

8.328.  $x_1 = \frac{\pi}{2} (2k+1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{4} (4k+1)$   
 8.329.  $x = \frac{\pi}{18} (6k+1)$   
 8.330.  $x = \frac{\pi}{18} (6k+1)$

8.331.  $x = \frac{\pi}{2} (3k+1)$   
 8.332.  $x = \frac{\pi}{2} (3k+1)$   
 8.333.  $x = \frac{\pi}{2} (3k+1)$

8.334.  $x = \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3}$   
 8.335.  $x = \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3}$   
 8.336.  $x = \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3}$

8.337.  $x = \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3}$   
 8.338.  $x = \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3}$   
 8.339.  $x = 2\pi k$   
 8.340.  $x = 2\pi k$

8.341.  $x_1 = \frac{\pi}{5} (2k+1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{8} (4k+1)$   
 8.342.  $x = \frac{\pi}{5} (2k+1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{8} (4k+1)$   
 8.343.  $x_1 = \frac{\pi}{2} (4k-1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{4} (4k+1)$ ,  $x_3 = 2\pi k$

8.344.  $x_1 = 2\pi k$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{6} (6k \pm 1)$   
 8.345.  $x = 2\pi k$   
 8.346.  $x = 2\pi k$

8.347.  $x_1 = \frac{\pi}{2} (4k-1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{4} (4k+1)$ ,  $x_3 = 2\pi k$   
 8.348.  $x_1 = \frac{\pi}{2} (4k-1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{4} (4k+1)$ ,  $x_3 = 2\pi k$   
 8.349.  $x_1 = \frac{\pi}{2} (4k-1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{4} (4k+1)$ ,  $x_3 = 2\pi k$

8.350.  $x = \frac{7}{12} \pi + \pi k$   
 8.351.  $x_2 = \arctg \left( 1 - \frac{2\sqrt{3}}{3} \right)$ ,  $x_3 = \pi k - \arctg \left( 1 + \frac{2\sqrt{3}}{3} \right)$   
 8.352.  $x_2 = \frac{\pi}{4} (8k \pm 3)$ ,  $x_3 = \frac{\pi}{4} (2k+1)$

8.353.  $x = (-1)^k \cdot \arcsin \frac{\sqrt{2}}{10} + \frac{\pi}{4} (4k+1)$   
 8.354.  $x = (-1)^k \cdot \arcsin \frac{\sqrt{2}}{10} + \frac{\pi}{4} (4k+1)$   
 8.355.  $x = (-1)^k \cdot \arcsin \frac{\sqrt{2}}{10} + \frac{\pi}{4} (4k+1)$

8.356.  $x_1 = \frac{\pi}{6} (2k+1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{12} (2k+1)$   
 8.357.  $x = (-1)^k \cdot \arcsin \frac{\sqrt{2}}{10} + \frac{\pi}{4} (4k+1)$   
 8.358.  $x = (-1)^k \cdot \arcsin \frac{\sqrt{2}}{10} + \frac{\pi}{4} (4k+1)$   
 8.359.  $x_1 = \frac{\pi}{6} (2k+1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{12} (2k+1)$   
 8.360.  $x_1 = \pm \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{8} (4k-1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{8} (4k-1)$   
 8.361.  $x = \frac{\pi}{6} (3k \pm 1)$   
 8.362.  $x_1 = 2\pi k$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{2} (2k+1)$ ,  $x_3 = \frac{\pi}{4} (4k+1)$   
 8.363.  $x_1 = 2\pi k$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{2} (2k+1)$ ,  $x_3 = \frac{\pi}{4} (4k+1)$   
 8.364.  $x_1 = 2\pi k$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{2} (2k+1)$ ,  $x_3 = \frac{\pi}{4} (4k+1)$   
 8.365.  $x_1 = \frac{\pi}{4} (4k-1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{4} (4k-1)$   
 8.366.  $x = \frac{2\pi}{3} (3k \pm 1)$   
 8.367.  $t_1 = \pi k$ ,  $t_2 = \frac{\pi}{6} (3k \pm 1)$   
 8.368.  $x_1 = \frac{\pi}{4} (4k-1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{4} (4k-1)$

**МАТЕМАТИКА ДАН**

**МАСАЛАЛАР**

**ТУПЛАМИ**

ОЛИИ

ТЕХНИКА

УКУВ

ЮРТИДА

УТКАЗИЛАДИغان

КОНКУРС

ИМТИХОНЛАР

МУН

Махсус  
кўтубхона

Сапарбаева  
Дилрабо  
Ўзбекистон  
23.09.035  
Фан Ва

92-1  
M-34

# МАТЕМАТИКАДАН МАСАЛАЛАР ТУПЛАМИ

ОЛИЙ  
ТЕХНИКА  
ЎҚУВ  
ЙУРТЛАРИДА  
ЎТКАЗИЛАДИГАН  
КОНКУРС  
ИМТИҲОНЛАР  
УЧУН

*М. И. Скнавининг умумий таҳрири остида*

ТЎЛДИРИЛГАН РУСЧА ИККИНЧИ НАШРИДАН ТАРЖИМА

СССР олий ва махсус ўрта таълим вазирлиги олий техника ўқув  
юртларига қиравчилар учун қўлданга ~~сифатида~~ таъсия этган

23286

«ЎҚИТУВЧИ» НАШРИЁТИ  
ТОШКЕНТ - 1975

Ушбу тўплам олий ўқув юртларига кирувчилар учун қўлланма бўлиб, шу билан бирга ёзма ва оғзаки кириш имтиҳонлари материаллари тузишда олий техника ўқув юртларининг олий математика кафедраларига ёрдам беришни кўзда тутди.

Тўплам икки қисмдан иборат: „Ёзма имтиҳонлар учун масалалар“ (I қисм) ва „Оғзаки имтиҳонлар учун масалалар ва қўшимча масалалар“ (II қисм). I қисмнинг барча масалалари мураккаблиги жиҳатидан уч гуруппага бўлинган.

Тўпламдаги барча масала ва мисолларнинг ечилиши кириш имтиҳонлари программаларидан четга чиқадиган билимларни талаб қилмайди.

## СЎЗ БОШИ

Ўқувчиларнинг диққатига ҳавола қилинаётган Тўплам икки қисмдан иборат: „Ёзма имтиҳонлар учун масалалар“ (I қисм) ҳамда „Оғзаки имтиҳонлар учун масалалар ва қўшимча масалалар“ (II қисм).

Тўплам олий техника ўқув юртларига кирувчилар учун математикадан имтиҳонда берилиши мумкин бўлган турли хил масалаларни ўз ичига олади. Биринчи қисмдаги масалалар мураккаблашиб боришига қараб уч гуруппага (А, Б ва В) бўлинган.

Бундай бўлиниш маълум даражада шартли характерга эга. Бироқ авторлар, олий техника ўқув юртларига кирувчиларнинг А гуруппадаги масалаларни еча олишлари математикадан кириш имтиҳонларида қониқарли баҳо олишлари учун зарур бўлган тайёргарликнинг минимал даражасини аниқлашнинг лозим деб ҳисоблайдилар. Б гуруппадаги масалаларни муваффақият билан еча олишлик, элементар математикаши юқори савияда ўзлаштирилганлигини ва, демак, имтиҳонлардан юқори баҳо олишни таъминлайди. Ниҳоят, В гуруппага шундай масалалар киритилганки, уларни еча олиш имтиҳон топширувчида мустакил маънавий фикрларни қобилияти ва пухта амалий кўникмалар борлигини аниқлашга имкон беради. Тўпламда таъсия эгиллаётган масалаларнинг исдалан билиши ечим математикадан кириш имтиҳонлари программаларининг танқиди билимларни талаб қилмайди.

Авторлар Тўпламнинг биринчи ва иккинчи нашрлари қўл ёзмаларини ўқиб чиққан ва бир қатор фойдали маслаҳатлар берган Б. О. Солоноуца миннатдорчилик билдирадилар. Масалаларнинг турлари бўйича А. Г. Маслов қимматли фикрлар билдирди. Қўл ёзmani тайёрлашда Л. Н. Паушкина ва Л. И. Булгарцева специаллашди меҳнат қилдилар. Иккинчи нашрни тайёрлашда авторлар жуда кўп китобхоналарнинг маслаҳатлари ва таъсияларидан фойдаландилар, улар орасида А. К. Кутепов, П. П. Войтенко, Н. В. Травин ва И. Т. Бородулиннинг номларини қайд қилиб ўтгани лозим. Иккинчи нашрнинг редактори А. М. Суколевский бутун китоб бўйича қимматли маслаҳатлар ва фойдали фикрлар билдирди. Авторлар юқорида номлари зикр қилинган шахсларга чин кўнгилдан миннатдорчилик билдирадилар.

Биринчи нашрида тўрт минг масалани ўз ичига олган ҳамда иккинчи нашрида деярли минггача масала билан тўлдирилган Тўплам турли камчиликлардан холи бўла олмайди. Шунинг учун авторлар ушбу Тўпламдан фойдалланганлардан умумий характердаги ва айрим масалалар бўйича танқидий фикр ва мулоҳазаларини юборишларини сўрайдилар.

Математикадан кириш имтиҳонларига мустақил тайёрланиш учун бу Тўплам бирдан-бир қўлланма бўла олмайди, бўлиши ҳам мумкин эмас; у масалаларнинг ечилишларини ёки ечишга доир кўрсатмаларни ўз ичига олмайди, унда масалалар ва жавоблардан бошқа ҳеч қандай назарий тушунчалар йўқ. Тўплам элементар математикадан кириш имтиҳонлари программасида белгиланган бўлимларни ўрганишда олган билимлар юзасидан ўзини контрол қилиш учун мўлжалланган.

Авторлар А, Б ва В группалардаги масалаларни атайлаб „типлари бўйича“ эмас, балки „аралаштириб“ олганлар, бу билан Сизнинг олдингизда имтиҳонларда учрайдиган қўлланмаган масалалар вужудга келиши ҳолатини яратиб назарда тутилади. Авторлар масаланинг типини эшлаш ва уни кейин „қолип“ бўйича ечишдан кўра унинг мазмунини мустақил фикрлаш ва уни логикий таҳлил қилиш орқали ечиш фойдали деб ҳисоблайдилар. Шунинг учун бу тўпламдаги масалаларни ечишни ўз олдингизга мақсад қилиб кўяроқ экансиз, танлаган бўлимингиздаги масалаларнинг тартибига бир кўз югуртириб чиқинг ва бирор масала танлаш учун у масалани ечиш пани Сизга аниқми ёки йўқмилигини чамалаб олинг. Ҳамма масалаларни кетма-кет ечиш шарт эмас, албатта. Бунда эътиборингизни мазмун Сиз учун янги бўлган масалаларга қаратинг ёки ана шундай масалалар устида ўзингизда тўпланган назарий билимларни қай даражада амалий татбиқ эта олишингиз мумкинлигини текширинг.

Масалани миянгизга биринчи келиб қолган усул билан ечишга шошилманг. Ўйлаб кўринг-чи, ечишнинг яхшироқ, масалан, камроқ меҳнат сарф қилинадиган йўли йўқмикин? Бунда геометрия масалаларини алгебра масалаларидан, теоремаларидан, алгебра қонунларидан фойдаланиб, тригонометриядан алгебраик ва геометрик масалаларни ечишда фойдаланиш, координаталар усулидан ва функцияларнинг хоссаларидан фойдаланиш „синанш“ ва „танлаш“ усулларидан, „фаразга кўра“ фикрлашдан ва ҳ. к. ларнинг қайси бирдан фойдаланиб ечишингиздан қатъи назар топган жавобингиз қатъий асосланган бўлиши шарт. Бошқа сўз билан айтганда, имтиҳон шароитида математика бўлимлари орасидаги чегараларнинг у ёки бу қисмига ихтиёрий йўналишда бемалол ўтаверишингиз мумкин, чунки Сиз математиканинг тўла курси бўйича жавоб бераётирсиз.

Агар Сиз уй шароитида тайёрланаётганингизда бирор масалани ечишда қийиналсангиз, у ҳолда ўқитувчига, дарсликка ёки масалалар ечишга ўргатадиган қўлланмаларга мурожаат қилинг.

Сиз топган жавобнинг Тўпламдаги жавобга мос келмаслиги одатда, масалани ечиш жараёнида ёки ҳисоблашларда хатоликка йўл қўйилганидан дарак беради. Аксинча, баъзи ҳолларда хатолик тўпламнинг жавоб қисмида бўлиб, у авторлар томонидан ўз вақтида сезилмаганлиги ёки босма хатолиги тўғрисида рўй бериши мумкин. Шу билан бирга ихтиёрингизда ҳосил қилинган натижаларни масаланинг шартлари бўйича текшириб чиқиш имконияти (баъзи ҳолларда эса вазифаси) бор, бундай имкониятни ҳеч вақт қўлдан бой берманг! Топган ечимингизнинг асосли равишда тўғрилигига бўл-

гани ишонч бундан ҳам мураккаброқ масалаларни ечишда Сизга илҳом ва куч бағишлайди. Муваффақият тилаймиз!

#### Олий техника ўқув юртларининг имтиҳон комиссияларига маслаҳатлар

Маълумки, математикадан ёзма имтиҳонларнинг вариантларини ва оғзаки имтиҳонларнинг билетларини тузиш ва тайёрлаш катта ҳажмдаги, анча машаққатли иш бўлиб, кафедра ходимларининг кўп куч ва вақтларини олади. Агар имтиҳон комиссиялари имтиҳонлар учун ушбу Тўпламдан фойдаланишни мақсадга мувофиқ деб топсалар, авторлар фикрича, бу ҳар бир кафедра бўйича алоҳида имтиҳон материаллари тайёрлаш учун сарф бўладиган меҳнатни анча камайтиришга имкон беради ва, демак, ҳамма кафедраларга эса биргаликда ишларидаги муҳим ва мураккаб бўлган проблемалардан бири—кирувчиларга математикадан қўйиладиган талабларни тартибга солишни ҳал қилишга олиб келади, деб ҳисоблайдилар.

Бу ерда тавсия этилаётган тартиб бирор маънода „имтиҳон сирлари“ни ошкор қилиб қўяди деб ҳавотир олишга ҳожат йўқ, чунки Тўплам 5000 тага яқин масалани ўз ичига олади. Агар олий техника ўқув юртига кирувчи шундай тайёрланган бўлсаки, у мазкур Тўпламдаги ихтиёрий танлаб олинган масалаларни еча олса, бу унинг ҳеч сўзсиз элементар математикани етарли даражада яхши ўзлаштирганлигини билдиради.

Ёзма имтиҳонларнинг вариантларини тузишда фақат битта группадан масалалар олиш нотўғри бўлур эди: чунки бундай тузилган вариант ҳаққоний бўлмаган икки баҳоларга ёки ишончли бўлмаган беш баҳоларга олиб келиши мумкин. Авторлар имтиҳон топшириқларига турли группадан масалалар киритишни тавсия этадилар. Бешта масаладан тузилган вариантларни оптимал деб ҳисоблаш лозим, чунки бу масалаларни тўла ечишга тўри астрономик соатга мўлжалланган аудитория иши етарли бўлади. Олий техника ўқув юртларининг олий математика программасидаги материалларни кичик, ўртача ва катта ҳажмда бўлишига қараб математикадан ёзма кириш имтиҳон вариантларидаги масалалар А, Б ва В группалардан, масалан, қуйидаги формулалар асосида тузилиши мумкин:  $3A + 2B$ ,  $2A + 2B + 3$ ,  $3B + 2B$ . Тўпламнинг охириги бобида қийинлик даражалари тартиблаштирилмаган масалалар келтирилган. Улар ичида анча мураккаб масалалар, шунингдек, анъанавий характерга эга бўлмаган масалалар ҳам бор. Авторлар бундай масалаларни олий ўқув юртларига кирувчилар учун мустақил тайёрланишда фойдали деб ҳисоблайдилар, лекин бу масалалар имтиҳон материалларига киритилмаслиги керак. Авторлар баъзи олий техника ўқув юртларида синондан ўтган тажрибани мустаҳкамлаш тариқасида, ёзма имтиҳон топширигини (у ажратилган вақт ичида бажарилиши керак) Тўпламдан олинган бешта масала рўйхати шаклида беришни кафедраларга маслаҳат берадилар. Масалаларнинг текстларини алоҳида варақларга кўчириш шарт эмас, чунки имтиҳон топширувчилар бу масалалар текстини институтга тегишли бўлган ва имтиҳон олинган коналарнинг столларига етарли даражада қўйиб чиқилган шу Тўпламдан бевосита олиб фойдаланишлари мумкин.

Оғзаки имтиҳонлар учун топшириқлар (II қисм) мураккаблик даражаси бўйича тақсимланмаган—оддий саволлар билан бирга мураккаб саволлар



ҳам учраб қолиши мумкин. Улар ичида шундайлари борки, уларга қониқарли жавоб бериш имтиҳон баҳосининг юқори бўлишига олиб келади, жавоб бермаслик эса баҳони пасайтирмайди (уларнинг баъзилари юлдузча билан белгиланган). Бу оғзаки имтиҳонларда Тўпلامдан фойдаланишга қарор қилган экзаменаторни масала танилашда ҳам, имтиҳон топширувчига баҳо қўйишда ҳам тўғри ва ҳолисона иш кўришини тақозо этади.

Табиийки, имтиҳонда ёзма ёки оғзаки бериладиган ҳар бир топшириқ кириш имтиҳонларининг шу йили амалда бўлган программасига кирган элементар математика бўлимларини ўз ичига олган бўлиши керак.

Имтиҳон шартотида Тўпلامдан фойдаланиш форма ва усуллари ҳақида ўз мулоҳаза ва танқидий фикрларини юборган шахсларга авторлар миннатдорчилик билдирадилар.

*Ушбу тўпلام яратилишининг ташаббускори, кўп масалаларнинг авторлари, ушбу китобнинг биринчи ва иккинчи нашрларининг илмий редакторлари Марк Иванович Сканава 1972 йил 2 февралда тўсатдан вафот этди.*

*Авторлар коллективи ўзининг энг яхши дўсти, талантили ўқитувчи, актив жамоатчи, ижодий ғайратга тўла, студентларга 35 йил давомида математикадан дарс берган кишидан жудо бўлди. Марк Иванович кейинги 5 йилдан ортиқ вақт давомида олий ўқув юртларига кириш имтиҳонларига тайёрланаётган минглаб йигит-қизларга Марказий телевидениенинг ўқув программаси орқали иштиёқ билан лекциялар ўқиди.*

*Биз ҳаётни сезувчи, одамларга меҳрибон, қадрли Марк Иванович Сканава хотирасини қалбимизда доимо сақлаймиз.*

*Авторлар*

## І ҚИСМ

### ЁЗМА ИМТИҲОНЛАР УЧУН МАСАЛАЛАР

1-БОБ

#### АРИФМЕТИКА

Ҳисобланг (1.001—1.040):

$$1.001. \frac{(7 - 6,35) : 6,5 + 9,9}{(1,2 \cdot 36 + 1,2 : 0,25 - 1 \frac{5}{16}) : \frac{169}{24}}$$

$$1.002. \left[ \left( \frac{7}{9} - \frac{47}{72} \right) : 1,25 + \left( \frac{6}{7} - \frac{17}{28} \right) : (0,358 - 0,108) \right] \cdot 1,6 - \frac{19}{25}$$

$$1.003. \frac{(0,5 : 1,25 + \frac{7}{5} : 1 \frac{4}{7} - \frac{3}{11}) \cdot 3}{(1,5 + \frac{1}{4}) : 18 \frac{1}{3}}$$

$$1.004. \left[ \frac{(2,7 - 0,8) \cdot 2 \frac{1}{3}}{(5,2 - 1,4) : \frac{3}{70}} + 0,125 \right] : 2 \frac{1}{2} + 0,43.$$

$$1.005. \frac{2 \frac{3}{4} : 1,1 + 3 \frac{1}{3} : \frac{5}{7} - \left( 2 \frac{1}{6} + 4,5 \right) \cdot 0,375}{2,5 - 0,4 \cdot 3 \frac{1}{3}}$$

$$1.006. \frac{\left( 13,75 + 9 \frac{1}{6} \right) \cdot 1,2}{\left( 10,3 - 8 \frac{1}{2} \right) \cdot \frac{5}{9}} + \frac{\left( 6,8 - 3 \frac{3}{5} \right) \cdot 5 \frac{5}{6}}{\left( 3 \frac{2}{3} - 3 \frac{1}{6} \right) 56} - 27 \frac{1}{6}$$

$$1.007. \frac{\left( \frac{1}{6} + 0,1 + \frac{1}{15} \right) : \left( \frac{1}{6} + 0,1 - \frac{1}{15} \right) \cdot 2,52}{\left( 0,5 - \frac{1}{3} + 0,25 - \frac{1}{5} : \left( 0,25 - \frac{1}{6} \right) \right) \cdot \frac{7}{13}}$$

$$1.008. \left( \frac{3 \frac{1}{3} + 2,5}{2,5 - 1 \frac{1}{3}} \cdot \frac{4,6 - 2 \frac{1}{3}}{4,6 + 2 \frac{1}{3}} \cdot 5,2 \right) : \left( \frac{0,05}{\frac{1}{7} - 0,125} + 5,7 \right)$$

$$1.009. \frac{0,4+8\left(5-0,8 \cdot \frac{5}{8}\right)-5:2 \frac{1}{2}}{\left|1 \frac{7}{8} \cdot 8-\left(8,9-2,6: \frac{2}{8}\right)\right| \cdot 34 \frac{2}{5}} \cdot 90.$$

$$1.010. \frac{\left(5 \frac{4}{45}-4 \frac{1}{6}\right):5 \frac{8}{15}}{\left(4 \frac{2}{3}+0,75\right) \cdot 3 \frac{9}{13}} \cdot 24 \frac{2}{7} + \frac{0,3:0,01}{70} + \frac{2}{7}.$$

$$1.011. \frac{\left(\frac{3}{5}+0,425-0,005\right):0,1}{30,5+\frac{1}{6}+3 \frac{1}{3}} + \frac{6 \frac{3}{4}+5 \frac{1}{2}}{26:3 \frac{5}{7}} - 0,05.$$

$$1.012. \frac{3 \frac{1}{3} \cdot 1,9+19,5:4 \frac{1}{2}}{\frac{62}{75}-0,16} : \frac{3,5+4 \frac{2}{3}+2 \frac{2}{15}}{0,5\left(1 \frac{1}{20}+4,1\right)}.$$

$$1.013. \frac{\left|1 \frac{1}{5}:\left(\frac{17}{40}+0,6-0,005\right)\right| \cdot 1,7}{\frac{5}{6}+1 \frac{1}{3}-1 \frac{23}{30}} + \frac{4,75+7 \frac{1}{2}}{33:4 \frac{5}{7}} : 0,25.$$

$$1.014. \frac{\left(4,5 \cdot 1 \frac{2}{3}-6,75\right) \cdot 0,66 \dots}{\left|3,(3) \cdot 0,3+0,(2)+\frac{4}{9}\right|:2 \frac{2}{3}} + \frac{1 \frac{4}{11} \cdot 0,22:0,3-0,96}{\left(0,2-\frac{3}{40}\right) \cdot 1,6}.$$

$$1.015. \frac{\left(1,88+2 \frac{3}{25}\right) \cdot \frac{3}{16}}{0,625-\frac{13}{18}:\frac{26}{9}} + \frac{\left(\frac{0,216}{0,15}+0,56\right):0,5}{\left(7,7:24 \frac{3}{4}+\frac{2}{15}\right) \cdot 4,5}.$$

$$1.016. \left(16 \frac{1}{2}-13 \frac{7}{9}\right) \cdot \frac{18}{33} + 2,2[0,(24)-0,(09)] + \frac{2}{11}.$$

$$1.017. \frac{0,128:3,2+0,86}{\frac{5}{6} \cdot 1,2+0,8} \cdot \frac{\left(1 \frac{32}{63}-\frac{13}{21}\right) \cdot 3,6}{0,505 \cdot \frac{2}{5}-0,002}.$$

$$1.018. \frac{3 \frac{1}{3}:10+0,175:0,35}{1,75-1 \frac{11}{17} \cdot \frac{51}{56}} - \frac{\left(\frac{11}{18}-\frac{1}{15}\right):1,4}{\left(0,5-\frac{1}{9}\right) \cdot 3}.$$

$$1.019. \frac{0,125:0,25+1 \frac{9}{16}:2,5}{(10-22:2,3) \cdot 0,46+1,6} + \left(\frac{17}{20}+1,9\right) \cdot 0,5.$$

$$1.020. \left[\left(1 \frac{1}{7}-\frac{23}{49}\right): \frac{22}{147}-\left(0,6:3 \frac{3}{4}\right) 2 \frac{1}{2}+3,75:1 \frac{1}{2}\right]:2,2.$$

$$1.021. \left|2:3 \frac{1}{5}+\left(3 \frac{1}{4}:13\right): \frac{2}{3}+\left(2 \frac{5}{18}-\frac{17}{36}\right) \cdot \frac{187}{65}\right| \cdot \frac{0,1(6)+0,(3)}{0,(3)+1,1(6)}.$$

$$1.022. \frac{0,5+\frac{1}{4}+0,1666 \dots+0,125}{0,(3)+0,4+\frac{14}{15}} + \frac{(3,75-0,625) \cdot \frac{48}{125}}{12,8 \cdot 0,25}.$$

$$1.023. \left(26 \frac{2}{3}:6,4\right) \cdot \left(19,2:3 \frac{5}{9}\right) - \frac{8 \frac{4}{7}:2 \frac{26}{77}}{0,5:18 \frac{2}{3} \cdot 11} - \frac{1}{18}.$$

$$1.024. \frac{0,725+0,6+\frac{7}{40}+0,42(6)+0,12(3)}{0,128 \cdot 6 \frac{1}{4}-\left(0,0345:\frac{3}{25}\right)} \cdot 0,25.$$

$$1.025. \left[(520 \cdot 0,43):0,26-217 \cdot 2 \frac{3}{7}\right] - \left(31,5:12 \frac{3}{5}+114 \cdot 2 \frac{1}{3}+61 \frac{1}{2}\right).$$

$$1.026. \frac{(3,4-1,275) \cdot \frac{16}{17}}{\frac{5}{18} \cdot \left(1 \frac{7}{85}+6 \frac{2}{17}\right)} + 0,5 \cdot \left(2+\frac{12,5}{5,75+\frac{1}{2}}\right).$$

$$1.027. \left(\frac{3,75+2 \frac{1}{2}}{2 \frac{1}{2}-1,875}-\frac{2 \frac{3}{4}+1,5}{2,75-1 \frac{1}{2}}\right) \cdot \frac{10}{11}.$$

$$1.028. [(21,85:43,7+8,5:3,4):4,5]:1 \frac{2}{5}+1 \frac{11}{21}.$$

$$1.029. \left(1 \frac{2}{5}+3,5:1 \frac{1}{4}\right):2 \frac{2}{5}+3,4:2 \frac{1}{8}-0,35.$$

$$1.030. \frac{\left|0,3275-\left(2 \frac{15}{88}+\frac{4}{33}\right):12 \frac{2}{9}\right|:0,07}{(13-0,416):6,05+1,92}.$$

$$1.031. \frac{0,8333 \dots-0,4(6)}{1 \frac{5}{6}} \cdot \frac{1,125+1 \frac{3}{4}-0,41(6)}{0,59}.$$

$$1.032. \frac{\left(0,666 \dots+\frac{1}{3}\right):0,25}{0,12333 \dots:0,0925} + 12,5 \cdot 0,64.$$

$$1.033. \frac{\left(\frac{5}{8}+2,708333 \dots\right):2,5}{[1,3+0,7(6)+0,(36)] \cdot \frac{110}{401}} \cdot 0,5.$$

$$1.034. \frac{[(7 - 6,35) : 6,5 + 9,8999 \dots] \cdot \frac{1}{12,8}}{\left[ (1,2 : 36) + \left( 1 \frac{1}{5} : 0,25 \right) - 1,8 (3) \right] \cdot \frac{1}{4}} : 0,125.$$

$$1.035. \frac{\left( 2 \frac{38}{45} - \frac{1}{15} \right) : 13 \frac{8}{9} + 3 \frac{3}{65} \cdot 0, (26)}{\left( 18 \frac{1}{2} - 13,777 \dots \right) \cdot \frac{1}{85}} \cdot 0,5.$$

$$1.036. \frac{3,75 : 1 \frac{1}{2} + \left( 1,5 : 3 \frac{3}{4} \right) \cdot 2 \frac{1}{2} + \left( 1 \frac{1}{7} - \frac{23}{49} \right) \cdot \frac{22}{147}}{2 : 3 \frac{1}{5} + \left( 3 \frac{1}{4} : 13 \right) : \frac{2}{3} - \left( 2 \frac{5}{18} - \frac{17}{36} \right) \cdot \frac{18}{65}}$$

$$1.037. \frac{\left[ \left( 4,625 - \frac{13}{18} \cdot \frac{9}{26} \right) : \frac{9}{4} + 2,5 : 1,25 : 6,75 \right] : 1 \frac{53}{68}}{\left( \frac{1}{2} - 0,375 \right) : 0,125 + \left( \frac{5}{6} - \frac{7}{12} \right) : (0,358 - 1,4796 : 13,7)}$$

$$1.038. \frac{\left[ \left( 3 \frac{7}{12} - 2 \frac{11}{18} + 2 \frac{1}{24} \right) \cdot 1 \frac{5}{31} - \frac{3}{52} \left( 3 \frac{1}{2} + \frac{5}{6} \right) \right] \cdot 1 \frac{7}{13}}{\frac{19}{84} : \left( 5 \frac{13}{42} - 2 \frac{13}{28} + \frac{5}{24} \right) + 1 \frac{2}{27} - \frac{1}{3} \cdot \frac{4}{9}}$$

$$1.039. \frac{\left[ \frac{(3,2 - 1,7) : 0,003}{\left( \frac{29}{35} - \frac{3}{7} \right) \cdot 4 : 0,2} - \frac{\left( 1 \frac{13}{20} - 1,5 \right) \cdot 1,5}{\left( 2,44 + 1 \frac{14}{25} \right) \cdot \frac{1}{8}} \right] : 62 \frac{1}{20} + 1,364 : 0,124.}{}$$

$$1.040. 5 \frac{4}{7} : \left\{ 8,4 \cdot \frac{6}{7} \cdot \left[ 6 - \frac{(2,3 + 5 : 6,25) \cdot 7}{8 \cdot 0,0125 + 6,9} \right] - 20,384 : 1,3 \right\}.$$

Пропорциядан  $x$  ни топинг (1.041—1.045):

$$1.041. \frac{4 - 3,5 \cdot \left( 2 \frac{1}{7} - 1 \frac{1}{5} \right) : 0,16}{x} = \frac{3 \frac{2}{7} - \frac{3}{14} : \frac{1}{6}}{41 \frac{23}{84} - 40 \frac{49}{60}}$$

$$1.042. \frac{1,2 : 0,375 - 0,2}{6 \frac{4}{25} : 15 \frac{2}{5} + 0,8} = \frac{0,016 : 0,12 + 0,7}{x}$$

$$1.043. \frac{0,125x}{\left( \frac{19}{24} - \frac{21}{40} \right) \cdot 8 \frac{7}{16}} = \frac{\left( 1 \frac{28}{63} - \frac{17}{21} \right) \cdot 0,7}{0,675 \cdot 2,4 - 0,02}$$

$$1.044. \frac{x}{1,05 \cdot 0,24 - 15,15 : 7,5} = \frac{9 \left( 1 \frac{11}{20} - 0,945 : 0,9 \right)}{1 \frac{3}{40} - 4 \frac{3}{8} : 7}$$

$$1.045. \frac{15,2 \cdot 0,25 - 48,51 : 14,7}{x} = \frac{\left( \frac{13}{44} - \frac{2}{11} - \frac{5}{66} : 2 \frac{1}{2} \right) \cdot 1 \frac{1}{5}}{3,2 + 0,8 \left( 5 \frac{1}{2} - 3,25 \right)}$$

2-БОВ

## АЛГЕБРАИК ИФОДАЛАРНИ АЙНАН АЛМАШТИРИШ

A группа

Ифодаларни соддалаштиринг ва параметрларнинг қиймати берилган бўлса, уларни ҳисоблаңг. Агар параметрларнинг қиймат қабул қилиш соҳалари кўрсатилмаган бўлса, уларни топинг. Шартларда кўрсатилган тенгсизликларнинг зарур эканлигини тушуңтиринг (2.001—2.124):

$$2.001. \frac{\sqrt{x+1}}{x\sqrt{x+x+\sqrt{x}} : x^2 - \sqrt{x}}$$

$$2.002. \left[ \left( \sqrt[4]{p} - \sqrt[4]{q} \right)^{-2} + \left( \sqrt[4]{p} + \sqrt[4]{q} \right)^{-2} \right] : \frac{\sqrt{p} + \sqrt{q}}{p - q}$$

$$2.003. \frac{\left( \sqrt{a^2 + a\sqrt{a^2 - b^2}} - \sqrt{a^2 - a\sqrt{a^2 - b^2}} \right)}{2\sqrt{a^3b}} : \left( \sqrt{\frac{a}{b}} + \sqrt{\frac{b}{a}} - 2 \right),$$

$a > b > 0.$

$$2.004. \left[ \frac{(a+b)^{-\frac{n}{4}} \cdot c^{\frac{1}{2}}}{a^{2-n} b^{-\frac{3}{4}}} \right]^{\frac{4}{3}} : \left[ \frac{b^3 c^4}{(a+b)^{2n} a^{16-3n}} \right]^{\frac{1}{5}}$$

$$a = \frac{19}{31}, \quad b = 0,04, \quad c = 6 \frac{8}{15}$$

$$2.005. \frac{2x^{-\frac{1}{3}}}{x^{\frac{2}{3}} - 3x^{-\frac{1}{3}}} - \frac{x^{\frac{2}{3}}}{x^{\frac{5}{3}} - x^{\frac{2}{3}}} - \frac{x+1}{x^2 - 4x + 3}$$

$$2.006. \frac{(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 - 4b}{(a-b) : \left( \sqrt{\frac{1}{b}} + 3\sqrt{\frac{1}{a}} \right)} : \frac{a+9b+6\sqrt{ab}}{\frac{1}{\sqrt{b}} + \frac{1}{\sqrt{a}}},$$

$a > 0, b > 0, a \neq b.$

$$2.007. \frac{(\sqrt[3]{m} + \sqrt[3]{n})^2 + (\sqrt[3]{m} - \sqrt[3]{n})^2}{2(m-n)} : \frac{1}{\sqrt{m^3} - \sqrt{n^3}} - 3\sqrt{mn}.$$

$$2.008. \left\{ \frac{2^{\frac{3}{2}} + 27y^{\frac{3}{5}}}{\sqrt{\frac{2}{2} + 3\sqrt[5]{y}}} + 3\sqrt[10]{32y^2} - 2 \right\} \cdot 3^{-2}$$

$$2.009. \frac{2\sqrt{1 + \frac{1}{4}\left(\sqrt{\frac{1}{t}} - \sqrt{t}\right)^2}}{\sqrt{1 + \frac{1}{4}\left(\sqrt{\frac{1}{t}} - \sqrt{t}\right)^2 - \frac{1}{2}\left(\sqrt{\frac{1}{t}} - \sqrt{t}\right)}}, \quad t > 0.$$

$$2.010. t \cdot \frac{1 + \sqrt{t+4}}{2 - \sqrt{t+4}} + \sqrt{t+4} + \frac{4}{\sqrt{t+4}}$$

$$2.011. \left( \frac{1 + \sqrt{x}}{\sqrt{1+x}} - \frac{\sqrt{1+x}}{1 + \sqrt{x}} \right)^2 - \left( \frac{1 - \sqrt{x}}{\sqrt{1+x}} - \frac{\sqrt{1+x}}{1 - \sqrt{x}} \right)^2$$

$$2.012. \frac{x-1}{x+x^2+1} : \frac{x^{0.5}+1}{x^{1.5}-1} + \frac{2}{x^{-0.5}}$$

$$2.013. \left( \frac{1}{\sqrt{a+\sqrt{a+1}}} + \frac{1}{\sqrt{-a\sqrt{a-1}}} \right) : \left( 1 + \sqrt{\frac{a+1}{a-1}} \right)$$

$$2.014. \frac{x-y}{x^{\frac{3}{4}} + x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{4}}} \cdot \frac{x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{4}} + x^{\frac{1}{4}}y^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{2}} + y^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{x^{\frac{1}{4}}y^{-\frac{1}{4}}}{x^{\frac{1}{2}} - 2x^{\frac{1}{4}}y^{\frac{1}{4}} + y^{\frac{1}{2}}}$$

$$2.015. \frac{m^3 - mn^2}{\sqrt{y^{(m+n)^2 - 4mn}}} \cdot \frac{m+n}{\sqrt{y^{\frac{n}{m}}}}$$

$$2.016. \left[ \frac{\left( z^{\frac{2}{p}} + z^{\frac{2}{q}} \right)^2 - 4z^{\frac{2}{p} + \frac{2}{q}}}{\left( \frac{1}{z^{\frac{1}{p}} - z^{\frac{1}{q}}} \right)^2 + 4z^{\frac{1}{p} + \frac{1}{q}}} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$2.017. \frac{x-1}{x^{\frac{3}{4}} + x^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{x^{\frac{1}{2}} + x^{\frac{1}{4}}}{x^{\frac{1}{2}} + 1} \cdot x^{\frac{1}{4}} + 1$$

$$2.018. \left[ \frac{1+x+x^2}{2x+x^2} + 2 - \frac{1-x+x^2}{2x-x^2} \right]^{-1} \cdot (5-2x^2), \quad x = \sqrt{3,92}$$

$$2.019. \frac{(x^2-y^2)(\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y})}{\sqrt[3]{x^5} + \sqrt[3]{x^2y^3} - \sqrt[3]{xy^2} - \sqrt[3]{y^5}} - (\sqrt[3]{xy} + \sqrt[3]{y^2}), \quad x=64,$$

$$y = \frac{31}{78}$$

$$2.020. \sqrt{\frac{2a}{(1+a)\sqrt{1+a}}} \sqrt[3]{\frac{4 + \frac{8}{a} + \frac{4}{a^2}}{\sqrt{2}}}$$

$$2.021. \frac{4x(x + \sqrt{x^2-1})}{(x + \sqrt{x^2-1})^4 - 1}, \quad x > 1, \quad x < -1.$$

$$2.022. \frac{\sqrt{(x+2)^2 - 8x}}{\sqrt{x - \frac{2}{\sqrt{x}}}}$$

$$2.023. \sqrt[4]{6x(5+2\sqrt{6})} \cdot \sqrt{3\sqrt{2x} - 2\sqrt{3x}}$$

$$2.024. \sqrt[6]{4x(11+4\sqrt{6})} \cdot \sqrt[3]{2\sqrt{3x} - 4\sqrt{2x}}$$

$$2.025. \frac{a^3 - a - 2b - \frac{b^2}{a}}{\left(1 - \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{b}{a^2}}\right) \cdot (a + \sqrt{a+b})} : \left( \frac{a^3 + a^2 + ab + a^2b}{a^2 - b^2} + \frac{b}{a-b} \right),$$

$$a = 23, \quad b = 22.$$

$$2.026. \frac{\left(\sqrt[5]{\frac{4}{a^3}}\right)^{\frac{3}{2}}}{\left(\frac{-2}{\sqrt{a^3\sqrt{a^2b}}}\right)^4} : \left[ \frac{\sqrt[5]{a^4}}{\left(\sqrt[4]{a\sqrt{b}}\right)^{-2}} \right]^3$$

$$2.027. \frac{\sqrt[3]{x + \sqrt{2-x^2}} \cdot \sqrt[6]{1-x\sqrt{2-x^2}}}{\sqrt[3]{1-x^2}}, \quad -1 < x < 1.$$

$$2.028. \frac{x(x^2 - a^2)^{-\frac{1}{2}} + 1}{a(x-a)^{-\frac{1}{2}} + (x-a)^{\frac{1}{2}}} : \frac{a^2\sqrt{x+a}}{x - (x^2 - a^2)^{\frac{1}{2}}} + \frac{1}{x^2 - ax}, \quad x > a > 0.$$

$$2.029. \frac{\left(\sqrt[3]{(r^2+4)} \cdot \sqrt{1 + \frac{4}{r^2}} - \sqrt[3]{(r^2-4)} \sqrt{1 - \frac{4}{r^2}}\right)}{r^2 - \sqrt{r^4 - 16}}, \quad |r| \geq 2.$$

$$2.030. \sqrt{\frac{\sqrt{2}}{a} + \frac{a}{\sqrt{2}} + 2} - \frac{a^2\sqrt[4]{2} - 2\sqrt[4]{a}}{a\sqrt{2a} - \sqrt[4]{8a^4}}$$

$$2.031. \left(\sqrt[4]{\frac{a^3-1}{a-1}} + \sqrt[4]{a}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot \left(\sqrt[4]{\frac{a^3+1}{a+1}} - \sqrt[4]{a}\right) \cdot (a - \sqrt[4]{a^3})^{-1},$$

$$a > 0, \quad a \neq 1.$$

$$2.032. \frac{\sqrt{\frac{abc}{a} + 4} + 4\sqrt{\frac{bc}{a}}}{1 + \frac{abc}{2}}, \quad a = 0,04, \quad b = 15 \cdot 10^{-3}, \quad c = 13 \cdot 10^{-5}$$

$$2.033. \frac{\sqrt{(2p+1)^3} + \sqrt{(2p-1)^3}}{\sqrt{4p+2}\sqrt{4p^2-1}}, \quad p \geq \frac{1}{2}$$

$$2.034. 1 - \frac{1}{\sqrt{a-1} - \sqrt{a+1}} : \frac{\sqrt{a+1} \cdot \sqrt{a^2-1}}{(a-1) \cdot a+1 - (a+1)\sqrt{a-1}}, a > 1,$$

$$2.035. \left( \frac{a+2}{\sqrt{2a}} - \frac{a}{\sqrt{2a+2}} + \frac{2}{a-\sqrt{2a}} \right) \cdot \frac{\sqrt{a}-\sqrt{2}}{a+2}.$$

$$2.036. \left( \sqrt[4]{36mn^2p} + m\sqrt{\frac{3n}{m}} + \sqrt{3np} \right) \times \left( \sqrt[4]{36mn^2p} - \sqrt{3mn} - p\sqrt{\frac{3n}{p}} \right), m > 0, n > 0, p > 0.$$

$$2.037. \frac{1-x^{-2}}{\frac{1}{x^2} - x^{-\frac{1}{2}}} - \frac{2}{x^{\frac{3}{2}}} + \frac{x^{-2}-x}{x^{\frac{1}{2}} - x^{-\frac{1}{2}}}.$$

$$2.038. \left( \frac{\sqrt{a}}{2} - \frac{1}{2\sqrt{a}} \right)^3 \cdot \left( \frac{\sqrt{a}-1}{\sqrt{a}-1} - \frac{\sqrt{a}+1}{\sqrt{a}-1} \right).$$

$$2.039. \frac{\frac{9}{b^{\frac{4}{3}}} - a^{\frac{3}{2}} \cdot b^{-2}}{\sqrt{\frac{3}{a^2}b^{-2} + 6a^{\frac{3}{4}}b^{-\frac{1}{3}} + 9b^{\frac{4}{3}}}} \cdot \frac{b^2}{a^{\frac{3}{4}} - 3b^{\frac{5}{3}}}, a = 3\sqrt{7}, b = 4.$$

$$2.040. \frac{\frac{1}{a} - \frac{1}{b+c}}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b+c}} \cdot \left( 1 + \frac{b^2+c^2-a^2}{2bc} \right) : \frac{a-b-c}{abc},$$

$$a = 0,02, b = -11,05, c = 1,07.$$

$$2.041. \frac{1}{2(1+\sqrt{a})} + \frac{1}{2(1-\sqrt{a})} - \frac{a^2+2}{1-a^3}$$

$$2.042. \frac{\sqrt{2}(x-a)}{2x-a} - \left[ \left( \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{2x}+\sqrt{a}} \right)^2 + \left( \frac{\sqrt{2x}+\sqrt{a}}{2\sqrt{a}} \right)^{-1} \right]^{\frac{1}{2}},$$

$$a = 0,32, x = 0,08.$$

$$2.043. \frac{\left( m^2 - \frac{1}{n^2} \right)^m \cdot \left( n + \frac{1}{m} \right)^{n-m}}{\left( n^2 - \frac{1}{m^2} \right)^n \cdot \left( m - \frac{1}{n} \right)^{m-n}}$$

$$2.044. \left( \frac{\sqrt{x-a}}{\sqrt{x+a}+\sqrt{x-a}} + \frac{x-a}{\sqrt{x^2-a^2-x+a}} \right) : \sqrt{\frac{x^2}{a^2}-1}, x > a > 0.$$

$$2.045. \left( \frac{\sqrt[4]{x^3}-\sqrt[4]{x}}{1-\sqrt{x}} + \frac{1+\sqrt{x}}{\sqrt[4]{x}} \right)^2 \cdot \left( 1 + \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{1}{x} \right)^{-\frac{1}{2}}$$

$$2.046. \frac{\sqrt{1-x^2}-1}{x} \cdot \left[ \frac{1-x}{\sqrt{1-x^2+x}-1} + \frac{\sqrt{1+x}}{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}} \right].$$

$$2.047. \frac{a-b}{2a-b} - \frac{a^2+b^2+a}{2a^2+ab+b^2} \cdot (b^2+b+ab+a), a > 0,$$

$$b > 0, b \neq 2a$$

$$2.048. \frac{(2p-q)^2+2q^2-3pq}{2p^{-1}+q^2} : \frac{2p^2-3pq}{2+pq^2}, p = 0,78, q = \frac{7}{25}.$$

$$2.049. \left[ \frac{pq^3}{(p+q)^{\frac{6}{5}}} - \frac{2pq^2}{(p+q)^{\frac{8}{5}}} + \frac{pq}{\sqrt{p+q}} \right] : \left[ \frac{p^2}{(p+q)^{\frac{6}{5}}} - \frac{p^2q}{(p+q)^{\frac{7}{5}}} \right],$$

$$p > 0, q > 0.$$

$$2.050. \frac{2(x^4+4x^2-12)+x^4+11x^2+30}{x^2+6}$$

$$2.051. \frac{(a^3-b^2)(a^2+\sqrt[3]{b^2+a^3\sqrt{b}})}{a\sqrt[3]{b}+a\sqrt{a-b}\sqrt[3]{b}-\sqrt{ab^2}} : \frac{a^3-b}{a\sqrt[3]{b}-\sqrt[6]{a^3b^2}-\sqrt[3]{b^2+a\sqrt{a^3}}},$$

$$a = 4,91, b = 0,09.$$

$$2.052. \left[ (1-x^2)^{-\frac{1}{2}} + 1 + \frac{1}{(1-x^2)^{-\frac{1}{2}} - 1} \right]^{-2} : (2-x^2 - 2\sqrt{1-x^2}), x \neq 0, |x| < 1.$$

$$2.053. \left[ (1-p^2)^{-\frac{1}{2}} - (1+p^2)^{-\frac{1}{2}} \right]^2 + 2(1-p^2)^{-\frac{1}{2}}.$$

$$2.054. \frac{3a^2+2ax-x^2}{(3x+a)(a+x)} - 2 + 10 \cdot \frac{ax-3x^2}{a^2-9x^2}$$

$$2.055. \left( \frac{\sqrt[3]{x+y}}{\sqrt[3]{x-y}} + \frac{\sqrt[3]{x-y}}{\sqrt[3]{x+y}} - 2 \right) : \left( \frac{1}{\sqrt[3]{x-y}} - \frac{1}{\sqrt[3]{x+y}} \right).$$

$$2.056. \left[ \frac{4}{a + \frac{1}{b + \frac{1}{c}}} : \frac{1}{a + \frac{1}{b}} - \frac{4}{b(abc+a+c)} \right]^{-\frac{1}{2}},$$

$$a = \sqrt[3]{5,32}, b = \sqrt[4]{1,005}, c = 7,04.$$

$$2.057. \left[ \left( \frac{x}{y-x} \right)^{-2} - \frac{(x+y)^2-4xy}{x^2-xy} \right]^2 \cdot \frac{x^4}{x^2y^2-y^2}$$

$$2.058. \left[ \left( \frac{1}{a} + \frac{1}{b+c} \right) : \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{b+c} \right) \right] : \left( 1 + \frac{b^2+c^2-a^2}{2bc} \right), a = 1\frac{33}{40},$$

$$b = 0,625, c = 3,2.$$

$$2.059. \left[ \left( \frac{x^2}{y^2} + \frac{1}{x} \right) : \left( \frac{x}{y^2} - \frac{1}{y} + \frac{1}{x} \right) \right] : \frac{(x-y)^2+4xy}{1+\frac{y}{x}},$$

$$x \neq 0, y \neq 0, x \neq -y.$$

2.060.  $\left(\frac{3}{2x-y} - \frac{2}{2x+y} - \frac{1}{2x-5y}\right) : \frac{y^2}{4x^2-y^2}$

2.061.  $\left(x^2 + 2x - \frac{11x-2}{3x+1}\right) : \left(x+1 - \frac{2x^2+x+2}{3x+1}\right), x=7, (3)$

2.062.  $\left(6a^2 + 5a - 1 + \frac{a+4}{a+1}\right) : \left(3a - 2 + \frac{3}{a+1}\right)$

2.063.  $\frac{x^{-6} - 64}{4 + 2x^{-1} + x^{-2}} \cdot \frac{x^2}{4 - \frac{4}{x} + \frac{1}{x^2}} - \frac{4x^2(2x+1)}{1-2x}$

2.064.  $\frac{2b + a - \frac{4a^2 - b^2}{a}}{b^3 + 2ab^2 - 3a^2b} \cdot \frac{a^3b - 2a^2b^2 + ab^3}{a^2 - b^2}$

2.065.  $\frac{\sqrt[4]{x^5} + \sqrt[4]{xy^4} - \sqrt[4]{x^4y} - \sqrt[4]{y^5}}{\sqrt{x} - \sqrt{y}} \cdot (\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{y})$

2.066.  $\frac{\sqrt{x^3} + \sqrt{xy^2} - \sqrt{x^2y} - \sqrt{y^3}}{\sqrt[4]{y^5} + \sqrt[4]{x^4y} - \sqrt[4]{xy^4} - \sqrt[4]{x^5}}, x \neq y, x > 0, y > 0$

2.067.  $\frac{a^{\frac{1}{2}} + ab^{-1}}{a^{-\frac{1}{3}} - a^{-\frac{1}{6}}b^{-\frac{1}{3}} + b^{-\frac{2}{3}}} - \frac{a}{\sqrt[3]{b}}, b \neq 0$

2.068.  $\frac{\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} - \frac{2c}{ab}\right)(a+b+2c)}{\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{2}{ab} - \frac{4c^2}{a^2b^2}}, a=7,4, b=\frac{5}{37}, c=2\frac{12}{43}$

2.069.  $\frac{a^{\frac{7}{3}} - 2a^{\frac{5}{3}}b^{\frac{2}{3}} + ab^{\frac{4}{3}}}{a^{\frac{5}{3}} - a^{\frac{4}{3}}b^{\frac{1}{3}} - ab^{\frac{2}{3}} + a^{\frac{2}{3}}b} : a^{\frac{1}{3}}, a \neq 0, a \neq b$

2.070.  $\frac{(a^2 - b^2)(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})}{\sqrt[3]{a^4} + \sqrt[3]{ab^3} - \sqrt[3]{a^3b} - \sqrt[3]{b^4}}$

2.071.  $\frac{(m-1)\sqrt{m} - (n-1)\sqrt{n}}{\sqrt{m^3n} + mn + m^2 - m}, m > 0, n > 0$

2.072.  $\frac{\sqrt[3]{ab}(\sqrt[3]{b^2} - \sqrt[3]{a^2}) + \sqrt[3]{a^4} - \sqrt[3]{b^4}}{\sqrt[3]{a^4} + \sqrt[3]{a^2b^2} - \sqrt[3]{a^3b}} \cdot \sqrt{a^2}, a \neq 0$

2.073.  $\frac{\sqrt{5-2\sqrt{6}}}{(\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{2})(\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2})}$

2.074.  $\frac{\left(\frac{1}{a^m} - \frac{1}{a^n}\right)^2 + 4a^{\frac{m+n}{mn}}}{\left(\frac{2}{a^m} - \frac{2}{a^n}\right)\left(\sqrt[3]{a^{m+1}} + \sqrt[3]{a^{n+1}}\right)}, a > 0, m \neq n \neq 0$

2.075.  $\frac{\left(x^{\frac{2}{m}} - 9x^{\frac{2}{n}}\right) \cdot \left(\sqrt[m]{x^{1-m}} - 3\sqrt[n]{x^{1-n}}\right)}{\left(\frac{1}{x^m} + 3x^{\frac{1}{n}}\right)^2 - 12x^{\frac{m+n}{mn}}}, x > 0, m \neq 0, n \neq 0$

2.076.  $\frac{3\sqrt{12}}{\sqrt{45} - 4\sqrt{3}} + 5\sqrt{2,4}(\sqrt{15} + 3)$

2.077.  $\frac{a^{-1} - b^{-1}}{a^{-3} + b^{-3}} : \frac{a^2b^2}{(a+b)^2 - 3ab} \cdot \left(\frac{a^2 - b^2}{ab}\right)^{-1}, a=1-\sqrt{2}, b=1+\sqrt{2}$

2.078.  $\left(\frac{1}{t^2+3t+2} + \frac{2t}{t^2+4t+3} + \frac{1}{t^2+5t+6}\right)^2 \cdot \frac{(t-3)^2 + 12t}{2}$

2.079.  $\left(\sqrt{m - \sqrt{\frac{m^2-9}{m}}} + \sqrt{\sqrt{m} + \sqrt{\frac{m^2-9}{m}}}\right)^2 \cdot \sqrt[4]{\frac{m^2}{4}}$

2.080.  $\frac{(a-b)^2}{(a+b)^2 - ab} \cdot \frac{ab}{a^5 + b^5 + a^2b^3 + a^3b^2} : \frac{a^5 + b^5 + a^2b^3 + a^3b^2}{(a^3 + b^3 + a^2b + ab^2)(a^3 - b^3)}, a \neq b, a \neq -b$

2.081.  $\left(\frac{t\sqrt{t+2}}{\sqrt{t-2}} - \frac{2\sqrt{t-2}}{\sqrt{t+2}} - \frac{4t}{\sqrt{t^2-4}}\right) : \sqrt[3]{t^2-4}, |t| > 2$

2.082.  $\frac{1}{b(abc+a+c)} - \frac{1}{a + \frac{1}{b + \frac{1}{c}}} : \frac{1}{a + \frac{1}{b}}, a=3, b=\sqrt{3}, c=-\sqrt{5}$

2.083.  $\left(2 - x + 4x^2 + \frac{5x^2 - 6x + 3}{x-1}\right) : \left(2x + 1 + \frac{2x}{x-1}\right), x \neq -1, x \neq \frac{1}{2}, x \neq 1$

2.084.  $\left(\frac{2-b}{b-1} + 2 \cdot \frac{a-1}{a-2}\right) : \left(b \cdot \frac{a-1}{b-1} + a \cdot \frac{2-b}{a-2}\right), a=\sqrt{2} + 0,8, b=\sqrt{2} - \frac{1}{5}$

2.085.  $\left(\frac{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{ab}\right) \left(\frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{a-b}\right)^2$

2.086.  $\left(\frac{a - \sqrt{a^2 - b^2}}{a + \sqrt{a^2 - b^2}} - \frac{a + \sqrt{a^2 - b^2}}{a - \sqrt{a^2 - b^2}}\right) : \frac{4\sqrt{a^4 - a^2b^2}}{(5b)^2}, |a| > b$

2.087.  $\frac{\sqrt{3}(a-b^2) - \sqrt{3}b\sqrt{-8b^3}}{\sqrt{2(a-b^2)^2 + (2b\sqrt{2a})^2}} \cdot \frac{\sqrt{2a} - \sqrt{2c}}{\sqrt{\frac{3}{a} - \frac{3}{c}}}, a > 0, c > 0, a \neq c$

2.088.  $(\sqrt{1-x^2} + 1) : \left(\frac{1}{\sqrt{1+x}} + \sqrt{1-x}\right)$

2.089.  $\frac{8-n}{2 + \sqrt[3]{n}} : \left(2 + \frac{\sqrt[3]{n^2}}{\sqrt[3]{n}}\right) \cdot \left(\frac{3\sqrt[3]{n}}{\sqrt[3]{n} + 2\sqrt[3]{n-2}} + \frac{4 - \sqrt[3]{n^2}}{\sqrt[3]{n^2} + 2\sqrt[3]{n}}\right), n \neq 8, n \neq -8$

строительный техникум  
23286

$$2.090. \frac{(a-b)^3(\sqrt{a} + \sqrt{b})^{-3} + 2a\sqrt{a} + b\sqrt{b}}{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}} + \frac{3(a\sqrt{b} - b)}{a-b}$$

$$2.091. \frac{x^{\frac{1}{6}} - y^{\frac{1}{6}}}{x^{\frac{1}{2}} + x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{6}}} \cdot \frac{(x^{\frac{1}{3}} + y^{\frac{1}{3}})^2 - 2\sqrt[3]{xy}}{x^{\frac{5}{6}}y^{\frac{1}{3}} + x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{2}{3}}} + 2x^{-\frac{2}{3}}y^{-\frac{1}{6}}$$

$x > 0; y > 0; x \neq y$ .

$$2.092. \left[ x^{\frac{3}{5}} \sqrt{\frac{x-1}{(x+1)^2}} + \frac{x-1}{\sqrt{(x^2-1)^3}} \right]^{-\frac{3}{5}} : (x^2-1)^{\frac{4}{5}}, |x| \neq 1$$

$$2.093. \left( \frac{\sqrt{3}+1}{1+\sqrt{3}+\sqrt{t}} + \frac{\sqrt{3}-1}{1-\sqrt{3}+\sqrt{t}} \right) \cdot \left( \sqrt{t} - \frac{2}{\sqrt{t}} + 2 \right)$$

$t > 0, t \neq 4 - 2\sqrt{3}$

$$2.094. \frac{m^{\frac{4}{3}} - 27m^{\frac{1}{3}} \cdot n}{m^{\frac{2}{3}} + 3\sqrt[3]{mn} + 9n^{\frac{2}{3}}} : \left( 1 - 3\sqrt[3]{\frac{n}{m}} \right) - \sqrt[3]{m^2}, m \neq 0, m \neq 27n$$

$$2.095. \frac{z^{3-9p}}{\sqrt{z^{(p-3)^2+12p}}} : \frac{z^{-3}}{z^p}, p \neq 0, |p| \neq 3, z > 0$$

$$2.096. \sqrt{\frac{x}{x-a^2}} : \left( \frac{\sqrt{x} - \sqrt{x-a^2}}{\sqrt{x} + \sqrt{x-a^2}} - \frac{\sqrt{x} + \sqrt{x-a^2}}{\sqrt{x} - \sqrt{x-a^2}} \right), x > 0, x > a^2$$

$$2.097. \frac{(\sqrt{4+x}+2) \cdot \left( \frac{2}{\sqrt{4+x}} - 1 \right) - (\sqrt{4+x}-2) \cdot \left( \frac{2}{\sqrt{4+x}} + 1 \right)}{2 - \sqrt{4+x}} \times$$

$\times \left( \sqrt{\frac{4}{x}+1} - \frac{2}{\sqrt{x}} \right), x > 0$

$$2.098. \frac{1 - \sqrt{2t}}{1 - \sqrt[4]{8t^3} - \sqrt{2t}} \cdot \left( \frac{\sqrt[4]{\frac{1}{2t}} + \sqrt[4]{4t^2}}{1 + \sqrt[4]{\frac{1}{2t}}} - \sqrt{2t} \right), t > 0, t \neq \frac{1}{2}$$

$$2.099. \frac{\left( x^{\frac{2}{3}} + 2\sqrt[3]{xy} + 4y^{\frac{2}{3}} \right)}{\left( x^{\frac{4}{3}} - 8y\sqrt[3]{x} \right) : \sqrt[3]{xy}} \cdot \left( 2 - \sqrt[3]{\frac{x}{y}} \right), x \neq 0, y \neq 0, x \neq 8y$$

$$2.100. \frac{(z - z\sqrt{z} + 2 - 2\sqrt{z^2}) \cdot (1 + \sqrt{z^2}) - z\sqrt{z}\sqrt{\frac{4}{z} + 4 + z}}{z^2 - 2 + \frac{1}{z}}$$

$$2.101. \left( \frac{1}{a + \sqrt{2}} - \frac{a^2 + 4}{a^3 + 2\sqrt{2}} \right) : \left( \frac{a}{2} - \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{a} \right)^{-1}$$

$$2.102. \left[ \frac{(a-1)^{-1}}{a^{-3}} - (1-a)^{-1} \right] \cdot \frac{1+a(a-2)}{a^2-a+1} \cdot \sqrt{\frac{1}{(a+1)^2}}$$

$$2.103. [\sqrt{ab} - ab(a + \sqrt{ab})^{-1}] : \left\{ 2 \left[ (ab)^{\frac{1}{2}} - b \right] \cdot (a-b)^{-1} \right\}, ab > 0, a \neq b$$

$$2.104. \left( \frac{a}{b} \sqrt[3]{b - \frac{4a^3}{b^3}} - a^2 \sqrt[3]{\frac{b}{a^3} - \frac{4}{b^3}} + \frac{2}{ab} \sqrt[3]{a^3 b^4 - 4a^3} \right) : \frac{\sqrt[3]{b^2 - 2a^3}}{b^2}$$

$$2.105. \left( \frac{1 + \sqrt{1-x}}{1-x + \sqrt{1-x}} + \frac{1 - \sqrt{1+x}}{1+x - \sqrt{1+x}} \right)^2 \cdot \frac{x^2-1}{2} + \sqrt{1-x^2}, x \neq 0, |x| < 1$$

$$2.106. \frac{4a^2 - b^2}{a^3 - 8b^3} \cdot \sqrt{a - 2b\sqrt{a^2 - b^2}} \cdot \frac{a^4 + 2a^2b^2 + 4b^4}{4a^2 + 4ab + b^2} \times$$

$\times \sqrt{a^2 + 2b\sqrt{a^2 - b^2}}, a = 1\frac{1}{3}, b = 0,25$

$$2.107. \left( \frac{a}{b} + \frac{b}{a} + 2 \right) \left( \frac{a+b}{2a} - \frac{b}{a+b} \right) : \left[ \left( a - 2b + \frac{b^2}{a} \right) \cdot \left( \frac{a}{a+b} + \frac{b}{a-b} \right) \right], a = 0,75, b = 1\frac{1}{3}$$

$$2.108. \left( -4a \sqrt[3]{\frac{\sqrt{ax}}{a^2}} \right)^3 + \left( -10a\sqrt{x} \cdot \sqrt{(ax)^{-1}} \right)^2 +$$

$+ \left[ -2 \left( \sqrt[3]{a} \sqrt[4]{\frac{x}{a}} \right)^2 \right]^3, a = 3\frac{4}{7}, x = 0,28$

$$2.109. \frac{2\sqrt{c-d}}{c^2\sqrt{2c}} \left( \sqrt{\frac{c-d}{c+d}} + \sqrt{\frac{c^2+cd}{c^3-cd}} \right), c = 2, d = 7$$

$$2.110. \frac{1 + (a+x)^{-1}}{1 - (a+x)^{-1}} \cdot \left[ 1 - \frac{1 - (a^2 + x^2)}{2ax} \right], x = \frac{1}{a-1}$$

$$2.111. \frac{(ab^{-1} + a^{-1}b + 1)(a^{-1} - b^{-1})^2}{a^2b^{-2} + a^{-2}b^2 - (ab^{-1} + a^{-1}b)}, a \neq 0, b \neq 0, a \neq b$$

$$2.112. \left[ \sqrt[3]{\left( \frac{1}{2} \right)^{-3} - t^3} + \sqrt[3]{\frac{t^6 + 2t^4 + 4t^3}{4 - 4t + t^3}} \right] : \left( \frac{1}{\sqrt{t - \sqrt{2}}} - \frac{1}{\sqrt{t + \sqrt{2}}} \right), t \geq 0, t \neq 2$$

$$2.113. \frac{x^{\frac{3}{p}} - x^{\frac{3}{q}}}{\left( \frac{1}{x^p} + \frac{1}{x^q} \right)^2 - 2x^{\frac{1}{q}} \left( \frac{1}{x^q} + \frac{1}{x^p} \right)} + \frac{\frac{1}{x^p}}{x^{\frac{q-p}{pq}} + 1}, x > 0, p \neq 0, q \neq 0, p \neq q$$

$$2.114. \left( \frac{9 - 4a^{-2}}{3a^{-\frac{1}{2}} + 2a^{-\frac{3}{2}}} - \frac{1 + a^{-1} - 6a^{-2}}{a^{-\frac{1}{2}} + 3a^{-\frac{3}{2}}} \right)^4, a > 0$$

$$2.115. 4ab + \frac{\left| 1 + \left( \frac{a}{b} \right)^{-3} \right| a^3}{(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 - 2\sqrt{ab}} \cdot \frac{\left( \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{2b\sqrt{a}} \right)^{-1} \left( \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{2a\sqrt{b}} \right)^{-1}}{\left( \frac{a + \sqrt{ab}}{2} \right)^{-1} + \left( \frac{b + \sqrt{ab}}{2} \right)^{-1}}, a > 0, b > 0$$

$$2.116. \left[ \left( \sqrt{mn} - \frac{mn}{m + \sqrt{mn}} \right) : \frac{\sqrt{mn} - \sqrt{n}}{m - n} - m\sqrt{n} \right]^2 : \sqrt[3]{mn\sqrt{mn}} - \left( \frac{m}{\sqrt{m^4 - 1}} \right)^{-2}, n > 0, m > 1, m \neq n.$$

$$2.117. \left[ \left( a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}} \right)^{-1} \left( a^{\frac{3}{2}} - b^{\frac{3}{2}} \right) - \frac{1}{(\sqrt{a} + \sqrt{b})^{-2}} \right] : \sqrt[3]{ab\sqrt{ab}} + \frac{1}{1 + |a(1 - a^2)|^{-\frac{1}{2}}}, 0 < a < 1; b > 0.$$

$$2.118. \left( \frac{2}{\sqrt[3]{3} - 1} + \frac{3}{\sqrt[3]{3} - 2} + \frac{15}{3 - \sqrt[3]{3}} \right) (\sqrt[3]{3} + 5)^{-1}.$$

$$2.119. \frac{\sqrt[4]{7\sqrt[3]{54} + 15\sqrt[3]{128}}}{\sqrt[3]{4\sqrt[4]{32} + 3\sqrt[4]{9\sqrt[4]{162}}}}$$

$$2.120. \frac{5\sqrt[3]{4\sqrt[3]{192}} + 7\sqrt[3]{18\sqrt[3]{81}}}{\sqrt[3]{12\sqrt[3]{24} + 6\sqrt[3]{375}}}$$

$$2.121. \sqrt[4]{32\sqrt[3]{4}} + \sqrt[4]{64\sqrt[3]{\frac{1}{2}}} - 3$$

$$2.122. 5\sqrt{48\sqrt[3]{\frac{2}{3}}} + \sqrt{32\sqrt[3]{12\sqrt[3]{8}}}$$

$$2.123. 2\sqrt{40\sqrt{12}} + 3\sqrt{5\sqrt{48}} - 4\sqrt{15 \cdot \sqrt{27}}$$

$$2.124. 5\sqrt[3]{6\sqrt{32}} - 3\sqrt[3]{9\sqrt{162}} - 18 + 2\sqrt[3]{75\sqrt{50}}$$

Тенгликни текширинг (2.125-2.127)

$$2.125. 4 : \left( 0,6 \sqrt[3]{\frac{1}{3}} \right) = 10 \sqrt[4]{1,5\sqrt[3]{9}}$$

$$2.126. (4 + \sqrt{15})(\sqrt{10} - \sqrt{6}) - \sqrt{15} = 2.$$

$$2.127. \sqrt{3 - \sqrt{5}} \cdot (3 + \sqrt{5}) \cdot (\sqrt{2}) = 8.$$

$$2.128. \frac{\sqrt[3]{\sqrt{3} + \sqrt{6}} \cdot \sqrt[6]{9 - 6\sqrt{2}}}{\sqrt[6]{2} - 1} = \sqrt[3]{3}.$$

$$2.129. \frac{25 \cdot \sqrt[4]{2} + 2\sqrt[4]{5}}{\sqrt{250} + 5\sqrt[4]{8}} - \sqrt{\frac{\sqrt{2}}{5}} = -1.$$

$$2.130. \frac{\sqrt[4]{\sqrt{27}} + \sqrt{\sqrt{3} - 1} - \sqrt[4]{\sqrt{2}}}{\sqrt{\sqrt{27} - \sqrt{2}\sqrt{3}}} = \sqrt{2}.$$

$$2.131. \left( \frac{4}{3 - \sqrt{5}} \right)^2 - \left( \frac{6 - 5\sqrt{6}}{5 - \sqrt{6}} \right)^2 = 4\sqrt{5}.$$

$$2.132. \frac{1}{\sqrt{7} - \sqrt{6}} = \frac{3}{\sqrt{6} - \sqrt{3}} + \frac{4}{\sqrt{7} + \sqrt{3}}$$

$$2.133. \frac{2}{\sqrt{5} - \sqrt{2}} + \frac{b}{\sqrt{7} + \sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{7} - \sqrt{5}}$$

$$2.134. \frac{\sqrt{2} - 1}{\sqrt{2} + 1} = \sqrt{\frac{3(10 - 7\sqrt{2})}{10 + 7\sqrt{2}}}$$

Кўрсатилган ўрнига қўйишни бажаринг ва натижани сод-далаштиринг (2.135-2.145):

$$2.135. \frac{x^3 - a^{-\frac{2}{3}} \cdot b^{-1}(a^2 + b^2)x + b^{\frac{1}{2}}}{b^2 \cdot x^2}, x = a^{\frac{2}{3}} b^{-\frac{1}{2}}.$$

$$2.136. \frac{1 - b}{\sqrt{b}} x^2 - 2x + \sqrt{b}, x = \frac{\sqrt{b}}{1 - b}$$

$$2.137. \left( \frac{x + 2b}{x - 2b} + \frac{x + 2a}{x - 2a} \right) : \frac{x}{2}, x = \frac{4ab}{a + b}$$

$$2.138. (x + 1)(x + 2)(x + 3)(x + 4), x = \frac{\sqrt{7} - 5}{2}$$

$$2.139. \frac{(z - 1)(z + 2)(z - 3)(z + 4)}{23}, z = \frac{\sqrt{3} - 1}{2}$$

$$2.140. \frac{x(x + 1)(x + 2)(x + 3)}{(x - 1)(x + 4)}, x = \frac{\sqrt{5} - 3}{2}$$

$$2.141. \frac{(1 - y)(y + 2)}{y^2 \cdot (y + 1)^2}, y = \frac{\sqrt{3} - 1}{2}$$

$$2.142. \frac{\frac{1}{\sqrt{3+x} \cdot \sqrt{x+2}} + \frac{1}{\sqrt{3-x} \cdot \sqrt{x-2}}}{\frac{1}{\sqrt{3+x} \cdot \sqrt{x+2}} - \frac{1}{\sqrt{3-x} \cdot \sqrt{x-2}}}, x = \sqrt{6}.$$

$$2.143. \frac{2b\sqrt{x^2 - 1}}{x - \sqrt{x^2 - 1}}, x = \frac{1}{2} \left( \sqrt{\frac{a}{b}} + \sqrt{\frac{b}{a}} \right).$$

$$2.144. \frac{2a\sqrt{1 + x^2}}{x + \sqrt{1 + x^2}}, x = \frac{1}{2} \left( \sqrt{\frac{a}{b}} - \sqrt{\frac{b}{a}} \right), a > 0, b > 0.$$

$$2.145. \frac{1 - ax}{1 + ax} \cdot \sqrt{\frac{1 + bx}{1 - bx}}, x = \frac{1}{a} \sqrt{\frac{2a - b}{b}}$$

Қасрнинг махражидаги иррационалликни йуқоғинг (2.146-2.151):

$$2.146. \frac{14}{\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{2}} \quad 2.147. \frac{4}{\sqrt[4]{13} - \sqrt[4]{9}}$$

$$2.148. \frac{3 + \sqrt{2} + \sqrt[3]{3}}{3 - \sqrt{2} - \sqrt[3]{3}} \quad 2.149. \frac{6}{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5}}$$



$$2.116. \left[ \left( \sqrt{mn} - \frac{mn}{m + \sqrt{mn}} \right) : \frac{\sqrt{mn} - \sqrt{n}}{m - n} - m\sqrt{n} \right]^2 : \sqrt[3]{mn\sqrt{mn}} - \left( \frac{m}{\sqrt{m^2 - 1}} \right)^{-2}, n > 0, m > 1, m \neq n.$$

$$2.117. \left[ \left( a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}} \right)^{-1} \left( a^{\frac{3}{2}} - b^{\frac{3}{2}} \right) - \frac{1}{(\sqrt{a} + \sqrt{b})^{-2}} \right] : \sqrt[3]{ab\sqrt{ab}} + \frac{1}{1 + \left| a(1 - a^2)^{-\frac{1}{2}} \right|^2}, 0 \leq a < 1; b > 0.$$

$$2.118. \left( \frac{2}{\sqrt{3} - 1} + \frac{3}{\sqrt{3} - 2} + \frac{15}{3 - \sqrt{3}} \right) \cdot (\sqrt{3} + 5)^{-1}.$$

$$2.119. \frac{\sqrt[4]{7\sqrt[3]{54}} + 15\sqrt[3]{128}}{\sqrt[3]{4\sqrt[4]{32}} + \sqrt[3]{9\sqrt[4]{162}}}.$$

$$2.120. \frac{5\sqrt[3]{4\sqrt[3]{192}} + 7\sqrt[3]{18\sqrt[3]{81}}}{\sqrt[3]{12\sqrt[3]{24}} + 6\sqrt[3]{375}}.$$

$$2.121. \sqrt[4]{32\sqrt[3]{4}} + \sqrt[4]{64\sqrt[3]{\frac{1}{2}}} - 3\sqrt[3]{2\sqrt[4]{2}}.$$

$$2.122. 5\sqrt[4]{48\sqrt[3]{\frac{2}{3}}} + \sqrt[4]{32\sqrt[3]{\frac{9}{4}}} - 11\sqrt[3]{12\sqrt{8}}.$$

$$2.123. 2\sqrt{40\sqrt{12}} + 3\sqrt{5\sqrt{48}} - 2\sqrt[4]{75} - 4\sqrt{15 \cdot \sqrt{27}}.$$

$$2.124. 5\sqrt[3]{6\sqrt{32}} - 3\sqrt[3]{9\sqrt{162}} - 11\sqrt[6]{18} + 2\sqrt[3]{75\sqrt{50}}.$$

Тенгликни текширинг (2.125–2.134):

$$2.125. 4 : \left( 0,6\sqrt[3]{\frac{1}{3}} \right) = 10\sqrt[4]{1,5} : \left( 0,25\sqrt[4]{216\sqrt[3]{9}} \right).$$

$$2.126. (4 + \sqrt{15})(\sqrt{10} - \sqrt{6}) \cdot \sqrt{4 - \sqrt{15}} = 2.$$

$$2.127. \sqrt{3 - \sqrt{5}} \cdot (3 + \sqrt{5}) \cdot (\sqrt{10} - \sqrt{2}) = 8.$$

$$2.128. \frac{\sqrt[3]{\sqrt{3} + \sqrt{6}} \cdot \sqrt[6]{9 - 6\sqrt{2}} - \sqrt[6]{18}}{\sqrt[6]{2} - 1} = -\sqrt[3]{3}.$$

$$2.129. \frac{25 \cdot \sqrt[4]{2} + 2\sqrt{5}}{\sqrt{250} + 5\sqrt[4]{8}} - \sqrt{\frac{\sqrt{2}}{5}} + \frac{5}{\sqrt{2}} + 2 = -1.$$

$$2.130. \frac{\sqrt[4]{\sqrt{27}} + \sqrt{\sqrt{3} - 1} - \sqrt[4]{\sqrt{27}} - \sqrt{\sqrt{3} - 1}}{\sqrt[4]{\sqrt{27}} - \sqrt{2\sqrt{3} + 1}} = \sqrt{2}.$$

$$2.131. \left( \frac{4}{3 - \sqrt{5}} \right)^2 - \left( \frac{6 - 5\sqrt{6}}{5 - \sqrt{6}} \right)^2 = 2\sqrt{16 + 24\sqrt{5}}.$$

$$2.132. \frac{1}{\sqrt{7} - \sqrt{6}} = \frac{3}{\sqrt{6} - \sqrt{3}} + \frac{4}{\sqrt{7} + \sqrt{3}}.$$

$$2.133. \frac{2}{\sqrt{5} - \sqrt{2}} + \frac{5}{\sqrt{7} + \sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{7} - \sqrt{5}}.$$

$$2.134. \frac{\sqrt{2} - 1}{\sqrt{2} + 1} = \sqrt[3]{\frac{10 - 7\sqrt{2}}{10 + 7\sqrt{2}}}.$$

Кўрсатилган ўрнига қўйишни бажаринг ва натижани сод-далаштиринг (2.135–2.145):

$$2.135. \frac{x^3 - a^{-\frac{2}{3}} \cdot b^{-1}(a^2 + b^2)x + b^{\frac{1}{2}}}{b^{\frac{3}{2}} \cdot x^2}, x = a^{\frac{2}{3}} b^{-\frac{1}{2}}.$$

$$2.136. \frac{1 - b}{\sqrt{b}} x^2 - 2x + \sqrt{b}, x = \frac{\sqrt{b}}{1 - \sqrt{b}}.$$

$$2.137. \left( \frac{x + 2b}{x - 2b} + \frac{x + 2a}{x - 2a} \right) : \frac{x}{2}, x = \frac{4ab}{a + b}.$$

$$2.138. (x + 1)(x + 2)(x + 3)(x + 4), x = \frac{\sqrt{7} - 5}{2}.$$

$$2.139. \frac{(z - 1)(z + 2)(z - 3)(z + 4)}{23}, z = \frac{\sqrt{3} - 1}{2}.$$

$$2.140. \frac{x(x + 1)(x + 2)(x + 3)}{(x - 1)(x + 4)}, x = \frac{\sqrt{5} - 3}{2}.$$

$$2.141. \frac{(1 - y)(y + 2)}{y^2 \cdot (y + 1)^2}, y = \frac{\sqrt{3} - 1}{2}.$$

$$2.142. \frac{\frac{1}{\sqrt{3+x} \cdot \sqrt{x+2}} + \frac{1}{\sqrt{3-x} \cdot \sqrt{x-2}}}{\frac{1}{\sqrt{3+x} \cdot \sqrt{x+2}} - \frac{1}{\sqrt{3-x} \cdot \sqrt{x-2}}}, x = \sqrt{6}.$$

$$2.143. \frac{2b\sqrt{x^2 - 1}}{x - \sqrt{x^2 - 1}}, x = \frac{1}{2} \left( \sqrt{\frac{a}{b}} + \sqrt{\frac{b}{a}} \right).$$

$$2.144. \frac{2a\sqrt{1 + x^2}}{x + \sqrt{1 + x^2}}, x = \frac{1}{2} \left( \sqrt{\frac{a}{b}} - \sqrt{\frac{b}{a}} \right), a > 0, b > 0.$$

$$2.145. \frac{1 - ax}{1 + ax} \cdot \sqrt{\frac{1 + bx}{1 - bx}}, x = \frac{1}{a} \sqrt{\frac{2a - b}{b}}.$$

Қасринг махражидаги иррационалликни йўқотинг (2.146–2.151):

$$2.146. \sqrt[4]{\frac{14}{3 + \sqrt[3]{2}}}, \quad 2.147. \sqrt[4]{\frac{4}{13 - \sqrt[4]{9}}}.$$

$$2.148. \frac{3 + \sqrt{2} + \sqrt{3}}{3 - \sqrt{2} - \sqrt{3}}, \quad 2.149. \frac{6}{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5}}.$$

$$2.150. \frac{2 - \sqrt{2} - \sqrt{3}}{2 + \sqrt{2} - \sqrt{3}} \quad 2.151. \frac{a-1}{\sqrt{a} - \sqrt[3]{a}}$$

2.152. Агар  $z = \sqrt[3]{a + \sqrt{a^2 + b^3}} + \sqrt[3]{a - \sqrt{a^2 + b^3}}$  бўлса,  $z^3 + 3bz - 2a = 0$  бўлишини кўрсатинг.

2.153. Агар  $\sqrt{8-a} + \sqrt{5+a} = 5$  бўлса,  $\sqrt{(8-a)(5+a)}$  нимага тенг?

2.154. Агар  $\sqrt{25-x^2} - \sqrt{15-x^2} = 2$  эканлиги маълум бўлса,  $\sqrt{25-x^2} + \sqrt{15-x^2}$  йиғинди нимага тенг ( $x$  миқдорни топиш керак эмас)?

2.155.  $(a^2 + b^2) \cdot (c^2 + d^2)$  ни шундай ўзгартирингки,  $(ac + bd)^2 + (ad - bc)^2$  ҳосил бўлсин.

### Б группа

Ифодаларни параметрларга қўйилган чекланишларни ҳисобга олиб соддалаштиринг ёки агар параметрларнинг қиймаглари берилган бўлса, уларни ҳисобланг. Агар параметрларнинг қиймат қабул қилиш соҳалари кўрсатилмаган бўлса, уни топинг. Шарҳларда кўрсатилган тенгсизликларнинг зарурлигини тушунтиринг (2.156–2.290):

$$2.156. \frac{a^2 - 3}{\sqrt{\left(\frac{a^2 + 3}{2a}\right)^2 - 3}}$$

$$2.157. \frac{\frac{1}{\sqrt{a-1}} - \sqrt{a+1}}{\frac{1}{\sqrt{a+1}} - \frac{1}{\sqrt{a-1}}} : \frac{\sqrt{a+1}}{(a-1)\sqrt{a+1} - (a+1)\sqrt{a-1}} - (1-a^2).$$

$$2.158. \sqrt[4]{(1-2a+a^2)(a^2-1)(a-1)} : \frac{a^2+2a-3}{\sqrt[4]{a+1}}$$

$$2.159. \left( \sqrt[3]{\frac{a}{b} \sqrt[3]{\frac{b}{a^3}}} + \sqrt[3]{\frac{\sqrt{a}}{a \sqrt[3]{b^3}}} \right) : \left( a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}} \right).$$

$$2.160. \frac{\sqrt[3]{a^2 b \sqrt{b} - 6a^{\frac{3}{2}} b^{\frac{3}{2}} + 12ab \sqrt[3]{a-8ab^{\frac{3}{2}}}}{ab \sqrt[3]{a} - 4ab^{\frac{3}{2}} + 4a^{\frac{3}{2}} \sqrt{b}}$$

$$2.161. \frac{a^3 - 3a^2 + 4 + (a^2 - 4)\sqrt{a^2 - 1}}{a^3 + 3a^2 - 4 + (a^2 - 4)\sqrt{a^2 - 1}}, \quad a > 1, \quad a \neq \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$2.162. \frac{a^2 + 4}{a \sqrt{\left(\frac{a^2 - 4}{2a}\right)^2 + 4}}$$

$$2.163. \left| \frac{(x + \sqrt[3]{2ax^2}) \cdot (2a + \sqrt[3]{4a^2x})^{-1} - 1}{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{2a}} - (2a)^{-\frac{1}{3}} \right|^{-6}, \quad x \neq 0, \quad x \neq 2a.$$

$$2.164. \frac{x^2 + 2x - 3 + (x+1)\sqrt{x^2-9}}{x^2 - 2x - 3 + (x-1)\sqrt{x^2-9}}, \quad x > 3.$$

$$2.165. \frac{t^2 - t - 6 - (t+3)\sqrt{t^2-4}}{t^2 + t - 6 - (t-3)\sqrt{t^2-4}}, \quad t > 2.$$

$$2.166. \frac{\frac{|b-1|}{b} + b|b-1| + 2 - \frac{2}{b}}{\sqrt{b-2} + \frac{1}{b}}$$

$$2.167. \frac{m^5 + m^4 \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{4m^9}}{|m^3 - 1| - 1}$$

$$2.168. \frac{x^4 - x^3 - x + 1}{x^3 - 5x^2 + 7x - 3} \cdot |x - 3|.$$

$$2.169. \frac{(\sqrt[3]{m^2} + n\sqrt[3]{m} + n^2) \sqrt[3]{m^4 - n^3} + n^2 \sqrt[3]{m} - mn}{mn^{-1} + n - n^4 m^{-1} - n^2}$$

$$2.170. \frac{a^3 + a^2 - 2a}{a|a+2| - a^2 + 4}$$

$$2.171. \frac{\frac{x+y}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} - \frac{x-y}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}}{\frac{x+y}{x+y} + \frac{x-y}{x-y}} \cdot \frac{y - \sqrt{xy} + x}{2\sqrt{xy}}$$

$$2.172. \left( 2 - \frac{1}{4a^{-1}} - \frac{4}{a} \right) \left[ (a-4) \sqrt[3]{(a+4)^{-3}} - \frac{(a+4)^2}{\sqrt{(a^2-16)(a-4)}} \right], \quad a > 4.$$

$$2.173. \frac{m \cdot |m-3|}{(m^2 - m - 6) \cdot |m|}$$

$$2.174. \frac{x^3 - 6x^2 + 11x - 6}{(x^3 - 4x^2 + 3x) \cdot |x-2|}$$

$$2.175. \frac{\sqrt{x-2} \sqrt{x-1}}{\sqrt{x-1} - 1}$$

$$2.176. \frac{a^2 - 4 - |a-2|}{a^3 + 2a^2 - 5a - 6}$$

$$2.177. \frac{2x - x|x-1| + x|x| + 3}{|x| + x^2}$$

$$2.178. \frac{a^3 - 2a^2 + 5a + 26}{a^3 - 5a^2 + 17a - 13}$$

$$2.179. \frac{2a^4 + a^3 + 4a^2 + a + 2}{2a^3 - a^2 + a - 2}$$

$$2.180. \frac{|x-1| + |x| + x}{3x^2 - 4x + 1}$$

$$2.150. \frac{2 - \sqrt{2} - \sqrt{3}}{2 + \sqrt{2} - \sqrt{3}} \quad 2.151. \frac{a-1}{\sqrt{a} - \sqrt[3]{a}}$$

2.152. Агар  $z = \sqrt[3]{a + \sqrt{a^2 + b^3}} + \sqrt[3]{a - \sqrt{a^2 + b^3}}$  бўлса,  $z^3 + 3bz - 2a = 0$  бўлишини кўрсатинг.

2.153. Агар  $\sqrt{8-a} + \sqrt{5+a} = 5$  бўлса,  $\sqrt{(8-a)(5+a)}$  нимага тенг?

2.154. Агар  $\sqrt{25-x^2} - \sqrt{15-x^2} = 2$  эканлиги маълум бўлса,  $\sqrt{25-x^2} + \sqrt{15-x^2}$  йиғинди нимага тенг ( $x$  миқдорни топиш керак эмас)?

2.155.  $(a^2 + b^2) \cdot (c^2 + d^2)$  ни шундай ўзгартирингки,  $(ac + bd)^2 + (ad - bc)^2$  ҳосил бўлсин.

### Б группа

Ифодаларни параметрларга қўйилган чекланишларни ҳисобга олиб соддалаштиринг ёки агар параметрларнинг қиймаглари берилган бўлса, уларни ҳисобланг. Агар параметрларнинг қиймат қабул қилиш соҳалари кўрсатилмаган бўлса, уни топинг. Шарҳларда кўрсатилган тенгсизликларнинг зарурлигини тушунтиринг (2.156–2.290):

$$2.156. \frac{a^2 - 3}{\sqrt{\left(\frac{a^2 + 3}{2a}\right)^2 - 3}}$$

$$2.157. \frac{\frac{1}{\sqrt{a-1}} - \sqrt{a+1}}{\frac{1}{\sqrt{a+1}} - \frac{1}{\sqrt{a-1}}} : \frac{\sqrt{a+1}}{(a-1)\sqrt{a+1} - (a+1)\sqrt{a-1}} - (1-a^2).$$

$$2.158. \sqrt[4]{(1-2a+a^2)(a^2-1)(a-1)} : \frac{a^2+2a-3}{\sqrt[4]{a+1}}$$

$$2.159. \left( \sqrt[2]{\frac{a}{b} \sqrt[3]{\frac{b}{a^3}}} + \sqrt[2]{\frac{\sqrt{a}}{a \sqrt[3]{b^3}}} \right) : \left( a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}} \right).$$

$$2.160. \frac{\sqrt[3]{a^2 b \sqrt{b} - 6a^{\frac{3}{2}} b^{\frac{3}{2}} + 12ab \sqrt[3]{a-8ab^{\frac{3}{2}}}}{ab \sqrt[3]{a} - 4ab^{\frac{3}{2}} + 4a^{\frac{3}{2}} \sqrt{b}}$$

$$2.161. \frac{a^3 - 3a^2 + 4 + (a^2 - 4)\sqrt{a^2 - 1}}{a^3 + 3a^2 - 4 + (a^2 - 4)\sqrt{a^2 - 1}}, \quad a > 1, \quad a \neq \frac{2}{\sqrt{3}}.$$

$$2.162. \frac{a^2 + 4}{a \sqrt{\left(\frac{a^2 - 4}{2a}\right)^2 + 4}}$$

$$2.163. \left| \frac{(x + \sqrt[3]{2ax^2}) \cdot (2a + \sqrt[3]{4a^2x})^{-1} - 1}{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{2a}} - (2a)^{-\frac{1}{3}} \right|^{-6}, \quad x \neq 0, \quad x \neq 2a.$$

$$2.164. \frac{x^2 + 2x - 3 + (x+1)\sqrt{x^2-9}}{x^2 - 2x - 3 + (x-1)\sqrt{x^2-9}}, \quad x > 3.$$

$$2.165. \frac{t^2 - t - 6 - (t+3)\sqrt{t^2-4}}{t^2 + t - 6 - (t-3)\sqrt{t^2-4}}, \quad t > 2.$$

$$2.166. \frac{\frac{|b-1|}{b} + b|b-1| + 2 - \frac{2}{b}}{\sqrt{b-2} + \frac{1}{b}}$$

$$2.167. \frac{m^5 + m^4 \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{4m^9}}{|m^3 - 1| - 1}$$

$$2.168. \frac{x^4 - x^3 - x + 1}{x^3 - 5x^2 + 7x - 3} \cdot |x - 3|.$$

$$2.169. \frac{(\sqrt[3]{m^2} + n\sqrt[3]{m} + n^2) \sqrt[3]{m^4 - n^3} + n^2 \sqrt[3]{m} - mn}{mn^{-1} + n - n^4 m^{-1} - n^2}$$

$$2.170. \frac{a^3 + a^2 - 2a}{a|a+2| - a^2 + 4}$$

$$2.171. \frac{\frac{x+y}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} - \frac{x-y}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}}{\frac{x+y}{x+y} + \frac{x-y}{x-y}} \cdot \frac{y - \sqrt{xy} + x}{2\sqrt{xy}}$$

$$2.172. \left( 2 - \frac{1}{4a^{-1}} - \frac{4}{a} \right) \left[ (a-4) \sqrt[3]{(a+4)^{-3}} - \frac{(a+4)^2}{\sqrt{(a^2-16)(a-4)}} \right], \quad a > 4.$$

$$2.173. \frac{m \cdot |m-3|}{(m^2 - m - 6) \cdot |m|}$$

$$2.174. \frac{x^3 - 6x^2 + 11x - 6}{(x^3 - 4x^2 + 3x) \cdot |x-2|}$$

$$2.175. \frac{\sqrt{x-2} \sqrt{x-1}}{\sqrt{x-1} - 1}$$

$$2.176. \frac{a^2 - 4 - |a-2|}{a^3 + 2a^2 - 5a - 6}$$

$$2.177. \frac{2x - x|x-1| + x|x| + 3}{|x| + x^2}$$

$$2.178. \frac{a^3 - 2a^2 + 5a + 26}{a^3 - 5a^2 + 17a - 13}$$

$$2.179. \frac{2a^4 + a^3 + 4a^2 + a + 2}{2a^3 - a^2 + a - 2}$$

$$2.180. \frac{|x-1| + |x| + x}{3x^2 - 4x + 1}$$

$$2.150. \frac{2 - \sqrt{2} - \sqrt{3}}{2 + \sqrt{2} - \sqrt{3}} \quad 2.151. \frac{a-1}{\sqrt{a} - \sqrt[3]{a}}$$

2.152. Агар  $z = \sqrt[3]{a + \sqrt{a^2 + b^3}} + \sqrt[3]{a - \sqrt{a^2 + b^3}}$  бўлса,  $z^3 + 3bz - 2a = 0$  бўлишини кўрсатинг.

2.153. Агар  $\sqrt{8-a} + \sqrt{5+a} = 5$  бўлса,  $\sqrt{(8-a)(5+a)}$  нимага тенг?

2.154. Агар  $\sqrt{25-x^2} - \sqrt{15-x^2} = 2$  эканлиги маълум бўлса,  $\sqrt{25-x^2} + \sqrt{15-x^2}$  йиғинди нимага тенг ( $x$  миқдорни топиш керак эмас)?

2.155.  $(a^2 + b^2) \cdot (c^2 + d^2)$  ни шундай ўзгартирингки,  $(ac + bd)^2 + (ad - bc)^2$  ҳосил бўлсин.

### Б группа

Ифодаларни параметрларга қўйилган чекланишларни ҳисобга олиб соддалаштиринг ёки агар параметрларнинг қиймаглари берилган бўлса, уларни ҳисобланг. Агар параметрларнинг қиймат қабул қилиш соҳалари кўрсатилмаган бўлса, уни топинг. Шарҳларда кўрсатилган тенгсизликларнинг зарурлигини тушунтиринг (2.156–2.290):

$$2.156. \frac{a^2 - 3}{\sqrt{\left(\frac{a^2 + 3}{2a}\right)^2 - 3}}$$

$$2.157. \frac{\frac{1}{\sqrt{a-1}} - \sqrt{a+1}}{\frac{1}{\sqrt{a+1}} - \frac{1}{\sqrt{a-1}}} : \frac{\sqrt{a+1}}{(a-1)\sqrt{a+1} - (a+1)\sqrt{a-1}} - (1-a^2).$$

$$2.158. \sqrt[4]{(1-2a+a^2)(a^2-1)(a-1)} : \frac{a^2+2a-3}{\sqrt[4]{a+1}}$$

$$2.159. \left( \sqrt[3]{\frac{a}{b} \sqrt[3]{\frac{b}{a}}} + \sqrt[3]{\frac{\sqrt{a}}{a \sqrt[3]{b^3}}} \right) : \left( a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}} \right).$$

$$2.160. \frac{\sqrt[3]{a^2 b \sqrt{b}} - 6a^{\frac{3}{4}} b^{\frac{3}{4}} + 12ab \sqrt[3]{a-8ab^{\frac{3}{4}}}}{ab \sqrt[3]{a} - 4ab^{\frac{3}{4}} + 4a^{\frac{3}{4}} \sqrt{b}}$$

$$2.161. \frac{a^3 - 3a^2 + 4 + (a^2 - 4)\sqrt{a^2 - 1}}{a^3 + 3a^2 - 4 + (a^2 - 4)\sqrt{a^2 - 1}}, \quad a > 1, \quad a \neq \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$2.162. \frac{a^2 + 4}{a \sqrt{\left(\frac{a^2 - 4}{2a}\right)^2 + 4}}$$

$$2.163. \left| \frac{(x + \sqrt[3]{2ax^2}) \cdot (2a + \sqrt[3]{4a^2x})^{-1} - 1}{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{2a}} - (2a)^{-\frac{1}{3}} \right|^{-6}, \quad x \neq 0, \quad x \neq 2a.$$

$$2.164. \frac{x^2 + 2x - 3 + (x+1)\sqrt{x^2-9}}{x^2 - 2x - 3 + (x-1)\sqrt{x^2-9}}, \quad x > 3.$$

$$2.165. \frac{t^2 - t - 6 - (t+3)\sqrt{t^2-4}}{t^2 + t - 6 - (t-3)\sqrt{t^2-4}}, \quad t > 2.$$

$$2.166. \frac{\frac{|b-1|}{b} + b|b-1| + 2 - \frac{2}{b}}{\sqrt{b-2 + \frac{1}{b}}}$$

$$2.167. \frac{m^5 + m^4 \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{4m^8}}{|m^3 - 1| - 1}$$

$$2.168. \frac{x^4 - x^3 - x + 1}{x^3 - 5x^2 + 7x - 3} \cdot |x - 3|.$$

$$2.169. \frac{(\sqrt[3]{m^2} + n\sqrt[3]{m} + n^2) \sqrt[3]{m^4 - n^3} + n^2 \sqrt[3]{m} - mn}{mn^{-1} + n - n^4 m^{-1} - n^2}$$

$$2.170. \frac{a^3 + a^2 - 2a}{a|a+2| - a^2 + 4}$$

$$2.171. \frac{\frac{x+y}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} - \frac{x-y}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}}{\frac{x+y}{x+y} + \frac{x-y}{x-y}} \cdot \frac{y - \sqrt{xy} + x}{2\sqrt{xy}}$$

$$2.172. \left( 2 - \frac{1}{4a^{-1}} - \frac{4}{a} \right) \left[ (a-4) \sqrt[3]{(a+4)^{-3}} - \frac{(a+4)^2}{\sqrt{(a^2-16)(a-4)}} \right], \quad a > 4.$$

$$2.173. \frac{m \cdot |m-3|}{(m^2 - m - 6) \cdot |m|}$$

$$2.174. \frac{x^3 - 6x^2 + 11x - 6}{(x^3 - 4x^2 + 3x) \cdot |x-2|}$$

$$2.175. \frac{\sqrt{x-2} \sqrt{x-1}}{\sqrt{x-1} - 1}$$

$$2.176. \frac{a^2 - 4 - |a-2|}{a^3 + 2a^2 - 5a - 6}$$

$$2.177. \frac{2x - x|x-1| + x|x| + 3}{|x| + x^2}$$

$$2.178. \frac{a^3 - 2a^2 + 5a + 26}{a^3 - 5a^2 + 17a - 13}$$

$$2.179. \frac{2a^4 + a^3 + 4a^2 + a + 2}{2a^3 - a^2 + a - 2}$$

$$2.180. \frac{|x-1| + |x| + x}{3x^2 - 4x + 1}$$

$$2.181. \frac{\sqrt[3]{2a+2\sqrt{a^2-1}}}{\left(\frac{\sqrt{a-1}}{\sqrt{a+1}} + \frac{\sqrt{a+1}}{\sqrt{a-1}} + 2\right)^{\frac{1}{3}}}$$

$$2.182. \frac{[ab(x^2+y^2) + xv(a^2+b^2)] \cdot [(ax+by)^2 - 4abxy]}{ab(x^2-y^2) + xy(a^2-b^2)}$$

$$2.183. \frac{x|x-3| + x^2 - 9}{2x^3 - 3x^2 - 9x}$$

$$2.184. \frac{2|a+5| - a + \frac{25}{a}}{3a^2 + 10a - 25}$$

$$2.185. \frac{x^2 - 1 + |x+1|}{|x| \cdot (x-2)}$$

$$2.186. \frac{p^3 + 4p^2 + 10p + 12}{p^3 - p^2 + 2p + 16} \cdot \frac{p^3 - 3p^2 + 8p}{p^2 + 2p + 6}$$

$$2.187. \frac{1 + 2a^{\frac{1}{4}} - a^{\frac{1}{2}}}{1 - a + 4a^{\frac{3}{4}} - 4a^{\frac{1}{2}}} + \frac{a^{\frac{1}{4}} - 2}{\left(a^{\frac{1}{4}} - 1\right)^2}, a > 0, a \neq 1, \sqrt[4]{a} \neq 1 + \sqrt{2}$$

$$2.188. \frac{\sqrt{4x+4+x^{-1}}}{\sqrt{x} \cdot |2x^2 - x - 1|}$$

$$2.189. \frac{|r-1| \cdot |r|}{r^2 - r + 1 - |r|}$$

$$2.190. \left[ \frac{z-2}{6z+(z-2)^2} + \frac{(z+4)^2-12}{z^3-8} - \frac{1}{z-2} \right] : \frac{z^3+2z^2+2z+4}{z^3-2z^2+2z-4}$$

$$2.191. \frac{\sqrt{\sqrt{5}-2} \cdot \sqrt[4]{9+4\sqrt{5}} + \sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{a}}{\sqrt{\sqrt{5}+2} \cdot \sqrt[4]{9-4\sqrt{5}} + a}$$

$$2.192. \frac{a+1}{2\sqrt[3]{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \cdot \sqrt[6]{5+2\sqrt{6}} + \frac{1}{a} + a}$$

$$2.193. \frac{\sqrt{\sqrt{3}+2} \cdot \sqrt[4]{7-4\sqrt{3}} + \sqrt[3]{\sqrt{x}(x+27)-9x-27}}{\sqrt{x-2} - \sqrt{2-\sqrt{3}} \cdot \sqrt[4]{7+4\sqrt{3}}}$$

$$2.194. \frac{\sqrt[3]{\sqrt{5}-\sqrt{3}} \cdot \sqrt[6]{8+2\sqrt{15}} - \sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{\sqrt{20}+\sqrt{12}} \cdot \sqrt[6]{8-2\sqrt{15}} - 2\sqrt[3]{2a} + \sqrt[3]{a^2}}, a \neq 2$$

$$2.195. \frac{a^4 - a^2 - 2a - 1}{a^3 - 2a^2 + 1} : \frac{a^4 + 2a^3 - a - 2}{1 + \frac{4}{a} + \frac{4}{a^2}}$$

$$2.196. \frac{|x^2-1| + x^2}{2x^2-1} - \frac{|x-1|}{x-1}$$

$$2.197. \frac{\sqrt{2b+2\sqrt{b^2-4}}}{\sqrt{b^2-4} + b + 2}$$

$$2.198. \frac{b^2 - 3b - (b-1)\sqrt{b^2-4} + 2}{b^2 + 3b - (b+1)\sqrt{b^2-4} + 2} \cdot \sqrt{\frac{b+2}{b-2}}, b > 2$$

$$2.199. \left[ \frac{\sqrt[3]{mn^2} + \sqrt[3]{m^2n}}{\sqrt[3]{m^2} + 2\sqrt[3]{mn} + \sqrt[3]{n^2}} - 2\sqrt[3]{n} + \frac{m-n}{\sqrt[3]{m^2} - \sqrt[3]{n^2}} \right] : (\sqrt[6]{m} + \sqrt[6]{n})$$

$$2.200. \left( \frac{\sqrt[4]{x^3} - y}{\sqrt[4]{x} - \sqrt[3]{y}} - 3\sqrt[4]{x^3 \cdot y^4} \right)^{-\frac{1}{2}} \cdot \left( \frac{\sqrt[4]{x^3} + y}{\sqrt[4]{x} + \sqrt[3]{y}} - \sqrt[3]{y^2} \right)$$

$$2.201. \sqrt{\frac{p^2 - q\sqrt{p}}{\sqrt{p} - \sqrt[3]{q}} + p\sqrt[3]{q}} \cdot (p + \sqrt[6]{p^3q^2})^{-\frac{1}{2}}, p^3 > q^2$$

$$2.202. \frac{\sqrt[3]{m+4\sqrt{m-4}} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{m-4}-2} \cdot (m-4)\sqrt{m-4}}{\sqrt[3]{m-4}\sqrt{m-4} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{m-4}-2}} \cdot \frac{m-4\sqrt{m-4}}{2}$$

$$2.203. \frac{\sqrt{\sqrt{\frac{x-1}{x+1}} + \sqrt{\frac{x+1}{x-1}} - 2} \cdot (2x + \sqrt{x^2-1})}{\sqrt{(x+1)^3} - \sqrt{(x-1)^3}}$$

$$2.204. b\sqrt{2} \cdot \frac{8 + \sqrt{16-b^2}}{\sqrt{4 + \sqrt{16-b^2}}} - \sqrt{(4+b)^3} + \sqrt{(4-b)^3}$$

$$2.205. \left[ \frac{bx+4 + \frac{4}{bx}}{2b + (b^2-4)x - 2bx^2} + \frac{(4x^2-b^2)\frac{1}{b}}{(b+2x)^2 - 8bx} \right] \cdot \frac{bx}{2}$$

$$2.206. \frac{\sqrt{x^6 - x^6y^2 - y^2} \sqrt[3]{\frac{8x^6}{y^3} - 8x^3 + xy} \sqrt[3]{y^3 - \frac{y^6}{x^3}}}{\sqrt[3]{x^3(x^2-2y^2)} + \sqrt[3]{x^2y^{12}}} : \frac{\sqrt[3]{1 + \frac{y}{x} + \left(\frac{y}{x}\right)^2}}{x+y}$$

$$2.207. \frac{(x^2-3x+2)^{-\frac{1}{2}} - (x^2+3x+2)^{-\frac{1}{2}}}{(x^2-3x+2)^{-\frac{1}{2}} + (x^2+3x+2)^{-\frac{1}{2}}} - 1 + \frac{(x^4-5x^2+4)^{\frac{1}{2}}}{3x}, x < -2, -1 < x < 1, x > 2$$

$$2.208. \frac{[(\sqrt[4]{m} + \sqrt[4]{n})^2 - (\sqrt[4]{m} - \sqrt[4]{n})^2]^2 - (16m+4n)}{4m-n} + \frac{10\sqrt{m-3}\sqrt{n}}{\sqrt{n} + 2\sqrt{m}}$$

$$2.209. \left( \frac{x-9}{x+3x^{\frac{1}{2}}+9} : \frac{x^{0.5}+3}{x^{1.5}-27} \right)^{0.5} - x^{0.5}$$

$$2.210. \frac{2\sqrt{\frac{1}{4}\left(\frac{1}{\sqrt{a}} + \sqrt{a}\right) - 1}}{2\sqrt{\frac{1}{4}\left(\frac{1}{\sqrt{a}} + \sqrt{a}\right)^2 - 1} - \frac{1}{2}\left(\sqrt{\frac{1}{a}} - \sqrt{a}\right)}, a > 0, a \neq 1$$

$$2.211. (z^2 - z + 1) : \left[ \left( z^2 + \frac{1}{z^2} \right)^2 + 2 \left( z + \frac{1}{z} \right)^2 - 3 \right]^{\frac{1}{2}}, z \neq 0.$$

$$2.212. (x^4 - 7x^2 + 1)^{-2} \cdot \left[ \left( x^2 + \frac{1}{x^2} \right)^2 - 14 \left( x + \frac{1}{x} \right)^2 + 77 \right], x = \sqrt[4]{125}.$$

$$2.213. \frac{\sqrt{1 + \left( \frac{x^2 - 1}{2x} \right)^2}}{(x^2 + 1) \cdot \frac{1}{x}}.$$

$$2.214. \frac{x^2 + 4}{x \sqrt{4 + \left( \frac{x^2 - 4}{2x} \right)^2}}.$$

$$2.215. \left[ (z - 3) \cdot \sqrt[3]{(z + 3)^3} - \frac{(z + 3)^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{(z^2 - 9)(z - 3)}} \right] \cdot \frac{\frac{1}{3} - \frac{z}{18} - \frac{1}{2z}}{(z + 3)^{-1}}.$$

$$2.216. \frac{\sqrt{\frac{m+2}{m+2}} + \sqrt{\frac{m-2}{m+2}}}{\sqrt{\frac{m+2}{m-2}} - \sqrt{\frac{m-2}{m+2}}}.$$

$$2.217. \frac{b^{-\frac{1}{6}} \cdot \sqrt[3]{a^3 b} \cdot \sqrt[3]{a^3 b} - \sqrt[3]{a^3 b^2} \cdot \sqrt[3]{b^3}}{(2a^3 - b^2 - ab) \cdot \sqrt[6]{a^9 b^4}} : \left( \frac{3a^3}{2a^3 - ab - b^2} - \frac{ab}{a - b} \right),$$

$a > 0, b > 0, a \neq b$

$$2.218. \sqrt{x + 2\sqrt{2x - 4}} + \sqrt{x - 2\sqrt{2x - 4}}.$$

$$2.219. \left[ \left( \sqrt[3]{-b + \sqrt{b^2 + 1}} + \sqrt[3]{-b - \sqrt{b^2 + 1}} \right)^3 + 3\sqrt[3]{-b - \sqrt{b^2 + 1}} + 2b \right]^{\frac{1}{3}} \cdot \frac{1}{27}.$$

$$2.220. \frac{\sqrt{2a + 2\sqrt{a^2 - b^2}} - \sqrt{a - b}}{\sqrt{2a - 2\sqrt{a^2 - b^2}} + \sqrt{a - b}}, 0 < b \leq a.$$

$$2.221. \frac{\sqrt{1 + \sqrt{1 - x^2}} [\sqrt{(1+x)^3} - \sqrt{(1-x)^3}]}{2 + \sqrt{1 - x^2}}.$$

$$2.222. \left( \frac{2-n}{n-1} + 4 \cdot \frac{m-1}{n-2} \right) : \left( n^2 \cdot \frac{m-1}{n-1} + m^2 \cdot \frac{2-n}{m-2} \right),$$

$m = \sqrt[4]{400}, n = \sqrt{5}.$

$$2.223. \frac{\sqrt{\frac{1}{a + 2\sqrt{a-2-1}}} + \sqrt{\frac{1}{a - 2\sqrt{a-2-1}}}}{\sqrt{\frac{1}{a + 2\sqrt{a-2-1}}} - \sqrt{\frac{1}{a - 2\sqrt{a-2-1}}}}, a > 2, a \neq 3.$$

$$2.224. \frac{1}{\sqrt{x^2 + 4x + 4}} + |x - 2|.$$

$$2.225. \left\{ x^2 + 6x + 1 + \left[ \frac{x-3}{1+3x} - \frac{x-5}{1+5x} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{2}}, x \neq -\frac{1}{3},$$

$$x \neq -\frac{1}{5}.$$

$$2.226. \left[ \frac{1}{(x+3)^3} \cdot \left( \frac{1}{x^2} + \frac{1}{9} \right) + \frac{2}{(x+3)^3} \cdot \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{3} \right) \right]^{-\frac{1}{2}}, x \neq 0, x \neq -3.$$

$$2.227. \frac{\sqrt{2a + 2\sqrt{a^2 - 9}}}{\sqrt{2a - 2\sqrt{a^2 - 9}}}.$$

$$2.228. \sqrt{\left( y^2 + \frac{4}{y^2} \right)^2 - 8 \left( y + \frac{2}{y} \right)^2 + 48}, y \neq 0.$$

$$2.229. \frac{x + \sqrt{3}}{\sqrt{x} + \sqrt{x + \sqrt{3}}} + \frac{x - \sqrt{3}}{\sqrt{x} - \sqrt{x - \sqrt{3}}}, x = 2.$$

$$2.230. \frac{\sqrt{x - 2\sqrt{2}}}{\sqrt{x^2 - 4x\sqrt{2} + 8}} - \frac{\sqrt{x + 2\sqrt{2}}}{\sqrt{x^2 + 4x\sqrt{2} + 8}}, x = 3.$$

$$2.231. \frac{1+z}{1+\sqrt{1+z}} - \frac{1-z}{1-\sqrt{1-z}}, z = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

$$2.232. \frac{z^3}{3} - z, z = \sqrt[3]{\sqrt{3} + \sqrt{2}} + \sqrt[3]{\sqrt{3} - \sqrt{2}}.$$

$$2.233. x^3 + 3x, x = \sqrt[3]{\sqrt{5} + 2} - \sqrt[3]{\sqrt{5} - 2}.$$

$$2.234. \frac{1 + \sqrt{1+x}}{x+1} + \frac{1 + \sqrt{1-x}}{x-1}, x = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

$$2.235. \frac{(x+1)^{-\frac{1}{2}}}{(x-1)^{-\frac{1}{2}} - (x+1)^{-\frac{1}{2}}}, x = \frac{a^2 + 1}{2a}.$$

$$2.236. \frac{\sqrt{z^2 - 1}}{\sqrt{z^2 - 1} - z}, z = \frac{1}{2} \left( \sqrt{m} + \frac{1}{\sqrt{m}} \right).$$

$$2.237. \left( \sqrt[3]{\frac{x+1}{x-1}} + \sqrt[3]{\frac{x-1}{x+1}} - 2 \right)^{\frac{1}{2}}, x = \frac{a^3 + 1}{a^3 - 1}.$$

$$2.238. \frac{\sqrt[3]{7 + 5\sqrt{2}} \cdot (\sqrt{2} - 1)}{\sqrt{4 + 2\sqrt{3}} - \sqrt{3}}.$$

$$2.239. \left( \frac{\sqrt[4]{8} + 2}{\sqrt[4]{2} + \sqrt[3]{2}} - \sqrt[3]{4} \right) : \left( \frac{\sqrt[4]{8} - 2}{\sqrt[4]{2} - \sqrt[3]{2}} - 3^{\frac{1}{2}} \sqrt[3]{128} \right)^{\frac{1}{2}}.$$

2. 240. 
$$\frac{\sqrt{\left(\frac{9-2\sqrt{3}}{\sqrt{3}-\sqrt[3]{2}}+3\sqrt[3]{2}\right)\sqrt{3}}}{3+\sqrt[6]{108}}$$

2. 241. 
$$\sqrt[3]{\frac{4-2x+x^2}{4-2x} + \frac{6x^2+8+12x}{4-x^2} - \frac{x^2+2x+4}{2x+4}} \cdot (x+2), |x| \neq 2.$$

2. 242. 
$$\frac{\sqrt{a^3-b^3+\sqrt{a}} \cdot \sqrt[3]{a^2+\sqrt{b^3+\sqrt{a}}} \cdot \sqrt[3]{a^2-\sqrt{b^3+\sqrt{a}}}}{\sqrt{(a^3+b^3)^2-a(4a^2b^3+1)}},$$
  

$$a = \sqrt[8]{5}, \quad b = \sqrt[5]{3}.$$

2. 243. 
$$\left(\frac{x^4+5x^3+15x-9}{x^6+3x^4} + \frac{9}{x^4}\right) : \frac{x^3-4x+3x^2-12}{x^5}.$$

2. 244. 
$$\frac{a(a-2)-b(b+2)+\sqrt{ab}(b-a+2)}{a+b-\sqrt{ab}} \cdot \left(1+2 \cdot \frac{a^2+b^3+ab}{b^3-a^3}\right).$$

2. 245. 
$$\frac{\left[(x+2)^{-\frac{1}{2}}+(x-2)^{-\frac{1}{2}}\right]^{-1} + \left[(x+2)^{-\frac{1}{2}}-(x-2)^{-\frac{1}{2}}\right]^{-1}}{\left[(x+2)^{-\frac{1}{2}}+(x-2)^{-\frac{1}{2}}\right]^{-1} - \left[(x+2)^{-\frac{1}{2}}-(x-2)^{-\frac{1}{2}}\right]^{-1}}, x > 2.$$

2. 246. 
$$\frac{[x\sqrt[4]{x}-\sqrt{xy}(\sqrt[4]{x}-\sqrt[4]{y})-y\sqrt[4]{y}] \cdot (x+y+\sqrt{xy})}{(\sqrt[4]{x}+\sqrt[4]{y}) \cdot [(\sqrt[4]{x}-\sqrt[4]{y})^2+\sqrt[4]{xy}]}$$

2. 247. 
$$\frac{ab^{\frac{2}{3}}-\sqrt[3]{b^2}-a+1}{(1-\sqrt[3]{a}) \cdot [(\sqrt[3]{a}+1)^2-\sqrt[3]{a}]} + \sqrt[3]{ab} \cdot \left(\frac{1}{\sqrt[3]{a}} + b^{-\frac{1}{3}}\right).$$

2. 248. 
$$\frac{\sqrt{11+\sqrt{3}}}{\sqrt{59}} \cdot \sqrt{4+\sqrt{5+\sqrt{3}}} \cdot \sqrt{3+\sqrt{5+\sqrt{5+\sqrt{3}}}} \times$$
  

$$\times \sqrt{3-\sqrt{5+\sqrt{5+\sqrt{3}}}}.$$

2. 249. 
$$\sqrt[4]{\frac{x}{32}} \cdot \frac{(\sqrt[3]{x}-\sqrt[3]{2})^2 + (\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{2})^2}{(\sqrt{x}-\sqrt[4]{2x})} :$$
  

$$: \frac{(\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{2} - \sqrt[3]{2x}) \cdot (\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{2} + \sqrt[3]{2x})}{2 - \sqrt[4]{2x^3}}, x > 0, x \neq 0.$$

2. 250. 
$$\left[\frac{2(a+1)+2\sqrt{a^2+2a}}{3a+1-2\sqrt{2a^2+a}}\right]^{\frac{1}{2}} - (\sqrt{2a+1}-\sqrt{a})^{-1} \times$$
  

$$\times \sqrt{a+2}, a \geq 0.$$

2. 251. 
$$\frac{(\sqrt[3]{x}+\sqrt[3]{y})^2+(\sqrt[3]{x}-\sqrt[3]{y})^2}{x-\sqrt{xy}} :$$
  

$$: \frac{(\sqrt[4]{x}+\sqrt[3]{xy}+\sqrt[4]{y}) \cdot (\sqrt[4]{x}-\sqrt[3]{xy}+\sqrt[4]{y})}{\sqrt[4]{x^3y}-y}.$$

2. 252. 
$$\frac{\sqrt{a^2-b+\sqrt{c}} \cdot \sqrt{a-\sqrt{b+\sqrt{c}}} \cdot \sqrt{a+\sqrt{b+\sqrt{c}}}}{\sqrt{\frac{a^3}{b}-2a+\frac{b}{a}-\frac{c}{ab}}},$$
  

$$a = 4,8, \quad b = 1,2, \quad c = 0,03.$$

2.253. 
$$(4x-1) \cdot \left\{\frac{1}{8x} \cdot [(\sqrt{8x-1}+4x)^{-1} - (\sqrt{8x-1}-4x)^{-1}]\right\}^{\frac{1}{2}},$$
  

$$x \geq \frac{1}{8}, \quad x \neq \frac{1}{4}.$$

2.254. 
$$\left[\frac{x+2y}{8y^3(x^2+2xy+2y^2)} - \frac{(x-2y) \cdot 8y^3}{x^2-2xy+2y^2}\right] + \left(\frac{y^{-2}}{4x^2-8y^2} - \frac{1}{4x^2y^2+8y^4}\right),$$
  

$$x = \sqrt[4]{6}, \quad y = \sqrt[3]{2}.$$

2.255. 
$$\sqrt[3]{x^2(x+3\sqrt{5})} + 5(\sqrt{5}+3x) +$$
  

$$+ \sqrt[3]{x^2(x-3\sqrt{5})} + 5(3x-\sqrt{5}).$$

2.256. 
$$\sqrt[3]{4x^2(2x+3\sqrt{3})} + 3(6x+\sqrt{3}) -$$
  

$$- \sqrt[3]{4x^2(2x-3\sqrt{3})} + 3(6x-\sqrt{3}).$$

2.257. 
$$[(a-3\sqrt[3]{a^5}+9\sqrt[3]{a^2}) \cdot (\sqrt{a}+3\sqrt[3]{a}+3\sqrt[3]{a^5})^{-1} +$$
  

$$+ 3\sqrt[3]{a^5}]^{-1}, \quad a > 0.$$

2.258. 
$$\frac{(\sqrt[4]{a}+\sqrt[4]{b}-\sqrt[3]{ab}) \cdot (\sqrt[4]{b}+\sqrt[4]{a}+\sqrt[3]{ab})}{\sqrt[4]{a^3b}-b} :$$
  

$$: \frac{(\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b})^2 + (\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b})^2}{(\sqrt{a}-\sqrt{b}) \cdot b^{-\frac{1}{4}}}.$$

2.259. 
$$\left(\sqrt[3]{\frac{8z^3+24z^2+18z}{2z-3}} - \sqrt[3]{\frac{8z^3-24z^2+18z}{2z+3}}\right) + \left(\frac{1}{2}\sqrt[3]{\frac{1-2z}{6z-27}}\right)^{-1}$$

2.260. 
$$\frac{\sqrt{\left(\frac{p^4+q^4}{p^4-p^2q^2} + \frac{2q^2}{p^2-q^2}\right) \cdot (p^3-pq^2) - 2q\sqrt{p}}}{\sqrt{\frac{p}{p-q} - \frac{q}{p+q} - \frac{2pq}{p^2-q^2}} \cdot (p-q)}, p > q > 0.$$

2.261. 
$$\sqrt[3]{\frac{2x^2}{9+18x+9x^2}} \cdot \sqrt{\frac{(1+x)\sqrt{1-x}}{x}} : \sqrt[3]{\frac{3\sqrt{1-x^2}}{2x\sqrt{x}}}$$

2.262. 
$$\frac{4-\sqrt[3]{a^2}}{(2+\sqrt[3]{ab})^2 - \left(8b+a+12a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{2}{3}}+6a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{3}}\right) \cdot (2\sqrt[3]{b}+\sqrt[3]{a})^{-1}},$$
  

$$a = \sqrt[7]{3}, \quad b = \sqrt{0,008}.$$

2.263. 
$$\frac{x^4+x^2+x\sqrt{2}+2}{x^2-x\sqrt{2}+2} - x\sqrt{2}.$$

$$2.264. \frac{9}{x^2 - 5x + 8}$$

$$2.265. \frac{\sqrt{\sqrt{a}-\sqrt{b}+\sqrt[4]{b}} \cdot \sqrt{\sqrt{a}+\sqrt{\sqrt{b}+\sqrt[4]{b}}} \cdot \sqrt{\sqrt{a}-\sqrt{\sqrt{b}+\sqrt[4]{b}}}}{\sqrt{\left(1+\sqrt{\frac{b}{a}}\right)^2-4}\sqrt{\frac{b}{a}-\frac{Vb}{a}}}$$

$$a = 1,21, b = 0,09.$$

$$2.266. \frac{\sqrt{\left(1+\frac{b}{a}\right)^2-4b+1}}{\sqrt{a-b+\sqrt{a}}\sqrt{\sqrt{a}-\sqrt{b}+\sqrt{a}} \cdot \sqrt{\sqrt{a}+\sqrt{b}+\sqrt{a}}}$$

$$a = 2,25, b = 0,08.$$

$$2.267. \frac{\sqrt{x^2y-2-xy-1+\frac{1}{4}} \cdot \left(xy^{-2}+y^{-\frac{8}{3}}\right)}{2x^{\frac{5}{2}}-y^{\frac{5}{2}}-xy+2xy^{\frac{1}{2}}}, y > 0, y \neq 2x,$$

$$x \neq -\sqrt{y}.$$

$$2.268. \frac{x+\sqrt{x}-\sqrt[4]{12x}+3+\sqrt{3}}{\sqrt{x}+\sqrt{3}-\sqrt[4]{12x}} - (\sqrt{3}+\sqrt[4]{12x}).$$

$$2.269. \frac{a^{\frac{5}{2}}+a^{\frac{3}{4}}-[V^{a^3+2a^2}+\sqrt[4]{a(a+2)^2}]}{\sqrt{2(a+1)-V^{a^2+2a}} \cdot \left(a^2-a^{\frac{5}{4}}+a^{\frac{1}{2}}\right)^{-1}}, a > 0.$$

$$2.270. \frac{\sqrt{x-4}\sqrt{x-4}+2}{\sqrt{x+4}\sqrt{x-4}-2}$$

$$2.271. \left( \frac{3^{\frac{3}{5}} + \frac{1}{8} z^{\frac{8}{5}}}{3 + \sqrt{3} \cdot \sqrt[5]{z} + \frac{1}{4} \sqrt[5]{z^2}} + \frac{3\sqrt{3} \cdot \sqrt[5]{z}}{2\sqrt{3} + \sqrt[5]{z}} \right)^{-1} = \frac{1}{2\sqrt{12} + \sqrt[5]{32z}}$$

$$z \neq -2\sqrt[5]{3}.$$

$$2.272. \frac{(\sqrt{q^3} + \sqrt{p+p})^{\frac{1}{4}} \cdot -\sqrt{(p-q)^3}}{\left(\frac{\sqrt{q}}{\sqrt{p}-\sqrt{q}} - \sqrt{\frac{q}{p}+1}\right)^{\frac{1}{4}}}, p > q > 0.$$

$$2.273. \frac{\sqrt{(3x+2)^2-24x}}{3\sqrt{x}-\frac{2}{\sqrt{x}}}$$

$$2.274. \frac{8-m}{\sqrt[3]{m}+2} : \left(2 + \frac{\sqrt[3]{m^3}}{\sqrt[3]{m}+2}\right) + \left(\sqrt[3]{m} + \frac{2\sqrt[3]{m}}{\sqrt[3]{m}-2}\right) \cdot \frac{\sqrt[3]{m^3-4}}{\sqrt[3]{m^3+2}\sqrt[3]{m}}$$

$$2.275. x\sqrt{x}\sqrt{3xy}-2x\sqrt{xy} \cdot \sqrt[8]{x^2y(7+4\sqrt{3})}$$

$$2.276. \left[ \left(\frac{\sqrt{a}-1}{\sqrt{a}+1}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{\sqrt{a}-1}{\sqrt{a}+1}\right)^{\frac{1}{2}} - \sqrt{a-1} \cdot (\sqrt{a}+1)^{-1} \right]^{-2} \times \frac{1}{a^{\frac{2}{3}}+a^{\frac{1}{3}}+1}, a > 1.$$

$$2.277. \left[ \frac{a+a^{\frac{3}{4}}b^{\frac{1}{2}}+a^{\frac{1}{4}}b^{\frac{3}{2}}+b^2}{a^{\frac{1}{2}}+2a^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{2}}+b} \cdot (\sqrt[4]{a}+\sqrt{b}) + \frac{3\sqrt{b}(a^{\frac{1}{2}}-b)}{a^{-\frac{1}{4}}(a^{\frac{1}{4}}-\sqrt{b})} \right]^{-\frac{1}{3}} : (\sqrt[4]{a}+\sqrt{b})^{-1}, a > 0, b \geq 0, a \neq b^2.$$

$$2.278. \left[ \sqrt{\frac{(1-n)\sqrt{1+n}}{n}} \cdot \sqrt[3]{\frac{3n^2}{4-8n+4n^2}} \right]^{-1} : \sqrt[3]{\left(\frac{3n\sqrt{n}}{2\sqrt{1-n^2}}\right)^{-1}}, 0 < n < 1.$$

$$2.279. (\sqrt{a}+\sqrt{b}) \cdot \left( \frac{3ab-b\sqrt{ab}+a\sqrt{ab}-3b^2}{\sqrt{2^{-2}(ab^{-1}+a^{-1}b)^2-0,5}} + \frac{4ab\sqrt{a}+9ab\sqrt{b}-9b^2\sqrt{a}}{1,5\sqrt{b}-2\sqrt{a}} \right), a > b > 0.$$

$$2.280. \frac{2a(a+2b+\sqrt{a^2+4ab})}{(a+\sqrt{a^2+4ab}) \cdot (a+4b+\sqrt{a^2+4ab})}$$

$$2.281. \left[ \frac{\left(1+a^{-\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{5}}}{\left(\frac{1}{a^2}+1\right)^{-\frac{1}{3}}} - \frac{\left(\frac{1}{a}-1\right)^{\frac{1}{5}}}{\left(1-a^{-\frac{1}{2}}\right)^{-\frac{1}{5}}} \right]^{-2} \cdot \frac{(\sqrt[4]{3})^{\log_3 a-4}}{\sqrt{a}+\sqrt{a-1}}, a > 1.$$

$$2.282. \left( \frac{\sqrt{1+x}}{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}} + \frac{1-x}{\sqrt{1-x^2}-1+x} \right) \cdot \left( \sqrt{\frac{1}{x^2}-1} - \frac{1}{x} \right).$$

$$2.283. \frac{(pq^{-1}+1)^2}{pq^{-1}-p^{-1}q} \cdot \frac{p^2q^{-3}-1}{p^2q^{-2}+pq^{-1}+1} : \frac{p^3q^{-3}+1}{pq^{-1}+p^{-1}q-1}$$

$$2.284. \sqrt{\frac{\sqrt{(a-y)(y-b)}+\sqrt{(a+y)(y+b)}}{\sqrt{(a+y)(y+b)}-\sqrt{(a-y)(y-b)}}}, y=\sqrt{ab}, 0 < b < a.$$

$$2.285. \sqrt{2+\sqrt{3}} \cdot \sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{3}}} \cdot \sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{3}}}} \times \sqrt{2-\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{3}}}}$$

$$2.286. \sqrt{2+\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3+\sqrt{7+\sqrt{2}}} \times \sqrt{3+\sqrt{6+\sqrt{7+\sqrt{2}}}} \times \sqrt{3-\sqrt{6+\sqrt{7+\sqrt{2}}}}$$



$$2.287. \frac{a + (a+1) + (a+2) + \dots + 2a}{a^2 + 3a + 2} \cdot \frac{6(a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}})}{(a-b)^{0.6}(a+2)} = \left[ (a^2 - b^2)(a-b)^{-\frac{2}{5}} \right]^{-1}$$

$$2.288. \frac{\sqrt{6+\sqrt{3+\sqrt{5}}} \cdot \sqrt{3+\sqrt{3+\sqrt{3+\sqrt{5}}}}}{\sqrt{11-\sqrt{\frac{5}{9}}} : \sqrt{3-\sqrt{3+\sqrt{3+\sqrt{5}}}}}$$

$$2.289. \frac{(\sqrt{x} + \sqrt{2})^2 - \sqrt{2x}}{x^2 + x - \sqrt{2x} + 2}, x > 0.$$

$$2.290. \frac{(\sqrt{a} + \sqrt{ax} + x + x\sqrt{x})^2(1-\sqrt{x})^2}{(x+x^{-1}-2) \cdot a^{-\frac{1}{4}}} - \frac{(x\sqrt{a})^{\frac{3}{2}}}{(ax^{-1} + 4\sqrt{a} + 4x)^{-\frac{1}{2}}}, x > 0, x \neq 1.$$

Тенгликни текширинг (2.291–2.308):

$$2.291. \sqrt[3]{9+\sqrt{80}} + \sqrt[3]{9-\sqrt{80}} = 3.$$

$$2.292. \sqrt{8+2\sqrt{10+2\sqrt{5}}} - \sqrt{8-2\sqrt{10+2\sqrt{5}}} = \sqrt{20-4\sqrt{5}}.$$

$$2.293. \left( \frac{3}{\sqrt[3]{64-\sqrt{25}}} + \frac{\sqrt[3]{40}}{\sqrt[3]{8+\sqrt{5}}} - \frac{10}{\sqrt[3]{25}} \right) : (\sqrt[6]{8} + \sqrt[6]{5}) + \sqrt[6]{5} = \sqrt{2}.$$

$$2.294. \sqrt{6m+2\sqrt{9m^2-n^2}} - \sqrt{6m-2\sqrt{9m^2-n^2}} = 2\sqrt{3m-n}.$$

$$2.295. \frac{\sqrt{\sqrt[4]{8}-\sqrt[4]{2+1}}}{\sqrt{\sqrt[4]{8}+\sqrt[4]{2-1}} - \sqrt{\sqrt[4]{8}-\sqrt[4]{2-1}}} = \frac{1}{\sqrt{2}}.$$

$$2.296. \frac{\sqrt[3]{a+2\sqrt{a-1}}}{(\sqrt{a-1}+1)^{\frac{1}{3}}} + \frac{\sqrt[3]{a-2\sqrt{a-1}}}{(\sqrt{a-1}-1)^{\frac{1}{3}}} = 2\sqrt{a-1}.$$

$$2.297. \sqrt[3]{26+15\sqrt{3}} \cdot (2-\sqrt{3}) = 1.$$

$$2.298. \frac{\sqrt{21+8\sqrt{5}}}{\sqrt[3]{9-4\sqrt{5}}} : (4+\sqrt{5}) = \sqrt{5}-2.$$

$$2.299. \frac{7-4\sqrt{3}}{\sqrt[3]{26-15\sqrt{3}}} = 2-\sqrt{3}.$$

$$2.300. \frac{2\sqrt[3]{2}}{1+\sqrt[3]{3}} = \frac{\sqrt[3]{20+12\sqrt{3}}}{2+\sqrt[3]{3}}.$$

$$2.301. \frac{\sqrt{5-2\sqrt{6}} \cdot (5+2\sqrt{6})(49-20\sqrt{6})}{\sqrt{27-3\sqrt{18}+3\sqrt{12}-\sqrt{8}}} = 1.$$

$$2.302. \sqrt[3]{45+29\sqrt{2}} - \sqrt[3]{45-29\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}.$$

$$2.303. \sqrt[3]{54+30\sqrt{3}} + \sqrt[3]{54-30\sqrt{3}} = 6.$$

$$2.304. \sqrt{10p+2\sqrt{25p^2-q^2}} - \sqrt{10p-2\sqrt{25p^2-q^2}} = 2\sqrt{5p-q}.$$

$$2.305. \frac{11-6\sqrt{2}}{\sqrt[3]{45-29\sqrt{2}}} = 3-\sqrt{2}.$$

$$2.306. \frac{(\sqrt[3]{8-3\sqrt{5}} - 3\sqrt[3]{3\sqrt{5}-8}) \cdot \sqrt[3]{8+3\sqrt{5}}}{\sqrt[3]{57}} \cdot \left( \frac{\sqrt[3]{9-\sqrt{2}}}{\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{2}} + \frac{\sqrt[3]{2-9\sqrt[3]{9}}}{\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{81}} \right) = 16.$$

$$2.307. \left\{ \left( 1 + \frac{4}{a-2} \right) \cdot (a-4+4a^{-1}) - \sqrt{3} \cdot \left| 1 + \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}} + \left( \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}} \right)^2 + \dots \right| \right\} : \frac{a^{-\frac{1}{2}} - 2a^{-1}}{(\sqrt{a}+2)^{-1}} = a+1.$$

$$2.308. (\sqrt[6]{25+4\sqrt{6}} - \sqrt[3]{1+2\sqrt{6}}) \cdot \sqrt[3]{1-2\sqrt{6}} = 0.$$

$$2.309. \text{Агар } a+b=1 \text{ бўлса, } \frac{a}{b^2-1} - \frac{b}{a^2-1} = \frac{2(b-a)}{a^2b^2+3}$$

Бўлишнинг исбот қилинг.

2.310. А, В ва С ларни шундай топингки, x қабул қилиши мумкин бўлган барча қийматларда

$$\frac{x^2+5}{x^2-3x+2} = \frac{A}{x+2} + \frac{B}{(x-1)^2} + \frac{C}{x-1}$$

тенглик ўринли бўлсин.

В группа

Ифодаларни соддалаштиринг. Агар параметрларнинг қиймат қабул қилиши мумкин бўлган соҳалари кўрсатилмаган бўлса, уларни топинг (2.311–2.360):

$$2.311. \left[ \frac{\frac{x^2-1}{x+1} \cdot \frac{x}{x^2+1}}{\frac{(x+1)^2-x}{(x-1)^2+x} \cdot \left( 1 - \frac{1}{x} \right)} \right]^{-\frac{1}{2}}.$$

$$2.312. \frac{|x^2-1|}{x^2+1} \cdot \frac{|x+1|}{|x-1|}$$

$$2.313. |x^2-1| \cdot |x \cdot |x+1||$$

$$2.314. \sqrt{x+2} \sqrt{x-1} - \sqrt{x-2} \sqrt{x-1}$$

$$2.315. \sqrt{x^2-12x+36} - \sqrt{x^2}$$

$$2.316. (x+2\sqrt{2x-4})^{-\frac{1}{2}} + (x-2\sqrt{2x-4})^{-\frac{1}{2}}$$

$$2.317. \left[ \frac{4m^2n^2}{4mn-m^2-4n^2} - \frac{2+\frac{n}{m}+\frac{m}{n}}{\frac{4}{mn}-\frac{1}{n^2}-\frac{4}{m^2}} \right]^{-\frac{1}{2}} \cdot \frac{\sqrt{mn}}{m-2n}, \quad m > n > 0$$

$$2.318. \left( \sqrt{x^4-a^4} - \frac{x\sqrt{x^2+a^2}}{\sqrt{1-\frac{a^2}{x^2}}} \right) \cdot \frac{\sqrt{x^2-a^2}}{\sqrt{x^2+a^2}}$$

$$2.319. \left( \frac{|x-1|}{x-1} \cdot x^2 - 2x \cdot \frac{|x+1|}{x+1} + 2x - 4 \right) : |x-2|$$

$$2.320. \sqrt{\frac{(x^2-3)^2+12x^2}{x^2}} + \sqrt{(x+2)^2-8x}$$

$$2.321. \left[ \frac{\left(\frac{3}{a^2} - \sqrt{8}\right)(\sqrt{a} + \sqrt{2})}{a + \sqrt{2a} + 2} \right]^2 + \sqrt{(a^2+2)^2-8a^2}$$

$$2.322. \sqrt{y^2-6y+9} - |y-9| + 2$$

$$2.323. \sqrt{\frac{4}{x} + \frac{1}{4x-1}} - 2 + \sqrt{\frac{1}{4x-1} + \frac{2^{-2}}{x} + \frac{1}{2}}$$

$$2.324. \sqrt{\frac{x}{2+x+x^{-1}}} + |x-1|$$

$$2.325. \frac{n^4-9n^3+12n^2+9n-18}{n^4-10n^3+22n^2-13n}$$

$$2.326. \frac{\sqrt{a+2\sqrt{b}+\frac{b}{a}} \cdot \sqrt{2a-10\sqrt{8a^3b^2}+25\sqrt{b^2}}}{a\sqrt{2a} + \sqrt{2ab} - 5a\sqrt{b} - 5\sqrt{b^3}}$$

$$2.327. \frac{(x-1) \cdot \sqrt{(x-1)^2+4x}}{x^2+1+2|x|}$$

$$2.328. \sqrt{\left(\frac{x^2-4}{2x}\right)^2+4} + \sqrt{1+\frac{4}{x^2}+\frac{4}{x}}$$

$$2.329. \frac{||x|-1| \cdot |x|}{x^2-1}$$

$$2.330. \sqrt{1-2\sqrt{m-m^2}}$$

$$2.331. \left| \frac{\sqrt{(z+2)^2-8z}}{z+2} + \frac{(z-1)^2+3}{z^3+8} \right| : \frac{z^2-3z+2}{z^3-2z^2-4z+8}$$

$$2.332. \left[ 1 - \frac{2}{x} - \left( \frac{2x+x^2}{4+2x+x^2} + \frac{2x-x^2}{4-2x+x^2} \right) \right] :$$

$$\left( \frac{16-8x}{4-2x+x^2} - \frac{16+8x}{4+2x+x^2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$2.333. \left[ \left( z^2 + \frac{1}{z^2} \right)^2 - 4 \left( z + \frac{1}{z} \right)^2 + 12 \right]^{\frac{1}{4}} : (z-1)$$

$$2.334. \frac{\sqrt{1+x} + \sqrt{1-x}}{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}, \quad x = \frac{2}{a + \frac{1}{a}}$$

$$2.335. \frac{\sqrt{1+z} - \sqrt{1-z}}{\sqrt{1+z} + \sqrt{1-z}}, \quad z = \frac{2a}{a^2+1}$$

$$2.336. \frac{\sqrt{x^3+2x^2y} + \sqrt{x^4+2yx^3} - \left( x^{\frac{3}{2}} + x^2 \right)}{\sqrt{2(x+y-\sqrt{x^2-2xy})} \cdot \left( x^{\frac{2}{3}} - x^{\frac{5}{6}} + x \right)}$$

$$2.337. \frac{\sqrt{(a-3)+3(\sqrt[3]{9a}-\sqrt[3]{3a^2})}}{\sqrt{2^{-2}-\frac{3}{2}a^{-1}+\left(\frac{3}{2a}\right)^2} : \left( \sqrt[3]{9} + a^{\frac{2}{3}} + \sqrt[3]{3a} \right)}$$

$$2.338. \frac{\sqrt{(8x-y)-6(2\sqrt[3]{x^2y}-\sqrt[3]{xy^2})} \cdot \left( 4x^{\frac{2}{3}} + 2\sqrt{xy} + y^{\frac{2}{3}} \right)}{8x^3\sqrt[3]{y}-y^{\frac{4}{3}}}$$

$$2.339. \left[ \frac{a}{3(a^2+1)^{\frac{1}{2}}} - (2a^2+1+a\sqrt{4a^2+3})^{\frac{1}{2}} \right] \times \left[ (2a^2+3+a\sqrt{4a^2+3})^{-\frac{1}{2}} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$2.340. \frac{\sqrt[3]{38+17\sqrt{5}} + \sqrt[3]{38-17\sqrt{5}}}{\sqrt[3]{(1+3x)+\sqrt{x}(3+x)} - \sqrt[3]{\sqrt{x}(3+x)-(1+3x)}}$$

$$2.341. \frac{\sqrt[3]{2(4+3x)+\sqrt{x}(12+x)} + \sqrt[3]{2(4+3x)-\sqrt{x}(12+x)}}{\sqrt[3]{26-15\sqrt{3}} + \sqrt[3]{26+15\sqrt{3}}}$$

$$2.342. \frac{(2x+5+4\sqrt{2x+1})^{-\frac{1}{2}} + (2x+5-4\sqrt{2x+1})^{-\frac{1}{2}}}{(2x+5+4\sqrt{2x+1})^{-\frac{1}{2}} - (2x+5-4\sqrt{2x+1})^{-\frac{1}{2}}}$$

$$2.343. \frac{\sqrt{4(x-\sqrt{y})+yx^{-1}} \cdot \sqrt{9x^2+6\sqrt{2yx^3}+\sqrt[3]{4y^3}}}{6x^2+2\sqrt[3]{2yx^3}-3\sqrt{yx^2}-\sqrt[3]{4y^3}}$$

$$2.344. \sqrt{\frac{1}{6}[(3t+\sqrt{6t-1})^{-1}+(3t-\sqrt{6t-1})^{-1}]} \cdot |t-1| \cdot t^{-\frac{1}{2}}$$

$$2.345. \sqrt{(x^2+4x^{-1})^2-8(x+2x^{-1})^2+48} \cdot (x^2-2)^{-1}$$

$$2.346. \left(\frac{x^2+x-2\sqrt{x+6}}{x+2\sqrt{x+3}}-1\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$2.347. \sqrt{x(x^{-1}+4x-4)^{-1}}-\frac{2x^2}{|2x-1|}$$

$$2.348. \left|\frac{|x-2|+4}{x-2}\right| \cdot (x^2-4)$$

$$2.349. \left(\frac{x^5+x^4-x^2\sqrt{2}+2}{x^4-x^2\sqrt{2}+1}+x^2\sqrt{2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$2.350. \frac{|2x-3|+6}{2x-3} \cdot \sqrt{\frac{1}{x} \cdot (9x^{-1}+4x-12)}$$

$$2.351. \frac{x^3+x^4-2x^2+6}{x^4+2x^2+3}+(2x^2-2)$$

$$2.352. \frac{\sqrt{x-2\sqrt{x+3}+4}}{x^{\frac{1}{2}}-(x-3)^{\frac{1}{2}}-\sqrt{3x+x^2}+\sqrt{x^2-9}}-\frac{1}{\sqrt{x}+\sqrt{x-3}}$$

$$2.353. (3a+\sqrt{6a-1})^{-\frac{1}{2}}+(3a-\sqrt{6a-1})^{-\frac{1}{2}}$$

$$2.354. \frac{\sqrt{1+2p}}{\sqrt{1+2p}-\sqrt{1-2p}}+\frac{1-2p}{\sqrt{1-4p^2+2p-1}} \cdot \left(\sqrt{\frac{1}{4p^2}-1}-\frac{1}{2p}\right)^{-1}$$

$$2.355. \sqrt{\frac{a-8\sqrt[3]{a^2b^2}+4\sqrt[3]{b^2}}{\sqrt{a-2\sqrt[3]{b}+2\sqrt[3]{a^2b^3}}}}+3\sqrt[3]{b}$$

$$2.356. \frac{\sqrt{x+4\sqrt{x-4}}+\sqrt{x-4\sqrt{x-4}}}{\sqrt{1-\frac{8}{x}+\frac{16}{x^2}}}$$

$$2.357. \frac{\sqrt[3]{3}x^{\frac{3}{2}}-5x^{\frac{1}{3}}+5x^{\frac{4}{3}}-\sqrt[3]{3} \cdot x}{\sqrt{3x+10\sqrt[3]{3} \cdot x^{\frac{5}{6}}+25x^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{1-2x^{-1}+x^{-2}}}}$$

$$2.358. \frac{\sqrt{a-\sqrt{4(a-1)}}+\sqrt{a+\sqrt{4(a-1)}}}{\sqrt{a^2-4(a-1)}}$$

$$2.360. \frac{(x-2)^2-8x}{x-4|x-1|}$$

$$2.361. \frac{\sqrt{10x^2+x^2-8}}{(2x-1) \cdot (4x^2-2x^2+x)^{-1}}-(z^2-1)$$

$$2.362. \sqrt{(y^2-z^2)+y(z^2-x^2)+z(x^2-y^2)} \text{ ни кўпайтувчилар-}$$

$$2.363. \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = \frac{1}{a+b+c} \text{ муносабатдан}$$

$$\frac{1}{a^{2n+1}} + \frac{1}{b^{2n+1}} + \frac{1}{c^{2n+1}} = \frac{1}{a^{2n+1}+b^{2n+1}+c^{2n+1}}$$

муносабатини келиб чиқишини кўрсатинг (бу ерда  $n$  — бу-  
тин сон)

$$2.363. p^n = \left(p \cdot \frac{p^3-2q^3}{p^3+q^3}\right)^3 + \left(q \cdot \frac{2p^3-q^3}{p^3+q^3}\right)^3 + q^3$$

айниини исбот қилинг.

2.364. Тенгликлардан  $m$ ,  $n$  ва  $p$  ларни йўқотинг:

$$a = b \frac{n}{p} + c \frac{p}{n}$$

$$b = c \frac{p}{m} + a \frac{m}{p}$$

$$c = a \frac{m}{n} + b \frac{n}{m}$$

2.365. Тенгликлардан  $m$  ва  $n$  ларни йўқотинг:

$$a = m + n$$

$$b^3 = m^3 + n^3$$

$$c^5 = m^5 + n^5$$

$$2.343. \frac{\sqrt{4(x-\sqrt{y})+yx^{-1}} \cdot \sqrt{9x^2+6\sqrt{2yx^3}+\sqrt[3]{4y^3}}}{6x^2+2\sqrt[3]{2yx^3}-3\sqrt{yx^2}-\sqrt[3]{4y^3}}$$

$$2.344. \sqrt{\frac{1}{6}[(3t+\sqrt{6t-1})^{-1}+(3t-\sqrt{6t-1})^{-1}] \cdot |t-1| \cdot t^{-\frac{1}{2}}}$$

$$2.345. \sqrt{(x^2+4x^{-2})^2-8(x+2x^{-1})^2+48 \cdot (x^2-2)^{-1}}$$

$$2.346. \left(\frac{x^2+x-2\sqrt{x+6}}{x+2\sqrt{x+3}}-1\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$2.347. \sqrt{x(x^{-1}+4x-4)^{-1}}-\frac{2x^2}{|2x-1|}$$

$$2.348. \left|\frac{x-2|+4}{x-2}\right| \cdot (x^2-4)$$

$$2.349. \left(\frac{x^8+x^4-x^2\sqrt{2}+2}{x^4-x^2\sqrt{2}+1}+x^2\sqrt{2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$2.350. \frac{|2x-3|+6}{2x-3} \cdot \sqrt{\frac{1}{x} \cdot (9x^{-1}+4x-12)}$$

$$2.351. \frac{x^3+x^4-2x^2+6}{x^4+2x^2+3}+(2x^2-2)$$

$$2.352. \frac{\sqrt{x-2\sqrt{x+3}+4}}{x^{\frac{1}{2}}-(x-3)^{\frac{1}{2}}-\sqrt{3x+x^2}+\sqrt{x^2-9}}-\frac{1}{\sqrt{x}+\sqrt{x-3}}$$

$$2.353. (3a+\sqrt{6a-1})^{-\frac{1}{2}}+(3a-\sqrt{6a-1})^{-\frac{1}{2}}$$

$$2.354. \frac{\sqrt{1+2p}}{\sqrt{1+2p}-\sqrt{1-2p}}+\frac{1-2p}{\sqrt{1-4p^2+2p-1}} \cdot \left(\sqrt{\frac{1}{4p^2}-1}-\frac{1}{2p}\right)^{-1}$$

$$2.355. \sqrt{\frac{a-8\sqrt[3]{a^3b^2}+4\sqrt[3]{b^2}}{\sqrt{a}-2\sqrt[3]{b}+2\sqrt[3]{a^3b^3}}}+3\sqrt[3]{b}$$

$$2.356. \frac{\sqrt{x+4\sqrt{x-4}}+\sqrt{x-4\sqrt{x-4}}}{\sqrt{1-\frac{8}{x}+\frac{16}{x^2}}}$$

$$2.357. \frac{\sqrt[3]{3}x^{\frac{3}{2}}-5x^{\frac{1}{3}}+5x^{\frac{4}{3}}-\sqrt[3]{3} \cdot x}{\sqrt{3x+10\sqrt[3]{3} \cdot x^{\frac{5}{6}}+25x^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{1-2x^{-1}+x^{-2}}}}$$

$$2.358. \frac{\sqrt{a-\sqrt{4(a-1)}}+\sqrt{a+\sqrt{4(a-1)}}}{\sqrt{a^2-4(a-1)}}$$

$$2.359. \frac{(x+2) \cdot \sqrt{(x+2)^2-8x}}{x^2-4|x-1|}$$

$$2.360. \frac{\sqrt{16z^2+z^{-2}-8}}{(2z-1) \cdot (4z^3-2z^2+z)^{-1}}-(z^3-1)$$

$$2.361. \sqrt{(y^p-z^2)+y(z^2-x^2)+z(x^p-y^2)} \text{ ни кўпайтувчилар-} \\ \text{га ажратинг.}$$

$$2.362. \frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}=\frac{1}{a+b+c} \text{ муносабатдан}$$

$$\frac{1}{a^{2n+1}}+\frac{1}{b^{2n+1}}+\frac{1}{c^{2n+1}}=\frac{1}{a^{2n+1}+b^{2n+1}+c^{2n+1}}$$

муносабатнинг келиб чиқишини кўрсатинг (бу ерда  $n$  — бу-  
сон).

$$2.363. p^3 = \left(p \cdot \frac{p^3-2q^3}{p^3+q^3}\right)^3 + \left(q \cdot \frac{2p^3-q^3}{p^3+q^3}\right)^3 + q^3$$

авининг исбот қилинг.

2.364. Тенгликлардан  $m$ ,  $n$  ва  $p$  ларни йўқотинг:

$$a = b \frac{n}{p} + c \frac{p}{n},$$

$$b = c \frac{p}{m} + a \frac{m}{p},$$

$$c = a \frac{m}{n} + b \frac{n}{m}.$$

2.365. Тенгликлардан  $m$  ва  $n$  ларни йўқотинг:

$$a = m + n,$$

$$b^3 = m^3 + n^3,$$

$$c^5 = m^5 + n^5.$$

## ТРИГОНОМЕТРИК ИФОДАЛАРНИ АЙНАН АЛМАШТИРИШ

## А группа

Айниятни исбот қилинг (3.001 — 3.062):

3.001.  $(1 + \sec 2\alpha + \operatorname{tg} 2\alpha)(1 - \sec 2\alpha + \operatorname{tg} 2\alpha) = 2 \operatorname{tg} 2\alpha.$

3.002.  $\left| \sec 2\alpha + \operatorname{ctg} \left( \frac{5}{2} \pi + 2\alpha \right) \right| \operatorname{ctg} \left( \frac{5}{4} \pi - \alpha \right) = 1.$

3.003.  $\frac{\cos(3\pi - 2\alpha)}{2 \sin^2 \left( \frac{5}{4} \pi + \alpha \right)} = \operatorname{tg} \left( \alpha - \frac{5}{4} \pi \right).$

3.004.  $\frac{\operatorname{tg} 2\alpha + \operatorname{ctg} 3\beta}{\operatorname{ctg} 2\alpha + \operatorname{tg} 3\beta} = \frac{\operatorname{tg} 2\alpha}{\operatorname{tg} 3\beta}.$

3.005.  $\cos \alpha + \cos 2\alpha + \cos 6\alpha + \cos 7\alpha = 4 \cos \frac{\alpha}{2} \cos \frac{5}{2} \alpha \cdot \cos 4\alpha.$

3.006.  $\sin 9\alpha + \sin 10\alpha + \sin 11\alpha + \sin 12\alpha = 4 \cos \frac{\alpha}{2} \cos \alpha \sin \frac{21}{2} \alpha.$

3.007.  $\cos 2\alpha - \cos 3\alpha - \cos 4\alpha + \cos 5\alpha = -4 \sin \frac{\alpha}{2} \sin \alpha \cos \frac{7}{2} \alpha.$

3.008.  $\sin 4\alpha - \sin 5\alpha - \sin 6\alpha + \sin 7\alpha = -4 \sin \frac{\alpha}{2} \sin \alpha \sin \frac{11}{2} \alpha.$

3.009.  $\cos \alpha + \sin \alpha + \cos 3\alpha + \sin 3\alpha = \sqrt{2} \cos \alpha \sin \left( \frac{\pi}{4} + 2\alpha \right).$

3.010.  $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{tg} 3\alpha + \operatorname{ctg} 3\alpha = \frac{8 \cos^2 2\alpha}{\sin 6\alpha}.$

3.011.  $(\sin \alpha)^{-1} + (\operatorname{tg} \alpha)^{-1} = \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}.$

3.012.  $\frac{\sin \left( \frac{\pi}{2} + 3\alpha \right)}{1 - \sin(3\alpha - \pi)} = \operatorname{ctg} \left( \frac{5}{4} \pi + \frac{3}{2} \alpha \right).$

3.013.  $\frac{\sin 2\alpha - \sin 3\alpha + \sin 4\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 3\alpha + \cos 4\alpha} = \operatorname{tg} 3\alpha.$

3.014.  $2 \sin^2(3\pi - 2\alpha) \cos^2(5\pi + 2\alpha) = \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \sin \left( \frac{5}{2} \pi - 8\alpha \right).$

3.015.  $\sin 2\alpha (1 + \operatorname{tg} 2\alpha \operatorname{tg} \alpha) + \frac{1 + \sin \alpha}{1 - \sin \alpha} = \operatorname{tg} 2\alpha + \operatorname{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2} \right).$

3.016.  $1 - \sin 4\alpha + \operatorname{ctg} \left( \frac{3}{4} \pi - 2\alpha \right) \cos 4\alpha = 0.$

3.017.  $\sin^6 \frac{\alpha}{2} - \cos^6 \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin^2 \alpha - 4}{4} \cos \alpha.$

3.018.  $\cos \left( \frac{3}{2} \pi + 4\alpha \right) + \sin(3\pi - 8\alpha) - \sin(4\pi - 12\alpha) =$   
 $= 4 \cos 2\alpha \cos 4\alpha \sin 6\alpha.$

3.019.  $\frac{\cos \left( \frac{5}{2} \pi - 6\alpha \right) + \sin(\pi + 4\alpha) + \sin(3\pi - \alpha)}{\sin \left( \frac{5}{2} \pi + 6\alpha \right) + \cos(4\alpha - 2\pi) + \cos(\alpha + 2\pi)} = \operatorname{tg} \alpha.$

3.020.  $\frac{1 + \operatorname{ctg} \left( 2\alpha - \frac{3}{2} \pi \right) \operatorname{ctg} \left( \frac{3}{2} \pi + \alpha \right)}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{tg} \alpha} = \frac{1}{2} \operatorname{tg} 2\alpha.$

3.021.  $\sin \alpha + \sin \left( \alpha + \frac{14}{3} \pi \right) + \sin \left( \alpha - \frac{8}{3} \pi \right) = 0.$

3.022.  $\operatorname{ctg}^2 \alpha - \operatorname{ctg}^2 \beta = \frac{\cos^2 \alpha - \cos^2 \beta}{\sin^2 \alpha \cdot \sin^2 \beta}.$

3.023.  $(\cos \alpha - \cos \beta)^2 + (\sin \alpha - \sin \beta)^2 = 4 \sin^2 \frac{\alpha - \beta}{2}.$

3.024.  $\frac{(\operatorname{tg} \alpha + \sec \alpha)(\cos \alpha - \operatorname{ctg} \alpha)}{(\cos \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)(\operatorname{tg} \alpha - \sec \alpha)} = 1.$

3.025.  $\frac{\sin 4\alpha}{1 + \cos 4\alpha} \cdot \frac{\cos 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha} = \operatorname{ctg} \left( \frac{3}{2} \pi - \alpha \right).$

3.026.  $\cos^2(\alpha - 90^\circ) + \operatorname{ctg}^2(\alpha - 270^\circ) = \frac{1}{\sin^2(\alpha + 90^\circ)} - \frac{1}{\sec^2(\alpha + 180^\circ)}.$

3.027.  $\frac{1 - \operatorname{tg}(90^\circ + \alpha)}{1 + \operatorname{ctg}(360^\circ - \alpha)} = \frac{\operatorname{tg}(180^\circ + \alpha) + 1}{\operatorname{ctg}(270^\circ - \alpha) - 1}.$

3.028.  $\frac{\operatorname{tg} 2\alpha \sec 2\beta - \operatorname{tg} 2\beta \sec 2\alpha}{\sec 2\alpha + \sec 2\beta} = \operatorname{tg}(\alpha - \beta).$

3.029.  $2 \left[ \operatorname{cosec} 4\alpha - \operatorname{tg} \left( \frac{7\pi}{2} + 4\alpha \right) \right] + \operatorname{tg}(5\pi + \alpha) = \operatorname{ctg} \alpha.$

3.030.  $\sin^2 \left( \frac{15}{8} \pi - 2\alpha \right) - \cos^2 \left( \frac{17}{8} \pi - 2\alpha \right) = -\frac{\cos 4\alpha}{\sqrt{2}}.$

3.031.  $(\cos \alpha - \cos \beta)^2 - (\sin \alpha - \sin \beta)^2 = -4 \sin^2 \frac{\alpha - \beta}{2} \cos(\alpha + \beta).$

3.032.  $\sin^2 \left( \frac{7}{8} \pi - 2\alpha \right) - \sin^2 \left( \frac{9}{8} \pi - 2\alpha \right) = \frac{\sin 4\alpha}{\sqrt{2}}.$

3.033.  $\cos 4\alpha - \sin 4\alpha \operatorname{ctg} 2\alpha = \cos 2\alpha - 2 \cos^2 \alpha.$

## ТРИГОНОМЕТРИК ИФОДАЛАРНИ АЙНАН АЛМАШТИРИШ

## А группа

Айниятни исбот қилинг (3.001 — 3.062):

3.001.  $(1 + \sec 2\alpha + \operatorname{tg} 2\alpha)(1 - \sec 2\alpha + \operatorname{tg} 2\alpha) = 2 \operatorname{tg} 2\alpha.$

3.002.  $\left| \sec 2\alpha + \operatorname{ctg} \left( \frac{5}{2} \pi + 2\alpha \right) \right| \operatorname{ctg} \left( \frac{5}{4} \pi - \alpha \right) = 1.$

3.003.  $\frac{\cos(3\pi - 2\alpha)}{2 \sin^2 \left( \frac{5}{4} \pi + \alpha \right)} = \operatorname{tg} \left( \alpha - \frac{5}{4} \pi \right).$

3.004.  $\frac{\operatorname{tg} 2\alpha + \operatorname{ctg} 3\beta}{\operatorname{ctg} 2\alpha + \operatorname{tg} 3\beta} = \frac{\operatorname{tg} 2\alpha}{\operatorname{tg} 3\beta}.$

3.005.  $\cos \alpha + \cos 2\alpha + \cos 6\alpha + \cos 7\alpha = 4 \cos \frac{\alpha}{2} \cos \frac{5}{2} \alpha \cdot \cos 4\alpha.$

3.006.  $\sin 9\alpha + \sin 10\alpha + \sin 11\alpha + \sin 12\alpha = 4 \cos \frac{\alpha}{2} \cos \alpha \sin \frac{21}{2} \alpha.$

3.007.  $\cos 2\alpha - \cos 3\alpha - \cos 4\alpha + \cos 5\alpha = -4 \sin \frac{\alpha}{2} \sin \alpha \cos \frac{7}{2} \alpha.$

3.008.  $\sin 4\alpha - \sin 5\alpha - \sin 6\alpha + \sin 7\alpha = -4 \sin \frac{\alpha}{2} \sin \alpha \sin \frac{11}{2} \alpha.$

3.009.  $\cos \alpha + \sin \alpha + \cos 3\alpha + \sin 3\alpha = \sqrt{2} \cos \alpha \sin \left( \frac{\pi}{4} + 2\alpha \right).$

3.010.  $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{tg} 3\alpha + \operatorname{ctg} 3\alpha = \frac{8 \cos^2 2\alpha}{\sin 6\alpha}.$

3.011.  $(\sin \alpha)^{-1} + (\operatorname{tg} \alpha)^{-1} = \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}.$

3.012.  $\frac{\sin \left( \frac{\pi}{2} + 3\alpha \right)}{1 - \sin(3\alpha - \pi)} = \operatorname{ctg} \left( \frac{5}{4} \pi + \frac{3}{2} \alpha \right).$

3.013.  $\frac{\sin 2\alpha - \sin 3\alpha + \sin 4\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 3\alpha + \cos 4\alpha} = \operatorname{tg} 3\alpha.$

3.014.  $2 \sin^2(3\pi - 2\alpha) \cos^2(5\pi + 2\alpha) = \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \sin \left( \frac{5}{2} \pi - 8\alpha \right).$

3.015.  $\sin 2\alpha (1 + \operatorname{tg} 2\alpha \operatorname{tg} \alpha) + \frac{1 + \sin \alpha}{1 - \sin \alpha} = \operatorname{tg} 2\alpha + \operatorname{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2} \right).$

3.016.  $1 - \sin 4\alpha + \operatorname{ctg} \left( \frac{3}{4} \pi - 2\alpha \right) \cos 4\alpha = 0.$

3.017.  $\sin^6 \frac{\alpha}{2} - \cos^6 \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin^2 \alpha - 4}{4} \cos \alpha.$

3.018.  $\cos \left( \frac{3}{2} \pi + 4\alpha \right) + \sin(3\pi - 8\alpha) - \sin(4\pi - 12\alpha) =$   
 $= 4 \cos 2\alpha \cos 4\alpha \sin 6\alpha.$

3.019.  $\frac{\cos \left( \frac{5}{2} \pi - 6\alpha \right) + \sin(\pi + 4\alpha) + \sin(3\pi - \alpha)}{\sin \left( \frac{5}{2} \pi + 6\alpha \right) + \cos(4\alpha - 2\pi) + \cos(\alpha + 2\pi)} = \operatorname{tg} \alpha.$

3.020.  $\frac{1 + \operatorname{ctg} \left( 2\alpha - \frac{3}{2} \pi \right) \operatorname{ctg} \left( \frac{3}{2} \pi + \alpha \right)}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{tg} \alpha} = \frac{1}{2} \operatorname{tg} 2\alpha.$

3.021.  $\sin \alpha + \sin \left( \alpha + \frac{14}{3} \pi \right) + \sin \left( \alpha - \frac{8}{3} \pi \right) = 0.$

3.022.  $\operatorname{ctg}^2 \alpha - \operatorname{ctg}^2 \beta = \frac{\cos^2 \alpha - \cos^2 \beta}{\sin^2 \alpha \cdot \sin^2 \beta}.$

3.023.  $(\cos \alpha - \cos \beta)^2 + (\sin \alpha - \sin \beta)^2 = 4 \sin^2 \frac{\alpha - \beta}{2}.$

3.024.  $\frac{(\operatorname{tg} \alpha + \sec \alpha)(\cos \alpha - \operatorname{ctg} \alpha)}{(\cos \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)(\operatorname{tg} \alpha - \sec \alpha)} = 1.$

3.025.  $\frac{\sin 4\alpha}{1 + \cos 4\alpha} \cdot \frac{\cos 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha} = \operatorname{ctg} \left( \frac{3}{2} \pi - \alpha \right).$

3.026.  $\cos^2(\alpha - 90^\circ) + \operatorname{ctg}^2(\alpha - 270^\circ) = \frac{1}{\sin^2(\alpha + 90^\circ)} - \frac{1}{\sec^2(\alpha + 180^\circ)}.$

3.027.  $\frac{1 - \operatorname{tg}(90^\circ + \alpha)}{1 + \operatorname{ctg}(360^\circ - \alpha)} = \frac{\operatorname{tg}(180^\circ + \alpha) + 1}{\operatorname{ctg}(270^\circ - \alpha) - 1}.$

3.028.  $\frac{\operatorname{tg} 2\alpha \sec 2\beta - \operatorname{tg} 2\beta \sec 2\alpha}{\sec 2\alpha + \sec 2\beta} = \operatorname{tg}(\alpha - \beta).$

3.029.  $2 \left[ \operatorname{cosec} 4\alpha - \operatorname{tg} \left( \frac{7\pi}{2} + 4\alpha \right) \right] + \operatorname{tg}(5\pi + \alpha) = \operatorname{ctg} \alpha.$

3.030.  $\sin^2 \left( \frac{15}{8} \pi - 2\alpha \right) - \cos^2 \left( \frac{17}{8} \pi - 2\alpha \right) = -\frac{\cos 4\alpha}{\sqrt{2}}.$

3.031.  $(\cos \alpha - \cos \beta)^2 - (\sin \alpha - \sin \beta)^2 = -4 \sin^2 \frac{\alpha - \beta}{2} \cos(\alpha + \beta).$

3.032.  $\sin^2 \left( \frac{7}{8} \pi - 2\alpha \right) - \sin^2 \left( \frac{9}{8} \pi - 2\alpha \right) = \frac{\sin 4\alpha}{\sqrt{2}}.$

3.033.  $\cos 4\alpha - \sin 4\alpha \operatorname{ctg} 2\alpha = \cos 2\alpha - 2 \cos^2 \alpha.$

$$3.034. \sin^2\left(\frac{9\pi}{8} + \frac{\alpha}{4}\right) - \sin^2\left(\frac{7\pi}{8} + \frac{\alpha}{4}\right) = \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{\sqrt{2}}.$$

$$3.035. \cos 4\alpha \operatorname{tg} 2\alpha - \sin 4\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg}^2 \alpha - 1}.$$

$$3.036. \sin^2 2\alpha - \cos\left(\frac{\pi}{3} - 2\alpha\right) \sin\left(2\alpha - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{4}.$$

$$3.037. \sin^2 \alpha + \cos\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right) \cos\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right) = \frac{1}{4}.$$

$$3.038. \frac{\operatorname{tg} 3\alpha}{\operatorname{tg}^2 3\alpha - 1} \cdot \frac{1 - \operatorname{ctg}^2 3\alpha}{\operatorname{ctg} 3\alpha} = 1.$$

$$3.039. \cos 4\alpha - \sin 4\alpha \cdot \operatorname{ctg} 2\alpha = -1.$$

$$3.040. \frac{1 - \cos 4\alpha}{\sec^2 2\alpha - 1} + \frac{1 + \cos 4\alpha}{\operatorname{cosec}^2 2\alpha - 1} = 2.$$

$$3.041. \frac{\operatorname{tg} \alpha - \sec \alpha}{\cos \alpha - \operatorname{ctg} \alpha} = \operatorname{tg} \alpha \sec \alpha.$$

$$3.042. \cos^2(45^\circ - \alpha) - \cos^2(60^\circ + \alpha) - \cos 75^\circ \cdot \sin(75^\circ - 2\alpha) = \sin 2\alpha.$$

$$3.043. \frac{1 - 2 \sin^2 \alpha}{1 + \sin 2\alpha} = \frac{1 - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha}.$$

$$3.044. \frac{\sin 2\alpha + \sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{\cos \alpha + 1 - 2 \sin^2 2\alpha} = 2 \sin \alpha.$$

$$3.045. \frac{\operatorname{ctg}^2 2\alpha - 1}{2 \operatorname{ctg} 2\alpha} - \cos 8\alpha \operatorname{ctg} 4\alpha = \sin 8\alpha.$$

$$3.046. \frac{\cos 4\alpha + 1}{\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha} = \frac{1}{2} \sin 4\alpha.$$

$$3.047. \operatorname{ctg}(45^\circ + 2\alpha) = \frac{\cos 4\alpha}{1 + \sin 4\alpha}.$$

$$3.048. \frac{(\sin^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha + 1)(\cos^2 \alpha - \operatorname{ctg}^2 \alpha + 1)}{(\cos^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha + 1)(\sin^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha - 1)} = 1.$$

$$3.049. \left(\frac{\sqrt{\operatorname{tg} \alpha} + \sqrt{\operatorname{ctg} \alpha}}{\sin \alpha + \cos \alpha}\right)^2 = 2 \operatorname{cosec} 2\alpha.$$

$$3.050. \sin^2(45^\circ + \alpha) - \sin^2(30^\circ - \alpha) - \sin 15^\circ \cos(15^\circ + 2\alpha) = \sin 2\alpha.$$

$$3.051. \sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha + 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1.$$

$$3.052. \frac{\operatorname{tg} 3\alpha}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{3 - \operatorname{tg}^2 \alpha}{1 - 3 \operatorname{tg}^2 \alpha}.$$

$$3.053. \sin \alpha \cdot \sin(x - \alpha) + \sin^2\left(\frac{x}{2} - \alpha\right) = \sin^2 \frac{x}{2}.$$

$$3.054. \cos^2 \alpha - \sin^2 2\alpha = \cos^2 \alpha \cdot \cos 2\alpha - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha.$$

$$3.055. \frac{\sin 7\alpha}{\sin \alpha} - 2(\cos 2\alpha + \cos 4\alpha + \cos 6\alpha) - 1 = 0.$$

$$3.056. 1 + \sin 3\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) \cdot \cos 2\alpha + 2 \sin 3\alpha \cdot \cos(3\pi - \alpha) \cdot \sin(\alpha - \pi) = 2 \sin^2 \frac{5\alpha}{2}.$$

$$3.057. \cos^4 x + \sin^2 y + \frac{1}{4} \sin^2 2x - 1 = \sin(y + x) \sin(y - x).$$

$$3.058. \frac{\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \operatorname{tg}(2\pi - 2\alpha)}{\operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}\pi - 2\alpha\right) - \operatorname{tg} \alpha} - 2\sqrt{3} \sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) \sin\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = 2 \sin\left(2\alpha - \frac{\pi}{3}\right).$$

$$3.059. \frac{\operatorname{tg}(\pi + 2\alpha) \operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right)}{\operatorname{tg} 2\alpha - \operatorname{tg} \alpha} + 2 \cos\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) \cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = \sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} - 2\alpha\right).$$

$$3.060. \operatorname{tg} 4\alpha + \sec 4\alpha = \frac{\cos 2\alpha + \sin 2\alpha}{\cos 2\alpha - \sin 2\alpha}.$$

$$3.061. \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\alpha + \beta)} + \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\alpha - \beta)} + 2 \operatorname{tg}^2 \alpha = 2 \sec^2 \alpha.$$

$$3.062. 1 - \frac{1}{4} \sin^2 2\alpha + \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha + \cos^4 \alpha.$$

Найдени соддалаштиринг (3.063 - 3.113):

$$3.063. 1 - \sin\left(\frac{\alpha}{2} - 3\pi\right) - \cos^2 \frac{\alpha}{4} + \sin^2 \frac{\alpha}{4}.$$

$$3.064. \frac{1 + \sin 2\alpha}{\cos(2\alpha - 2\pi) \cdot \operatorname{ctg}\left(\alpha - \frac{5}{4}\pi\right)} + \cos^2 \alpha.$$

$$3.065. \frac{\cos^2\left(\pi + \frac{\alpha}{4}\right) \left| 1 + \operatorname{tg}^2\left(\frac{3}{4}\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) \right|}{\operatorname{cosec}\left(\frac{9}{2}\pi + \frac{\alpha}{2}\right) \left| \operatorname{tg}^2\left(\frac{5}{2}\pi - \frac{\alpha}{4}\right) - \operatorname{tg}^2\left(\frac{3}{4}\pi - \frac{7}{2}\pi\right) \right|}.$$

$$3.066. \frac{\sin\left(2\pi + \frac{\alpha}{4}\right) \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{8} - \cos\left(2\pi + \frac{\alpha}{4}\right)}{\cos\left(\frac{\alpha}{4} - 3\pi\right) \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{8} + \cos\left(\frac{7}{2}\pi - \frac{\alpha}{4}\right)}.$$

$$3.067. \cos \alpha (1 + \sec \alpha + \operatorname{tg} \alpha) (1 - \sec \alpha + \operatorname{tg} \alpha).$$

$$3.068. \sin^2 \alpha (1 + \operatorname{cosec} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha) (1 - \operatorname{cosec} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha).$$

$$3.069. \frac{1 - \cos(8\alpha - 3\pi)}{\operatorname{tg} 2\alpha - \operatorname{ctg} 2\alpha}$$

$$3.070. \cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{\alpha}{2}\right) \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\alpha}{2}\right) \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$3.071. \sin^2\left(\frac{\alpha}{2} + 2\beta\right) - \sin^2\left(\frac{\alpha}{2} - 2\beta\right)$$

$$3.072. \frac{\operatorname{tg} 2x + \sin 2x \operatorname{tg} 2x}{1 + \cos 4x} + \frac{1}{4 \sin^2\left(\frac{\pi}{4} - x\right) \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4} - x\right)}$$

$$3.073. \cos^2(\alpha + 2\beta) + \sin^2(\alpha - 2\beta) - 1$$

$$3.074. \sin^2(\alpha + 2\beta) + \sin^2(\alpha - 2\beta) - 1$$

$$3.075. (\cos \alpha - \cos 2\beta)^2 + (\sin \alpha + \sin 2\beta)^2$$

$$3.076. \frac{(1 - \cos 2\alpha) \cos(45^\circ + 2\alpha)}{2 \sin^2 2\alpha - \sin 4\alpha}$$

$$3.077. \cos^2\left(\frac{3}{8}\pi - \frac{\alpha}{4}\right) - \cos^2\left(\frac{11}{8}\pi + \frac{\alpha}{4}\right)$$

$$3.078. \operatorname{ctg}\left(45^\circ - \frac{\alpha}{2}\right) + \operatorname{ctg}\left(135^\circ - \frac{\alpha}{2}\right)$$

$$3.079. \frac{1 + \operatorname{ctg} 2\alpha \operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}$$

$$3.080. \frac{\cos m\alpha - \cos n\alpha}{\sin n\alpha - \sin m\alpha}$$

$$3.081. \sin^2\left(\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) (1 - \operatorname{tg}^2 \alpha) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) \sec^2\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)$$

$$3.082. 1 - \frac{1}{1 - \operatorname{cosec}\left(2\alpha + \frac{3}{2}\pi\right)}$$

$$3.083. \frac{\sec \alpha + \sec \beta}{\operatorname{tg} \alpha \sec \beta + \operatorname{tg} \beta \sec \alpha}$$

$$3.084. \frac{\operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) + \operatorname{tg}^3\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{\operatorname{ctg}^3\left(\frac{5}{2}\pi - \alpha\right) + \operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right)}$$

$$3.085. 1 - \frac{1}{1 - \operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$$

$$3.086. \frac{1 - \operatorname{tg}(\pi - 2\alpha) \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) + \operatorname{tg} \alpha}$$

$$3.087. \frac{\operatorname{ctg}^2\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) \cos^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}{\operatorname{ctg}^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) - \cos^2\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)}$$

$$3.088. \frac{\operatorname{ctg}(270^\circ - \alpha) \cdot \operatorname{ctg}^2(360^\circ - \alpha) - 1}{1 - \operatorname{tg}^2(\alpha - 180^\circ) \operatorname{ctg}(180^\circ + \alpha)}$$

$$3.089. \frac{\cos^2(\alpha - 270^\circ)}{\operatorname{cosec}^2(\alpha + 90^\circ) - 1} + \frac{\sin^2(\alpha + 70^\circ)}{\sec^2(\alpha - 90^\circ) - 1}$$

$$3.090. \frac{|1 + \operatorname{tg}^2(\alpha - 90^\circ)| |\operatorname{cosec}^2(\alpha - 270^\circ) - 1|}{|1 + \operatorname{ctg}^2(\alpha + 70^\circ)| \sec^2(\alpha + 90^\circ)}$$

$$3.091. \frac{\sin^2\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cos^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}{\operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - \operatorname{ctg}^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}$$

$$3.092. \frac{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} - \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}}$$

$$3.093. \frac{\cos^2 \alpha - \operatorname{ctg}^2 \alpha + 1}{\sin^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha - 1}$$

$$3.094. \frac{\cos^2(2\alpha - 90^\circ) + \operatorname{ctg}^2(90^\circ + 2\alpha) + 1}{\sin^2(2\alpha - 270^\circ) + \operatorname{tg}^2(270^\circ + 2\alpha) + 1}$$

$$3.095. \frac{\sin^2\left(4\pi - \frac{\pi}{2}\right)}{\operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}\pi - 2\alpha\right) + \operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi + 2\alpha\right)}$$

$$3.096. \frac{1}{2 \operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) \cos^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)} + \frac{1 - \cos(4\alpha - \pi)}{\sin^3 2\alpha}$$

$$- \frac{1}{2 \operatorname{ctg}\left(\alpha + \frac{3}{2}\pi\right) \sin^2\left(\alpha - \frac{3}{2}\pi\right)}$$

$$3.097. \frac{\cos^2 \alpha + 2 \sin^2(\alpha - \pi)}{\cos^2(\alpha - 4\pi)} + \frac{\cos^2 \alpha + 4 \sin \alpha + \sin^2(\alpha + \pi)}{\cos \alpha (4 \sin \alpha + 1)}$$

$$3.098. \sin\left(2\alpha - \frac{5}{2}\pi\right) + \cos\left(2\alpha - \frac{8}{3}\pi\right) + \cos\left(\frac{2}{3}\pi + 2\alpha\right)$$

$$3.099. \frac{\sin^2(\alpha - 5\pi) - \sin^2(2\alpha + \pi)}{\cos^2\left(2\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) - 4 + 4 \sin^2 \alpha}$$

$$3.100. \sin^2\left(\frac{9}{8}\pi + \alpha\right) - \sin^2\left(\frac{17}{8}\pi - \alpha\right)$$



$$3.069. \frac{1 - \cos(8\alpha - 3\pi)}{\operatorname{tg} 2\alpha - \operatorname{ctg} 2\alpha}$$

$$3.070. \cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{\alpha}{2}\right) \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\alpha}{2}\right) \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$3.071. \sin^2\left(\frac{\alpha}{2} + 2\beta\right) - \sin^2\left(\frac{\alpha}{2} - 2\beta\right)$$

$$3.072. \frac{\sec 2x + \sin 2x \operatorname{tg} 2x}{1 + \cos 4x} + \frac{1}{4 \sin^2\left(\frac{\pi}{4} - x\right) \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4} - x\right)}$$

$$3.073. \cos^2(\alpha + 2\beta) + \sin^2(\alpha - 2\beta) - 1$$

$$3.074. \sin^2(\alpha + 2\beta) + \sin^2(\alpha - 2\beta) - 1$$

$$3.075. (\cos \alpha - \cos 2\beta)^2 + (\sin \alpha + \sin 2\beta)^2$$

$$3.076. \frac{(1 - \cos 2\alpha) \cos(45^\circ + 2\alpha)}{2 \sin^2 2\alpha - \sin 4\alpha}$$

$$3.077. \cos^2\left(\frac{3}{8}\pi - \frac{\alpha}{4}\right) - \cos^2\left(\frac{11}{8}\pi + \frac{\alpha}{4}\right)$$

$$3.078. \operatorname{ctg}\left(45^\circ - \frac{\alpha}{2}\right) + \operatorname{ctg}\left(135^\circ - \frac{\alpha}{2}\right)$$

$$3.079. \frac{1 + \operatorname{ctg} 2\alpha \operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}$$

$$3.080. \frac{\cos m\alpha - \cos n\alpha}{\sin n\alpha - \sin m\alpha}$$

$$3.081. \sin^2\left(\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) (1 - \operatorname{tg}^2 \alpha) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) \sec^2\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)$$

$$3.082. 1 - \frac{1}{1 - \operatorname{cosec}\left(2\alpha + \frac{3}{2}\pi\right)}$$

$$3.083. \frac{\sec \alpha + \sec \beta}{\operatorname{tg} \alpha \sec \beta + \operatorname{tg} \beta \sec \alpha}$$

$$3.084. \frac{\operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) + \operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{\operatorname{ctg}^2\left(\frac{5}{2}\pi - \alpha\right) + \operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right)}$$

$$3.085. 1 - \frac{1}{1 - \operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$$

$$3.086. \frac{1 - \operatorname{tg}(\pi - 2\alpha) \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) + \operatorname{tg} \alpha}$$

$$3.087. \frac{\operatorname{ctg}^2\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) \cos^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}{\operatorname{ctg}^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) - \cos^2\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)}$$

$$3.088. \frac{\operatorname{ctg}(270^\circ - \alpha) \cdot \operatorname{ctg}^2(360^\circ - \alpha) - 1}{1 - \operatorname{tg}^2(\alpha - 180^\circ) \cdot \operatorname{ctg}(180^\circ + \alpha)}$$

$$3.089. \frac{\cos^2(\alpha - 270^\circ)}{\operatorname{cosec}^2(\alpha + 90^\circ) - 1} + \frac{\sin^2(\alpha + 70^\circ)}{\sec^2(\alpha - 90^\circ) - 1}$$

$$3.090. \frac{[1 + \operatorname{tg}^2(\alpha - 90^\circ)] [\operatorname{cosec}^2(\alpha - 270^\circ) - 1]}{[1 + \operatorname{ctg}^2(\alpha + 270^\circ)] \sec^2(\alpha + 90^\circ)}$$

$$3.091. \frac{\sin^2\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cos^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}{\operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - \operatorname{ctg}^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}$$

$$3.092. \frac{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} - \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}}$$

$$3.093. \frac{\cos^2 \alpha - \operatorname{ctg}^2 \alpha + 1}{\sin^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha - 1}$$

$$3.094. \frac{\cos^2(2\alpha - 90^\circ) + \operatorname{ctg}^2(90^\circ + 2\alpha) + 1}{\sin^2(2\alpha - 270^\circ) + \operatorname{tg}^2(270^\circ + 2\alpha) + 1}$$

$$3.095. \frac{\sin^2\left(4\pi - \frac{\pi}{2}\right)}{\operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}\pi - 2\alpha\right) + \operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi + 2\alpha\right)}$$

$$3.096. \frac{1}{2 \operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) \cos^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)} + \frac{1 - \cos(4\alpha - \pi)}{\sin^2 2\alpha}$$

$$3.097. \frac{\cos^2 \alpha + 2 \sin^2(\alpha - \pi)}{\cos^2(\alpha - 4\pi)} + \frac{\cos^2 \alpha + 4 \sin \alpha + \sin^2(\alpha + \pi)}{\cos \alpha (4 \sin \alpha + 1)}$$

$$3.098. \sin\left(2\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) + \cos\left(2\alpha - \frac{8}{3}\pi\right) + \cos\left(\frac{2}{3}\pi + 2\alpha\right)$$

$$3.099. \frac{1 - \sin^2(\alpha - 5\pi) - \sin^2(2\alpha + \pi)}{\cos^2\left(2\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) - 4 + 4 \sin^2 \alpha}$$

$$3.100. \sin^2\left(\frac{9}{8}\pi + \alpha\right) - \sin^2\left(\frac{17}{8}\pi - \alpha\right)$$

$$3.069. \frac{1 - \cos(8\alpha - 3\pi)}{\operatorname{tg} 2\alpha - \operatorname{ctg} 2\alpha}$$

$$3.070. \cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{\alpha}{2}\right) \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\alpha}{2}\right) \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$3.071. \sin^2\left(\frac{\alpha}{2} + 2\beta\right) - \sin^2\left(\frac{\alpha}{2} - 2\beta\right)$$

$$3.072. \frac{\operatorname{sech} 2x + \sin 2x \operatorname{tg} 2x}{1 + \cos 4x} + \frac{1}{4 \sin^2\left(\frac{\pi}{4} - x\right) \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4} - x\right)}$$

$$3.073. \cos^2(\alpha + 2\beta) + \sin^2(\alpha - 2\beta) - 1$$

$$3.074. \sin^2(\alpha + 2\beta) + \sin^2(\alpha - 2\beta) - 1$$

$$3.075. (\cos \alpha - \cos 2\beta)^2 + (\sin \alpha + \sin 2\beta)^2$$

$$3.076. \frac{(1 - \cos 2\alpha) \cos(45^\circ + 2\alpha)}{2 \sin^2 2\alpha - \sin 4\alpha}$$

$$3.077. \cos^2\left(\frac{3}{8}\pi - \frac{\alpha}{4}\right) - \cos^2\left(\frac{11}{8}\pi + \frac{\alpha}{4}\right)$$

$$3.078. \operatorname{ctg}\left(45^\circ - \frac{\alpha}{2}\right) + \operatorname{ctg}\left(135^\circ - \frac{\alpha}{2}\right)$$

$$3.079. \frac{1 + \operatorname{ctg} 2\alpha \operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}$$

$$3.080. \frac{\cos m\alpha - \cos n\alpha}{\sin n\alpha - \sin m\alpha}$$

$$3.081. \sin^2\left(\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) (1 - \operatorname{tg}^2 \alpha) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) \sec^2\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)$$

$$3.082. 1 - \frac{1}{1 - \operatorname{cosec}\left(2\alpha + \frac{3}{2}\pi\right)}$$

$$3.083. \frac{\sec \alpha + \sec \beta}{\operatorname{tg} \alpha \sec \beta + \operatorname{tg} \beta \sec \alpha}$$

$$3.084. \frac{\operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) + \operatorname{tg}^3\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{\operatorname{ctg}^3\left(\frac{5}{2}\pi - \alpha\right) + \operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right)}$$

$$3.085. 1 - \frac{1}{1 - \operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$$

$$3.086. \frac{1 - \operatorname{tg}(\pi - 2\alpha) \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) + \operatorname{tg} \alpha}$$

$$3.087. \frac{\operatorname{ctg}^2\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) \cos^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}{\operatorname{ctg}^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) - \cos^2\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)}$$

$$3.088. \frac{\operatorname{ctg}(270^\circ - \alpha)}{1 - \operatorname{tg}^2(\alpha - 180^\circ)} \cdot \frac{\operatorname{ctg}^2(360^\circ - \alpha) - 1}{\operatorname{ctg}(180^\circ + \alpha)}$$

$$3.089. \frac{\cos^2(\alpha - 270^\circ)}{\operatorname{cosec}^2(\alpha + 90^\circ) - 1} + \frac{\sin^2(\alpha + 70^\circ)}{\sec^2(\alpha - 90^\circ) - 1}$$

$$3.090. \frac{|1 + \operatorname{tg}^2(\alpha - 90^\circ)| [\operatorname{cosec}^2(\alpha - 270^\circ) - 1]}{|1 + \operatorname{ctg}^2(\alpha + 270^\circ)| \sec^2(\alpha + 90^\circ)}$$

$$3.091. \frac{\sin^2\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cos^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}{\operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - \operatorname{ctg}^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}$$

$$3.092. \frac{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} - \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}}$$

$$3.093. \frac{\cos^2 \alpha - \operatorname{ctg}^2 \alpha + 1}{\sin^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha - 1}$$

$$3.094. \frac{\cos^2(2\alpha - 90^\circ) + \operatorname{ctg}^2(90^\circ + 2\alpha) + 1}{\sin^2(2\alpha - 270^\circ) + \operatorname{tg}^2(270^\circ + 2\alpha) + 1}$$

$$3.095. \frac{\sin^2\left(4\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}{\operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}\pi - 2\alpha\right) + \operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi + 2\alpha\right)}$$

$$3.096. \frac{1}{2 \operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) \cos^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)} + \frac{1 - \cos(4\alpha - \pi)}{\sin^3 2\alpha}$$

$$3.097. \frac{\cos^2 \alpha + 2 \sin^2(\alpha - \pi)}{\cos^3(\alpha - 4\pi)} + \frac{\cos^2 \alpha + 4 \sin \alpha + \sin^2(\alpha + \pi)}{\cos \alpha (4 \sin \alpha + 1)}$$

$$3.098. \sin\left(2\alpha - \frac{5}{2}\pi\right) + \cos\left(2\alpha - \frac{6}{3}\pi\right) + \cos\left(\frac{2}{3}\pi + 2\alpha\right)$$

$$3.099. \frac{\sin^2(\alpha - 5\pi) - \sin^2(2\alpha + \pi)}{\cos^2\left(2\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) - 4 + 4 \sin^2 \alpha}$$

$$3.100. \sin^2\left(\frac{9}{8}\pi + \alpha\right) - \sin^2\left(\frac{17}{8}\pi - \alpha\right)$$

$$3.101. \operatorname{ctg}(4\alpha - \pi) \left| \cos^4\left(\frac{5}{4}\pi - 2\alpha\right) - \sin^4\left(\frac{9}{4}\pi - 2\alpha\right) \right|.$$

$$3.102. \frac{\sin^2\left(\frac{5}{4}\pi - 2\alpha\right) - \cos^2\left(\frac{5}{4}\pi - 2\alpha\right)}{\left(\cos\frac{\alpha}{2} + \sin\frac{\alpha}{2}\right) \left[\cos\left(2\pi - \frac{\alpha}{2}\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}\right)\right]} \sin(\alpha - \pi).$$

$$3.103. \frac{\operatorname{tg}\left(\frac{5}{4}\pi - \alpha\right)(1 + \sin 2\alpha)}{\cos\left(\frac{5}{2}\pi - 2\alpha\right)}.$$

$$3.104. \frac{\operatorname{tg} 2\alpha}{\operatorname{tg} 4\alpha - \operatorname{tg} 2\alpha}.$$

$$3.105. \frac{\sin 6\alpha}{\sin 2\alpha} + \frac{\cos(6\alpha - \pi)}{\cos 2\alpha}.$$

$$3.106. \frac{1 + \cos(4\alpha - 2\pi) + \cos\left(4\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}{1 + \cos(4\alpha + \pi) + \cos\left(4\alpha + \frac{3}{2}\pi\right)}.$$

$$3.107. \frac{\sin(2\alpha + 2\pi) + 2\sin(4\alpha - \pi) + \sin(6\alpha + 4\pi)}{\cos(6\pi - 2\alpha) + 2\cos(4\alpha - \pi) + \cos(6\alpha - 4\pi)}.$$

$$3.108. \frac{4\sin\left(\frac{5}{2}\pi + \alpha\right)}{\operatorname{tg}^2\left(\frac{3}{2}\pi - \frac{\alpha}{2}\right) - \operatorname{ctg}^2\left(\frac{3}{2}\pi + \frac{\alpha}{2}\right)}.$$

$$3.109. \frac{\sin(2\alpha + \beta) + \sin(2\alpha - \beta) - \cos\left(\frac{3}{2}\pi - 2\alpha\right)}{\cos(2\alpha + \beta) + \cos(2\alpha - \beta) - \sin\left(\frac{3}{2}\pi + 2\alpha\right)}.$$

$$3.110. \frac{\cos 3\alpha + \cos 4\alpha + \cos 5\alpha}{\sin 3\alpha + \sin 4\alpha + \sin 5\alpha}.$$

$$3.111. \frac{\cos^2\left(\frac{5}{2}\pi - 2\alpha\right) + 4\cos^2\left(\frac{7}{2}\pi - \alpha\right) - 4}{1 + \cos(4\alpha - \pi) - 8\sin^2(5\pi - \alpha)}.$$

$$3.112. \frac{\cos\left(\frac{5}{2}\pi - \alpha\right) \sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}\right)}{\cos^2\left(\frac{\pi - \alpha}{4}\right) \left[2\sin\frac{\pi - \alpha}{2} + \cos\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right)\right]}.$$

$$3.113. \frac{1 + \cos \alpha + \cos 2\alpha + \cos 3\alpha}{\cos \alpha + 2\cos^2 \alpha - 1}.$$

Купайтма шаклига келтиринг (логарифмлаш учун қулай кўринишга келтиринг) (3.114—3.147):

$$3.114. \sin 4\alpha - 2\cos^2 2\alpha + 1.$$

$$3.115. \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} + \operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2} + 2.$$

$$3.116. \sec^4 \alpha - \operatorname{cosec}^4 \alpha.$$

$$3.117. \frac{\operatorname{tg}^4 \alpha - \operatorname{tg}^6 \alpha}{\operatorname{ctg}^4 \alpha - \operatorname{ctg}^2 \alpha}.$$

$$3.118. 1 - 3\operatorname{tg}^2\left(\alpha + \frac{3}{2}\pi\right).$$

$$3.119. 1 - 3\operatorname{tg}^2(\alpha - \pi).$$

$$3.120. \operatorname{tg}^2\left(\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) - \operatorname{ctg}^2\left(\alpha + \frac{3}{2}\pi\right).$$

$$3.121. 3\sin^2(\alpha - 270^\circ) - \cos^2(\alpha + 270^\circ).$$

$$3.122. \sin^2(\alpha + 90^\circ) - 3\cos^2(\alpha - 90^\circ).$$

$$3.123. \sin^2\left(\beta - \frac{\pi}{2}\right) - \cos^2\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right).$$

$$3.124. 3 - 4\cos^2\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right).$$

$$3.125. 3 - 4\sin^2\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right).$$

$$3.126. 1 + \cos\left(\frac{\pi}{2} + 3\alpha\right) - \sin\left(\frac{3}{2}\pi - 3\alpha\right) + \operatorname{ctg}\left(\frac{5}{2}\pi + 3\alpha\right).$$

$$3.127. 1 + \cos(2\alpha + 270^\circ) + \sin(2\alpha + 450^\circ).$$

$$3.128. 1 - \cos(2\alpha - 270^\circ) + \sin(2\alpha + 270^\circ).$$

$$3.129. \sin\left(\frac{5}{2}\pi - 2\alpha\right) + 2\sin^2\left(2\alpha - \frac{3}{2}\pi - 1\right).$$

$$3.130. 1 - \cos(2\alpha - \pi) - \cos(4\alpha + \pi) + \cos(6\alpha - 2\pi).$$

$$3.131. 1 + \operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}\pi - 4\alpha\right) + \operatorname{cosec}\left(\frac{5}{2}\pi + 4\alpha\right).$$

$$3.132. \frac{\sin \alpha - 2\cos 3\alpha - \sin 5\alpha}{\cos \alpha - 2\sin 3\alpha - \cos 5\alpha}.$$

$$3.133. 2\cos^2\left(\frac{\alpha}{2} - \frac{3\pi}{2}\right) + \sqrt{3}\cos\left(\frac{5}{2}\pi - \alpha\right) - 1.$$

$$3.134. \frac{\sin 4\alpha + \sin 5\alpha + \sin 6\alpha}{\cos 4\alpha + \cos 5\alpha + \cos 6\alpha}.$$

$$3.135. -\cos 5\alpha \cos 4\alpha - \cos 4\alpha \cos 3\alpha + 2\cos^2 2\alpha \cos \alpha.$$

$$3.136. \sin 10\alpha \sin 8\alpha + \sin 8\alpha \sin 6\alpha - \sin 4\alpha \sin 2\alpha.$$

$$3.101. \operatorname{ctg}(4\alpha - \pi) \left| \cos^4\left(\frac{5}{4}\pi - 2\alpha\right) - \sin^4\left(\frac{9}{4}\pi - 2\alpha\right) \right|.$$

$$3.102. \frac{\sin^2\left(\frac{5}{4}\pi - 2\alpha\right) - \cos^2\left(\frac{5}{4}\pi - 2\alpha\right)}{\left(\cos\frac{\alpha}{2} + \sin\frac{\alpha}{2}\right) \left[\cos\left(2\pi - \frac{\alpha}{2}\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}\right)\right]} \sin(\alpha - \pi).$$

$$3.103. \frac{\operatorname{tg}\left(\frac{5}{4}\pi - \alpha\right)(1 + \sin 2\alpha)}{\cos\left(\frac{5}{2}\pi - 2\alpha\right)}.$$

$$3.104. \frac{\operatorname{tg} 2\alpha}{\operatorname{tg} 4\alpha - \operatorname{tg} 2\alpha}.$$

$$3.105. \frac{\sin 6\alpha}{\sin 2\alpha} + \frac{\cos(6\alpha - \pi)}{\cos 2\alpha}.$$

$$3.106. \frac{1 + \cos(4\alpha - 2\pi) + \cos\left(4\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}{1 + \cos(4\alpha + \pi) + \cos\left(4\alpha + \frac{3}{2}\pi\right)}.$$

$$3.107. \frac{\sin(2\alpha + 2\pi) + 2\sin(4\alpha - \pi) + \sin(6\alpha + 4\pi)}{\cos(6\pi - 2\alpha) + 2\cos(4\alpha - \pi) + \cos(6\alpha - 4\pi)}.$$

$$3.108. \frac{4\sin\left(\frac{5}{2}\pi + \alpha\right)}{\operatorname{tg}^2\left(\frac{3}{2}\pi - \frac{\alpha}{2}\right) - \operatorname{ctg}^2\left(\frac{3}{2}\pi + \frac{\alpha}{2}\right)}.$$

$$3.109. \frac{\sin(2\alpha + \beta) + \sin(2\alpha - \beta) - \cos\left(\frac{3}{2}\pi - 2\alpha\right)}{\cos(2\alpha + \beta) + \cos(2\alpha - \beta) - \sin\left(\frac{3}{2}\pi + 2\alpha\right)}.$$

$$3.110. \frac{\cos 3\alpha + \cos 4\alpha + \cos 5\alpha}{\sin 3\alpha + \sin 4\alpha + \sin 5\alpha}.$$

$$3.111. \frac{\cos^2\left(\frac{5}{2}\pi - 2\alpha\right) + 4\cos^2\left(\frac{7}{2}\pi - \alpha\right) - 4}{1 + \cos(4\alpha - \pi) - 8\sin^2(5\pi - \alpha)}.$$

$$3.112. \frac{\cos\left(\frac{5}{2}\pi - \alpha\right)\sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}\right)}{\cos^2\left(\frac{\pi - \alpha}{4}\right) \left[2\sin\frac{\pi - \alpha}{2} + \cos\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right)\right]}.$$

$$3.113. \frac{1 + \cos \alpha + \cos 2\alpha + \cos 3\alpha}{\cos \alpha + 2\cos^2 \alpha - 1}.$$

Қунайтма шаклига келтирiнг (логарифмлаш учун қулай кўришiнiга келтирiнг) (3.114–3.147):

$$3.114. \sin 4\alpha - 2\cos^2 2\alpha + 1.$$

$$3.115. \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} + \operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2} + 2.$$

$$3.116. \sec^4 \alpha - \operatorname{cosec}^4 \alpha.$$

$$3.117. \frac{\operatorname{tg}^4 \alpha - \operatorname{tg}^6 \alpha}{\operatorname{ctg}^4 \alpha - \operatorname{ctg}^2 \alpha}.$$

$$3.118. 1 - 3\operatorname{tg}^2\left(\alpha + \frac{3}{2}\pi\right).$$

$$3.119. 1 - 3\operatorname{tg}^2(\alpha - \pi).$$

$$3.120. \operatorname{tg}^2\left(\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) - \operatorname{ctg}^2\left(\alpha + \frac{3}{2}\pi\right).$$

$$3.121. 3\sin^2(\alpha - 270^\circ) - \cos^2(\alpha + 270^\circ).$$

$$3.122. \sin^2(\alpha + 90^\circ) - 3\cos^2(\alpha - 90^\circ).$$

$$3.123. \sin^2\left(\beta - \frac{\pi}{2}\right) - \cos^2\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right).$$

$$3.124. 3 - 4\cos^2\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right).$$

$$3.125. 3 - 4\sin^2\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right).$$

$$3.126. 1 + \cos\left(\frac{\pi}{2} + 3\alpha\right) - \sin\left(\frac{3}{2}\pi - 3\alpha\right) + \operatorname{ctg}\left(\frac{5}{2}\pi + 3\alpha\right).$$

$$3.127. 1 + \cos(2\alpha + 270^\circ) + \sin(2\alpha + 450^\circ).$$

$$3.128. 1 - \cos(2\alpha - 270^\circ) + \sin(2\alpha + 270^\circ).$$

$$3.129. \sin\left(\frac{5}{2}\pi - 2\alpha\right) + 2\sin^2\left(2\alpha - \frac{3}{2}\pi - 1\right).$$

$$3.130. 1 - \cos(2\alpha - \pi) - \cos(4\alpha + \pi) + \cos(6\alpha - 2\pi).$$

$$3.131. 1 + \operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}\pi - 4\alpha\right) + \operatorname{cosec}\left(\frac{5}{2}\pi + 4\alpha\right).$$

$$3.132. \frac{\sin \alpha - 2\cos 3\alpha - \sin 5\alpha}{\cos \alpha - 2\sin 3\alpha - \cos 5\alpha}.$$

$$3.133. 2\cos^2\left(\frac{\alpha}{2} - \frac{3\pi}{2}\right) + \sqrt{3}\cos\left(\frac{5}{2}\pi - \alpha\right) - 1.$$

$$3.134. \frac{\sin 4\alpha + \sin 5\alpha + \sin 6\alpha}{\cos 4\alpha + \cos 5\alpha + \cos 6\alpha}.$$

$$3.135. -\cos 5\alpha \cos 4\alpha - \cos 4\alpha \cos 3\alpha + 2\cos^2 2\alpha \cos \alpha.$$

$$3.136. \sin 10\alpha \sin 8\alpha + \sin 8\alpha \sin 6\alpha - \sin 4\alpha \sin 2\alpha.$$

$$3.137. \frac{\cos 7\alpha - \cos 8\alpha - \cos 9\alpha + \cos 10\alpha}{\sin 7\alpha - \sin 8\alpha - \sin 9\alpha + \sin 10\alpha}$$

$$3.138. \sin 5\alpha - \sin 6\alpha - \sin 7\alpha + \sin 8\alpha.$$

$$3.139. \cos 3\alpha - \cos 4\alpha - \cos 5\alpha + \cos 6\alpha.$$

$$3.140. \frac{\sin 13\alpha + \sin 14\alpha + \sin 15\alpha + \sin 16\alpha}{\cos 13\alpha + \cos 14\alpha + \cos 15\alpha + \cos 16\alpha}$$

$$3.141. \sin 2\alpha + \sin 4\alpha + \sin 6\alpha.$$

$$3.142. \sin 5\alpha + \sin 6\alpha + \sin 7\alpha + \sin 8\alpha.$$

$$3.143. \cos 5\alpha + \cos 8\alpha + \cos 9\alpha + \cos 12\alpha.$$

$$3.144. 3 + 4 \cos 4\alpha + \cos 8\alpha.$$

$$3.145. \sqrt{\operatorname{tg} \alpha + \sin \alpha} - \sqrt{\operatorname{tg} \alpha - \sin \alpha}, 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}.$$

$$3.146. 1 + \sin 2\alpha - \cos 2\alpha - \operatorname{tg} 2\alpha.$$

$$3.147. \sin 2\alpha + \sin 4\alpha - \sin 6\alpha.$$

Тенгликни текширинг. (3.148—3.152):

$$3.148. (\sin 160^\circ + \sin 40^\circ)(\sin 140^\circ + \sin 20^\circ) + (\sin 50^\circ - \sin 70^\circ)(\sin 130^\circ - \sin 110^\circ) = 1.$$

$$3.149. (\cos 34^\circ)^{-1} + (\operatorname{tg} 56^\circ)^{-1} = \operatorname{ctg} 28^\circ.$$

$$3.150. \frac{\cos 28^\circ \cos 56^\circ}{\sin 2^\circ} + \frac{\cos 2^\circ \cos 4^\circ}{\sin 28^\circ} = \frac{\sqrt{3} \sin 38^\circ}{4 \sin 2^\circ \cdot \sin 28^\circ}$$

$$3.151. 1 - 2 \sin 50^\circ = \frac{1}{2} \sec 160^\circ.$$

$$3.152. (\cos 70^\circ + \cos 50^\circ)(\cos 310^\circ + \cos 290^\circ) + (\cos 40^\circ + \cos 160^\circ) \cdot (\cos 320^\circ - \cos 380^\circ) = 1.$$

Қисобланг (3.153—3.166):

$$3.153. \sin^2 \frac{\pi}{8} + \cos^2 \frac{3\pi}{8} + \sin^2 \frac{5\pi}{8} + \cos^2 \frac{7\pi}{8}.$$

$$3.154. \operatorname{tg} 435^\circ + \operatorname{tg} 375^\circ.$$

$$3.155. \operatorname{tg} 255^\circ - \operatorname{tg} 195^\circ.$$

$$3.156. \sin \left[ \frac{3}{2} \pi - 2 \operatorname{arctg} \frac{4}{3} \right].$$

$$3.157. \operatorname{ctg} \frac{13}{12} \pi - \operatorname{ctg} \frac{5}{12} \pi.$$

$$3.158. \sin \left( 2\alpha + \frac{5}{4} \pi \right), \text{ агар } \operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{3} \text{ бўлса.}$$

$$3.159. \cos \left( 2\alpha + \frac{7}{4} \pi \right), \text{ агар } \operatorname{ctg} \alpha = \frac{2}{3} \text{ бўлса.}$$

$$3.160. \frac{5}{6+7 \sin 2\alpha}, \text{ агар } \operatorname{tg} \alpha = 0,2 \text{ бўлса.}$$

$$3.161. \frac{2}{3+4 \cos 2\alpha}, \text{ агар } \operatorname{tg} \alpha = 0,2 \text{ бўлса.}$$

$$3.162. \sin \alpha, \text{ агар } \sin \frac{\alpha}{2} + \cos \frac{\alpha}{2} = 1,4 \text{ бўлса.}$$

$$3.163. \sin 2\alpha, \text{ агар } \sin \alpha - \cos \alpha = p \text{ бўлса.}$$

$$3.164. 2 - 13 \cos 2\alpha + \operatorname{cosec} 2\alpha, \text{ агар } \operatorname{ctg} \alpha = -\frac{1}{5} \text{ бўлса.}$$

$$3.165. 1 + 5 \sin 2\alpha - 3 \sec 2\alpha, \text{ агар } \operatorname{tg} \alpha = -2 \text{ бўлса.}$$

$$3.166. \operatorname{tg} \left( \frac{5\pi}{4} + \alpha \right) - \operatorname{tg} \left( \frac{5\pi}{4} - \alpha \right), \text{ агар } \operatorname{tg} \left( \frac{7}{2} \pi + 2\alpha \right) = \frac{9}{11} \text{ бўлса.}$$

$$3.167. \text{ Агар } \operatorname{tg} 2\alpha = -\frac{12}{5} \text{ эканлиги маълум бўлса, } \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi \text{ тенгсизликларни қаноатлантирувчи } \alpha \text{ бурчакни топинг.}$$

$$3.168. \text{ Агар } A \text{ ва } B \text{ бирор гўғри бурчакли учбурчакнинг ўткир бурчаклари бўлса,}$$

$$\sin 2A + \sin 2B = 4 \sin A \sin B$$

тенгликни исбот қилинг.

$$3.169. \text{ Агар } \operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{9}{19} \text{ ва } \operatorname{tg} \alpha = -4 \text{ эканлиги маълум}$$

$$\text{бўлса, } \frac{\pi}{2} < \beta < \pi \text{ тенгсизликларни қаноатлантирувчи } \beta \text{ бурчакни топинг.}$$

$$3.170. \text{ Агар } \sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{2} \text{ эканлиги маълум бўлса, } \sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha \text{ ни топинг.}$$

$$3.171. \text{ Берилган: } \operatorname{ctg} \alpha = \frac{3}{4}, \operatorname{ctg} \beta = \frac{1}{7}, 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}, 0 < \beta < \frac{\pi}{2}. \alpha + \beta \text{ ни топинг.}$$

$$3.172. \alpha \text{ бурчак учун } \sin(\alpha - 90^\circ) = -\frac{2}{3} \text{ ва } 270^\circ < \alpha < 360^\circ \text{ эканлиги маълум. } \operatorname{ctg} 2\alpha \text{ ни топинг.}$$

$$3.173. \text{ Агар } \alpha \text{ ва } \beta \text{ лар } 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}, 0 < \beta < \frac{\pi}{2} \text{ тенгсизликларни қаноатлантирса ва } \cos \alpha = \frac{7}{\sqrt{50}}, \operatorname{tg} \beta = \frac{1}{3} \text{ бўлса, у ҳолда } \alpha + 2\beta = \frac{\pi}{4} \text{ бўлишини исбот қилинг.}$$

$$3.174. \alpha \text{ бурчак учун } \cos(\alpha - 90^\circ) = 0,2 \text{ ва } 90^\circ < \alpha < 180^\circ \text{ эканлиги маълум. } \operatorname{tg} 2\alpha \text{ ни топинг.}$$

$$3.175. \text{ Агар } \alpha \text{ ва } \beta \text{ лар } 0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}, 0 \leq \beta \leq \frac{\pi}{2} \text{ тенгсизликларни қаноатлантирса ҳамда } \operatorname{tg} \alpha = 5, \operatorname{ctg} \beta = \frac{2}{3} \text{ бўлса, у ҳолда } \alpha + \beta = \frac{3}{4} \pi \text{ эканлигини исбот қилинг.}$$

3.176. Берилган:  $\operatorname{ctg} \alpha = 4$ ,  $\operatorname{ctg} \beta = \frac{5}{3}$ ,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ,  $0 < \beta < \frac{\pi}{2}$ .

$\alpha + \beta$  ни топинг.

3.177.  $\alpha + \beta = \frac{3\pi}{4}$  эканлиги маълум.  $(1 + \operatorname{ctg} \alpha)(1 + \operatorname{ctg} \beta)$  ни ҳисобланг.

3.178.  $\alpha + \beta = \frac{\pi}{4}$  эканлиги маълум.  $(1 + \operatorname{tg} \alpha)(1 + \operatorname{tg} \beta)$  ни ҳисобланг.

3.179. Агар  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{21}}{7}$ ,  $\sin \beta = \frac{\sqrt{21}}{7}$  ва  $\alpha, \beta$  ўткир бурчаклар бўлса,  $\alpha + \beta = 60^\circ$  бўлишини исбот қилинг.

3.180.  $\frac{\sin \alpha + \operatorname{tg} \alpha}{\cos \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}$  аниқ квадрат эканлигини исбот қилинг.

3.181. Қуйидаги тенгликлардан  $\alpha$  ни йўқотинг:

$$x = \operatorname{tg}^2 \alpha, \quad y = \sin^2 \alpha.$$

3.182. Ўзаро тўлдирувчи (тўғри бурчаккача) икки бурчак айирмасининг тангенси, шу бурчаклар тангенсларининг айирмасидан икки марта кичик эканлигини исбот қилинг.

3.183.  $\alpha, \beta, \gamma$  миқдорлар арифметик прогрессия ташкил қилиши маълум.

$$\frac{\sin \alpha - \sin \gamma}{\cos \gamma - \cos \alpha} = \operatorname{ctg} \beta$$

эканлигини исбот қилинг.

3.184.  $\frac{1}{1 + \sqrt[3]{32 \cos^4 15^\circ - 10 - 8\sqrt{3}}}$  каср берилган. Илдиз остидаги ифодани энг содда кўринишга келтиринг, шундан сўнг касрни қисқартиринг.

3.185. Агар  $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = a$  бўлса,  $u$  ҳолда  $\operatorname{tg}^4 \alpha + \operatorname{ctg}^4 \alpha$  йингинди нимага тенг бўлади?

### Б группа

Айниятни исбот қилинг (3.186—3.239):

$$3.186. \frac{\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha - 1}{\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha - 1} = \frac{2}{3}.$$

$$3.187. 4 \cos\left(\frac{\pi}{6} - \alpha\right) \sin\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right) = \frac{\sin 3\alpha}{\sin \alpha}.$$

$$3.188. \operatorname{cosec} 2\alpha \operatorname{cosec}(60^\circ - 2\alpha) \operatorname{cosec}(60^\circ + 2\alpha) = 4 \operatorname{cosec} 6\alpha.$$

$$3.189. \frac{\cos 6\alpha - \cos 7\alpha - \cos 8\alpha + \cos 9\alpha}{\sin 6\alpha - \sin 7\alpha - \sin 8\alpha + \sin 9\alpha} = \operatorname{ctg} \frac{15}{2} \alpha.$$

$$3.190. \frac{\sin^2(3\pi - 4\alpha) + 4 \cos^2\left(\frac{3}{2}\pi - 2\alpha\right) - 4}{\cos^2\left(\frac{\pi}{2} - 4\alpha\right) - 4 \cos^2\left(2\alpha - \frac{5}{2}\pi\right)} = \operatorname{ctg}^4 2\alpha.$$

$$3.191. \frac{\sin\left(\frac{5}{2}\pi + \frac{\alpha}{2}\right) \left| 1 + \operatorname{tg}^2\left(\frac{3}{4}\alpha - \frac{\pi}{2}\right) \right|}{\sec \frac{\alpha}{4} \left| \operatorname{tg}^2\left(\frac{3}{2}\pi - \frac{\alpha}{4}\right) - \operatorname{tg}^2\left(\frac{3}{4}\alpha - \frac{7}{2}\pi\right) \right|} = \frac{1}{8}.$$

$$3.192. \frac{2 + \operatorname{tg}\left(\frac{5}{4}\pi - \frac{\alpha}{2}\right) \left[ 1 - \cos\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) \right] \sec(2\pi - \alpha) - 4 \sin^2\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right)}{2 + \operatorname{tg}\left(\frac{9}{4}\pi - \frac{\alpha}{2}\right) [1 + \sin(4\pi + \alpha)] \sec(\alpha - 2\pi) - 4 \cos^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)} = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{6} + \alpha\right) \operatorname{tg}\left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right).$$

$$3.193. \frac{2 \cos\left(\frac{1}{6}\pi - 2\alpha\right) - \sqrt{3} \sin\left(\frac{5\pi}{2} - 2\alpha\right)}{\cos\left(\frac{9}{2}\pi - 2\alpha\right) + 2 \cos\left(\frac{\pi}{6} + 2\alpha\right)} = \frac{\operatorname{tg} 2\alpha}{\sqrt{3}}.$$

$$3.194. \operatorname{tg} \alpha + \sec \alpha - 1 = \frac{\sqrt{2} \sin \frac{\alpha}{2}}{\sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}\right)}.$$

$$\sqrt{3.195.} \quad 1 + \operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{cosec} \alpha = \frac{\sqrt{2} \cos \alpha}{2 \sin \frac{\alpha}{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}\right)}.$$

$$3.196. \frac{(1 + \sin \alpha) \operatorname{ctg}\left(\frac{\alpha}{2} - \frac{\pi}{4}\right)}{2 \sin\left(\frac{7}{4}\pi - \frac{\alpha}{2}\right) \cos\left(\frac{5}{4}\pi + \frac{\alpha}{2}\right)} = -\operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2}\right).$$

$$3.197. \frac{\operatorname{ctg}^2(2\alpha - \pi)}{1 + \operatorname{tg}^2\left(\frac{3}{2}\pi - 2\alpha\right)} - 3 \cos^2\left(\frac{5}{2}\pi - 2\alpha\right) = 4 \sin\left(\frac{\pi}{6} - 2\alpha\right) \times \sin\left(\frac{\pi}{6} + 2\alpha\right).$$

$$3.198. \frac{4 \cos^2(\alpha - \pi) - 4 \sin^2\left(\frac{3}{2}\pi - \frac{\alpha}{2}\right) + 3 \cos^2\left(\frac{5}{2}\pi - \alpha\right)}{4 \sin^2\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}\right) - \cos^2\left(\frac{7}{2}\pi - \alpha\right)} = \operatorname{tg}^4 \frac{\alpha}{2}.$$

$$3.199. 1 - \cos(2\alpha - \pi) + \cos(4\alpha - 2\pi) = 4 \cos 2\alpha \cos\left(\frac{\pi}{6} + \alpha\right) \times \cos\left(\frac{\pi}{6} - \alpha\right).$$

3.200.  $\sin^2\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right)(\operatorname{tg}^2\alpha - 1)\operatorname{ctg}\left(\alpha - \frac{5}{4}\pi\right)\operatorname{cosec}^2\left(\frac{5}{4}\pi + \alpha\right) = 2.$

3.201.  $\frac{\cos^4(\alpha - \pi)}{\cos^4\left(\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) + \sin^4\left(\alpha + \frac{3}{2}\pi\right) - 1} = -\frac{1}{2}\operatorname{ctg}^2\alpha.$

3.202.  $\operatorname{tg}\left(\alpha - \frac{3}{4}\pi\right)(1 - \sin 2\alpha) = \cos 2\alpha.$

3.203.  $\frac{\cos 4\alpha \operatorname{tg} 2\alpha - \sin 4\alpha}{\cos 4\alpha \operatorname{ctg} 2\alpha + \sin 4\alpha} = -\operatorname{tg}^2 2\alpha.$

3.204.  $\operatorname{ctg}\left(4\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) + \sec(4\alpha - 3\pi) = \operatorname{ctg}\left(2\alpha - \frac{\pi}{4}\right).$

3.205.  $\sin \alpha + \sin \beta + \sin \gamma - \sin(\alpha + \beta)\cos \gamma - \cos(\alpha + \beta)\sin \gamma =$   
 $= 4 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\beta + \gamma}{2} \sin \frac{\gamma + \alpha}{2}.$

3.206.  $\frac{2 \cos^2 2\alpha + \sqrt{3} \sin 4\alpha - 1}{2 \sin^2 2\alpha + \sqrt{3} \sin 4\alpha - 1} = \frac{\sin\left(4\alpha + \frac{\pi}{6}\right)}{\sin\left(4\alpha - \frac{\pi}{6}\right)}.$

3.207.  $3 - 4 \cos(4\alpha - 3\pi) - \cos(5\pi + 8\alpha) = 8 \cos^4 2\alpha.$

3.208.  $\frac{1 + \cos(2\alpha + 630^\circ) + \sin(2\alpha + 810^\circ)}{1 - \cos(2\alpha - 630^\circ) + \sin(2\alpha + 630^\circ)} = \operatorname{ctg} \alpha.$

3.209.  $\frac{3 + 4 \cos 4\alpha + \cos 8\alpha}{3 - 4 \cos 4\alpha + \cos 8\alpha} = \operatorname{ctg}^4 2\alpha.$

3.210.  $3 + 4 \sin\left(4\alpha + \frac{3}{2}\pi\right) + \sin\left(8\alpha + \frac{5}{2}\pi\right) = 8 \sin^4 2\alpha.$

3.211.  $\sec^6 \alpha - \operatorname{tg}^6 \alpha = 3 \operatorname{tg}^2 \alpha \sec^2 \alpha + 1.$

3.212.  $\frac{1 - 2 \sin^2 2\alpha}{1 - \sin 4\alpha} = \frac{1 + \operatorname{tg} 2\alpha}{1 - \operatorname{tg} 2\alpha}.$

3.213.  $\frac{\sin^2(135^\circ - \alpha) - \sin^2(210^\circ - \alpha) - \sin 195^\circ \cos(165^\circ - 2\alpha)}{\cos^2(225^\circ + \alpha) - \cos^2(210^\circ - \alpha) + \sin 15^\circ \sin(75^\circ - 2\alpha)} = -1.$

3.214.  $\frac{\sqrt{\operatorname{ctg} \alpha} + \sqrt{\operatorname{tg} \alpha}}{\sqrt{\operatorname{ctg} \alpha} - \sqrt{\operatorname{tg} \alpha}} = \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right).$

3.215.  $\operatorname{ctg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \beta - \frac{2 \cos(\beta - \alpha)}{\sin \alpha \sin \beta} + 2 = \frac{\sin^2(\alpha - \beta)}{\sin^2 \alpha \sin^2 \beta}.$

3.216.  $\sin 2\alpha(2 \cos 4\alpha + 1) \operatorname{ctg}(30^\circ - 2\alpha) \operatorname{ctg}(30^\circ + 2\alpha) =$   
 $= \sin 6\alpha \operatorname{ctg} 2\alpha \operatorname{tg} 6\alpha.$

3.217.  $\sin(\pi + \alpha) \sin\left(\frac{4}{3}\pi + \alpha\right) \sin\left(\frac{2}{3}\pi + \alpha\right) = \frac{1}{4} \sin 3\alpha.$

3.218.  $\frac{\sin 6\alpha + \sin 7\alpha + \sin 8\alpha + \sin 9\alpha}{\cos 6\alpha + \cos 7\alpha + \cos 8\alpha + \cos 9\alpha} = \operatorname{tg} \frac{15}{2} \alpha.$

3.219.  $\frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{4}\right) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{4}\right) \operatorname{tg} \frac{\alpha}{8}}{\sin\left(\frac{7}{2}\pi - \frac{\alpha}{4}\right) + \sin\left(\frac{\alpha}{4} - 3\pi \operatorname{tg} \frac{\alpha}{8}\right)} = -\operatorname{tg} \frac{\alpha}{8}.$

3.220.  $\frac{1 + \cos(2\alpha - 2\pi) + \cos(4\alpha + 2\pi) - \cos(6\alpha - \pi)}{\cos(2\pi - 2\alpha) + 2 \cos^2(2\alpha + \pi) - 1} = 2 \cos 2\alpha.$

3.221.  $\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha - 2 \operatorname{tg} 2\alpha - 4 \operatorname{tg} 4\alpha = 8 \operatorname{ctg} 8\alpha.$

3.222.  $\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha - 2 \operatorname{tg} 2\alpha = 4 \operatorname{ctg} 4\alpha.$

3.223.  $4 \cos \alpha \cos \varphi \cos(\alpha - \varphi) - 2 \cos^2(\alpha - \varphi) - \cos 2\varphi = \cos 2\alpha.$

3.224.  $\sin^2 \varphi - \cos^2(\alpha - \varphi) + 2 \cos \alpha \cos \varphi \cos(\alpha - \varphi) = \cos^2 \alpha.$

3.225.  $\cos^2 \varphi + \cos^2(\alpha - \varphi) - 2 \cos \alpha \cos \varphi \cos(\alpha - \varphi) = \sin^2 \alpha.$

3.226.  $\operatorname{tg} 6\beta - \operatorname{tg} 4\beta - \operatorname{tg} 2\beta = \operatorname{tg} 6\beta \operatorname{tg} 4\beta \operatorname{tg} 2\beta.$

3.227.  $\frac{\cos\left(4\alpha - \frac{9}{2}\pi\right)}{\operatorname{ctg}\left(\frac{5}{4}\pi + 2\alpha\right) \left[1 - \cos\left(\frac{5}{2}\pi + 4\alpha\right)\right]} = \operatorname{tg} 4\alpha.$

3.228.  $\frac{\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) \left[1 + \cos\left(\frac{3}{2}\pi + 2\alpha\right)\right]}{\cos\left(2\alpha - \frac{5}{2}\pi\right)} = -\operatorname{ctg} 2\alpha.$

3.229.  $\frac{2 \sin^2 4\alpha - 1}{2 \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4} + 4\alpha\right) \cdot \cos^2\left(\frac{5\pi}{4} - 4\alpha\right)} = -1.$

3.230.  $\operatorname{tg} 4\alpha - \sec 4\alpha = \frac{\sin 2\alpha - \cos 2\alpha}{\sin 2\alpha + \cos 2\alpha}.$

3.231.  $\cos^6 \alpha + \sin^6 \alpha = \frac{1}{8} (5 + 3 \cos 4\alpha).$

3.232.  $\cos^8 \alpha - \sin^8 \alpha = \frac{1}{8} \cos 2\alpha (3 + \cos 4\alpha).$

3.233.  $\operatorname{ctg}(30^\circ - \alpha) \cdot \operatorname{ctg}(150^\circ - \alpha) \cdot \operatorname{ctg}(270^\circ + \alpha) = \operatorname{tg} 3\alpha.$

3.234.  $4 \sin\left(2\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{6} + 2\alpha\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{6} - 2\alpha\right) = \cos 6\alpha.$

3.235.  $\frac{1 - 2 \cos^2 2\alpha}{2 \operatorname{tg}\left(2\alpha - \frac{\pi}{4}\right) \cdot \sin^2\left(\frac{\pi}{4} + 2\alpha\right)} = 1.$

3.236.  $16 \sin^5 \alpha - 20 \sin^3 \alpha + 5 \sin \alpha = \sin 5\alpha.$

3.237.  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2}\right) - \operatorname{tg} \alpha = \sec \alpha.$

$$3.238. 1 + \sin \left[ 3 \left( \alpha + \frac{\pi}{2} \right) \right] \cos 2\alpha + 2 \sin 3\alpha \cos(3\pi - \alpha) \sin(\alpha - \pi) = \\ = 2 \sin^2 \frac{5\alpha}{2}.$$

$$3.239. (\sin \alpha - \sin \beta)(\sin \alpha + \sin \beta) = \sin(\alpha - \beta) \sin(\alpha + \beta).$$

Ифодани содалаштиринг (3.240 – 3.284):

$$3.240. \sqrt{\left(1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}\right) \left(\operatorname{ctg}^2 \frac{\alpha}{2} - 1\right)}.$$

$$3.241. \sqrt{\frac{\cos 2\alpha}{\operatorname{ctg}^2 2\alpha - \operatorname{tg}^2 2\alpha}}, \quad 90^\circ < \alpha < 135^\circ.$$

$$3.242. \sqrt{(1 - \sin \alpha \sin \beta)^2 - \cos^2 \alpha \cos^2 \beta}.$$

$$3.243. (\cos 8\alpha \operatorname{tg} 4\alpha - \sin 8\alpha)(\cos 8\alpha \operatorname{ctg} 4\alpha + \sin 8\alpha).$$

$$3.244. \sin^2 2\alpha + \sin^2 \beta + \cos(2\alpha + \beta) \cos(2\alpha - \beta).$$

$$3.245. \frac{\sin(2\alpha - 2\pi) + 2 \cos\left(\frac{7}{6}\pi + 2\alpha\right)}{2 \cos\left(\frac{\pi}{6} - 2\alpha\right) + \sqrt{3} \cos(2\alpha - 2\pi)}.$$

$$3.246. \frac{\cos 2\alpha - \cos 6\alpha + \cos 10\alpha - \cos 14\alpha}{\sin 2\alpha + \sin 6\alpha + \sin 10\alpha + \sin 14\alpha}.$$

$$3.247. \left[1 - \operatorname{ctg}^2\left(\frac{3}{2}\pi - 2\alpha\right)\right] \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + 2\alpha\right) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{5}{4}\pi - 2\alpha\right) + \\ + \cos\left(4\alpha - \frac{\pi}{2}\right).$$

$$3.248. \frac{4 \sin(\pi - 2x) \cdot \sin^2\left(\frac{3}{2}\pi + x\right)}{1 + \cos 8x} + \frac{\sin 3x \cos x + 3 \sin x \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)}{\cos^2 4x}.$$

$$3.249. \frac{4 \sin\left(4\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}{\operatorname{ctg}^2\left(2\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) - \operatorname{tg}^2\left(2\alpha + \frac{5}{2}\pi\right)} - 1.$$

$$3.250. \frac{(1 + \operatorname{tg} 2\alpha)^2 - 2 \operatorname{tg}^2 2\alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 2\alpha} - \frac{2 \sin 2\alpha}{\sec 2\alpha} - 1.$$

$$3.251. \frac{\sin(80^\circ + 4\alpha)}{4 \sin(20^\circ + \alpha) \sin(70^\circ - \alpha)}.$$

$$3.252. \frac{\cos^2(4\alpha - 3\pi) - 4 \cos^2(2\alpha - \pi) + 3}{\cos^2(4\alpha + 3\pi) + 4 \cos^2(2\alpha + \pi) - 1}.$$

$$3.253. \frac{\cos\left(4\alpha - \frac{\pi}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{5}{2}\pi + 2\alpha\right)}{(1 + \cos 2\alpha)(1 + \cos 4\alpha)}.$$

$$3.254. 4 \cos\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) \sin^3\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - 4 \sin\left(\frac{5}{2}\pi - \alpha\right) \cos^3\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right).$$

$$3.255. \cos^4 2\alpha - 6 \cos^2 2\alpha \sin^2 2\alpha + \sin^4 2\alpha.$$

$$3.256. \frac{\operatorname{tg}^2\left(2\alpha - \frac{\pi}{4}\right) - 1}{\operatorname{tg}^2\left(2\alpha - \frac{5}{4}\pi\right) + 1}.$$

$$3.257. \frac{\sin^2(\alpha - \pi) - 4 \cos^2\left(\frac{3}{2}\pi - \frac{\alpha}{2}\right)}{\cos^2\left(\alpha - \frac{5}{2}\pi\right) - 4 + 4 \cos^2\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}\right)}.$$

$$3.258. \sec^2 4\alpha - \operatorname{tg}^2(3\pi + 4\alpha) - 2 \cos^2 \alpha - \sqrt{3} \cos\left(\frac{3}{2}\pi - 2\alpha\right).$$

$$3.259. \frac{\operatorname{tg}\left(\frac{5}{4}\pi - 4\alpha\right) \sin^2\left(\frac{5}{4}\pi + 4\alpha\right)}{1 - 2 \cos^2 4\alpha}.$$

$$3.260. \frac{4 \sin^4\left(\alpha - \frac{3}{2}\pi\right)}{\sin^4\left(\alpha - \frac{5\pi}{2}\right) + \cos^4\left(\alpha + \frac{5\pi}{2}\right) - 1}.$$

$$3.261. \frac{\sin\left(4\alpha + \frac{5}{2}\pi\right)}{1 + \cos\left(4\alpha - \frac{3}{2}\pi\right)}.$$

$$3.262. (\operatorname{tg} 255^\circ - \operatorname{tg} 555^\circ)(\operatorname{tg} 795^\circ + \operatorname{tg} 195^\circ).$$

$$3.263. \frac{\operatorname{tg} 615^\circ - \operatorname{tg} 555^\circ}{\operatorname{tg} 795^\circ + \operatorname{tg} 735^\circ}.$$

$$3.264. \frac{\cos\left(2x + \frac{\pi}{2}\right) \sin\left(\frac{3\pi}{2} - 3x\right) - \cos(2x - 5\pi) \cos\left(3x + \frac{3\pi}{2}\right)}{\sin\left(\frac{5\pi}{2} - x\right) \cos 4x + \sin x \cos\left(\frac{5\pi}{2} + 4x\right)}.$$

$$3.265. \sin(2x - \pi) \cos(x - 3\pi) + \sin\left(2x - \frac{9\pi}{2}\right) \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right).$$

$$3.266. \sin(x + 2\pi) \cos\left(2x - \frac{7\pi}{2}\right) + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \sin\left(2x - \frac{5\pi}{2}\right).$$

$$3.267. \sqrt{\operatorname{cosec}^2\left(\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) + \sec^2\left(\alpha + \frac{3}{2}\pi\right)}.$$

$$3.268. \sqrt[3]{\frac{\operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}{\sec\left(\alpha + \frac{3}{2}\pi\right) + \cos\left(\alpha - \frac{3}{2}\pi\right)}}.$$



$$3.269. \frac{3 \cos^2(\alpha + 270^\circ) - \sin^2(\alpha - 270^\circ)}{3 \sin^2(\alpha - 90^\circ) - \cos^2(\alpha + 90^\circ)}$$

$$3.270. \frac{\sin 2\alpha + \cos 2\alpha - \cos 6\alpha - \sin 6\alpha}{\sin 4\alpha + 2 \sin^2 2\alpha - 1}$$

$$3.271. \sqrt{(1 - \operatorname{tg}^2 2\alpha)(\operatorname{ctg}^2 2\alpha - 1)}$$

$$3.272. \frac{\sqrt{\operatorname{tg} \alpha} + \sqrt{\operatorname{ctg} \alpha}}{\sqrt{\operatorname{tg} \alpha} - \sqrt{\operatorname{ctg} \alpha}}, \quad 0 < \alpha < \frac{\pi}{2} \text{ ба } \alpha \neq \frac{\pi}{4}$$

$$3.273. \cos^6\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) + \sin^6\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right) - \frac{3}{4} \left[ \frac{1}{\operatorname{cosec}^2\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)} - \frac{1}{\operatorname{sec}^2\left(\alpha + \frac{3\pi}{2}\right)} \right]^2$$

$$3.274. \frac{\sin^2 \alpha}{\sin(\alpha - \beta)} + \frac{\sin^2 \beta}{\sin(\beta - \alpha)}$$

$$3.275. \sqrt{\frac{2 \sin \alpha - \sin 2\alpha}{2 \sin \alpha + \sin 2\alpha}}, \text{ агар 1) } 0 < \alpha < \pi, \text{ 2) } \pi < \alpha < 2\pi \text{ бўлса.}$$

$$3.276. \cos^2(45^\circ + \alpha) - \cos^2(30^\circ - \alpha) + \sin 15^\circ \sin(75^\circ - 2\alpha).$$

$$3.277. \sin^2(135^\circ - 2\alpha) - \sin^2(210^\circ - 2\alpha) - \sin 195^\circ \cos(165^\circ - 4\alpha).$$

$$3.278. \sqrt{\frac{1 + \sin \alpha}{1 - \sin \alpha}} - \sqrt{\frac{1 - \sin \alpha}{1 + \sin \alpha}}, \text{ агар 1) } 90^\circ < \alpha < 180^\circ, \\ \text{2) } 270^\circ < \alpha < 360^\circ \text{ бўлса.}$$

$$3.279. \left(1 + \cos \frac{\alpha - 3\pi}{2}\right) \operatorname{ctg} \frac{\pi - \alpha}{4}$$

$$3.280. \frac{\sin^2 4\alpha + 4 \sin^4 2\alpha - 4 \sin^2 2\alpha \cos^2 2\alpha}{4 - \sin^2 4\alpha - 4 \sin^2 2\alpha}$$

$$3.281. \sin\left(\frac{5}{2}\pi + 4\alpha\right) - \sin^6\left(\frac{5}{9}\pi + 2\alpha\right) + \cos^6\left(\frac{7}{2}\pi - 2\alpha\right)$$

$$3.282. \frac{(\sin 8\alpha + \sin 9\alpha + \sin 10\alpha + \sin 11\alpha)(\cos 8\alpha - \cos 9\alpha - \cos 10\alpha + \cos 11\alpha)}{(\cos 8\alpha + \cos 9\alpha + \cos 10\alpha + \cos 11\alpha)(\sin 8\alpha - \sin 9\alpha - \sin 10\alpha + \sin 11\alpha)}$$

$$3.283. \cos(270^\circ - 2\alpha) \cdot \operatorname{ctg}(30^\circ - 2\alpha) \operatorname{tg}(240^\circ - 2\alpha)(2 \cos 4\alpha - 1).$$

$$3.284. \left\{ \operatorname{tg} \left[ 2 \operatorname{arctg} \left( \frac{1 - \cos x}{\sin x} \right) \right] \right\} \left\| \sqrt{\frac{1 + \cos 2x}{1 - \cos 2x}} \right.$$

Кўпайтма шаклига келтиринг (логарифмлаш учун қулай кўринишга келтиринг) (3.285–3.331):

$$3.285. \sin 6\alpha - 2\sqrt{3} \cos^2 3\alpha + \sqrt{3}.$$

$$3.286. \frac{1}{\sqrt{3}} \sin 4\alpha + 1 - 2 \cos^2 2\alpha.$$

$$3.287. 3 - 4 \cos 4\alpha + \cos 8\alpha - 8 \cos^4 2\alpha.$$

$$3.288. \operatorname{tg}^3 x - \operatorname{tg}^2 x - 3 \operatorname{tg} x + 3.$$

$$3.289. \operatorname{tg}^4 x - 4 \operatorname{tg}^2 x + 3.$$

$$3.290. 6 \sin^2 2\alpha - 1 - \cos 4\alpha.$$

$$3.291. \sqrt{1 + \sin \frac{\alpha}{2}} - \sqrt{1 - \sin \frac{\alpha}{2}}, \text{ агар } 0 < \alpha < 180^\circ \text{ бўлса.}$$

$$3.292. 2 \cos^2 2\alpha + 3 \cos 4\alpha - 3.$$

$$3.293. \cos^2 \alpha + \cos^2 \beta - 2 \cos \alpha \cos \beta \cos(\alpha - \beta).$$

$$3.294. \frac{\sin(2\alpha - \beta)}{\cos 4\alpha} + \frac{\sin \beta}{\cos 2\alpha}$$

$$3.295. \frac{\sin^2(\alpha + \beta) - \sin^2 \alpha - \sin^2 \beta}{\sin^2(\alpha + \beta) - \cos^2 \alpha - \cos^2 \beta}$$

$$3.296. \sin^2(\alpha - 2\beta) - \cos^2 \alpha - \cos^2 2\beta.$$

$$3.297. \sin^2(2\alpha - \beta) - \sin^2 2\alpha - \sin^2 \beta.$$

$$3.298. 2 + \operatorname{ctg}\left(\frac{5\pi + \alpha}{4}\right) \left(1 + \cos \frac{\alpha - \pi}{2}\right) \operatorname{sec}\left(\frac{\alpha}{2} - 2\pi\right) - 4 \cos^2\left(\frac{\alpha}{2} - 3\pi\right)$$

$$3.299. 2 - \frac{\sin 8\alpha}{\sin^4 2\alpha - \cos^4 2\alpha}$$

$$3.300. 2 - \operatorname{tg} 4\alpha - \operatorname{ctg} 4\alpha.$$

$$3.301. \frac{2 \cos^2 2\alpha - 1}{2 \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - 2\alpha\right) \sin^2\left(\frac{3}{4}\pi - 2\alpha\right)} - \operatorname{tg} 2\alpha + \cos 2\alpha - \sin 2\alpha.$$

$$3.302. \frac{\operatorname{ctg} 2\alpha + \operatorname{tg} 2\alpha}{1 + \operatorname{tg} 4\alpha \operatorname{tg} 2\alpha}$$

$$3.303. 1 - \sin^2 \alpha - \sin^2 \beta + 2 \sin \alpha \sin \beta \cos(\alpha - \beta).$$

$$3.304. 1 + \cos\left(2\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) + \sin\left(2\alpha + \frac{3}{2}\pi\right) - \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + 2\alpha\right).$$

$$3.305. 4 \cos^2\left(2\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) + \cos(2\alpha - \pi) + \sin\left(\frac{5}{2}\pi - 6\alpha\right).$$

$$3.306. \frac{\sqrt{1 + \sin \alpha} + \sqrt{1 - \sin \alpha}}{\sqrt{1 + \sin \alpha} - \sqrt{1 - \sin \alpha}}, \text{ агар 1) } 0^\circ < \alpha < 90^\circ, \\ \text{2) } 90^\circ < \alpha < 180^\circ \text{ бўлса.}$$

$$3.307. 2 \sin^2 2\alpha + \sqrt{3} \sin 4\alpha - \frac{4 \operatorname{tg} 2\alpha (1 - \operatorname{tg}^2 2\alpha)}{\sin 8\alpha (1 + \operatorname{tg}^2 2\alpha)^2}$$

$$3.308. \cos^2(\alpha - 2\beta) - \cos^2\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) - \cos^2(2\beta - \pi).$$

$$3.309. 1 - \cos(\pi - 8\alpha) - \cos(\pi + 4\alpha).$$

$$3.310. \cos 2\alpha - \sin 4\alpha - \cos 6\alpha;$$

$$3.311. \sin^3\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \cos^3\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - \cos\left(\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) + \sin\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right)$$

$$3.312. 2 \cos^2 2\alpha + \sqrt{3} \sin 4\alpha - 1.$$

$$3.313. \frac{\sin\left(\frac{9}{2}\pi - 2\alpha\right) + 2\sin^2\left(2\alpha - \frac{5}{2}\pi\right) - 1}{1 + \sin\left(2\alpha + \frac{\pi}{2}\right) - \sin\left(4\alpha - \frac{\pi}{2}\right) + \sin\left(6\alpha - \frac{3}{2}\pi\right)}$$

$$3.314. \frac{\cos 2\alpha - \sin 4\alpha - \cos 6\alpha}{\cos 2\alpha + \sin 4\alpha - \cos 6\alpha}$$

$$3.315. \cos 2\alpha + \sin 4\alpha - \cos 6\alpha$$

$$3.316. \sin^2\left(\frac{5}{4}\pi - 2\alpha\right) - \sin^2\left(\frac{5}{4}\pi + 2\alpha\right)$$

$$3.317. \frac{\sec\left(\alpha + \frac{5}{2}\pi\right) - \cos\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right)}{\operatorname{cosec}\left(\alpha + \frac{3}{2}\pi\right) + \sin\left(\frac{5}{2}\pi - \alpha\right)}$$

$$3.318. \frac{3 \operatorname{tg}^2(\alpha + 3\pi) - 1}{1 - 3 \operatorname{tg}^2\left(\alpha + \frac{5}{2}\pi\right)}$$

$$3.319. \sin 2\alpha + \cos 2\alpha - \cos 6\alpha - \sin 6\alpha$$

$$3.320. \frac{1 - 2\sin^2 \alpha}{2 \operatorname{tg}\left(\frac{5}{4}\pi + \alpha\right) \cos^2\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)} - \operatorname{tg} \alpha + \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - \cos\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$3.321. \cos^2\left(\frac{5}{8}\pi + \alpha\right) - \sin^2\left(\frac{15}{8}\pi + \alpha\right)$$

$$3.322. \frac{2 \cos^2\left(\frac{9}{4}\pi - \alpha\right) \sin\left(\alpha + \frac{7}{4}\pi\right)}{1 + \cos\left(\frac{\pi}{2} + 2\alpha\right) \sin\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right)} \operatorname{ctg}\left(\frac{3}{4}\pi - \alpha\right)$$

$$3.323. \sin \alpha \cdot \sin^2 \alpha - 270^\circ (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) + \cos \alpha \cos^2(\alpha + 270^\circ) (1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha)$$

$$3.324. \sin 2\alpha + \cos 4\alpha - \sin 6\alpha$$

$$3.325. \cos^2 2\alpha - 3 \sin^2 2\alpha$$

$$3.326. \cos^2 \frac{n\alpha}{2} - \sin^2 \frac{m\alpha}{2}$$

$$3.327. 1 + \operatorname{tg}\left(2\alpha - \frac{\pi}{2}\right) + \sec\left(2\alpha + \frac{3}{2}\pi\right)$$

$$3.328. \frac{\cos\left(\alpha + \frac{3}{2}\pi\right) + 2 \cos\left(\frac{11}{6}\pi - \alpha\right)}{2 \sin\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right) + \sqrt{3} \sin\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right)}$$

$$3.329. \cos^2\left(\frac{5}{4}\pi - 2\alpha\right) - \cos^2\left(\frac{5}{4}\pi + 2\alpha\right)$$

$$3.330. \sin \alpha - \left[ \frac{\cos\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right)}{\cos \alpha - \sin \alpha} \right]^2$$

$$3.331. \operatorname{tg} 210^\circ + \operatorname{ctg} 210^\circ + \operatorname{tg} 220^\circ + \operatorname{ctg} 220^\circ$$

Тенгликни текширинг (3.332—3.354):

$$3.332. \frac{\sin 24^\circ \cos 6^\circ - \sin 6^\circ \sin 66^\circ}{\sin 21^\circ \cos 39^\circ - \sin 39^\circ \cos 21^\circ} = -1$$

$$3.333. \frac{\sin 20^\circ \cos 10^\circ + \cos 160^\circ \cdot \cos 100^\circ}{\sin 21^\circ \cos 9^\circ + \cos 159^\circ \cos 99^\circ} = 1$$

$$3.334. \frac{\cos 63^\circ \cos 3^\circ - \cos 87^\circ \cos 27^\circ}{\cos 132^\circ \cos 72^\circ - \cos 42^\circ \cos 18^\circ} = -\operatorname{tg} 24^\circ$$

$$3.335. \frac{\cos 64^\circ \cos 4^\circ - \cos 86^\circ \cos 26^\circ}{\cos 71^\circ \cos 41^\circ - \cos 49^\circ \cos 19^\circ} = -1$$

$$3.336. \frac{\cos 66^\circ \cos 6^\circ + \cos 84^\circ \cos 24^\circ}{\cos 65^\circ \cos 5^\circ + \cos 85^\circ \cos 25^\circ} = 1$$

$$3.337. \sin^2 70^\circ \sin^2 50^\circ \sin^2 10^\circ = \frac{1}{64}$$

$$3.338. \sin 15^\circ = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$$

$$3.339. \sin \frac{3\pi}{10} \cdot \sin \frac{\pi}{10} = \frac{1}{4}$$

$$3.340. \operatorname{ctg} 10^\circ \operatorname{ctg} 50^\circ \operatorname{ctg} 70^\circ = \operatorname{ctg} 30^\circ$$

$$3.341. \frac{\sin 20^\circ \sin 40^\circ \sin 60^\circ \sin 80^\circ}{\sin 10^\circ \sin 30^\circ \sin 50^\circ \sin 70^\circ} = 3$$

$$3.342. \cos 15^\circ = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$$

$$3.343. \sin 10^\circ \sin 30^\circ \sin 50^\circ \sin 70^\circ = \frac{1}{16}$$

$$3.344. \sin 20^\circ \sin 40^\circ \sin 60^\circ \sin 80^\circ = \frac{3}{16}$$

$$3.345. \sin \frac{3\pi}{10} - \sin \frac{\pi}{10} = \frac{1}{2}$$

$$3.346. \operatorname{ctg} 60^\circ + \operatorname{tg} 60^\circ + \operatorname{ctg} 50^\circ + \operatorname{tg} 50^\circ = \frac{8}{\sqrt{3}} \cos 20^\circ$$

$$3.347. 8 \cos \frac{4}{9}\pi \cos \frac{1}{9}\pi \cos \frac{2}{9}\pi = 1$$

$$3.348. \operatorname{tg} 9^\circ + \operatorname{tg} 15^\circ - \operatorname{tg} 27^\circ - \operatorname{ctg} 27^\circ + \operatorname{ctg} 9^\circ + \operatorname{ctg} 15^\circ = 8$$

$$3.349. \frac{\sin\left(\alpha - \frac{3}{2}\pi\right) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2}\right)}{1 + \cos\left(\alpha - \frac{5}{2}\pi\right)} = 1$$

$$3.350. \cos 70^\circ + 8 \cos 20^\circ \cos 40^\circ \cos 80^\circ = 2 \cos^2 35^\circ$$

$$3.351. 1 - \cos\left(\frac{3}{2}\pi - 3\alpha\right) - \sin^2 \frac{3}{2}\alpha + \cos^2 \frac{3}{2}\alpha = \\ = 2\sqrt{2} \cos \frac{3}{2}\alpha \sin\left(\frac{3}{2}\alpha + \frac{\pi}{4}\right).$$

$$3.352. \frac{\cos\left(2\alpha - \frac{\pi}{2}\right) + \sin(3\pi - 4\alpha) - \cos\left(\frac{5}{2}\pi + 6\alpha\right)}{4 \sin(5\pi - 3\alpha) \cos(\alpha - 2\pi)} = \cos 2\alpha.$$

$$3.353. \frac{1}{\sin 10^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{\cos 10^\circ} = 4.$$

$$3.354. \cos 36^\circ - \sin 18^\circ = \sin 30^\circ.$$

Ҳисобланг (3.355—3.361):

$$3.355. \sin^4 \frac{\pi}{8} + \cos^4 \frac{3\pi}{8} + \sin^4 \frac{5\pi}{8} + \cos^4 \frac{7\pi}{8}.$$

$$3.356. \sin 20^\circ \sin 40^\circ \sin 60^\circ \sin 80^\circ.$$

$$3.357. \cos \frac{3}{5}\pi \cos \frac{6}{5}\pi.$$

$$3.358. \frac{\cos 68^\circ \cos 8^\circ - \cos 82^\circ \cos 22^\circ}{\cos 53^\circ \cos 23^\circ - \cos 67^\circ \cos 37^\circ}$$

$$3.359. \frac{\cos 70^\circ \cos 10^\circ + \cos 80^\circ \cos 20^\circ}{\cos 69^\circ \cos 9^\circ + \cos 81^\circ \cos 21^\circ}$$

$$3.360. \frac{\cos 67^\circ \cos 7^\circ - \cos 83^\circ \cos 23^\circ}{\cos 128^\circ \cos 68^\circ - \cos 38^\circ \cos 22^\circ} = \operatorname{tg} 164^\circ.$$

$$3.361. \frac{\sin 22^\circ \cos 8^\circ + \cos 158^\circ \cos 98^\circ}{\sin 23^\circ \cos 7^\circ + \cos 157^\circ \cos 97^\circ}$$

$$3.362. \text{Агар } \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 4 \text{ бўлса, } \frac{6 \sin \alpha - 7 \cos \alpha + 1}{8 \sin \alpha + 9 \cos \alpha - 1} \text{ ни ҳисобланг.}$$

$$3.363. \text{Агар } \operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi + x\right) = \frac{3}{4} \text{ бўлса, } \operatorname{tg}\left(\frac{5\pi}{4} + x\right) + \operatorname{tg}\left(\frac{5\pi}{4} - x\right)$$

ни ҳисобланг.

$$3.364. \text{Агар } \sin \alpha + \sin \beta = -\frac{21}{65}, \cos \alpha + \cos \beta = -\frac{27}{65}, \frac{5}{2}\pi < \alpha < 3\pi \text{ ҳамда } -\frac{\pi}{2} < \beta < 0 \text{ бўлса, } \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \text{ ва } \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \text{ ни ҳисобланг.}$$

$$3.365. \text{Агар } \sin \alpha + \sin \beta = -\frac{27}{65}, \operatorname{tg} \frac{\alpha + \beta}{2} = \frac{7}{9}, \frac{5}{2}\pi < \alpha < 3\pi \text{ ва } -\frac{\pi}{2} < \beta < 0 \text{ бўлса, } \cos \frac{\alpha - \beta}{2} \text{ ни ҳисобланг.}$$

$$3.366. \text{Агар } \sin \alpha - \cos \alpha = n \text{ бўлса, } \sin^3 \alpha - \cos^3 \alpha \text{ ни ҳисобланг.}$$

$$3.367. \text{Агар } \operatorname{tg} \alpha = 3 \text{ бўлса, } \frac{2 \sin 2\alpha - 3 \cos 2\alpha}{4 \sin 2\alpha + 5 \cos 2\alpha} \text{ ни ҳисобланг.}$$

Бирор учбурчакнинг ички бурчаклари  $A, B$  ва  $C$  эканлигини билган ҳолда, тенгликларни исбот қилинг (3.368—3.374):

$$3.368. \sin A + \sin B + \sin C = 4 \cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2}.$$

$$3.369. \frac{\sin A + \sin B + \sin C}{\sin A + \sin B - \sin C} = \operatorname{ctg} \frac{A}{2} \operatorname{ctg} \frac{B}{2}.$$

$$3.370. \sin 2A + \sin 2B + \sin 2C = 4 \sin A \sin B \sin C.$$

$$3.371. \frac{\sin C}{\cos A \cdot \cos B} = \operatorname{tg} A + \operatorname{tg} B.$$

$$3.372. \sin 3A + \sin 3B + \sin 3C = -4 \cos \frac{3}{2}A \cos \frac{3}{2}B \cos \frac{3}{2}C.$$

$$3.373. \sin 4A + \sin 4B + \sin 4C = -4 \sin 2A \sin 2B \sin 2C.$$

$$3.374. \operatorname{tg} \frac{A}{2} \operatorname{tg} \frac{B}{2} + \operatorname{tg} \frac{B}{2} \operatorname{tg} \frac{C}{2} + \operatorname{tg} \frac{C}{2} \operatorname{tg} \frac{A}{2} = 1.$$

$$3.375. \text{Агар } \sin x + \cos x = \frac{1}{5} \text{ эканлиги маълум бўлса, } \operatorname{tg} \frac{x}{2} \text{ ни топинг.}$$

$$3.376. \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = m \text{ ни билган ҳолда, } \frac{1 - 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}}{1 + \sin \alpha} \text{ ни топинг.}$$

$$3.377. \text{Агар } \sin \alpha + \cos \alpha = m \text{ эканлиги маълум бўлса, } \frac{1 + \cos 2\alpha}{\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} - \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} \text{ ифоданинг қийматини топинг.}$$

$$3.378. \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin(\alpha - \beta)} = \frac{p}{q} \text{ эканлиги маълум; } \operatorname{ctg} \beta \text{ ни топинг.}$$

$$3.379. \sin \alpha + \cos \alpha = m \text{ эканлигини билган ҳолда, } \sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha \text{ ни топинг.}$$

$$3.380. \operatorname{tg} \alpha = \frac{p}{q} \text{ эканлиги маълум бўлса, } \sin 2\alpha, \cos 2\alpha \text{ ва } \operatorname{tg} 2\alpha \text{ ни топинг.}$$

$$3.381. \text{Агар } 2 \operatorname{ctg}^2 \alpha + 7 \operatorname{ctg} \alpha + 3 = 0 \text{ ва } \alpha \text{ бурчак}$$

$$1) \frac{3\pi}{2} < \alpha < \frac{7}{4}\pi, \quad 2) \frac{7}{4}\pi < \alpha < 2\pi$$

тенгсизликларни қаноатлантириши маълум бўлса,  $\cos 2\alpha$  ни топинг.

$$3.382. \text{Агар } 2 \operatorname{tg}^2 \alpha - 7 \operatorname{tg} \alpha + 3 = 0 \text{ ва } \alpha \text{ бурчак}$$

$$1) \pi < \alpha < \frac{5}{4}\pi, \quad 2) \frac{5}{4}\pi < \alpha < \frac{3}{2}\pi$$

тенгсизликларни қаноатлантириши маълум бўлса,  $\sin 2\alpha$  ни топинг.

$$3.383. \frac{\cos(\alpha + \beta)}{\cos(\alpha - \beta)} = \frac{p}{q} \text{ эканлиги маълум. } \operatorname{tg} \beta \text{ ни топинг.}$$

$$3.417. 3 \sin \frac{2}{17} \pi + \sin \frac{4}{17} \pi - \sin \frac{6}{17} \pi - \frac{1}{2} \sin \frac{8}{17} \pi = 8 \sin^2 \frac{2}{17} \pi \cos^2 \frac{\pi}{17}$$

$$3.418. \cos \frac{2}{31} \pi \cos \frac{4}{31} \pi \cos \frac{8}{31} \pi \cos \frac{16}{31} \pi \cos \frac{32}{31} \pi = \frac{1}{32}$$

$$3.419. \operatorname{tg} 20^\circ \sec 20^\circ \operatorname{tg} 40^\circ \sec 40^\circ \operatorname{tg} 60^\circ \sec 60^\circ \operatorname{tg} 80^\circ \sec 80^\circ = 48$$

$$3.420. \sin 10^\circ \sin 20^\circ \sin 30^\circ \sin 40^\circ \sin 50^\circ \sin 60^\circ \sin 70^\circ \sin 80^\circ = \frac{3}{256}$$

$$3.421. \cos \frac{1}{15} \pi \cos \frac{2}{15} \pi \cos \frac{3}{15} \pi \dots \cos \frac{12}{15} \pi \cdot \cos \frac{13}{15} \pi \cdot \cos \frac{14}{15} \pi = -\frac{1}{2^{14}}$$

$$3.422. \cos \frac{1}{15} \pi \cdot \cos \frac{2}{15} \pi \cdot \cos \frac{3}{15} \pi \cdot \cos \frac{4}{15} \pi \cdot \cos \frac{5}{15} \pi \cdot \cos \frac{6}{15} \pi \times \\ \times \cos \frac{7}{15} \pi = \frac{1}{2^7}$$

$$3.423. \sin 10^\circ + \sin 20^\circ + \sin 30^\circ + \sin 40^\circ + \sin 50^\circ = \\ = \frac{1}{2} \cdot \sin 25^\circ \operatorname{cosec} 5^\circ$$

$$3.424. \operatorname{ctg} 80^\circ \operatorname{ctg} 70^\circ + \operatorname{ctg} 70^\circ \operatorname{ctg} 30^\circ + \operatorname{ctg} 30^\circ \operatorname{ctg} 80^\circ = 1$$

$$3.425. \operatorname{ctg} 70^\circ + 4 \cos 70^\circ = \sqrt{3}$$

$$3.426. \operatorname{tg} 9^\circ - \operatorname{tg} 27^\circ - \operatorname{ctg} 27^\circ + \operatorname{ctg} 9^\circ = \operatorname{tg} 15^\circ + \operatorname{ctg} 15^\circ$$

$$3.427. \cos 50^\circ + 8 \cos 200^\circ \cos 220^\circ \cos 80^\circ = 2 \sin^2 65^\circ$$

$$3.428. \sin 18^\circ \sin 54^\circ = \frac{1}{4}$$

$$3.429. \sin^2 \left[ \operatorname{arctg} 3 - \operatorname{arctg} \left( -\frac{1}{2} \right) \right] = \frac{1}{2}$$

$$3.430. \sin^2 \left[ \operatorname{arctg} \frac{1}{2} - \operatorname{arctg} \left( -\frac{1}{3} \right) \right] = \frac{1}{2}$$

$$3.431. \sin \left( 2 \operatorname{arctg} \frac{1}{2} \right) + \operatorname{tg} \left( \frac{1}{2} \operatorname{arcsin} \frac{15}{17} \right) = \frac{7}{5}$$

$$3.432. \sin \left( 2 \operatorname{arctg} \frac{1}{2} \right) - \operatorname{tg} \left( \frac{1}{2} \operatorname{arcsin} \frac{15}{27} \right) = \frac{1}{5}$$

$$3.433. \cos (2 \operatorname{arctg} 2) - \sin (4 \operatorname{arctg} 3) = \frac{9}{25}$$

$$3.434. \arccos \frac{36}{85} - \arccos \frac{15}{17} = \frac{\pi}{2} - \operatorname{arcsin} \frac{4}{5}$$

$$3.435. \frac{\pi}{2} + \arccos \frac{36}{85} = \arccos \frac{15}{17} + \operatorname{arccos} \left( -\frac{3}{5} \right)$$

$$3.436. \cos (2 \operatorname{arctg} 7) = \sin (4 \operatorname{arctg} 3)$$

$$3.437. \cos \frac{11\pi}{5} - \cos \frac{2\pi}{5} = \frac{1}{2}$$

$$3.438. \sin 84^\circ \cdot \sin 24^\circ \sin 48^\circ \sin 12^\circ = \frac{1}{16}$$

$$\cos^2 18^\circ = \frac{5 + \sqrt{5}}{8} \text{ эканлиги маълум.}$$

$$3.439. \operatorname{tg} 830^\circ + \operatorname{tg} 770^\circ + \operatorname{tg} 740^\circ = \operatorname{tg} 470^\circ \cdot \operatorname{tg} 410^\circ \cdot \operatorname{tg} 380^\circ$$

$$3.440. \operatorname{tg} 12^\circ \operatorname{tg} 24^\circ + \operatorname{tg} 24^\circ \operatorname{tg} 54^\circ + \operatorname{tg} 54^\circ \operatorname{tg} 12^\circ = 1$$

Ҳисобланг (3.441 — 3.462):

$$3.441. \operatorname{ctg} \left( \frac{11}{4} \pi + \frac{1}{2} \arccos \frac{2b}{a} \right) + \operatorname{ctg} \left( \frac{11}{4} \pi - \frac{1}{2} \arccos \frac{2b}{a} \right)$$

$$3.442. \operatorname{tg} \left( \frac{7\pi}{4} + \frac{1}{2} \arccos \frac{2a}{b} \right) + \operatorname{tg} \left( \frac{7\pi}{4} - \frac{1}{2} \arccos \frac{2a}{b} \right)$$

$$3.443. \operatorname{ctg} \frac{5\pi}{4} - 2 \sin^2 \left[ \frac{5}{2} \pi + \frac{1}{2} \operatorname{arcsin} \frac{2\sqrt{2}-1}{3} \right]$$

$$3.444. \cos^6 \left( \frac{3\pi}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{arcsin} \frac{3}{5} \right) - \cos^6 \left( \frac{5\pi}{2} + \frac{1}{2} \operatorname{arcsin} \frac{4}{5} \right)$$

$$3.445. \frac{1}{4} - \cos^4 \left( \frac{5\pi}{2} + \frac{1}{2} \arccos \frac{4}{5} \right)$$

$$3.446. \frac{1}{4} - \cos^4 \left( \frac{3}{2} \pi - \frac{1}{2} \operatorname{arcsin} \frac{3}{5} \right)$$

$$3.447. \arccos \{ \cos [2 \operatorname{arctg} (\sqrt{2}-1)] \}$$

$$3.448. \operatorname{arcsin} \{ \cos [2 \operatorname{arctg} (\sqrt{2}-1)] \}$$

$$3.449. \operatorname{tg} \left[ \arccos \frac{1}{\sqrt{1+a^2}} + \arccos \frac{a}{\sqrt{1+a^2}} \right], \text{ бу ерда } a < 0$$

$$3.450. \cos^6 \left( \frac{5\pi}{2} + \frac{1}{2} \operatorname{arcsin} \frac{3}{5} \right) + \cos^6 \left( \frac{7\pi}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{arcsin} \frac{4}{5} \right)$$

$$3.451. \cos 260^\circ \sin 130^\circ \cos 160^\circ$$

$$3.452. \operatorname{tg} \left[ \frac{3}{4} \pi - \frac{1}{4} \operatorname{arcsin} \left( -\frac{4}{5} \right) \right]$$

$$3.453. \operatorname{ctg} \left[ \frac{5}{4} \pi + \frac{1}{4} \arccos \left( -\frac{4}{5} \right) \right]$$

$$3.454. \sin^2 \left[ \operatorname{arctg} \frac{1}{2} - \operatorname{arctg} \left( -\frac{1}{3} \right) \right]$$

$$3.455. \operatorname{tg} \left( 2 \arccos \frac{5}{\sqrt{26}} - \operatorname{arcsin} \frac{12}{13} \right)$$

$$3.456. \sin^2 \left[ \frac{1}{2} \operatorname{arcsin} \frac{4}{5} - 2 \operatorname{arctg} (-2) \right]$$

$$3.457. \operatorname{ctg} \left[ \frac{1}{2} \arccos \frac{3}{5} - 2 \operatorname{arctg} \left( -\frac{1}{2} \right) \right]$$

$$3.458. \operatorname{tg} \left[ \frac{1}{2} \arccos \frac{3}{5} - 2 \operatorname{arctg} (-2) \right]$$

3.486.  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  шартида  $\frac{1}{\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha}$  ифоданинг энг катта қийматини топинг.

3.487.  $\sin\left(\frac{5\pi}{2} - x\right) = \frac{3}{5}$  эканлигини билган ҳолда,  $\sin \frac{x}{2} \sin \frac{5x}{2}$  ни топинг.

3.488. Агар бирор  $\alpha$ ,  $\beta$  ва  $\gamma$  бурчаклар учун  $(1 - \sin \alpha)(1 - \sin \beta)(1 - \sin \gamma) = (1 + \sin \alpha)(1 + \sin \beta)(1 + \sin \gamma)$  тенглик бажарилса, у ҳолда бу тенгликнинг ҳар бир қисми  $|\cos \alpha \cdot \cos \beta \cdot \cos \gamma|$  га тенг бўлишини исбот қилинг.

3.489.  $0 < \varphi < \frac{\pi}{4}$  тенгсизликни қаноатлантирувчи  $\varphi$  бурчаклар учун

$$1 - \operatorname{tg} \varphi + \operatorname{tg}^2 \varphi - \operatorname{tg}^3 \varphi + \dots = \frac{\sqrt{2} \cos \varphi}{2 \sin\left(\frac{\pi}{4} + \varphi\right)}$$

тенгликнинг бажарилишини исбот қилинг.

3.490.  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  шартида  $\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha$  ифоданинг энг кичик қийматини топинг.

3.491.  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  шартида  $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha$  ифоданинг энг кичик қийматини топинг.

3.492. Агар  $\alpha$  ўзгармас миқдор бўлса, у ҳолда  $f(x) = \cos^2 x + \cos^2(\alpha + x) - 2 \cos \alpha \cos x \cos(\alpha + x)$  функциянинг ҳам ўзгармас миқдор бўлишини кўрсатинг.

3.493.  $1 + \cos 4\alpha + \cos 8\alpha + \dots + \cos 4n\alpha$  йиғиндини топинг.

3.494. Агар  $x = \operatorname{tg} 5^\circ$ ,  $y = \operatorname{tg} 20^\circ$  ва  $z = \operatorname{tg} 65^\circ$  бўлса,  $xy + xz + zx = 1$

эканлигини кўрсатинг.

3.495.  $\operatorname{tg} 142^\circ 30' + \sqrt{6} + \sqrt{3} - \sqrt{2}$  нинг бутун сон эканлигини исбот қилинг.

3.496.  $A$ ,  $B$ ,  $C$  учбурчакнинг бурчаклари.

$8 \sin \frac{A}{2} \cdot \sin \frac{B}{2} \cdot \sin \frac{C}{2} \leq 1$  эканлигини исбот қилинг.

3.497. Агар  $\operatorname{arctg} x + \operatorname{arctg} y + \operatorname{arctg} z = \pi$  бўлса,  $x + y + z = -xyz$  эканлигини кўрсатинг.

3.498. Агар  $\operatorname{arctg} x + \operatorname{arctg} y + \operatorname{arctg} z = \frac{\pi}{2}$  бўлса,  $xy + yz + zx = 1$  эканлигини кўрсатинг.

3.499.  $A$ ,  $B$ ,  $C$  — учбурчакнинг бурчаклари,  $8 \cos A \cos B \cos C \leq 1$  эканлигини исбот қилинг.

3.500.  $A$ ,  $B$ ,  $C$  — учбурчакнинг бурчаклари,  $8 \cos A \cos B \cos C \leq \frac{1}{8}$  тенгсизликдан фойдаланиб,

$\sin^2 A + \sin^2 B + \sin^2 C \leq \frac{9}{4}$  тенгсизликни исбот қилинг.

## ПРОГРЕССИЯЛАР

### А группа

4.001. Қудуқнинг биринчи темир-бетон ҳалқасини тайёрлаш ва ўрнатиш учун 10 сўм, ундан кейинги ҳар бир ҳалқа учун эса олдинги ҳалқага қараганда 2 сўм ортиқ тўланди. Бундан ташқари, иш тугагандан сўнг яна 40 сўм тўланди. Битта ҳалқа тайёрлаш ва уни ўрнатиш ўрта ҳисобда  $22 \frac{4}{9}$  сўмни ташкил этади. Нечта ҳалқа ўрнатилган?

4.002. Арифметик прогрессиянинг биринчи ва бешинчи ҳадлари йиғиндиси  $\frac{5}{3}$  га, учинчи ва тўртинчи ҳадларининг кўпайтмаси эса  $\frac{65}{72}$  га тенг. Шу прогрессиянинг дастлабки ўн еттита ҳадини йиғиндисини топинг.

4.003. Отиш мусобақасида иштирок этаётган мерган 25 тадан ортиқда ҳар бир хато кетказгани учун жарима очколар олди: биринчи хато кетказгани учун битта жарима очко, ундан кейинги ҳар бир хато кетказгани учун олдингисига қараганда  $\frac{1}{2}$  очко ортиқ берилади. 7 та жарима очко олган мерган неча марта хато кетказган?

4.004. Агар  $a_1 + a_3 + a_5 = -12$  ва  $a_1 a_3 a_5 = 80$  эканлиги маълум бўлса,  $a_1, a_2, a_3, \dots$  арифметик прогрессияни топинг.

4.005. Ҳамма ҳадларининг йиғиндиси 112 га, иккинчи ҳадини прогрессия айирмасига кўпайтмаси 30 га, учинчи ва бешинчи ҳадларининг йиғиндиси эса 32 га тенг бўлган арифметик прогрессиянинг ҳадлари сонини топинг. Бу прогрессиянинг биринчи учта ҳадини ёзинг.

4.006. Турист тоққа кўтарилаётиб, биринчи соатда 800 м баландликка чиқди, кейинги ҳар бир соатда эса олдингисига қараганда 25 м кам баландликка кўтарилди. У 5700 м баландликка неча соатда чиқади?

4.007. Арифметик прогрессиянинг тўққизинчи ҳадини шу прогрессиянинг иккинчи ҳадига бўлганда бўлинмада 5 ҳосил бўлади, шу прогрессиянинг ўн учинчи ҳадини унинг олтинчи ҳадига бўлганда эса бўлинмада 2 ва қолдиқда 5 ҳосил бўлади. Прогрессиянинг биринчи ҳадини ва айирмасини топинг.

4.008. Четки ҳадларининг йиғиндиси 49 га, ўрта ҳадларининг йиғиндиси эса 14 га тенг бўлган геометрик прогрессия ташкил қилувчи тўртта сон топинг.

4.009. Иккинчи ҳади  $\frac{1}{2}$  га, йиғиндиси эса  $1\frac{3}{5}$  га тенг бўлган чексиз камаювчи геометрик прогрессиянинг учинчи ҳадини топинг.

4.010. Йиғиндиси 6 га тенг, биринчи бешта ҳадининг йиғиндиси эса  $5\frac{13}{16}$  га тенг бўлган чексиз камаювчи геометрик прогрессиянинг биринчи учта ҳадини топинг.

4.011. Арифметик прогрессия ташкил қилувчи учта соннинг йиғиндиси 2 га тенг бўлиб, шу сонлар квадратларининг йиғиндиси эса  $1\frac{5}{9}$  га тенг. Бу сонларни топинг.

4.012. Арифметик прогрессиянинг учинчи ва тўққизинчи ҳадларининг йиғиндиси 8 га тенг. Шу прогрессиянинг биринчи 11 та ҳадининг йиғиндисини топинг.

4.013. Ўсувчи арифметик прогрессиянинг биринчи учта ҳадининг йиғиндиси 15 га тенг. Агар шу прогрессиянинг биринчи иккита ҳадидан бирни айирилса, учинчи ҳадига эса бир қўшилса, у ҳолда ҳосил бўлган учта сон геометрик прогрессия ташкил қилади. Арифметик прогрессиянинг биринчи ўнта ҳадининг йиғиндисини топинг.

4.014.  $n$  — ихтиёрий бўлганда бирор арифметик прогрессиянинг ҳадлари йиғиндиси  $S_n$  ушбу

$$S_n = 4n^2 - 3n$$

формула билан ифодаланиши маълум.

Шу прогрессиянинг биринчи учта ҳадини ёзинг.

4.015.  $\frac{1}{x} + x + x^2 + \dots + x^n + \dots = \frac{7}{2}$  тенгламани ечинг, бунда  $|x| < 1$ .

4.016. Иккинчи ҳади биринчи ҳадидан 35 та кам, учинчи ҳади эса тўрттинчисидан 560 та ортиқ бўлган геометрик прогрессия ташкил қилувчи тўртта сон топинг.

4.017. Учтинчи ҳади биринчи ҳадидан 9 та, иккинчи ҳади эса тўрттинчи ҳадидан 18 та ортиқ бўлган геометрик прогрессия ташкил қилувчи тўртта сонни топинг.

4.018. Геометрик прогрессиянинг махражи  $\frac{1}{3}$  га, шу прогрессиянинг тўртинчи ҳади  $\frac{1}{54}$  га, унинг ҳамма ҳадларининг йиғиндиси эса  $\frac{121}{162}$  га тенг. Прогрессиянинг ҳадлари сонини топинг.

4.019. Агар  $a_4 - a_2 = -1\frac{13}{32}$  ва  $a_6 - a_4 = -\frac{45}{512}$  эканлиги маълум бўлса, геометрик прогрессиянинг биринчи ҳадини ва махражини топинг.

4.020. Агар геометрик прогрессиянинг махражи 3 га, биринчи олти ҳадининг йиғиндиси эса 1820 га тенг эканлиги маълум бўлса, шу прогрессиянинг биринчи ва бешинчи ҳадини топинг.

4.021. Арифметик прогрессия ушбу хоссага эга:  $n$  — ихтиёрий бўлганда унинг биринчи  $n$  та ҳадининг йиғиндиси  $5n^2$  га тенг. Шу прогрессиянинг айирмасини топинг ва биринчи учта ҳадини ёзинг.

4.022. Геометрик прогрессиянинг биринчи учта ҳадининг кўпайтмаси 1728 га тенг, уларнинг йиғиндиси эса 63 га тенг. Шу прогрессиянинг биринчи ҳадини ва махражини топинг.

4.023.  $2x + 1 + x^2 - x^3 + x^4 - x^5 + \dots = \frac{13}{6}$  тенгламани ечинг, бунда  $|x| < 1$ .

4.024. Арифметик прогрессиянинг биринчи ҳади 429 га, унинг айирмаси  $-22$  га тенг. Шу прогрессия ҳадларининг йиғиндиси 3069 га тенг бўлиши учун унинг нечта ҳадини олиш керак?

4.025. Чексиз камаювчи геометрик прогрессиянинг йиғиндиси 16 га тенг, шу прогрессиянинг ҳадлари квадратларининг йиғиндиси эса  $153\frac{3}{5}$  га тенг. Прогрессиянинг махражини ва тўртинчи ҳадини топинг.

4.026. Агар натурал сонлардан тузилган арифметик прогрессиянинг биринчи учта ва биринчи тўртта ҳадининг кўпайтмаси мос равишда 6 ва 24 га тенг бўлса, бу прогрессияни топинг.

4.027. Бирор арифметик прогрессияга  $a_{2n}$  ва  $a_{2m}$  ҳадлар кириб, улар бундай хоссага эга:  $\frac{a_{2n}}{a_{2m}} = -1$ . Бу прогрессиянинг нолга тенг бўлган ҳади борми? Агар бўлса, қайси номерли ҳад бўлади?

4.028. Биринчи, иккинчи ва охириги ҳади мос равишда 3, 12 ва 3072 га тенг бўлган чекли геометрик прогрессиянинг ҳадлари сонини топинг.

4.029. 3 га қолдиқсиз бўлинадиган барча мусбат икки хонали сонларнинг йиғиндисини топинг.

4.030. Ҳар бир ҳади ундан кейинги барча ҳадларининг йиғиндисидан тўрт марта катта бўлган чексиз камаювчи геометрик прогрессиянинг махражини топинг.

4.031. Ҳар бир ҳадининг кейинги барча ҳадларининг йиғиндисига нисбати 2 нинг 3 га нисбати каби бўлган чексиз камаювчи геометрик прогрессиянинг махражини топинг.

4.032. Учта сон геометрик прогрессия ташкил қилади. Агар учинчи сондан 4 ни айирилса, у ҳолда сонлар арифметик прогрессия ташкил қилади. Агар ҳосил қилинган арифметик прогрессиянинг иккинчи ва учинчи ҳадининг ҳар биридан 1 ни айирилса, у ҳолда яна геометрик прогрессия ҳосил бўлади. Бу сонларни топинг.

4.033. Ҳадлари мусбат булган чексиз камаювчи геометрик прогрессиянинг биринчи учта ҳадининг йиғиндиси 10,5, прогрессиянинг йиғиндиси эса 12. Прогрессияни топинг.

4.034. Нечта ҳадини олишдан қатъи назар, уларнинг йиғиндиси ҳар доим шу ҳадлар сонининг квадратини учланганига тенг бўлган арифметик прогрессиянинг биринчи учта ҳадини ёзинг.

4.035. Арифметик прогрессиянинг ўн учинчи ҳадини учинчи ҳадга бўлганда бўлинмада 3 ҳосил бўлади, ўн саккизинчи ҳадини еттинчи ҳадга бўлганда эса бўлинмада 2 ва қолдиқда 8 ҳосил бўлади. Прогрессиянинг айирмасини ва биринчи ҳадини аниқланг.

### Б группа

4.036. Геометрик прогрессиянинг биринчи учта ҳадининг йиғиндиси 21 га, улар квадратларининг йиғиндиси эса 189 га тенг. Бу прогрессиянинг биринчи ҳадини ва махражини топинг.

4.037. Арифметик прогрессиянинг иккинчи ҳадидан бошлаб исталган ҳади, ундан баробар узоқликда турган ихтиёрий иккита ҳадининг ўрта арифметиғи эканлигини исбот қилинг.

4.038. Арифметик прогрессиянинг учинчи ҳади билан тўққизинчи ҳадининг йиғиндиси 6 га, уларнинг кўпайтмаси эса  $8\frac{7}{16}$  га тенг. Бу прогрессиянинг биринчи 15 та ҳадининг йиғиндисини топинг.

4.039. Иккита арифметик прогрессия берилган. Биринчи прогрессиянинг биринчи ва бешинчи ҳади мос равишда 7 ва  $-5$  га тенг. Иккинчи прогрессиянинг биринчи ҳади 0 га, охири ҳади эса  $3\frac{1}{2}$  га тенг. Агар иккала прогрессиянинг учинчи ҳадларининг ўзаро тенглиги маълум бўлса, иккинчи прогрессиянинг ҳадлари йиғиндисини топинг.

4.040. Арифметик прогрессиянинг учинчи ва олтинчи ҳадларининг кўпайтмаси 406 га тенг. Бу прогрессиянинг тўққизинчи ҳадини тўртинчи ҳадига бўлганда бўлинмада 2, қолдиқда эса 6 ҳосил бўлади. Прогрессиянинг биринчи ҳадини ва айирмасини топинг.

4.041.  $|3 + 6 + 9 + \dots + 3(n-1)| + |4 + 5,5 + 7 + \dots + \frac{8+3n}{2}| = 137$  тенгламадан бутун мусбат сон  $n$  ни топинг.

4.042. 3 га бўлинадиган барча уч хонали жуфт сонларнинг йиғиндисини топинг.

4.043. Чексиз камаювчи геометрик прогрессиянинг йиғиндиси 4 га, унинг ҳадлари кубларининг йиғиндиси эса 192 га тенг. Прогрессиянинг махражини ва биринчи ҳадини топинг.

4.044. Шундай тўртта сон топингки, уларнинг биринчи учтаси геометрик прогрессия, охири учтаси эса арифметик прогрессия ташкил қилсин. Четки сонларнинг йиғиндиси 21 га, ўртадаги сонларнинг йиғиндиси эса 18 га тенг.

4.045. Геометрик прогрессиянинг биринчи учта ҳадининг йиғиндиси 91 га тенг. Агар шу ҳадларга мос равишда 25, 27 ва 1 қўшилса, у ҳолда арифметик прогрессия ташкил қиладиган учта сон ҳосил бўлади. Берилган геометрик прогрессиянинг еттинчи ҳадини топинг.

4.046. Учта сон геометрик прогрессия ҳосил қилади. Агар иккинчи сонни 2 га орттирилса, у ҳолда прогрессия арифметик прогрессияга айланади; агар шундан сўнг охириги сонни 9 га орттирилса, у ҳолда прогрессия яна геометрик прогрессияга айланади. Бу сонларни топинг.

4.047. Агар геометрик прогрессия ташкил қилувчи учта соннинг кўпайтмаси 64 га, уларнинг ўрта арифметиғи эса  $\frac{14}{3}$  га тенг эканлиги маълум бўлса, шу учта сонни топинг.

4.048. Чексиз камаювчи геометрик прогрессиянинг йиғиндиси 4 га, унинг ҳадларининг кублари йиғиндиси эса  $\frac{64}{7}$  га тенг. Бу прогрессиянинг махражини ва биринчи ҳадини топинг.

4.049. Чексиз камаювчи геометрик прогрессиянинг иккинчи ҳади 4 га, ҳадлари квадратларининг йиғиндисини ҳадлари йиғиндисига нисбати эса  $\frac{16}{3}$  га тенг эканлиги маълум. Шу прогрессиянинг биринчи етита ҳадининг йиғиндисини топинг.

4.050. 7 га бўлинадиган барча уч хонали сонларнинг йиғиндисини топинг.

4.051. Йиғиндини топинг:

$$\left(2 + \frac{1}{2}\right)^2 + \left(4 + \frac{1}{4}\right)^2 + \dots + \left(2^n + \frac{1}{2^n}\right)^2.$$

4.052. Бир-бирдан фақат махражларининг ишоралари билан фарқ қиладиган иккита чексиз камаювчи геометрик прогрессия берилган. Уларнинг йиғиндилари мос равишда  $S_1$  ва  $S_2$  га тенг. Шу берилган прогрессиялардан исталганининг ҳадлари квадратларидан тузилган чексиз камаювчи геометрик прогрессиянинг йиғиндисини топинг.

4.053.  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  геометрик прогрессиянинг кетма-кет ҳадлари,  $S_n$  унинг биринчи  $n$  та ҳадининг йиғиндиси бўлсин.

$$S_n = a_1 \cdot a_n \left(\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n}\right)$$

эканлигини исбот қилинг.

4.054. Агар  $a, b$  ва  $c$  сонлар арифметик прогрессия ташкил қилса,  $a^2 + ab + b^2, a^2 + ac + c^2$  ва  $b^2 + bc + c^2$  сонлар ҳам шу кўрсатилган тартибда арифметик прогрессия ташкил қилишини исботланг.

4.055. Чексиз камаювчи геометрик прогрессиянинг биринчи ҳади бирга тенг, унинг йиғиндиси эса  $S$  га тенг. Бу прогрессия ҳадларининг квадратларидан янги чексиз камаювчи геометрик прогрессия тузилган. Унинг йиғиндисини топинг.

4.076.  $1 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 7 + \dots + n(2^n - 1)$  йиғиндини топинг.

4.077.  $1 \cdot 3 + 3 \cdot 9 + 5 \cdot 27 + \dots + (2n - 1) \cdot 3^n$  йиғиндини топинг.

4.078. Агар геометрик прогрессиянинг йиғиндисиди  $S$  ва унинг ҳадларига тескари миқдорларнинг йиғиндисиди  $\delta$  маълум бўлса, прогрессиянинг биринчи  $n$  та ҳадининг кўпайтмасини топинг.

4.079.  $x^4 - 10x^2 + a = 0$  тенгламанинг илдизлари арифметик прогрессия ташкил қилади.  $a$  ни топинг.

4.080. Ушбу теоремани исбот қилинг: учта сон  $x$ ,  $y$  ва  $z$  шу кўрсатилган тартибда геометрик прогрессия ташкил қилиши учун

$$(x^2 + y^2)(y^2 + z^2) = (xy + yz)^2$$

тенгликнинг бажарилиши зарур ва етарлидир.

5-508

## БИРЛАШМАЛАР НАЗАРИЯСИ ВА НЬУТОН БИНОМИ

### A группа

Тенгламани ечинг (5.001–5.007):

5.001.  $A_x^2 \cdot C_x^{x-1} = 48.$

5.002.  $C_{x+1}^{x-2} + 2C_{x-1}^3 = 7(x-1).$

5.003.  $\frac{A_x^4}{A_{x+1}^3 - C_x^{x-4}} = \frac{24}{23}$

5.004.  $A_x^3 + C_x^{x-2} = 14x.$

5.005.  $\frac{A_x^5}{C_{x-2}^{x-5}} = 336.$

5.006.  $\frac{P_{x+2}}{A_{x-1}^{x-4} \cdot P_3} = 210.$

5.007.  $\frac{A_x^3 + 3A_x^2}{P_{x+1}} = \frac{1}{2}.$

5.008.  $k$  нинг ихтиёрий қийматида

$$C_{n+k}^2 + C_{n+k+1}^2$$

йиғинди. аниқ квадрат эканлигини кўрсатинг.

5.009.  $\left(2nx + \frac{1}{2nx^2}\right)^{3n}$  ёйилманинг биномиал коэффициентларининг йиғиндисиди 64 га тенг,  $x$  ни ўз ичига олмаган ҳадни аниқланг.

5.010.  $x$  нинг қандай қийматида  $(5 + 2x)^{16}$  ёйилманинг гуртинчи ҳади ўзига қўшни бўлган икки ҳаддан катта бўлади?

5.011. Агар  $(a + b)^n$  ёйилманинг ҳамма коэффициентларининг йиғиндисиди 4096 га тенг бўлса, энг катта коэффициентни қандай бўлади?

5.012.  $\left(\sqrt{\frac{b}{a}} + \sqrt{\frac{a}{b}}\right)^n$  ёйилмада  $ab$  ни ичига олган ҳад мавжуд. Шу ҳадни топинг.



5.013.  $(\sqrt[5]{x^2} - \frac{1}{2\sqrt[6]{x}})^n$  ёйилманинг иккинчи ва учинчи қўшилувчилари коэффициентларининг йиғиндиси 25,5 га тенг.  $x$  ни нчига олмаган ҳадни ёзинг.

5.014. Агар тўртинчи ҳад биномиал коэффициентининг иккинчи ҳад биномиал коэффициентига нисбати 5:1 каби бўлса,  $x$  нинг қандай қийматида  $(\sqrt{2^{x-1}} + \sqrt[3]{2^{-x}})^m$  ёйилманинг тўртинчи ҳади  $m$  дан 20 марта катта бўлади?

5.015. Агар  $(\sqrt[3]{x} + \frac{1}{x})^n$  ёйилманинг бешинчи ҳади  $x$  га боғлиқ бўлмаса,  $A_n^2$  ни аниқланг.

5.016. Ёйилма тўртинчи ҳадини учинчи ҳадга нисбати  $3\sqrt[2]{2}$  га тенг бўлиши учун  $(\frac{1}{\sqrt{2}} + 3)$  биномни қандай натурал даражага кўтариш керак?

5.017. Комиссия раис, унинг ёрдамчиси ва яна беш кишидан иборат. Комиссия аъзолари вазифаларни ўзаро неча хил усул билан тақсимлашлари мумкин?

5.018. Агар ҳар бир аккорд учтадан ўнтагача товушга эга бўла олса, роялнинг танлаб олинган 10 та клавишидан қанча ҳар хил аккорд олиш мумкин?

5.019. Трамвай маршрутларининг номерлари баъзан икки хил рангдаги фонарлар билан белгиланади. Саккиз хил рангдаги фонарлардан фойдаланиб, қанча ҳар хил маршрутларни белгилаш мумкин?

5.020. Одатда доминонинг битта тошидаги энг катта очколар сони 12 га тенг. Агар бу сон 18 га тенг десак, ўйинда неча тош қатнашган бўлар эди?

5.021. Сузиш бўйича ўтказилаётган мусобақада 5 кишидан иборат командадан ташқари яна 20 спортчи қатнашяпти. Бу команда аъзоларининг эгаллаган ўринлари неча хил усул билан тақсимланиши мумкин?

5.022. Ҳар хил рангли икки рух шахмат тахтасида шундай жойлашганки, уларнинг ҳар бири иккинчисини уриб олиши мумкин.

Шу хилдаги жойлашишдан қанча мавжуд? (Рухлар шахмат тахтасининг бир горизонтал ёки бир вертикал йўлларида турган бўлсалар, у ҳолда улар бир-бирини уриб олиши мумкин.)

### Б группа

Тенгламани ечинг (5.023—5.025):

$$5.023. \frac{A^{y+1} \cdot P_{x-y}}{P_{x-y}} = 72.$$

$$5.024. C_x^{x-1} + C_x^{x-2} + C_x^{x-3} + \dots + C_x^{x-8} + C_x^{x-9} + C_x^{x-10} = 1023.$$

$$5.025. \frac{P_{x+3}}{A_x^5 \cdot P_{x-5}} = 720.$$

$$5.026. \begin{cases} A^x: P_{x-1} + C_y^{-x} = 126, \\ P_{x+1} = 720. \end{cases}$$

5.027. Агар  $C_{x+1}^y : C_x^{y+1} : C_x^{y-1} = 6:5:2$  бўлса,  $x$  ва  $y$  ларни топинг.

5.028. Агар  $C_x^{y-1} : (C_{x-2}^y + C_{x-2}^{y-2} + 2C_{x-2}^{y-1}) : C_x^{y+1} = 3:5:5$  бўлса,  $x$  ва  $y$  ларни топинг.

5.029. Агар  $(A_{x-1}^y + yA_{x-1}^{y-1}) : A_x^{y-1} : C_x^{y-1} = 10:2:1$  бўлса,  $x$  ва  $y$  ларни топинг.

5.030.  $C_n^k + C_n^{k-1} = C_{n+1}^k$  айниятни исботланг.

5.031.  $A_{n-1}^m = A_n^m - mA_{n-1}^{m-1}$  айниятни исботланг.

5.032.  $(a+b)^{n+1}$  ва  $(a+b)^n$  ёйилмалар учинчи ҳадларининг биномиал коэффициентлари орасидаги айирма 225 га тенг.  $(\sqrt[5]{x} + \sqrt[9]{y})^n$  ёйилмадаги рационал ҳадларнинг сонини топинг.

5.033. Агар  $T_{k+2} : T_{k+1} : T_k = 28:8\sqrt[6]{6}:9$  эканлиги маълум бўлса,  $(\sqrt[6]{3} + \sqrt[6]{2})^m$  ёйилманинг  $k$ - ҳадини топинг.

5.034.  $(\sqrt[6]{x} + \sqrt[6]{x^{-1}})^{12}$  бином ёйилмасининг бирор  $T_{k+1}$  ва  $T_k$  ҳадлари орасидаги айирма 30 га тенг. Агар  $T_{k+1}$  ҳаддаги  $x$  нинг даражаси  $T_k$  ҳаддаги  $x$  нинг даражасига қараганда икки марта кичик бўлса, бу  $x$  нинг қандай қийматларида мумкинлигини аниқланг.

5.035. Агар  $(n + \frac{1}{n})^n$  ёйилманинг бошидан тўртинчи ҳадининг охиридаги тўртинчи ҳадига кўпайтмаси 14400 га тенг бўлса, ёйилманинг энг катта биномиал коэффициентини топинг.

5.036.  $z$  нинг йўл қўйиладиган ихтиёрий қийматида  $(\sqrt[3]{z} + \sqrt{z})^m$  ёйилманинг  $T_{k+1}$  ҳади  $(\sqrt[6]{z^5} + \frac{1}{\sqrt[6]{z}})^{m+1}$  ёйилманинг  $V_{k+2}$  ҳадидан 2 марта кичик. Шу ҳадларни топинг.

5.037.  $(\sqrt[4]{3} + \sqrt[4]{4})^n$  ёйилманинг бошидан учинчи ва охиридан учинчи ҳадининг йиғиндиси 9900 га тенг. Бу ёйилмада неча рационал ҳад бар?

5.038.  $(2x + \frac{1}{x^2})^m$  ёйилманинг учинчи ҳадида  $x$  қатнашмайди.  $x$  нинг қандай қийматида шу ҳад  $(1+x^3)^{30}$  ёйилманинг иккинчи ҳадига тенг бўлади?

5.039. 30 киши ҳар бирида ўн кишидан бўлган уч группага бўлинган. Группаларнинг ҳар хил состави неча бўлиши мумкин?

5.040. Агар ҳар бир сонда бир хил рақамлар иштирок этмаслиги лозим бўлса, 0, 1, 3, 5, 7 рақамлардан 5 га бўлинладиган неча тўрт хонали сон тузиш мумкин?

5.041. Китоб жавонига 30 том китоб жойлашади. Китобларни биринчи ва иккинчи томлар ёнма-ён турмайдиган қилиб, неча хил усул билан жойлаштириш мумкин?

5.042. Тўрт мерган (ҳар бири иккитадан) саккизта нишонни мўлжалга олишлари керак. Улар нишонларни неча хил усул билан ўзаро бўлишиб олишлари мумкин?

5.043. 0, 1, 2, 3, 4, 5 рақамлардан тузилган тўрт хонали сонлардан нечасида 3 рақами иштирок этади (сонларда рақамлар такрорланмайди)?

5.044. Ўн группа бир қатор жойлашган ўнта аудиторияда шуғулланади. Биринчи ва иккинчи группалар қўшни аудиторияларда бўладиган қилиб, дарс жадвалини неча хил вариант билан тузиш мумкин?

5.045. Қурилаётган бинонинг беш қаватига олти яшик ҳар хил материал чиқарилади. Материалларни неча хил усул билан қаватларга тақсимлаш мумкин? Шу материаллардан бирортаси неча хил вариант билан бешинчи қаватга чиқарилади?

5.046. Иккита почтальон 10 та хатни 10 та адресга тарқатишлари лозим. Шу ишни улар неча усул билан тақсимлашлари мумкин?

5.047. Агар ҳар бир сонда бир хил рақамлар бўлмаслиги лозим бўлса, 0, 1, 2, 3, 4, 5 рақамларидан учга бўлинувчи неча уч хонали сон тузиш мумкин?

5.048. 80 киши иштирок этаётган мажлис раис, котиб ва уч аъзодан иборат редакцион комиссия сайлайди. Буни неча хил усул билан бажариш мумкин?

5.049. Учта автомашина олтита магазинга маҳсулот етказиб беришлари керак. Агар уларнинг ҳар бири ҳамма магазинга бирданига маҳсулот олиб бориш имкониятига эга бўлса ва агар икки машина бир вақтда битта магазинга бормаса, машиналардан неча хил усул билан фойдаланиш мумкин? Агар фақат биринчи машинадан фойдаланишга келишилган бўлса, маршрутларнинг неча хил варианты мавжуд?

5.050. 20 киши ишлайдиган лабораториянинг 5 та ходими командировкага жўнаши лозим. Агар лаборатория бошлиғи, унинг ўринбосари ва бош инженер бир вақтда жўнамасликлари лозим бўлса, бу группанинг ҳар хил состави неча бўлиши мумкин?

5.051. Фортепьяно тўғарагига 20 киши, бадий ўқиш тўғарагига 15 киши, вокалчилар тўғарагига 12 киши ва фото тўғарагига 20 киши қатнашади. Тўрт бадий сўз устаси, уч пианино чалувчи, беш ашулачи ва бир фотографдан иборат бригадани неча хил усул билан тузиш мумкин?

5.052. 15 кишилик группадан бригадир ва 4 бригада аъзоси ажратилиб олиниши керак. Буни неча хил усул билан бажариш мумкин?

5.053. Бешта ўқувчини учта параллел синфга тақсимлаш керак. Буни неча хил усул билан бажариш мумкин?

5.054. Саккиз автор ўн олти бобдан иборат китоб ёзишлари лозим. Агар икки киши китобнинг учтадан бобини, тўрт киши иккитадан бобини ва икки киши биттадан бобини ёзадиган бўлса, авторлар материални ўзаро неча хил усул билан тақсимлашлари мумкин?

5.055. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 рақамларидан бир хил рақамлар иштирок этмайдиган қилиб мумкин бўлган барча беш хонали сонлар тузилади. Бир вақтда 2, 4 ва 5 рақамлари ишгирок этган сонларнинг сонини аниқланг.

5.056. Морзе алифбесининг ҳарфлари символлардан (нуқталардан ва тирелардан) иборат. Агар ҳар бир ҳарфда бештадан кўп бўлмаган символ қатнашиши талаб қилинадиган бўлса, бу символлар ёрдамида неча ҳарфни ифодалаш мумкин?

5.057. Боғбон уч кун давомида ўнта дарахт кўчати ўтқозиши лозим. Агар боғбон бир кунда энг камида битта кўчат ўтқазадиган бўлса, у ишни кунлар бўйича неча хил усул билан тақсимлаши мумкин?

### В группа

5.058.  $C_n^1 + 2C_n^2 + 3C_n^3 + \dots + nC_n^n = 2^n - 1$  эканлигини исбот қилинг.

5.059.  $C_n^k + C_n^{k-1} = C_{n+1}^k$  айнисини исбот қилинг. Шу айнисидан фойдаланиб,  $C_n^m + C_{n-1}^m + \dots + C_{n-10}^m = C_{n+1}^{m+1} - C_{n-10}^{m+1}$  эканлигини кўрсатинг.

5.060.  $P_1 + 2P_2 + \dots + nP_n$  ифодани соддалаштиринг, бунда  $P_k$   $k$  та элементдан тузилган ўрин алмаштиришлар сони.

5.061.  $C_{2n+x}^n \cdot C_{2n-x}^n \leq (C_{2n}^n)^2$  тенгсизлиқни исбот қилинг.

5.062.  $(\sqrt{5} + \sqrt{2})^{20}$  ёйилманинг энг катта ҳадини топинг.

5.063.  $x$  нинг қандай қийматида  $(5 + 3x)^{10}$  ёйилманинг энг катта ҳади тўртинчи ҳад бўлади?

5.064. Агар

$$(1+x)^9 + (1+x)^{10} + \dots + (1+x)^{14}$$

ифоданинг ҳамма қавсларини очиб, ўхшаш ҳадлар ихчамланса, у ҳолда бирор кўпҳад ҳосил бўлади. Бу кўпҳаднинг қавсларини очмасдан  $x^9$  нинг олдида турган коэффициентни аниқлаш талаб қилинади.

5.065. Ўн иккита ўқувчига икки вариант контрол иш берилди. Уларни, ёнма-ён ўтирганларнинг вариантлари бир хил бўлмаган ва кетма-кет бирининг орқасига иккинчиси ўтирганларнинг вариантлари бир хил бўладиган қилиб, икки қаторга неча хил усул билан ўтқозиш мумкин?

5.066. А пунктдаги ўн радистнинг ҳар бири Б пунктдаги йигирма радистнинг ҳар бири билан алоқа ўрнатишга ҳаракат қилади. Бундай ҳар хил алоқанинг натижаси неча бўлиши мумкин?

5.067. Қурилаётган бинонинг саккизта қаватига олти яшик ҳар хил материал чиқарилади. Материалларни қаватларга неча хил усул билан тақсимлаш мумкин? Саккизинчи қаватга неча хил вариант билан камида икки хил материал чиқарилади?

5.068. Икки футбол командасининг ўйинчиларини битта командадаги иккита футболчи ёнма-ён турмайдиган қилиб, неча хил усул билан бир сафга гизиш мумкин?

5.069. Китоб жавонида математика ва логикадан ҳаммаси бўлиб 20 та китоб турибди. 5 та математика китоби ва 5 та логика китобидан иборат комплект вариантларининг сони жавондаги китоблар ҳар бир фандан 10 тадан бўлганда энг катта бўлишини кўрсатинг.

5.070. 9 йўловчи чиққан лифт ўн қаватнинг ҳар бир қаватида тўхташи мумкин. Йўловчилар группа бўлиб икки кишидан, уч кишидан ва тўрт кишидан тушадилар. Бу неча усул билан рўй бериши мумкин?

6-БОБ

## АЛГЕБРАИК ТЕНГЛАМАЛАР

Одатда  $a, b, c, p, q, m, n$  миқдорлар маълум деб,  $x, y, z, u, v, w$  — миқдорлар эса номаълум деб ҳисобланади.

### А группа

Тенгламани ечинг (6.001—6.066):

$$6.001. \frac{x^2+1}{x-4} - \frac{x^2-1}{x+3} = 23.$$

$$6.002. \frac{b}{x-a} + \frac{a}{x-b} = 2.$$

$$6.003. \frac{x^2+x-5}{x} + \frac{3x}{x^2+x-5} + 4 = 0 \left( \frac{x^2+x-5}{x} = z \text{ деб олинг} \right).$$

$$6.004. x^4 - \frac{50}{2x^4-7} = 14 \quad (2x^4-7 = z \text{ деб олинг}).$$

$$6.005. \frac{1}{x(x+2)} - \frac{1}{(x+1)^2} = \frac{1}{12} \quad (x^2+2x = z \text{ деб олинг}).$$

$$6.006. x + \frac{1}{x} = 2 \frac{m^2+n^2}{m^2-n^2}.$$

$$6.007. \frac{x^2}{a^3} + \frac{b^3}{x^2} = \frac{b}{a} + \frac{b^2}{a^2}.$$

$$6.008. \frac{x-3}{x-1} + \frac{x+3}{x+1} = \frac{x+6}{x+2} + \frac{x-6}{x-2}.$$

$$6.009. \frac{5a}{y+a} + \frac{4a}{y+2a} + \frac{3a}{y+3a} = 8.$$

$$6.010. \frac{1}{x^3+2} - \frac{1}{x^3+3} = \frac{1}{12}$$

(ҳақиқий илдиэларини излаш билан чекланинг).

$$6.011. \frac{x-2}{x-1} + \frac{x+2}{x+1} = \frac{x-4}{x-3} + \frac{x+4}{x+3} - \frac{28}{15}$$

$$6.012. (x+1)(x^2+2) + (x+2)(x^2+1) = 2.$$

$$6.013. 3\left(x + \frac{1}{x^2}\right) - 7\left(1 + \frac{1}{x}\right) = 0.$$

$$6.014. \frac{4}{x^2+4} + \frac{5}{x^2+5} = 2.$$

$$6.015. \frac{7(x-2)(x-3)(x-4)}{(2x-7)(x+2)(x-6)} = -2.$$

$$6.016. \frac{x^2+1}{x} + \frac{x}{x^2+1} = 2,9 \left( \frac{x^2+1}{x} = u \text{ деб олинг} \right).$$

$$6.017. \frac{x+n}{m+n} - \frac{m-n}{x-n} = \frac{x+p}{m+p} - \frac{m-p}{x-p}.$$

$$6.018. x^2 + x + x^{-1} + x^{-2} = 4 \left( x + x^{-1} = z \text{ деб олинг} \right).$$

$$6.019. \frac{21}{x^2-4x+10} - x^2 + 4x = 6 \left( x^2 - 4x + 10 = u \text{ деб олинг} \right).$$

$$6.020. \frac{x-a}{x-b} + \frac{x-b}{x-a} = 2,5.$$

$$6.021. 8x^4 + x^3 + 64x + 8 = 0.$$

$$6.022. (x+3)^3 - (x+1)^3 = 56.$$

$$6.023. \frac{x+2}{x+1} + \frac{x+6}{x+8} + \frac{x+10}{x+5} = 6.$$

$$6.024. 4x^3 + 12x + \frac{12}{x} + \frac{4}{x^2} = 47.$$

$$6.025. (x-a)^3 - (x-b)^3 = b^3 - a^3.$$

$$6.026. \frac{ax^2}{x-1} = (a+1)^2.$$

$$6.027. \frac{(x-a)^2 + x(x-a) + x^2}{(x-a)^2 - x(x-a) + x^2} = \frac{19}{7}.$$

$$6.028. \frac{x}{a+b} + \frac{2a-x}{a-b} - \frac{a+b}{x} = 1.$$

$$6.029. \frac{a^2-1}{ax-1} + \frac{a-x}{a} = 1.$$

$$6.030. \left( \frac{x^2+6}{x^2-4} \right)^2 = \left( \frac{5x}{4-x^2} \right)^2.$$

$$6.031. \sqrt{3x+4} + \sqrt{x-4} = 2\sqrt{x}.$$

$$6.032. \sqrt{x+\sqrt{x+11}} + \sqrt{x-\sqrt{x+11}} = 4.$$

$$6.033. \sqrt{15-x} + \sqrt{3-x} = 6.$$

$$6.034. 1 + \sqrt{1+x\sqrt{x^2-24}} = x.$$

$$6.035. \frac{(x-a)\sqrt{x-a} + (x-b)\sqrt{x-b}}{\sqrt{x-a} + \sqrt{x-b}} = a-b \quad (a > b).$$

$$6.036. \sqrt{3x+7} - \sqrt{x+1} = 2.$$

$$6.037. \sqrt[3]{1+\sqrt{x}} + \sqrt[3]{1-\sqrt{x}} = 2.$$

$$6.038. 2\sqrt{7-x} : 0,6 \sqrt[3]{\frac{1}{3}} = 10 \sqrt[4]{1,5} : \frac{1}{4} \sqrt[4]{216 \sqrt[3]{9}}.$$

$$6.039. \left( \frac{x+5}{x} \right)^{\frac{1}{2}} + 4 \left( \frac{x}{x+5} \right)^{\frac{1}{2}} = 4.$$

$$6.040. \sqrt[3]{24+\sqrt{x}} - \sqrt[3]{5+\sqrt{x}} = 1.$$

$$6.041. \sqrt[3]{x+34} - \sqrt[3]{x-3} = 1.$$

$$6.042. x^2 + 3x - 18 + 4\sqrt{x^2+3x-6} = 0.$$

$$6.043. \sqrt{x^2+32} - 2\sqrt[4]{x^2+32} = 3.$$

$$6.044. \sqrt[5]{(5x+2)^8} - \frac{16}{\sqrt[5]{(5x-2)^3}} = 6.$$

$$6.045. x\sqrt[3]{x} - 4\sqrt[3]{x^2} + 4 = 0.$$

$$6.046. 3\sqrt[3]{x} - 5\sqrt[3]{x^{-1}} = 2x^{-1}.$$

$$6.047. x^2 + \sqrt{x^2+20} = 22.$$

$$6.048. \frac{4}{\sqrt[3]{x+2}} + \frac{\sqrt[3]{x+3}}{5} = 2.$$

$$6.049. \sqrt{x^3+8} + \sqrt[4]{x^3+8} = 6.$$

$$6.050. \frac{(5-x)\sqrt{5-x} + (x-3)\sqrt{x-3}}{\sqrt{5-x} + \sqrt{x-3}} = 2.$$

$$6.051. \sqrt{x+1} - \sqrt{9-x} = \sqrt{2x-12}.$$

$$6.052. \frac{1}{x-\sqrt{x^2-x}} - \frac{1}{x+\sqrt{x^2-x}} = \sqrt{3}.$$

$$6.053. \frac{\sqrt[3]{x^4-1}}{\sqrt[3]{x^2-1}} - \frac{\sqrt[3]{x^2-1}}{\sqrt[3]{x+1}} = 4.$$

$$6.054. \sqrt{5+\sqrt[3]{x}} + \sqrt{5-\sqrt[3]{x}} = \sqrt[3]{x}.$$

$$6.055. \sqrt{x\sqrt[3]{x}} - \sqrt{x\sqrt{x}} = 56.$$

$$6.056. \sqrt{x^2+9} - \sqrt{x^2-7} = 2.$$

$$6.057. \sqrt{10-x^2} + \sqrt{x^2+3} = 5.$$

$$6.058. \sqrt[7]{\frac{5-x}{x+3}} + \sqrt[7]{\frac{x+3}{5-x}} = 2 \left( \sqrt[7]{\frac{5-x}{x+3}} = z \text{ деб олинг} \right).$$

$$6.059. \sqrt[5]{\frac{16z}{z-1}} + \sqrt[5]{\frac{z-1}{16z}} = 2,5.$$

$$6.060. \sqrt[3]{5x+7} - \sqrt[3]{5x-12} = 1.$$

$$6.061. 2\sqrt[3]{x} + 5\sqrt{x} - 18 = 0.$$

$$6.062. \sqrt{3x^2+1} + \sqrt{x^2+3} = \sqrt{6x^2+10}.$$

$$6.063. \frac{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}} = 3.$$

$$6.064. \sqrt{x+1} + \sqrt{4x+13} = \sqrt{3x+12}.$$

$$6.065. \sqrt{2x+5} + \sqrt{5x+6} = \sqrt{12x+25}.$$

$$6.066. x^2 - 4x - 6 = \sqrt{2x^2 - 8x + 12} \left( x^2 - 4x - 6 = u \text{ деб олинг} \right).$$

Тенгламалар системасини ечинг (6.067—6.119):

$$6.067. \begin{cases} (x+0,2)^2 + (y+0,3)^2 = 1, \\ x + y = 0,9. \end{cases}$$

$$6.068. \begin{cases} x^3 + y^3 = 7, \\ x^3 y^3 = -8 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.069. \begin{cases} x^{-1} + y^{-1} = 5, \\ x^{-2} + y^{-2} = 13. \end{cases}$$

$$6.070. \begin{cases} \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{13}{6}, \\ x + y = 5. \end{cases}$$

$$6.071. \begin{cases} x - y = 1, \\ x^3 - y^3 = 7. \end{cases}$$

$$6.072. \begin{cases} \frac{1}{y-1} - \frac{1}{y+1} = \frac{1}{x}, \\ y^2 - x - 5 = 0. \end{cases}$$

$$6.073. \begin{cases} y^2 - xy = -12, \\ x^2 - xy = 28. \end{cases}$$

$$6.074. \begin{cases} x + y + \frac{x}{y} = 9, \\ \frac{(x+y)x}{y} = 20. \end{cases}$$

$$6.075. \begin{cases} x^2 y + xy^2 = 6, \\ xy + x + y = 5. \end{cases}$$

$$6.076. \begin{cases} x^2 y^3 + x^3 y^2 = 12, \\ x^2 y^3 - x^3 y^2 = 4. \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.077. \begin{cases} x^4 + y^4 = 82, \\ xy = 3. \end{cases}$$

$$6.078. \begin{cases} x^3 + y^3 = 35, \\ x + y = 5. \end{cases}$$

$$6.079. \begin{cases} x^3 + y^3 = 9, \\ xy = 2 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.080. \begin{cases} u^2 + uv = 15, \\ v^2 + uv = 10. \end{cases}$$

$$6.081. \begin{cases} x^3 + y^3 = 65, \\ x^2 y + xy^2 = 20 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.082. \begin{cases} x^2 + y^4 = 5, \\ xy^2 = 2. \end{cases}$$

$$6.083. \begin{cases} 12(x+y)^2 + x = 2,5 - y, \\ 6(x-y)^2 + x = 0,125 + y. \end{cases}$$

$$6.084. \begin{cases} \frac{2}{x} + \frac{y}{3} = 3, \\ \frac{x}{2} + \frac{3}{y} = \frac{3}{2}. \end{cases}$$

$$6.085. \begin{cases} \frac{x^2 + y^2}{x + y} = \frac{10}{3}, \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{3}{4}. \end{cases}$$

$$6.086. \begin{cases} (x-y)(x^2 - y^2) = 45, \\ x + y = 5. \end{cases}$$

$$6.087. \begin{cases} x^4 - y^4 = 15, \\ x^3 y - xy^3 = 6 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.088. \begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{y}{x} = \frac{5}{6}, \\ x^2 - y^2 = 5 \end{cases}$$

$$6.089. \begin{cases} u^3 + v^3 + 1 = m, \\ u^3 v^3 = -m \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.090. \begin{cases} ax + \frac{b}{y} = 2, \\ \frac{b}{x} + ay = 2ab. \end{cases}$$

$$6.091. \begin{cases} (x-y)xy = 30, \\ (x+y)xy = 120. \end{cases}$$

$$6.092. \begin{cases} x^2 + y^2 + 6x + 2y = 0, \\ x + y + 8 = 0. \end{cases}$$

$$6.093. \begin{cases} v - u = 1, \\ w - v = 1, \\ (u-1)^3 + (v-2)^3 + (w-3)^3 = 8. \end{cases}$$

$$6.094. \begin{cases} \frac{x+y}{x-y} + \frac{x-y}{x+y} = \frac{13}{6}, \\ xy = 5. \end{cases}$$

$$6.095. \begin{cases} 2x + y + z = 7, \\ x + 2y + z = 8, \\ x + y + 2z = 9. \end{cases}$$

$$6.096. \begin{cases} x^2 y^3 = 16, \\ x^3 y^2 = 2 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.097. \begin{cases} x + 2y + 3z = 3, \\ 3x + y + 2z = 7, \\ 2x + 3y + z = 2. \end{cases}$$

$$6.098. \begin{cases} x^3 + y^3 = 7, \\ xy(x + y) = -2 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.099. \begin{cases} x^2 + xy + y^2 = 91, \\ x + \sqrt{xy} + y = 13. \end{cases}$$

$$6.100. \begin{cases} \sqrt[4]{u+v} - \sqrt[4]{u-v} = 2, \\ \sqrt{u+v} - \sqrt{u-v} = 8. \end{cases}$$

$$6.101. \begin{cases} \sqrt{x+y} + \sqrt[3]{x-y} = 6, \\ \sqrt{(x+y)^3(x-y)^2} = 8 \end{cases}$$

( $\sqrt{x+y} = u$ ,  $\sqrt[3]{x-y} = v$  деб белгиланг).

$$6.102. \begin{cases} \sqrt{2x-y+11} - \sqrt{3x+y-9} = 3, \\ \sqrt[4]{2x-y+11} + \sqrt[4]{3x+y-9} = 3. \end{cases}$$

$$6.103. \begin{cases} \sqrt{\frac{y}{x}} - 2\sqrt{\frac{x}{y}} = 1, \\ \sqrt{5x+y} + \sqrt{5x-y} = 4 \end{cases}$$

( $\sqrt{\frac{y}{x}} = z$  деб белгиланг).

$$6.104. \begin{cases} \sqrt[3]{x} \cdot \sqrt{y} + \sqrt[3]{y} \cdot \sqrt{x} = 12, \\ xy = 64. \end{cases}$$

$$6.105. \begin{cases} \sqrt{(x+y)^2} = 3, \\ \sqrt{(x-y)^2} = 1. \end{cases}$$

$$6.106. \begin{cases} u^2 + v^2 = uv + 13, \\ u + v = \sqrt{uv} + 3. \end{cases}$$

$$6.107. \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{y}} = \frac{4}{3}, \\ xy = 9. \end{cases}$$

$$6.108. \begin{cases} 3(2 - \sqrt{x-y})^{-1} + 10(2 + \sqrt{x+y})^{-1} = 5, \\ 4(2 - \sqrt{x-y})^{-1} - 5(2 + \sqrt{x+y})^{-1} = 3. \end{cases}$$

$$6.109. \begin{cases} \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y} = 4, \\ x + y = 28. \end{cases}$$

$$6.110. \begin{cases} \sqrt[4]{x+y} + \sqrt[4]{x-y} = 4, \\ \sqrt{x+y} - \sqrt{x-y} = 8. \end{cases}$$

$$6.111. \begin{cases} 2(\sqrt{x} + \sqrt{y}) = 3\sqrt{xy}, \\ x + y = 5. \end{cases}$$

$$6.112. \begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 10, \\ \sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{y} = 4. \end{cases}$$

$$6.113. \begin{cases} \sqrt{\frac{x+a}{y}} + \sqrt{\frac{y}{x+a}} = 2, \\ x + y = xy + a. \end{cases}$$

$$6.114. \begin{cases} x\sqrt{y} + y\sqrt{x} = 6, \\ x^2y + y^2x = 20. \end{cases}$$

$$6.115. \begin{cases} \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y} = 3, \\ \sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{xy} + \sqrt[3]{y^2} = 3. \end{cases}$$

$$6.116. \begin{cases} \sqrt[4]{u} - \sqrt[4]{v} = 1, \\ \sqrt{u} + \sqrt{v} = 5. \end{cases}$$

$$6.117. \begin{cases} x - y = 8a^2, \\ \sqrt{x} + \sqrt{y} = 4a. \end{cases}$$

$$6.118. \begin{cases} \sqrt{\frac{x+y}{2}} + \sqrt{\frac{x-y}{3}} = 14, \\ \sqrt{\frac{x+y}{8}} - \sqrt{\frac{x-y}{12}} = 3. \end{cases}$$

$$6.119. \begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = \frac{\sqrt{xy}}{2}, \\ x + y = 5. \end{cases}$$

6.120.  $ax^2 + bx + c = 0$  тенглами ечмасдан туриб,  $x_1^{-2} + x_2^{-2}$  ни топинг, бунда  $x_1$  ва  $x_2$  берилган тенгламанинг илдизлари.

6.121. Агар  $x_1$  ва  $x_2$  ушбу  $ax^2 + bx + c = 0$  тенгламанинг илдизлари бўлса, илдизлари  $\frac{1}{x_1}$  ва  $\frac{1}{x_2}$  бўлган квадрат тенглама тузинг.

6.122. Илдизларидан бири  $ax^2 + bx + c = 0$  тенглама илдизларининг йиғиндисига, иккинчиси эса уларнинг кўпайтмасига тенг бўлган иккинчи даражали тенглама тузинг.

6.123. Илдизлари  $ax^2 + bx + c = 0$  тенгламанинг илдизларидан бирга ортиқ бўлган иккинчи даражали тенглама тузинг.

6.124. Агар 1 ва  $2 + i$  сонлари учинчи даражали ҳақиқий коэффициентли тенгламанинг илдизларидан икkitаси эканлиги маълум бўлса, бу тенгламани тузинг.

6.125. Агар  $A$  ва  $B$  сонлар  $x^2 + Ax + B = 0$  тенгламанинг илдизлари эканлиги маълум бўлса, шу тенгламадаги  $A$  ва  $B$  коэффициентларни топинг.

6.126.  $k$  нинг қандай бутун қийматида  $4x^2 - (3k + 2)x + (k^2 - 1) = 0$  тенгламанинг илдизларидан бири иккинчисидан уч марта кичик бўлади?

6.127.  $p$  нинг қандай бутун қийматида

$$3x^2 - 4x + p - 2 = 0 \text{ ва } x^2 - 2px + 5 = 0$$

тенгламалар умумий илдизга эга бўлади? Бу илдизни топинг.

6.128.  $a$  нинг  $x^2 - 2a(x - 1) = 0$  тенглама илдизларининг йиғиндисини, шу илдизлар квадратларининг йиғиндисига тенг бўладиган ҳамма қийматларини топинг.

6.129.  $a$  нинг қандай қийматида

$$x^2 + ax + 8 = 0 \text{ ва } x^2 + x + a = 0$$

тенгламалар умумий ҳақиқий илдизга эга бўлади?

6.130.  $x^2 - 2x + c = 0$  тенгламада  $c$  нинг шундай қийматини аниқлангки, бу қийматда  $x_1$  ва  $x_2$  илдизлар  $7x_2 - 4x_1 = 47$  шартни қаноатлантирсин.

6.131.  $x^2 - (2a + 1)x + a^2 + 2 = 0$  тенгламани ечмасдан,  $a$  нинг қандай қийматида бу тенгламанинг илдизларидан бири иккинчисидан икки марта катта бўлишини аниқланг.

6.132.  $p$  нинг қандай қийматида  $x^2 + px - 16 = 0$  тенглама илдизларининг нисбати  $-4$  га тенг бўлади?

6.133.  $3x^2 - 5x - 2 = 0$  тенгламани ечмасдан, унинг илдизлари кубларининг йиғиндисини топинг.

6.134.  $b$  нинг қандай бутун қийматида

$$2x^2 + (3b - 1)x - 3 = 0$$

ва

$$6x^2 - (2b - 3)x - 1 = 0$$

тенгламалар умумий илдизга эга бўлади?

6.135.  $c$  нинг қандай мусбат қийматида

$$8x^2 - 6x + 9c^2 = 0$$

тенгламанинг бир илдизи иккинчисининг квадратига тенг бўлади?

### Б группа

Тенгламани ечинг (6.136–6.182):

$$6.136. \frac{x^2 + 1}{x + 1} + \frac{x^2 + 2}{x - 2} = -2.$$

$$6.137. \frac{x}{x + 1} + \frac{x + 1}{x + 2} + \frac{x + 2}{x} = \frac{25}{6}.$$

$$6.138. (x^2 - 6x)^2 - 2(x - 3)^2 = 81.$$

$$6.139. (x + 1)^5 + (x - 1)^5 = 32x.$$

$$6.140. \frac{x^2 - z}{z^2 - z + 1} - \frac{z^2 - z + 2}{z^2 - z - 2} = 1.$$

$$6.141. \frac{24}{x^2 + 2x - 8} - \frac{15}{x^2 + 2x - 3} = 2.$$

$$6.142. x^3 - (a + b + c)x^2 + (ab + ac + bc)x - abc = 0.$$

$$6.143. \frac{1}{x^2} + \frac{1}{(x + 2)^2} = \frac{10}{9}.$$

$$6.144. (x^2 + 2x)^2 - (x + 1)^2 = 55.$$

$$6.145. (x + 1)^2(x + 2) + (x - 1)^2(x - 2) = 12.$$

$$6.146. \frac{(x - 1)(x - 2)(x - 3)(x - 4)}{(x + 1)(x + 2)(x + 3)(x + 4)} = 1.$$

$$6.147. \frac{6}{(x + 1)(x + 2)} + \frac{8}{(x - 1)(x + 4)} = 1.$$

$$6.148. 7\left(x + \frac{1}{x}\right) - 2\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) = 9.$$

$$6.149. \frac{x^2 + 1}{x} + \frac{x}{x^2 + 1} = -2,5.$$

$$6.150. \frac{u^2}{2 - u^2} + \frac{u}{2 - u} = 2.$$

$$6.151. \frac{x - m}{x - 1} + \frac{x + m}{x + 1} = \frac{x - 2m}{x - 2} + \frac{x + 2m}{x + 2} - \frac{6(m - 1)}{5}.$$

$$6.152. \frac{z + 4}{z - 1} + \frac{z - 4}{z + 1} = \frac{z + 8}{z - 2} + \frac{z - 8}{z + 2} + 6.$$

$$6.153. (2x + a)^5 - (2x - a)^5 = 242a^5.$$

$$6.154. \frac{x^2 + 2x + 1}{x^2 + 2x + 2} + \frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x + 3} = \frac{7}{6}.$$

$$6.155. ax^4 - x^3 + a^2x - a = 0.$$

$$6.156. 20\left(\frac{x - 2}{x + 1}\right)^2 - 5\left(\frac{x + 2}{x - 1}\right)^2 + 48\frac{x^2 - 4}{x^2 - 1} = 0$$

(ҳақиқий илдизларини излаш билан чекланинг).

$$6.157. 2(x - 1)^2 - 5(x - 1)(x - a) + 2(x - a)^2 = 0$$

$$6.158. \sqrt[3]{9 - \sqrt{x + 1}} + \sqrt[3]{7 + \sqrt{x + 1}} = 4.$$

$$6.159. \sqrt{x + 2} - \sqrt{3x + 2} = 0.$$

$$6.160. \sqrt{\frac{20 + x}{x}} + \sqrt{\frac{20 - x}{x}} = \sqrt{6}.$$

$$6.161. (x - 1)x(x + 1) + x(x + 1)(x + 2) = 3x^2 + x + 18x\sqrt{x - 16}.$$

$$6.162. \sqrt{(ax - b)^3} - \sqrt{(b - ax)^3} = \frac{65}{8} (a \neq 0).$$

$$6.163. 5\sqrt[15]{x^{22}} + \sqrt[15]{x^{14}\sqrt{x}} - 22\sqrt[15]{x^7} = 0.$$

$$6.164. \sqrt{x+8+2\sqrt{x+7}} + \sqrt{x+1-\sqrt{x+7}} = 4.$$

$$6.165. \sqrt{\frac{18-7x-x^2}{8-6x+x^2}} + \sqrt{\frac{8-6x+x^2}{18-7x-x^2}} = \frac{13}{6}.$$

$$6.166. (x+4)(x+1) - 3\sqrt{x^2+5x+2} = 6.$$

$$6.167. \sqrt{x^2+x+4} + \sqrt{x^2+x+1} = \sqrt{2x^2+2x+9}.$$

$$6.168. \sqrt{3x^2-2x+15} + \sqrt{3x^2-2x+8} = 7.$$

$$6.169. \sqrt{x} + \frac{2x+1}{x+2} = 2.$$

$$6.170. \frac{\sqrt{x+4} + \sqrt{x-4}}{2} = x + \sqrt{x^2-16} - 6.$$

$$6.171. \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{x-16} = \sqrt[3]{x-8}.$$

$$6.172. (x + \sqrt{x^2-1})^5 \cdot (x - \sqrt{x^2-1})^3 = 1.$$

$$6.173. 2\sqrt{5\sqrt{x+1}+4} - \sqrt{2\sqrt{x+1}-1} = \sqrt{20\sqrt{x+1}+5}.$$

$$6.174. \frac{z}{z+1} - 2\sqrt{\frac{z+1}{z}} = 3.$$

$$6.175. \sqrt{x-1} + \sqrt{x-2} - \sqrt{2x-3} = 0.$$

$$6.176. (\sqrt{x+1} + \sqrt{x})^3 + (\sqrt{x+1} + \sqrt{x})^2 = 2.$$

$$6.177. \sqrt[3]{x+7} - \sqrt{x+3} = 0.$$

$$6.178. \frac{\sqrt{(a-x)^2} + \sqrt{(a-x)(b-x)} + \sqrt{(b-x)^2}}{\sqrt{(a-x)^2} - \sqrt{(a-x)(b-x)} + \sqrt{(b-x)^2}} = \frac{1}{3}.$$

$$6.179. \sqrt{\frac{4+\sqrt{16-x}}{2}} + \sqrt{\frac{4-\sqrt{16-x}}{2}} = \sqrt{4+\sqrt{x}} + \sqrt{16-x}.$$

$$6.180. a\sqrt{x} - \sqrt{x^3+2ax\sqrt{x^2+7a^2}} = 0.$$

$$6.181. \sqrt[3]{x+a} + \sqrt{x+a+1} + \sqrt{x+a+2} = 0.$$

$$6.182. \sqrt{x} + \sqrt[3]{3x-4} = \sqrt{4(x+2)}.$$

Тенгламалар системасини ечинг (6.183–6.244):

$$6.183. \begin{cases} xy(x+1)(y+1) = 72, \\ (x-1)(y-1) = 2. \end{cases}$$

$$6.184. \begin{cases} 2x^2 - 3xy + y^2 = 3, \\ x^2 + 2xy - 2y^2 = 6. \end{cases}$$

$$6.185. \begin{cases} x^2 + 2y^2 = 17, \\ x^2 - 2xy = -3. \end{cases}$$

$$6.186. \begin{cases} ax + by + cz = k, \\ a^2x + b^2y + c^2z = k^2, \\ a^3x + b^3y + c^3z = k^3. \end{cases} \\ a \neq b, b \neq c, c \neq a.$$

$$6.187. \begin{cases} (x+1)(y+1) = 10, \\ (x+y)(xy+1) = 25. \end{cases}$$

$$6.188. \begin{cases} x - ay + a^2z = a^3, \\ x - by + b^2z = b^3, \\ x - cy + c^2z = c^3, \end{cases} \\ a \neq b, b \neq c, c \neq a.$$

$$6.189. \begin{cases} (x-y)(x^2+y^2) = 5, \\ (x+y)(x^2-y^2) = 9 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.190. \begin{cases} xy = a, \\ yz = b, \\ zx = c. \end{cases}$$

$$6.191. \begin{cases} x^2 + y = y^2 + x, \\ y^2 + x = 6. \end{cases}$$

$$6.192. \begin{cases} \frac{4}{x+y} + \frac{4}{x-y} = 3, \\ (x+y)^2 + (x-y)^2 = 20. \end{cases}$$

$$6.193. \begin{cases} x + yz = 2, \\ y + zx = 2, \\ z + xy = 2. \end{cases}$$

$$6.194. \begin{cases} \frac{5}{x^2-xy} + \frac{4}{y^2-xy} = -\frac{1}{6}, \\ \frac{7}{x^2-xy} - \frac{3}{y^2-xy} = \frac{6}{5}. \end{cases}$$

$$6.195. \begin{cases} x^2 + y^2 - 2x + 3y - 9 = 0, \\ 2x^2 + 2y^2 + x - 5y - 1 = 0, \end{cases}$$

$$6.196. \begin{cases} x^2 + y^2 = 34 \\ x + y + xy = 23. \end{cases}$$

$$6.197. \begin{cases} x^2 + y^4 = 20, \\ x^4 + y^2 = 20 \end{cases}$$

(мусбат ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.198. \begin{cases} x + y + \frac{1}{x-y} = \frac{ab+1}{b}, \\ x - y + \frac{1}{x+y} = \frac{ab+1}{a}. \end{cases}$$



$$6.199. \begin{cases} \frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{3} = \frac{z-1}{4}, \\ 2x + 3y - 5z + 19 = 0. \end{cases}$$

$$6.200. \begin{cases} (x+y)^2 + 2x = 35 - 2y, \\ (x-y)^2 - 2y = 3 - 2x. \end{cases}$$

$$6.201. \begin{cases} \frac{4}{x+y-1} - \frac{5}{2x-y+3} + \frac{5}{2} = 0, \\ \frac{1}{x+y-1} + \frac{1}{2x-y+3} + \frac{7}{5} = 0. \end{cases}$$

$$6.202. \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 3, \\ \frac{1}{xy} + \frac{1}{yz} + \frac{1}{zx} = 3, \\ \frac{1}{xyz} = 1. \end{cases}$$

$$6.203. \begin{cases} x + y + z = 0, \\ cx + ay + bz = 0, \\ (x+b)^2 + (y+c)^2 + (z+a)^2 = a^2 + b^2 + c^2. \end{cases}$$

$$6.204. \begin{cases} x + y + \frac{x^2}{y^2} = 7, \\ \frac{(x+y)x^2}{y^2} = 12. \end{cases}$$

$$6.205. \begin{cases} \frac{3}{x^2+y^2-1} + \frac{2y}{x} = 1, \\ x^2 + y^2 + \frac{4x}{y} = 22. \end{cases}$$

$$6.206. \begin{cases} x + y + xy = 7, \\ x^2 + y^2 + xy = 13. \end{cases}$$

$$6.207. \begin{cases} x + y + z = 6, \\ x(y+z) = 5, \\ y(x+z) = 8. \end{cases}$$

$$6.208. \begin{cases} (x-y)(x^2-y^2) = 3a^3, \\ (x+y)(x^2+y^2) = 15a^3 \end{cases}$$

( $a$  — ҳақиқий сон; ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.209. \begin{cases} x^3 + y^3 = 19 \\ x^2y + xy^2 = -6 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.210. \begin{cases} x^4 + y^4 = 17, \\ x^2 + y^2 = 5. \end{cases}$$

$$6.211. \begin{cases} xy - \frac{x}{y} = \frac{16}{3}, \\ xy - \frac{y}{x} = \frac{9}{2}. \end{cases}$$

$$6.212. \begin{cases} \frac{3}{uv} + \frac{15}{vw} = 2, \\ \frac{15}{vw} + \frac{5}{wu} = 2, \\ \frac{5}{wu} + \frac{3}{uv} = 2. \end{cases}$$

$$6.213. \begin{cases} x^6 + y^6 = 65, \\ x^4 - x^2y^2 + y^4 = 13. \end{cases}$$

$$6.214. \begin{cases} x + y + z = 0, \\ 2x + 3y + z = 0, \\ (x+1)^2 + (y+2)^2 + (z+3)^2 = 14. \end{cases}$$

$$6.215. \begin{cases} x^3 + 3xy^2 = 158, \\ 3x^2y + y^3 = -185 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.216. \begin{cases} x^2 + y - 20 = 0, \\ x + y^2 - 20 = 0. \end{cases}$$

$$6.217. \begin{cases} x^4 + x^2y^2 + y^4 = 91, \\ x^2 + xy + y^2 = 13. \end{cases}$$

$$6.218. \begin{cases} x^3 + y^3 = 9a^3, \\ x^2y + xy^2 = 6a^3 \end{cases}$$

( $a$  — ҳақиқий сон; ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.219. \begin{cases} x + y + z = 3, \\ x + 2y - z = 2, \\ x + yz + zx = 3. \end{cases}$$

$$6.220. \begin{cases} \frac{x^3}{y} + xy = 40, \\ \frac{y^3}{x} + xy = 10 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.221. \begin{cases} x + y + z = 2 \\ 2x + 3y + z = 1, \\ x^2 + (y+2)^2 + (z-1)^2 = 9. \end{cases}$$

$$6.222. \begin{cases} \sqrt{\frac{x+1}{x+y}} + \sqrt{\frac{x+y}{x+1}} = 2, \\ \sqrt{\frac{x+1}{y+2}} - \sqrt{\frac{y+2}{x+1}} = 1,5. \end{cases}$$

$$6.223. \begin{cases} x^2 + 2y + \sqrt{x^2 + 2y + 1} = 1, \\ 2x + y = 2. \end{cases}$$

$$6.224. \begin{cases} \sqrt{x+y} + \sqrt{y+z} = 3, \\ \sqrt{y+z} + \sqrt{z+x} = 5, \\ \sqrt{z+x} + \sqrt{x+y} = 4. \end{cases}$$

$$6.225. \begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt[4]{y} = 3, \\ x + y = 17. \end{cases}$$

$$6.226. \begin{cases} \sqrt{x + \frac{1}{y}} + \sqrt{y + \frac{1}{x}} = 2\sqrt{2}, \\ (x^2 + 1)y + (y^2 + 1)x = 4xy. \end{cases}$$

$$6.227. \begin{cases} \sqrt[3]{u+v} + \sqrt[3]{v+w} = 3, \\ \sqrt[3]{v+w} + \sqrt[3]{w+u} = 1, \\ \sqrt[3]{w+u} + \sqrt[3]{u+v} = 0. \end{cases}$$

$$6.228. \begin{cases} x\sqrt{y} + y\sqrt{x} = 30, \\ x\sqrt{x} + y\sqrt{y} = 35. \end{cases}$$

$$6.229. \begin{cases} x + \sqrt{y} - 56 = 0, \\ \sqrt{x} + y - 56 = 0. \end{cases}$$

$$6.230. \begin{cases} \sqrt[3]{x+2y} + \sqrt[3]{x-y+2} = 3, \\ 2x + y = 7. \end{cases}$$

$$6.231. \begin{cases} \sqrt{x+y} + \sqrt{2x+y+2} = 7, \\ 3x + 2y = 23. \end{cases}$$

$$6.232. \begin{cases} \sqrt{\frac{20y}{x}} = \sqrt{x+y} + \sqrt{x-y}, \\ \sqrt{\frac{16x}{5y}} = \sqrt{x+y} - \sqrt{x-y}. \end{cases}$$

$$6.233. \begin{cases} \sqrt{2x+y+1} - \sqrt{x+y} = 1, \\ 3x + 2y = 4. \end{cases}$$

$$6.234. \begin{cases} u^{-\frac{1}{2}}\sqrt[3]{u} + v^{-\frac{1}{2}}\sqrt[3]{v} = 1,5, \\ uv = 64. \end{cases}$$

$$6.235. \begin{cases} \sqrt[3]{\frac{y+1}{x}} - 2\sqrt[3]{\frac{x}{y+1}} = 1, \\ \sqrt{x+y+1} + \sqrt{x-y+10} = 5. \end{cases}$$

$$6.236. \begin{cases} \sqrt{x^2+y^2} + \sqrt{x^2-y^2} = 6, \\ xy^2 = 6\sqrt{10}. \end{cases}$$

$$6.237. \begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 3, \\ \sqrt{x+5} + \sqrt{y+3} = 5. \end{cases}$$

$$6.238. \begin{cases} \sqrt{\frac{x^2-y^2}{x^2+y^2}-1} = 1,6, \\ xy = 2. \end{cases}$$

$$6.239. \begin{cases} \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y} = 1, \\ \sqrt[3]{x-1} + \sqrt[3]{y+1} = 1. \end{cases}$$

$$6.240. \begin{cases} \sqrt{x+y} + \sqrt{xy+21} = 13, \\ \sqrt[4]{x+y} + \sqrt[4]{xy+21} = 5 \end{cases}$$

(бутун сонли ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.241. \begin{cases} u - v + \sqrt{\frac{u-v}{u+v}} = \frac{12}{u+v}, \\ u^2 + v^2 = 41. \end{cases}$$

$$6.242. \begin{cases} \sqrt{\frac{3x-2y}{2x}} + \sqrt{\frac{2x}{3x-2y}} = 2, \\ x^2 - 18 = 2y(4y - 9). \end{cases}$$

$$6.243. \begin{cases} 2(x+y) = 3(\sqrt[3]{x^2y} + \sqrt[3]{xy^2}), \\ \sqrt{x} + \sqrt{y} = 6. \end{cases}$$

$$6.244. \begin{cases} 5\sqrt{x^2-3y-88} + \sqrt{x+6y} = 19, \\ 3\sqrt{x^2-3y-88} = 1 + 2\sqrt{x+6y}. \end{cases}$$

$$6.245. \frac{x^3 + x^4 - 2x^2 + 6}{x^4 + 2x^2 + 3} = 11x^2 - 34 \text{ тенгламанинг чап қисми}$$

ни олдин қисқартириб, сўнгра ечинг.

6.246.  $ax^2 + bx + c = 0$  тенгламанинг илдизлари ҳақиқий. Бу илдизларни топмасдан, бир илдизи берилган тенгламанинг катта илдизидан бир бирлик кичик, иккинчи илдизи эса берилган тенгламанинг кичик илдизидан бир бирлик катта бўлган янги квадрат тенглама тузинг.

6.247.  $m$  нинг қандай қийматларида  $x^3 - (m^2 - m + 7)x - (3m^2 - 3m - 6) = 0$  тенгламанинг илдизларидан бири  $-1$  га тенг бўлишини аниқлаи.  $m$  нинг шу қийматларида тенгламанинг қолган иккита илдизини топинг.

6.248. Агар  $ax^2 + bx + c = 0$  тенгламанинг  $a, b$  ва  $c$  коэф-фициентлари  $2b^2 - 9ac = 0$  шарт билан боғланган бўлса,  $u$  ҳол-да тенглама илдизларининг нисбати 2 га тенг бўлишини кўр-сатинг.

6.249. Агар  $a$  ва  $b$  лар

$$x^2 + px + 1 = 0$$

тенгламанинг илдизлари,  $b$  ва  $c$  лар эса

$$x^2 + qx + 2 = 0$$

тенгламанинг илдизлари бўлса,  $u$  ҳолда

$$(b - a)(b - c) = pq - 6$$

эканлигини кўрсатинг.

6.250.  $a$  нинг қандай қийматларида

$$x^2 + ax + 1 = 0 \text{ ва } x^2 + x + a = 0$$

тенгламалар умумий илдизга эга бўлади?

6.251.  $p$  нинг қандай мусбат қийматида

$$2x^2 - (p + 2)x + 7 = p^2$$

тенгламанинг илдизлари миқдор бўйича ўзаро тескари, ишора бўйича эса қарама-қарши бўлади? Бу илдизларни топинг.

6.252. Агар  $x^2 + px + q = 0$  тенглама илдизларининг айирмаси 5 га, улар кубларининг айирмаси эса 35 га тенг бўлса, тенгламанинг илдизларини топмасдан,  $p$  ва  $q$  ларни аниқланг.

6.253. Агар  $a$  ва  $b$  лар

$$x^2 + px + q = 0$$

тенгламанинг илдизлари бўлса, илдизлари  $(a + b)^2$  ва  $(a - b)^2$  бўлган квадрат тенглама тузинг.

6.254.  $3x^2 + 7x + 4 = 0$  тенгламанинг илдизларини  $\alpha$  ва  $\beta$  орқали ифодалаймиз. Берилган тенгламани ечмасдан, илдизлари  $\frac{\alpha}{\beta - 1}$  ва  $\frac{\beta}{\alpha - 1}$  га тенг бўлган сон коэффициентли янги квадрат тенглама тузинг.

6.255.  $x^4 + 5x^3 + 15x - 9 = 0$  тенгламанинг илдизлари ичида фақат битта мусбат ва фақат битта манфий илдиз борлигини кўрсатинг (илдизларнинг ўзини топиш шарт эмас).

### В группа

Тенгламани ечинг (6.256 – 6.302):

$$6.256. (x + 3)^4 + (x + 5)^4 = 16.$$

$$6.257. u^3 - (2a + 1)u^2 + (a^2 + 2a - b^2)u + (b^2 - a^3) = 0.$$

$$6.258. x^3 - 2x^2 - (a^2 - a - 1)x + (a^2 - a) = 0.$$

$$6.259. x^3 - (3a - 1)x^2 + (2a^2 - 3a)x + 2a^2 = 0.$$

$$6.260. (x - 1)^5 + (x + 3)^5 = 242(x + 1).$$

$$6.261. x^3 - (2a + 1)x^2 + (a^2 + a)x - (a^2 - a) = 0.$$

$$6.262. \frac{16}{x^3 + 3x^2 - x + 5} - \frac{5}{x^3 + 3x^2 - x + 2} = 1$$

(қандайдир учта илдизини топиш билан чекланинг).

$$6.263. (x - 2)^6 + (x - 4)^6 = 64$$

(ҳақиқий илдизларини топиш билан чекланинг).

$$6.264. x^3 - x^2 - \frac{8}{x^3 - x^2} = 2.$$

$$6.265. x^3 - (2a + 1)x^2 + (a^2 + 2a - m)x - (a^2 - m) = 0.$$

$$6.266. x^3 - 3ax^2 + (3a^2 - b)x - (a^3 - ab) = 0.$$

$$6.267. x^3 - (p^2 - p + 7)x - 3(p^2 - p - 2) = 0.$$

$$6.268. z^3 - (2p + 1)z^2 + (p^2 + 2p - q)z - (p^2 - q) = 0.$$

$$6.269. x^3 - 2ax^2 + (a^2 + 2\sqrt{3}a - 9)x - (2a^2\sqrt{3} - 12a + 6\sqrt{3}) = 0.$$

$$6.270. 10x^3 - 3x^2 - 2x + 1 = 0.$$

$$6.271. 2(x^2 + x + 1)^2 - 7(x - 1)^2 = 13(x^3 - 1).$$

$$6.272. 27x^3 + 9x^2 - 48x + 20 = 0.$$

$$6.273. 4x^4 - 16x^3 + 3x^2 + 4x - 1 = 0.$$

$$6.274. x^2 + \frac{81x^2}{(9+x)^2} = 40$$

(ҳақиқий илдизларини излаш билан чекланинг).

$$6.275. \frac{2+x}{2-x} + \sqrt{x} = 1 + x.$$

$$6.276. \frac{20}{\sqrt{x}} + x\sqrt{x} + x = 22.$$

$$6.277. \sqrt{x-1} + \sqrt{x+3} + 2\sqrt{(x-1)(x+3)} = 4 - 2x.$$

$$6.278. \sqrt{2x+3} + \sqrt{x+1} = 3x + 2\sqrt{2x^2+5x+3} - 16.$$

$$6.279. \sqrt[4]{x+8} - \sqrt[4]{x-8} = 2.$$

$$6.280. \sqrt{x} - \sqrt{x+1} - \sqrt{x+4} + \sqrt{x+9} = 0.$$

$$6.281. \sqrt[3]{x+5} + \sqrt[3]{x+6} = \sqrt[3]{2x+11}.$$

$$6.282. \sqrt{u^2 - u - 1} + \sqrt{u^2 + u + 3} = \sqrt{2u^2 + 8}$$

(мусбат илдизларини излаш билан чекланинг).

$$6.283. \frac{x\sqrt[5]{x-1}}{\sqrt[5]{x^3-1}} + \frac{\sqrt[5]{x^3-1}}{\sqrt[5]{x-1}} = 16.$$

$$6.284. \sqrt[4]{18+5x} + \sqrt[4]{64-5x} = 4.$$

$$6.285. \frac{x^2}{\sqrt{5x+4}} + \sqrt{5x+4} = \frac{4}{3}x + 2.$$

$$6.286. \sqrt{x^3+x^2-1} + \sqrt{x^3+x^2+2} = 3.$$

$$6.287. \frac{1}{\sqrt{x+\sqrt{x}}} + \frac{1}{\sqrt{x-\sqrt{x}}} = \frac{1}{3}.$$

$$6.288. \frac{x^2}{\sqrt{2x+15}} + \sqrt{2x+15} = 2x.$$

$$6.289. x^{\frac{4}{5}} - 7x^{-\frac{2}{5}} + 6x^{-1} = 0.$$

$$6.290. \sqrt{x+2\sqrt{x-1}} + \sqrt{x-2\sqrt{x-1}} = x-1.$$

$$6.291. 8,4\sqrt[3]{x^{-7}} - 0,2\sqrt[4]{x^{-13}\sqrt{x^2}} = \sqrt[12]{x^{11}}.$$

$$6.292. \sqrt{2x^2+8x+6} + \sqrt{x^2-1} = 2x+2.$$

$$6.293. \frac{\sqrt{x-\sqrt{2}}}{2} - \frac{\sqrt{x-\sqrt{2}}}{x^2} = \frac{x}{2}\sqrt{\frac{x^3}{x+\sqrt{2}}}.$$

$$6.294. \sqrt[3]{(2-x)^2} + \sqrt[3]{(7+x)^2} - \sqrt[3]{(7+x)(2-x)} = 3.$$

$$6.295. 5\sqrt[3]{x\sqrt{x}} + 3\sqrt[5]{x\sqrt[3]{x}} = 8.$$

$$6.296. \frac{(34-x)\sqrt[3]{x+1} - (x+1)\sqrt[3]{34-x}}{\sqrt[3]{34-x} + \sqrt[3]{x+1}} = 30.$$

$$6.297. \sqrt{x^2-19x+204} - \sqrt{x^2-25x-150} = 3\sqrt{\frac{x+3}{x-30}}.$$

$$6.298. \frac{(\sqrt[3]{(15-x)^2} + \sqrt[3]{(15-x)(x-6)} + \sqrt[3]{(x-6)^2})^2}{\sqrt[3]{15-x} + \sqrt[3]{x-6}} = \frac{49}{3}.$$

$$6.299. \frac{2}{19}(\sqrt{x^2+37x+336} - \sqrt{x^2+18x+32}) = \sqrt{\frac{21+x}{16+x}}.$$

$$6.300. \sqrt{x-2} + \sqrt{4-x} = x^2 - 6x + 11.$$

$$6.301. 6\sqrt[3]{x-3} + \sqrt[3]{x-2} = 5\sqrt[6]{(x-2)(x-3)}.$$

$$6.302. x^3 + x + \sqrt[3]{x^3+x-2} = 12.$$

Тенгламалар системасини ечинг (6.303–6.341):

$$6.303. \begin{cases} (x+y)(x^2-y^2) = 16, \\ (x-y)(x^2+y^2) = 40. \end{cases}$$

$$6.304. \begin{cases} \frac{a+b}{x+y} + \frac{b+c}{y+z} - \frac{c+a}{z+x} = 1, \\ \frac{a+b}{x+y} - \frac{b+c}{y+z} + \frac{c+a}{z+x} = 1, \\ -\frac{a+b}{x+y} + \frac{b+c}{y+z} + \frac{c+a}{z+x} = 1. \end{cases}$$

$$6.305. \begin{cases} uvx^2 = 8, \\ vx^2w = 24, \\ x^2wu = 12, \\ u+v+w = x+4 \end{cases}$$

(мусбат ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.306. \begin{cases} 2x+y+z=0, \\ 3x+2y+z=0, \\ 3(x+2)^3+2(y+1)^3+(z+1)^3=27. \end{cases}$$

$$6.307. \begin{cases} \frac{x}{y} + \frac{y}{z} + \frac{z}{x} = 3, \\ \frac{y}{x} + \frac{z}{y} + \frac{x}{z} = 3, \\ x+y+z=3. \end{cases}$$

$$6.308. \begin{cases} xy+yz=8, \\ yz+zx=9, \\ zx+xy=5. \end{cases}$$

$$6.309. \begin{cases} x+y+z=2, \\ x^2+y^2+z^2=6, \\ x^3+y^3+z^3=8. \end{cases}$$

$$6.310. \begin{cases} \frac{1}{x^2+y^2} + 2xy = \frac{21}{5}, \\ \frac{1}{2xy} + x^2 + y^2 = \frac{21}{4}. \end{cases}$$

$$6.311. \begin{cases} 10(x^4+y^4) = -17(x^3y+xy^3), \\ x^2+y^2=5 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.312. \begin{cases} x-y+z=6, \\ x^4+y^2+z^4=14, \\ x^n-y^n+z^n=36. \end{cases}$$

$$6.313. \begin{cases} (x+y)(x+2y)(x+3y) = 60, \\ (y+x)(y+2x)(y+3x) = 105 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.314. \begin{cases} x+y+z=6, \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 1,5, \\ xyz=8. \end{cases}$$

$$6.315. \begin{cases} x^3+y^3=2, \\ 2xy^2-x^2y=1 \end{cases}$$

(бутун ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.316. \begin{cases} uv+vw=2a^2, \\ vw+wu=2a^2-a-1, \\ wu+uv=2a^2+a-1. \end{cases}$$

$$6.317. \begin{cases} 2x + y + z = 6, \\ 3x + 2y + z + 7, \\ (x-1)^3 + (y+2)^3 + (z-3)^3 = 7. \end{cases}$$

$$6.318. \begin{cases} x^4 + 6x^2y^2 + y^4 = 136, \\ x^3y + xy^3 = 30 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.319. \begin{cases} x^3 + y^3 = 19, \\ (xy + 8)(x + y) = 2 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.320. \begin{cases} x^3 + x^3y^3 + y^3 = 17, \\ x + xy + y = 5. \end{cases}$$

$$6.321. \begin{cases} \left(\frac{x}{y}\right)^2 + \left(\frac{x}{y}\right)^3 = 12, \\ (xy)^2 + xy = 6 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.322. \begin{cases} \frac{x}{y} + \frac{x^2}{y^2} + \frac{x^3}{y^3} = 14, \\ x + y = 3 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.323. \begin{cases} 8x + \frac{8}{y} = 3y^2, \\ y + \frac{1}{x} = 3x^2 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.324. \begin{cases} x^2 + y^2 - x - y = 102, \\ xy + x + y = 69 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.325. \begin{cases} x + y + z = 4, \\ 2xy - z^2 = 16. \end{cases}$$

$$6.326. \begin{cases} 9(u^4 + v^4) = 17(u + v)^2, \\ 3uv = -2(u + v). \end{cases}$$

$$6.327. \begin{cases} xy + \frac{y}{x} = 2(x^2 + y^2), \\ xy - \frac{x}{y} = x^2 + y^2. \end{cases}$$

$$6.328. \begin{cases} (u^2 + v^2)(u + v) = 15uv, \\ (u^4 + v^4)(u^2 + v^2) = 85u^2v^2 \end{cases}$$

(ҳақиқий ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.329. \begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 9, \\ \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y} = 5 \end{cases}$$

(бутун сонли ечимларини излаш билан чекланинг).

$$6.330. \begin{cases} \sqrt{\frac{ax+by}{bx+ay}} + \sqrt{\frac{bx+ay}{ax+by}} = 2, \\ \sqrt{\frac{x+1}{y}} + \sqrt{\frac{y}{x+1}} = \frac{5}{2}. \end{cases}$$

$$6.331. \begin{cases} \sqrt{x + \sqrt{y}} + \sqrt{x - \sqrt{y}} = 2, \\ \sqrt{y + \sqrt{x}} - \sqrt{y - \sqrt{x}} = 1. \end{cases}$$

$$6.332. \begin{cases} \sqrt{\frac{x}{y}} + \sqrt{\frac{y}{x}} + \sqrt{\frac{z}{x}} = 3, \\ \sqrt{\frac{y}{x}} + \sqrt{\frac{z}{y}} + \sqrt{\frac{x}{z}} = 3, \\ \sqrt{xyz} = 1. \end{cases}$$

$$6.333. \begin{cases} \sqrt{x^2 + 5} + \sqrt{y^2 - 5} = 5, \\ x^2 + y^2 = 13. \end{cases}$$

$$6.334. \begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y+1} = 1, \\ \sqrt{x+1} + \sqrt{y} = 1. \end{cases}$$

$$6.335. \begin{cases} \sqrt{x+y} + \sqrt[4]{x-y} = 8, \\ \sqrt[4]{x^3 - x^2y - xy^2 - y^3} = 12. \end{cases}$$

$$6.336. \begin{cases} \sqrt{x^2 - xy} + \sqrt{xy - y^2} = 3(x-y), \\ x^2 - y^2 = 41. \end{cases}$$

$$6.337. \begin{cases} \sqrt{x-4} + \sqrt{y} + \sqrt{z+4} = 6, \\ 2\sqrt{x-4} - \sqrt{y} - 4\sqrt{z+4} = -12, \\ x + y + z = 14. \end{cases}$$

$$6.338. \begin{cases} \sqrt[3]{x-y} = \sqrt{x-y}, \\ \sqrt[3]{x+y} = \sqrt{x+y-4}. \end{cases}$$

$$6.339. \begin{cases} \sqrt{1-4x^2} - \sqrt{1-4y^2} = 2(x+y), \\ x^2 + y^2 + 4xy = -\frac{1}{4}. \end{cases}$$

$$6.340. \begin{cases} u + v + \sqrt{u^2 - v^2} = 12, \\ v\sqrt{u^2 - v^2} = 12. \end{cases}$$

$$6.341. \begin{cases} x^2 + x\sqrt{xy^2} = 32, \\ y^2 + y\sqrt{x^2y} = 162. \end{cases}$$

6.342.  $ax^2 + bx + c = 0$  тенглама берилган.  $S_n = a^n + \beta^n$  бўлсин; бунда  $\alpha$  ва  $\beta$  тенгламанинг илдизлари.  $S_n, S_{n+1}, S_{n+2}$  орасидаги боғланишни топинг.

6.343.  $x_1, x_2, x_3$  сонлари

$$x^3 + px^2 + qx + r = 0$$

тенгламанинг илдизлари бўлиб хизмат қилади.

1. Илдизлари  $x_1, x_2, x_3, x_2, x_3, x_1$  бўлган тенглама тузинг.  
2.  $x^3 - 3\sqrt{2}x^2 + 7x - 3\sqrt{2} = 0$  тенгламанинг ҳақиқий илдизларини топиш учун 1-пунктнинг натижасидан фойдаланинг.

6.344.  $x^4 + x^3 - 18x^2 + ax + b = 0$  тенгламанинг илдизларидан учтаси ўзаро тенг бўлган бутун сонлар эканлиги маълум бўлса, унинг  $a$  ва  $b$  коэффицентларини топинг.

6.345. Агар

$$x^4 - 10x^3 + 37x^2 + px + q = 0$$

тенгламанинг илдизлари орасида иккита ўзаро тенг сонлар борлиги маълум бўлса, унинг  $p$  ва  $q$  коэффицентларини топинг.

6.346.  $x^3 + ax^2 + bx + 1 = 0$  тенглама учун унинг илдизларининг йиғиндисини уларнинг тескари қийматлари йиғиндисига кўпайтмасини  $a$  ва  $b$  коэффицентлар орқали ифодаланг.

6.347.  $ab = c$  тенглик

$$x^3 + ax^2 + bx + c = 0$$

тенгламанинг илдизлари орасида йиғиндиси нолга тенг бўлган иккита сон бўлишининг етарли ва зарур шартини ифодаланишини кўрсатинг.

6.348. Агар  $12x^3 + 4x^2 - 17x + 6 = 0$  тенгламанинг илдизлари орасида абсолют қийматлари бўйича ўзаро тескари ва ишоралари бўйича қарама-қарши иккита сон борлиги маълум бўлса, уни ечинг.

6.349. Агар  $2x^3 - 5x^2 + 6x - 2 = 0$  ва  $6x^3 - 3x^2 - 2x + 1 = 0$  тенгламалар битта умумий илдизга эга эканлиги маълум бўлса, уларни ечинг.

6.350. Агар  $x_1$  ва  $x_2$  сонлар

$$x^2 + px + q = 0$$

тенгламанинг илдизлари бўлса, у ҳолда  $x_1^2, x_1, x_2$ , ва  $x_2^2$  илдизлари бўйича учинчи даражали тенгламани ёзинг.

6.351,

$$x^3 - 6x^2 - 39x - 10 = 0$$

ва

$$x^3 + x^2 - 20x - 50 = 0$$

102

тенгламаларни биринчи тенгламанинг илдизларидан бири иккинчи тенглама илдизларининг биридан икки марта катталигидан фойдаланиб ечинг.

$$6.352. x^4 - x^3 - 22x^2 + 16x + 96 = 0$$

ва

$$x^3 - 2x^2 - 3x + 10 = 0$$

тенгламаларнинг умумий илдизи борлигидан фойдаланиб, уларни ечинг.

$$6.353. \text{Агар } x^3 - 3\sqrt{3}x^2 + 7x - \sqrt{3} = 0$$

тенгламанинг илдизларидан бири бошқа бирор илдиздан  $\sqrt{2}$  га фарқ қилиши маълум бўлса, уни ечинг.

6.354. Агар

$$8x^4 + 4x^2 - 34x + 15 = 0$$

тенгламанинг илдизларидан  $x_1$  ва  $x_2$  лар  $2x_1 - 4x_2 = 0$  муносабатни қаноатлантириши маълум бўлса, уни ечинг.

6.355. Агар  $x_1$  ва  $x_2$  лар  $ax^2 + bx + c = 0$  ( $c \neq 0$ ) тенгламанинг илдизлари бўлса, илдизлари  $x_1, x_2, \frac{1}{x_1}, \frac{1}{x_2}$  бўлган тўртинчи даражали тенглама тузинг.

6.356. Агар

$$x^4 - 6x^3 + 7x^2 + 6x - 2 = 0$$

тенглама айирмаси бирга тенг бўлган камида бир жуфт илдизи эга эканлиги маълум бўлса, уни ечинг.

6.357. Агар

$$3x^3 + 2\sqrt{3}x^2 - 21x + 6\sqrt{3} = 0$$

тенгламанинг иккита илдизининг кўпайтмаси бирга тенглиги маълум бўлса, уни ечинг.

6.358. Агар биринчи тенгламанинг илдизларидан бири иккинчи тенглама илдизларининг биридан икки марта кичик эканлиги маълум бўлса, у ҳолда

$$x^3 - 7x^2 + 12x - 10 = 0$$

ва

$$x^3 - 10x^2 - 2x + 20 = 0$$

тенгламаларни ечинг.

6.359. Агар  $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$  тенгламанинг коэффицентлари  $ad = bc$  шартни қаноатлантирадиган бўлса, у ҳолда унинг учала илдизини топинг.

6.360.  $ax^2 + bx + c = 0$  тенгламани илдизларининг нисбати  $k$  га тенг бўлиши учун

$$kb^2 - (k+1)^2ac = 0 \quad (k \neq 0)$$

шарт зарур ва етарли бўлишини кўрсатинг.

103

6.361. Агар

$$2ax^3 - (2a^2 + a + 2)x^2 + (a^2 + 2a + 1)x - a = 0$$

тенгламанинг илдизларидан иккитасининг кўпайтмаси бирга тенг эканлиги маълум бўлса, уни ечинг.

6.362.  $ax^3 - (a-1)^2x^2 - (2a^2 - a + 2)x + 2a = 0$  тенгламадан  $x$  ни топинг.

6.363. 1.  $x_1, x_2$  ва  $x_3$  сонлар  $ax^3 + bx^2 + cx + d$  кўпхаднинг илдизлари бўлсин. Бу ҳолда  $ax^3 + bx^2 + cx + d = a(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)$  ўринли бўлади. Бу айтиндан берилган кўпхаднинг коэффициентлари билан унинг илдизлари орасидаги боғланишларни ифодаловчи формулаларни топишда фойдаланинг.

2. 1-пунктда ҳосил қилинган формулалардан фойдаланиб

$$8x^5 - 20x^2 - 10x + 33 = 0$$

тенгламанинг  $x_1, x_2$  ва  $x_3$  илдизларини илдизлари

$$x_1 + x_2, x_2 + x_3 \text{ ва } x_3 + x_1$$

бўлган янги учинчи даражали тенглама тузиб ва уни ечиб топинг.

$$6.364. (x^3 + x^{-3}) + (x^2 + x^{-2}) + (x + x^{-1}) = 6$$

тенгламанинг ҳақиқий илдизларини топинг.

6.365. Илдизларидан бири  $\sqrt{2} + \sqrt{3}$  бўлган ҳамда даражаси иложи борича кичик бутун сон коэффициентли тенглама тузинг.

6.366.  $x + x^{-1} = 2 \cos 40^\circ$  тенгламанинг илдизлари, шунингдек,

$$x^4 + x^{-4} = 2 \cos 160^\circ$$

тенгламанинг ҳам илдизлари бўлишини кўрсатинг.

6.367. Агар  $x^4 - 4x^3 + 3x^2 + 8x - 10 = 0$  тенгламанинг илдизлари ичида бир-бирдан фақат ишораси билан фарқ қиладиган иккита ҳақиқий сонлар борлиги маълум бўлса, уни ечинг.

6.368. Агар  $2x^5 - x^4 - 2x^3 + x^2 - 4x + 2 = 0$  тенглама икки жуфт қарама-қарши илдизларга эга эканлиги маълум бўлса, уни ечинг (икки соннинг йиғиндиси нолга тенг бўлса, улар қарама-қарши сонлар дейилади).

6.369.  $\sqrt{x^4 + x - 2} + \sqrt[4]{x^4 + x - 2} = 6$  тенгламанинг илдизи ягона эканлигини кўрсатинг ва бу илдизни топинг.

6.370. Озод ҳади  $k$  бўлган ушбу  $2x^3 - 7x^2 - 12x + k = 0$  тенгламанинг илдизларидан бири  $\sqrt{2} + 1$  сонидан бутун кўпайтувчиси билангина фарқ қилади. Бу тенгламани ечинг ва унинг озод ҳади  $k$  ни топинг.

7-БОВ

ЛОГАРИФМЛАР, ЛОГАРИФМИК ВА КЎРСАТКИЧЛИ ТЕНГЛАМАЛАР

А группа

Соддалаштиринг (7.001—7.014):

$$7.001. \sqrt{\log_3 \sqrt[5]{25} + \log_3 \sqrt[7]{49}}$$

$$7.002. \log_3 \sqrt[3]{81} + \log_3 \sqrt[3]{27} + \log_3 \sqrt[3]{9}$$

$$7.003. -\log_2 \log_2 \sqrt[4]{\sqrt[2]{2}}$$

$$7.004. -\log_3 \log_3 \sqrt[3]{\sqrt[3]{3}}$$

$$7.005. \frac{(\log_3 \sqrt[3]{27} + \log_{3^5} \sqrt[25]{5}) \cdot (\log_3 \sqrt[3]{81} - \log_3 \sqrt[3]{8})}{3 + 5^{\frac{1}{\log_{10} 25}} \cdot 5^{\log_3 3}}$$

$$7.006. 36^{\log_5 5} + 10^{1 - \log 2} - 3^{\log_3 36}$$

$$7.007. \left(81^{\frac{1}{4}} - \frac{1}{2} \log_3 4 + 25^{\log_{10} 8}\right) \cdot 49^{\log_2 2}$$

$$7.008. \frac{\log_3 9 \cdot \log \sqrt[6]{3}}{\sqrt[4]{81} + \sqrt[3]{27}} \cdot \left(\sqrt[7]{7} - \sqrt[6]{125}\right)$$

$$7.009. (2^{\log_2 a^{-1}} \sqrt[2]{a} - 3^{\log_{(a^2+1)} a} - 2a) : (7^{4 \log_7 a} - 5^{2 \log_5 \sqrt[5]{a}} - 1)$$

$$7.010. \frac{\log_a \sqrt{a^2-1} \cdot \log_{1/a} \sqrt{a^2-1}}{\log_{a^2}(a^2-1) \cdot \log_{\sqrt{a}} \sqrt[6]{a^2-1}}$$

$$7.011. \sqrt[3]{a} \sqrt{a^2-2} \sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{a} \sqrt{b} + \frac{1}{2} \log_a b \sqrt{b}$$

$$7.012. \left[ (\log_{10} \sqrt[25]{5} + 2 \log_2 \log_2 \log_2 a^{2 \log_a 4}) \cdot -\frac{1}{2} \log_3 \sqrt[4]{4-a^2} \right] : (1-a)$$

$$7.013. (\log_a b + \log_b a + 2) \cdot (\log_a b - \log_{ab} b) \log_b a - 1$$

$$7.014. \frac{1 - \log_a^3 b}{(\log_a b + \log_b a + 1) \cdot \log_a \frac{a}{b}}$$

7.015. Агар  $\log_a 27 = b$  бўлса, у ҳолда  $\log_{\sqrt[3]{a}} \sqrt[3]{a}$  нимага тенг?

7.016.  $x > 0$  ва  $y > 0$  шартида  $x^2 + 4y^2 = 12xy$  тенгликдан

$$\lg(x + 2y) - 2 \lg 2 = \frac{1}{2} (\lg x + \lg y)$$

тенглик келиб чиқишини кўрсатинг.

7.017.  $4^x + 4^{-x} = 23$  эканлигини билган ҳолда  $2^x + 2^{-x}$  йиғиндини ҳисобланг.

7.018. Агар  $y = 2^{x^2}$  ва  $z = 2^{y^2}$  бўлса, у ҳолда

$$x = \pm \sqrt{\frac{\log_2 \log_2 z}{2}}$$

бўлишини исбот қилинг ва  $z$  нинг  $x$  ҳақиқий қийматлар қабул қиладиган барча қийматларини кўрсатинг.

Тенгламани ечинг (7.019 – 7.041):

7.019.  $(1 + \frac{1}{2x}) \lg 3 + \lg 2 = \lg(27 - \sqrt[3]{3})$ .

7.020.  $3 \log_5 2 + 2 - x = \log_5(3^x - 5^{2-x})$ .

7.021.  $\sqrt{\log_3 x^9} - 4 \log_9 \sqrt{3x} = 1$ .

7.022.  $\log_{1-x} 3 - \log_{1-x} 2 - 0,5 = 0$ .

7.023.  $\lg 5 + \lg(x + 10) = 1 - \lg(2x - 1) + \lg(21x - 20)$ .

7.024.  $\log_2 182 - 2 \log_2 \sqrt{5-x} = \log_2(11-x) + 1$ .

7.025.  $\log_5 \sqrt{x-9} - \log_5 10 + \log_5 \sqrt{2x-1} = 0$ .

7.026.  $\lg(x + 1,5) = -\lg x$ .

7.027.  $5^{2(\log_5 2 + x)} - 2 = 5^{x + \log_5 2}$ .

7.028.  $x \lg \sqrt[5]{5^{2x-8}} - \lg 25 = 0$ .

7.029.  $\log_5(x-2) + \log_{\sqrt[5]{5}}(x^3-2) + \log_{0,2}(x-2) = 4$ .

7.030.  $\frac{2 - \lg 4 + \lg 0,12}{\lg(\sqrt{3x+1} + 4) - \lg 2x} = 1$ .

7.031.  $x^{1 \lg^2 x} - 5^{1 \lg x} = 0,0001$ .

7.032.  $\lg(3^x - 2^{4-x}) = 2 + \frac{1}{4} \log 16 - \frac{x \lg 4}{2}$ .

7.033.  $\frac{\log_3 x - 1}{\log_3 \frac{x}{3}} - 2 \log_3 \sqrt{x} + \log_3^2 x = 3$ .

7.034.  $\lg[10^{1 \lg(x^2-21)}] - 2 = \lg x - \lg 25$ .

7.035.  $\lg(x^2 + 1) = 2 \lg^{-1}(x^2 + 1) - 1$ .

7.036.  $\lg \sqrt{5^{x(13-x)}} + 11 \lg 2 = 11$ .

7.037.  $x(\lg 5 - 1) = \lg(2^x + 1) - \lg 6$ .

7.038.  $\lg 81 \sqrt[3]{3^{x^2-8x}} = 0$ .

7.039.  $\log_x 9x^2 \cdot \log_x^2 x = 4$ .

7.040.  $\log_5(3x - 11) + \log_5(x - 27) = 3 + \log_5 8$ .

7.041.  $\lg(5 - x) + 2 \lg \sqrt{3-x} = 1$ .

7.042.  $3^2 \cdot 3^5 \cdot 3^8 \cdot \dots \cdot 3^{3n-1} = 27^5$

тенгликдан натурал сон  $n$  ни топинг.

Тенгламани ечинг (7.043–7.103):

7.043.  $0,5 [\lg(x^2 - 55x + 90) - \lg(x - 36)] = \lg \sqrt{2}$ .

7.044.  $\lg(5 - x) - \frac{1}{3} \lg(35 - x^3) = 0$ .

7.045.  $\frac{\lg 8 - \lg(x-5)}{\lg \sqrt{x+7} - \lg 2} = -1$ .

7.046.  $\log_{\frac{1}{2}} 4x + \log_2 \frac{x^2}{8} = 8$ .

7.047.  $\lg(\lg x) + \lg(\lg x^3 - 2) = 0$ .

7.048.  $\log_2 x + \log_4 x + \log_8 x = 11$ .

7.049.  $\log_3(3^x - 8) = 2 - x$ .

7.050.  $7^{1 \lg x} - 5^{1 \lg x + 1} = 3 \cdot 5^{1 \lg x - 1} - 13 \cdot 7^{1 \lg x - 1}$ .

7.051.  $\frac{\log_5(\sqrt{2x-7} + 1)}{\log_5(\sqrt{2x-7} + 7)} = 0,5$ .

7.052.  $\sqrt{3} \cdot 3^{1 + \frac{x}{\sqrt{x}}} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{2}{2(1+\sqrt{x})}} = 81$ .

7.053.  $\sqrt{2^x \sqrt[3]{4^x \sqrt[4]{0,125}}} = 4 \sqrt[3]{2}$ .

7.054.  $\sqrt{2} \cdot 0,5^{\frac{5}{4\sqrt{x}+10}} - \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{4}} = 0$ .

7.055.  $8^{3x-7} \cdot \sqrt[3]{x-1} \sqrt[4]{0,5^{3x-1}} = 1$ .

7.056.  $2^{x^2-3} \cdot 5^{x^2-3} - 0,01 \cdot (10^{x-1})^3$ .

7.057.  $0,6^x \left(\frac{25}{9}\right)^{x-12} = \left(\frac{27}{125}\right)^3$ .

7.058.  $2^{x^2-1} - 3^{x^2} = 3^{x^2-1} - 2^{x^2+2}$ .

7.059.  $\log_{\sqrt[5]{5}}(4^x - 6) - \log_{\sqrt[5]{5}}(2^x - 2) = 2$ .

7.060.  $3 \cdot 5^{2x-1} - 2 \cdot 5^{x-1} = 0,2$ .

7.061.  $\sqrt[3]{100} + \sqrt[3]{25} = 4,25 \sqrt[3]{50}$ .



$$7.062. 9^{x-1} - 30 \cdot 3^{x-1} + 3 = 0.$$

$$7.063. 4^x - 10 \cdot 2^{x-1} - 21 = 0.$$

$$7.064. (\sqrt[3]{3})^x + (\sqrt[3]{3})^{x-10} = 84.$$

$$7.065. \sqrt[3]{64} - \sqrt[3]{2^{3x+3}} + 12 = 0.$$

$$7.066. 2 \log_x 27 - 3 \log_{27} x = 1.$$

$$7.067. x^{\frac{\lg x + 5}{3}} = 10^{5 + \lg x}.$$

$$7.068. x^{\log_4 x - 2} = 2^{3(\log_4 x - 1)}.$$

$$7.069. \frac{2^x + 10}{4} = \frac{9}{2^{x-2}}.$$

$$7.070. 10^{1+x^2} - 10^{1-x^2} = 99.$$

$$7.071. x^1 - \frac{1}{3} \lg x^2 - \frac{1}{\sqrt[3]{100}} = 0.$$

$$7.072. 3 \cdot 4^x + \frac{1}{3} \cdot 9^{x+2} = 6 \cdot 4^{x+1} - \frac{1}{2} \cdot 9^{x+1}.$$

$$7.073. 5^{-2 \log_{0,04}(3-4x^2)} + 1,5 \log_{\frac{1}{8}} 4^x = 0.$$

$$7.074. 9^{\log_{\frac{1}{2}}(x+1)} = 5^{\log_{\frac{1}{2}}(2x^2+1)}.$$

$$7.075. 27^{\lg x} - 7 \cdot 9^{\lg x} - 21 \cdot 3^{\lg x} + 27 = 0.$$

$$7.076. \log_2(4 \cdot 3^x - 6) - \log_2(9^x - 6) = 1.$$

$$7.077. 2 \log_3(x-2) + \log_3(x-4)^2 = 0.$$

$$7.078. \log_3 x \cdot \log_9 x \cdot \log_{27} x \cdot \log_{81} x = \frac{2}{3}.$$

$$7.079. 4^{\log_4 x} - 4^{\log_4 x + 1} + 4^{\log_4 x - 1} - 1 = 0.$$

$$7.080. \sqrt{\log_a x} + \sqrt{\log_x a} = \frac{10}{3}.$$

$$7.081. \lg(3x^2 + 12x + 19) - \lg(3x + 4) = 1.$$

$$7.082. \frac{\lg(2x-19) - \lg(3x-20)}{\lg x} = -1.$$

$$7.083. \log_a y + \log_a(y+5) + \log_a 0,02 = 0.$$

$$7.084. \log_x \sqrt{2} - \log_x^2 \sqrt{2} = \log_8 27 - \log_x(2x).$$

$$7.085. 5^{2x-1} + 2^{2x} - 5^{2x} + 2^{2x+2} = 0.$$

$$7.086. \lg 36 - \lg 4 + \lg 81 = \lg 3^{x^2-4x-15}.$$

$$7.087. \log_2(9-2^x) = 10^{\lg(3-x)}.$$

$$7.088. \frac{1}{3} \lg(271 + 3^2 \sqrt{x}) + \lg 10 = 2.$$

$$7.089. \left[ (\sqrt[3]{27})^{\frac{x}{4}} - \sqrt[3]{\frac{x}{3}} \right]^{\frac{1}{4}} + \sqrt[3]{\frac{x}{3}} = \sqrt[4]{3^x}.$$

$$7.090. x^{\lg x} = 1000x^2.$$

$$7.091. \lg[x(x+9)] + \lg \frac{x+9}{x} = 0.$$

$$7.092. \lg^2(100x) + \lg^2(10x) = 14 + \lg \frac{1}{x}.$$

$$7.093. 1 + 2 \log_x 2 \cdot \log_4(10-x) = \frac{2}{\log_4 x}.$$

$$7.094. \lg(64 \sqrt[24]{2^{x^2-40x}}) = 0.$$

$$7.095. 2^{\log_3 x^2} \cdot 5^{\log_3 x} = 400.$$

$$7.096. \log_3(3^{x^2-13x+28} + \frac{2}{9}) = \log_5 0,2.$$

$$7.097. \log_2(4^x + 4) = x + \log_2(2^{x+1} - 3).$$

$$7.098. \sqrt[5]{3^5 \sqrt{x}} = 3\sqrt{x-4}.$$

$$7.099. \log_6 \sqrt[7]{3^{x(15-x)}} + 8 \log_6 2 = 8.$$

$$7.100. \log_5(4^x + 144) - 4 \log_5 2 = 1 + \log_5(2^{x-2} + 1).$$

$$7.101. 27x^{\log_x 1} = x^{\frac{10}{3}}.$$

$$7.102. \log_x 9 + \log_x 729 = 10.$$

$$7.103. \log_2(25^{x+3} - 1) = 2 + \log_2(5^{x+3} + 1).$$

Тенгламалар системасини ечинг (7.104 - 7.125):

$$7.104. \begin{cases} \log_y x + \log_x y = 2, \\ x^2 - y = 20. \end{cases}$$

$$7.105. \begin{cases} 10^{1+\lg(x+y)} = 50, \\ \lg(x-y) + \lg(x+y) = 2 - \lg 5. \end{cases}$$

$$7.106. \begin{cases} \lg(x^2 + y^2) = 2 - \lg 5, \\ \lg(x+y) + \lg(x-y) = \lg 1,2 + 1. \end{cases}$$

$$7.107. \begin{cases} \log_4 x + \log_4 y = 1 + \log_4 9, \\ x + y - 20 = 0. \end{cases}$$

$$7.108. \begin{cases} 3^y \cdot 9^x = 81, \\ \lg(y+x)^2 - \lg x = 2 \lg 3. \end{cases}$$

$$7.109. \begin{cases} \log_v x + \log_x y = \frac{5}{2}, \\ xy = 27. \end{cases}$$

$$7.110. \begin{cases} 3^{2x} - 2^y = 725, \\ 4^x - 2^{\frac{1}{2}y} = 25. \end{cases}$$

$$7.111. \begin{cases} \lg(x^2 + y^2) = 2, \\ \log_2 x - 4 = \log_3 3 - \log_2 y. \end{cases}$$

$$7.112. \begin{cases} 3^2 \sqrt{x} - \sqrt{y} = 81, \\ \lg \sqrt{xy} = 1 + \lg 3. \end{cases}$$

$$7.113. \begin{cases} 2^{\frac{x-y}{2}} + 2^{\frac{y-x}{2}} = 2,5, \\ \lg(2x - y) + 1 = \lg(y + 2x) + \lg 6. \end{cases}$$

$$7.114. \begin{cases} x^{2y^2-1} = 5, \\ x^{y^2+z} = 125. \end{cases}$$

$$7.115. \begin{cases} 8 \cdot (\sqrt{2})^{x-y} = 0,5y^{-3}, \\ \log_3(x-2y) + \log_3(3x+2y) = 3. \end{cases}$$

$$7.116. \begin{cases} 4^{x+y} = 2^{y-x}, \\ 4^{\log \sqrt{2}^x} = y^4 - 5. \end{cases}$$

$$7.117. \begin{cases} \log_4 x - \log_2 y = 0, \\ x^2 - 2y^2 - 8 = 0. \end{cases}$$

$$7.118. \begin{cases} \log_2 x + \log_4 y = 4, \\ \log_4 x + \log_2 y = 5. \end{cases}$$

$$7.119. \begin{cases} 2^{\frac{x+y}{3}} + 2^{\frac{x+y}{6}} = 6, \\ x^2 + 5y^2 = 6xy. \end{cases}$$

$$7.120. \begin{cases} 2^x \cdot 3^y = 6, \\ 3^x \cdot 4^y = 12. \end{cases}$$

$$7.121. \begin{cases} y = 1 + \log_4 x, \\ x^y = 4^8. \end{cases}$$

$$7.122. \begin{cases} \log_{\sqrt{x}} xy = 8, \\ \log_3 \left( \log_{\frac{1}{9}} \frac{x}{y} \right) = 0. \end{cases}$$

$$7.123. \begin{cases} \log_{xy} (x - y) = 1, \\ \log_{xy} (x + y) = 0. \end{cases}$$

$$7.124. \begin{cases} (x + y) 2^{y-2x} = 6,23, \\ \sqrt[2x-y]{x+y} = 5. \end{cases}$$

$$7.125. \begin{cases} 8^{\log_4(x-4y)} = 1, \\ 4^{x-2y} - 7 \cdot 2^{x-2y} = 8. \end{cases}$$

## Б группа

Ифодани содалаштиринг (7.126 - 7.132):

$$7.126. \left( \lg a \sqrt{b^{\log_{100} a}} \cdot \lg b \sqrt{a^{\log_{100} b}} \right)^2 \log_{ab} (a+b).$$

$$7.127. \left[ (\log_b^4 a + \log_a^4 b + 2)^{\frac{1}{2}} + 2 \right]^{\frac{1}{2}} - \log_b a - \log_a b.$$

$$7.128. \log_2 2x^2 + \log_2 x \cdot x^{\log_x (\log_2 x + 1)} + \frac{1}{2} \log_4^2 x^4 + 2 \quad 3 \log \frac{1}{2} \log_2 x$$

$$7.129. \left[ x \cdot \sqrt[2 \log_4 x^2]{x} + \sqrt[2 \log_4 x^2]{2} + 1 \right]^{\frac{1}{2}}.$$

$$7.130. \frac{\log_a b - \log_{b-3\sqrt{a}} \sqrt{b}}{\log_a b - \log_a b} : \log_b a^3 b^{-12}.$$

$$7.131. [6(\log_b a \cdot \log_a b + 1) + \log_a b^{-6} + \log_a^2 b]^{\frac{1}{2}} - \log_a b, \quad a > 1.$$

$$7.132. \frac{\log_a b + \log_a \left[ b^{\frac{1}{2} \log_b a^2} \right]}{\log_a b - \log_a b} \cdot \frac{\log_a b \cdot \log_a b}{b^{2 \log_b \log_a b} - 1}.$$

7.133.  $\log_a x = \alpha$ ,  $\log_b x = \beta$ ,  $\log_c x = \gamma$ ,  $\log_d x = \delta$  ва  $x \neq 1$  эканлиги маълум.  $\log_{abcd} x$  ни топинг.

7.134.  $\beta = 10^{\frac{1}{1-\lg \alpha}}$  ва  $\gamma = 10^{\frac{1}{1-\lg \beta}}$  эканлиги маълум.  $\alpha$  нинг  $\gamma$  га боғланишини топинг.

7.135.  $\log_{ab} c = \frac{\log_a c \cdot \log_b c}{\log_a c + \log_b c}$  эканлигини исбот қилинг.

7.136. Агар  $m^2 = a^2 - b^2$  эканлиги маълум бўлса,  
 $\log_{a+b} m + \log_{a-b} m - 2 \log_{a+b} m \cdot \log_{a-b} m$

ифодани содалаштиринг.

7.137. Агар  $\lg 5 = a$  ва  $\lg 3 = b$  эканлиги маълум бўлса,  $\log_{30} 8$  ни топинг.

7.138.  $\frac{\log_a x}{\log_{ab} x} = 1 + \log_a b$  эканлигини исбот қилинг.

7.139.  $\lg 2 = a$  ва  $\log_2 7 = b$  ни билган ҳолда,  $\lg 56$  ни топинг.

7.140.  $b = 8^{\frac{1}{1-\log_8 a}}$  ва  $c = 8^{\frac{1}{1-\log_8 b}}$  эканлигини билган ҳолда,  
 $a = 8^{\frac{1}{1-\log_8 c}}$  ни кўрсатинг.

Тенгламани ечинг (7.141 - 7.234):

$$7.141. \sqrt{\log_2 (2x^2)} \cdot \log_4 (16x) = \log_4 x^8.$$

$$7.142. \sqrt{\log_{0.04} x + 1} + \sqrt{\log_{0.2} x + 3} = 1.$$

7.143  $\sqrt{\log_x \sqrt{5x}} = -\log_x 5.$   
 7.144  $\log_{4x+17} + \log_{9x} 7 = 0.$   
 7.145  $(16^{\sin x} \cos x) + \frac{6}{4 \sin^2(x - \frac{\pi}{4})} - 4 = 0.$   
 7.146  $\log_2(2-x) - \log_2(2-\sqrt{x}) = \log_2 \sqrt{2-x} - 0,5.$   
 7.147  $5^1 + \log_5 x + 5^{\log_{0,25} x-1} = \frac{26}{5}.$   
 7.148  $\sqrt{2 \log_8(-x)} - \log_8 \sqrt{x^2} = 0.$   
 7.149  $2 \lg x^2 - [\lg(-x)]^2 = 4.$   
 7.150  $3^{\log_3 x} + x^{\log_3 x} = 162.$   
 7.151  $\lg(x^3 + 8) - 0,5 \lg(x^2 + 4x + 4) = \lg 7.$   
 7.152  $2^{\log_5 x^2} - 2^{1+\log_5 x} + 2^{\log_5 x-1} - 1 = 0.$   
 7.153  $\frac{\log_2(9-2^x)}{3-x} = 1.$   
 7.154  $\log_5 x + \log_{25} x = \log_{\frac{1}{5}} \sqrt{3}.$   
 7.155  $\log_a^2 x^2 + \log_a(x-1) = \log_a \log_{\sqrt{a}} 5.$   
 7.156  $x^{2 \lg x} = 10x^3.$   
 7.157  $\log_x 3 + \log_3 x = \log_{\sqrt{x}} 3 + \log_3 \sqrt{x} + \frac{1}{2}.$   
 7.158  $\log_{\sqrt{x}} a \cdot \log_a \frac{a^2}{2a-x} = 1.$   
 7.159  $5^{\lg x} - 3^{\lg x} = 5, (3) \cdot 3^{\frac{1}{2} \lg x} \cdot 5^{\frac{1}{2}(\lg x - 2)}.$   
 7.160  $\log_a x + \log_a x + \log_a x = 11.$   
 7.161  $6 - \log_7 x [1 + 4 \cdot 9^{4-2 \log_7 x}] = \log_7 7.$   
 7.162  $\log_{12}(4^{3x} + 3x - 9) = 3x - x \log_{12} 27.$   
 7.163  $x^2 \cdot \log_x 27 \cdot \log_9 x = x + 4.$   
 7.164  $\sqrt{\log_5^2 x + \log_5^2 5} + 2 = 2,5.$   
 7.165  $\log_x m \cdot \log_{\sqrt{m}} \frac{m}{\sqrt{2m-x}} = 1.$   
 7.166  $\log_2 3 + 2 \log_4 x = \frac{\log_3 x}{x^{\log_3 16}}.$   
 7.167  $\log_{10} x + \log_{\sqrt{10}} x + \log_{\sqrt[3]{10}} x + \dots + \lg_{\sqrt[10]{10}} x = 5,5.$   
 7.168  $\sqrt{3 \log_2^2 x - 1} - 9 \log_2^2 2 = 5.$   
 7.169  $\log_{\sqrt{3}} x + \log_{\sqrt[3]{3}} x + \log_{\sqrt[4]{3}} x + \dots + \log_{\sqrt[10]{3}} x = 36.$

7.170  $\log_x 2 - \log_4 x + \frac{7}{6} = 0.$   
 7.171  $\log_x(125x) \cdot \log_{25}^2 x = 1.$   
 7.172  $3^{\log_3 x + \log_3 x^2 + \log_3 x^3 + \dots + \log_3 x^n} = 27x^{80}.$   
 7.173  $\sqrt[x-4]{5^{\frac{x}{\sqrt{x+2}}} \cdot 0,2^{\frac{4}{\sqrt{x+2}}}} = 125 \cdot 0,04^{\frac{x-2}{x-4}}.$   
 7.174  $\left| 3 \cdot (3^{\sqrt{x}+3})^{\frac{1}{2\sqrt{x}}} \right|^{\frac{2}{\sqrt{x}-1}} = \frac{3}{\sqrt[10]{3}}.$   
 7.175  $\log_2 \log_3(x^2 - 16) - \log_{\frac{1}{2}} \log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{x^2 - 16} = 2.$   
 7.176  $\frac{1 + 2 \log_3 2}{\log_9 x} - 1 = 2 \cdot \log_x 3 \cdot \log_9(12 - x).$   
 7.177  $3 \lg 2 + \lg(2^{\sqrt{x-1}} - 1 - 1) = \lg(0,4 \sqrt{2^{\sqrt{x-1}} + 4}) + 1.$   
 7.178  $5 \log_{\frac{x}{9}} x + \log_{\frac{9}{x}} x^3 + 8 \log_{9x} x^2 = 2.$   
 7.179  $20 \log_{4x} \sqrt{x} + 7 \log_{16x} x^3 - 3 \log_{\frac{x}{2}} x^2 = 0.$   
 7.180  $\sqrt{|x-3|^{x+1}} = \sqrt[3]{|x-3|^{x-2}}.$   
 7.181  $|x-3|^{3x^2-10x+3} = 1.$   
 7.182  $|x-2|^{10x^2-3x-1} = 1.$   
 7.183  $\log_{\sqrt{a}} \frac{\sqrt{2a-x}}{a} - \log_{\frac{1}{a}} x = 0.$   
 7.184  $2^{x-1} + 2^{x-1} + 2^{x-2} = 6,5 + 3,25 + 1,625 + \dots$   
 (Ўнг томондаги ифод. чексиз камаювчи геометрик прогрессия-дир).  
 7.185  $49^{1+\sqrt{x-2}} - 344 \cdot 7^{\sqrt{x-2}} = -7.$   
 7.186  $5^{x-1} + 5 \cdot 0,2^{x-2} = 26.$   
 7.187  $\log_{\sqrt{3}} x \cdot \sqrt{\log_{\sqrt{3}} 3 - \log_x 9} + 4 = 0.$   
 7.188  $\frac{\log_4 \sqrt{x}^2}{\log_{2x} 2} + \log_{2x} 2 \cdot \log_{\frac{1}{2}} 2x = 0.$   
 7.189  $|\log_{\sqrt{3}} x - 2| - |\log_3 x - 2| = 2.$   
 7.190  $9^x + 6^x = 2^{2x+1}.$   
 7.191  $2^{x+\sqrt{x^2-4}} - 5 \cdot (\sqrt{2})^{x-2+\sqrt{x^2-4}} - 6 = 0.$

$$7.239. \begin{cases} 4^{\frac{x}{y}} + \frac{y}{x} = 32, \\ \log_3(x-y) = 1 - \log_3(x+y), \end{cases}$$

$$7.240. \begin{cases} y^{5x^2-51x+10} = 1, \\ xy = 15. \end{cases}$$

$$7.241. \begin{cases} \log_x y = 2, \\ \log_{x+1}(y+23) = 3, \\ (x^2+y) \cdot 2^{y-x^2} = 1, \end{cases}$$

$$7.242. \begin{cases} \sqrt[3]{\frac{x^2-y}{9(x^2+y)}} = 6. \end{cases}$$

$$7.243. \begin{cases} y - \log_3 x = 1, \\ x^y = 3^{12}. \end{cases}$$

$$7.244. \begin{cases} 9\sqrt[4]{xy^2} - 27 \cdot 3\sqrt{y} = 0, \\ \frac{1}{4} \lg x + \frac{1}{2} \lg y = \lg(4 - \sqrt[4]{x}). \end{cases}$$

$$7.245. \begin{cases} 3^{-x} \cdot 2^y = 1152, \\ \log_{\sqrt{5}}(x+y) = 2. \end{cases}$$

$$7.246. \begin{cases} \lg(x^2+y^2) = 1 + \lg 8, \\ \lg(x+y) - \lg(x-y) = \lg 3. \end{cases}$$

$$7.247. \begin{cases} 3^x \cdot 2^y = 972, \\ \log_{\sqrt{3}}(x-y) = 2. \end{cases}$$

$$7.248. \begin{cases} 3^{1+2 \log_5(y-x)} = 48, \\ 2 \log_5(2y-x-12) - \log_5(y-x) = \log_5(y+x). \end{cases}$$

$$7.249. \log_3(x^3+y^3) = \log_3(x^2-y^2) = \log_3(x \mp y).$$

$$7.250. \begin{cases} \log_a x + \log_a y - 2) \log_{18} a = 1, \\ 2x + y - 20a = 0. \end{cases}$$

$$7.251. \begin{cases} (x+y) 3^{y-x} = \frac{5}{27}, \\ 3 \log_5(x+y) = x-y, \\ 2\sqrt[4]{y-2} + 4\sqrt[4]{xy-1} = 5, \end{cases}$$

$$7.252. \begin{cases} \frac{3(x+y)}{x-y} + \frac{5(x-y)}{x+y} = 8, \end{cases}$$

$$7.253. \begin{cases} x^y = 2, \\ (2x)^y = 64. \end{cases}$$

$$7.254. \begin{cases} \frac{x^2}{y} + \frac{y^2}{x} = 12, \\ 2^{-\log_5 x} + 5^{\log_5 \frac{1}{y}} = \frac{1}{3}. \end{cases}$$

$$7.255. \begin{cases} x^{y^2-7y+10} = 1, \\ x + y = 8. \end{cases}$$

$$7.256. \begin{cases} 2 \left( \log_{\frac{1}{y}} x - 2 \log_{x,y} \right) + 5 = 0, \\ xy^2 = 32. \end{cases}$$

$$7.257. \begin{cases} yx^{\log_p x} = x^{2.5}, \\ \log_3 y \cdot \log_y(y-2x) = 1. \end{cases}$$

$$7.258. \begin{cases} \lg(x-2) - \lg(2-y) = 0, \\ 4^{-1/y} \sqrt[4]{4x} - 8\sqrt[4]{8y} = 0. \end{cases}$$

$$7.259. \begin{cases} \log_x(3x+2y) = 2, \\ \log_y(2x+3y) = 2. \end{cases}$$

$$7.260. \begin{cases} x + y = 10, \\ 2 \left( 3 \log_y x - \log_{\frac{1}{x}} y \right) = 7. \end{cases}$$

$$7.261. \begin{cases} x^{x^2-y^2-16} = 1, \\ x - y = 2. \end{cases}$$

$$7.262. \begin{cases} \lg \sqrt{(x+y)^2} = 1, \\ \lg y - \lg |x| = \lg 2. \end{cases}$$

$$7.263. \begin{cases} 4^x - 7 \cdot 2^{x-\frac{y}{2}} = 2^{3-y}, \\ y - x = 3. \end{cases}$$

$$7.264. \begin{cases} 5\sqrt{x} \cdot 2^{\sqrt{y}} = 200, \\ 5^z \sqrt{x} + 2^z \sqrt{y} = 689. \end{cases}$$

$$7.265. \begin{cases} 10^{\lg \frac{1}{2}(x^2+y^2)+1.5} = 100\sqrt{10}, \\ \frac{\sqrt{x^2+10y}}{3} = \frac{6}{2\sqrt{x^2+10y^2-9}}. \end{cases}$$

$$7.266. \begin{cases} y^x = 1.5 y^{-x}, \\ y^{2.5+x} = 64 (y > 0). \end{cases}$$

$$7.267. \begin{cases} \lg(x+y) - \lg 5 = \lg x + \lg y - \lg 6, \\ \frac{\lg x}{\lg(y+6) - (\lg y + \lg 6)} = -1. \end{cases}$$

$$7.268. \begin{cases} \log_{xy} \frac{y}{x} - \log_y^2 x = 1, \\ \log_2(y-x) = 1. \end{cases}$$

$$7.269. \begin{cases} (x+y)^x = (x-y)^y, \\ \log_2 x - \log_2 y = 1. \end{cases}$$

$$7.270. \begin{cases} x^{x-2y} = 36, \\ 4(x-2y) + \log_8 x = 9 \end{cases}$$

(фақат бутун ечимларини топинг).

### В группа

Ифодани соддалаштиринг (7.271 – 7.275):

$$7.271. \frac{(\lg b \cdot 2^{\lg_2 \lg b})^{\frac{1}{2}} \cdot \lg^{-\frac{1}{2}} b^2}{\sqrt{\frac{\lg^2 b + 1}{2 \lg b} + 1} - 10^{\frac{1}{2}} \lg \lg b^{\frac{1}{2}}}$$

$$7.272. 2 \log_a^{\frac{1}{2}} b \left[ (\log_a \sqrt[3]{ab} + \log_b \sqrt[3]{ab})^{\frac{1}{2}} - \left( \log_a \sqrt[4]{\frac{b}{a}} + \log_b \sqrt[4]{\frac{a}{b}} \right)^{\frac{1}{2}} \right], \quad a > 1 \text{ ва } b > 1 \text{ бўлганда.}$$

$$7.273. \sqrt{\log_n p + \log_p n + 2} \cdot (\log_n p - \log_{np} p) \cdot \sqrt{\log_n p}$$

$$7.274. \left[ \left( \frac{\log_a^2 b + 1}{2 \log_a b} - 1 \right)^{\frac{1}{2}} - \left( \frac{\log_a^2 b + 1}{2 \log_a b} + 1 \right)^{\frac{1}{2}} \right] \cdot \sqrt{2 \log_a b}. \quad a > 1 \text{ бўлганда.}$$

$$7.275. \frac{1 - \log_{\frac{1}{a}} \frac{1}{(a-b)^2} + \log_a^2 (a-b)}{\left[ 1 - \log_{\sqrt{a}} (a-b) + \log_a^2 (a-b) \right]^{\frac{1}{2}}}$$

7.276.  $675 = 9 \cdot 75$ ,  $135 = 3 \cdot 45$  эканлигини эътиборга олиб, жадваллар ёрдамисиз ушбу саволга жавоб беринг: қайси бири катта:  $\log_{135} 675$  ми ёки  $\log_{45} 75$  ми?

7.277.  $4^x + 10^x = 25^x$  тенглама ягона илдизга эга. Уни топинг ва ушбунни аниқланг: изланаётган илдиз мусбатми ёки манфийми? Бирдан каттами ёки кичикми?

7.278.  $\log_3 12 = \log_3 7 \cdot \log_7 5 \cdot \log_5 4 + 1$  эканлигини кўрсатинг.

7.279.  $\log_m A \cdot \log_n A + \log_n A \cdot \log_p A + \log_p A \cdot \log_m A$  ифодани кўпайтма шаклида ифодаланг.

7.280.  $\log_2 2 \cdot \log_3 3 \cdot \log_4 4 \cdot \log_5 5 \cdot \log_6 6 \cdot \log_7 7 = \frac{1}{3}$  эканлигини кўрсатинг.

7.281.  $1 < a < b$  шартда

$$\left[ (\log_a a + \log_b b + 2)^{\frac{1}{2}} - 2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

ифодани соддалаштиринг.

7.282.  $p$  нинг қандай қийматларида

$$\lg(x^2 + 2px) - \lg(8x - 6p - 3) = 0$$

тенглама ягона илдизга эга бўлади? Бу илдизни топинг.

7.283.  $a$  нинг қандай қийматларида

$$2 \lg(x+3) = \lg(ax)$$

тенглама ягона илдизга эга бўлишини аниқланг. Бу илдизни топинг.

Тенгламани ечинг (7.284 – 7.308):

$$7.284. 2 \log_9^2 x = \log_3 x \cdot \log_3 (\sqrt{2x+1} - 1).$$

$$7.285. \left( 1 + \log_x \frac{4-x}{10} \right) \cdot \lg x = \lg \lg 10^3 - 1.$$

$$7.286. 3 \log_x 4 + 2 \log_{4x} 4 + 3 \log_{16x} 4 = 0.$$

$$7.287. 4^{\log_{16} x} - 3^{\log_{16} x - \frac{1}{2}} = 3^{\log_{16} x + \frac{1}{2}} - 2^{2 \log_{16} x - 1}.$$

$$7.288. \log_{x+1} (x^3 - 9x + 8) \cdot \log_{x-1} (x+1) = 3.$$

$$7.289. \frac{2 - 4 \log_{12} 2}{\log_{12} (x+2)} - 1 = \frac{\log_3 (8-x)}{\log_3 (x+2)}$$

$$7.290. 2^{\lg(x - \frac{\pi}{4})} - 2 \cdot 0,25^{-\frac{\sin^2(x - \frac{\pi}{4})}{\cos 2x}} - 1 = 0.$$

$$7.291. \lg 2x + \lg(2-x) = \lg \lg p$$

( $p$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини кўрсатинг).

$$7.292. \log_4 x + \log_x 2 - \log_4 \sqrt{x} = 1.$$

$$7.293. \log_k x + \log_{\sqrt{k}} x + \log_{\sqrt[3]{k}} x + \dots + \log_{\sqrt[k]{k}} x = \frac{k+1}{2}.$$

$$7.294. 2 - \log_{b^2} (1+x) = 3 \log_b \sqrt{x-1} - \log_{b^2} (x^2 - 1)^2.$$

$$7.295. m^{1+\log_3 x} + m^{1-\log_3 x} = m^2 + 1 \quad (m > 0, m \neq 1).$$

$$7.296. |x-1|^{|\lg^2 x - \lg x^2|} = |x-1|^3.$$

$$7.297. a^{2 \lg x - \lg(6-x)} = 1,$$

$$7.298. P^{\log_3 (x+14) + \log_3 (x+2)} = P^6.$$

$$7.299. (x^2 - x - 1)^{x^2 - 1} = 1.$$

$$7.300. (2^x - 2 \cdot 2^{-x})^{\log_6 (2x+3)} - \log_3^2 x = 1.$$

$$7.301. |x|^{x^2 - 2x} = 1.$$

$$7.302 \quad |x - 3|^{x-3} = (x - 3)^2.$$

$$7.303. \quad |2^x - 1| + |2^x - 2| = 1.$$

$$7.304. \quad \log_{\sqrt{x}}(x + 12) = 8 \log_{x+12} x$$

бутун иллизини излаш билан чекланинг).

$$7.305. \quad 81^x - 16^x - 2 \cdot 9^x (9^x - 4^x) + 36^x = 0.$$

$$7.306. \quad |\log_2(3x - 1) - \log_2 3| = |\log_2(5 - 2x) - 1|.$$

$$7.307. \quad (2 + \sqrt{3})^{x^2 - 2x + 1} + (2 - \sqrt{3})^{x^2 - 2x - 1} = \frac{101}{10(2 - \sqrt{3})}.$$

$$7.308. \quad \log_{x+3}(3 - \sqrt{1 - 2x + x^2}) = \frac{1}{2}.$$

Тенгламалар системасини ечинг (7.309 - 7.315):

$$7.309. \quad \begin{cases} \log_2(u + v) - \log_3(u - v) = 1, \\ u^2 - v^2 = 2. \end{cases}$$

$$7.310. \quad \begin{cases} x^p = y^q, \\ \log_a = \frac{x \log_a x}{y \log_a y}, \end{cases}$$

$p \neq q, vq \neq 0.$

$$7.311. \quad \begin{cases} 3^{\lg x} = 4^{\lg y}, \\ (4x)^{\lg^4} = (3y)^{\lg^3}. \end{cases}$$

$$7.312. \quad \begin{cases} xy = a^2, \\ \lg^2 x + \lg^2 y = 2,5 \lg^2(a^2) \end{cases}$$

$a < 0$  шартда.

$$7.313. \quad \begin{cases} x^{\log_3 y} + y^{\log_3 x} = 4, \\ \log_4 x - \log_4 y = 1. \end{cases}$$

$$7.314. \quad \begin{cases} (2^{x+y})^{x^2 - xy - 8} = 1, \\ (0,37^{x-y})^{x^2 + xy + 2x - 16} = 1. \end{cases}$$

$$7.315. \quad \begin{cases} x^{\log_3 y} + 2y^{\log_3 x} = 27, \\ \log_3 y - \log_3 x = 1. \end{cases}$$

8-Б О В

## ТРИГОНОМЕТРИК ТЕНГЛАМАЛАР

А группа

Тенгламани ечинг (8.001 - 8.385):

$$8.001. \quad \cos 3x - \sin x = \sqrt{3}(\cos x - \sin 3x).$$

$$8.002. \quad 7 + 4 \sin x \cos x + 1,5(\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x) = 0.$$

$$8.003. \quad \frac{4 \operatorname{ctg} x}{1 + \operatorname{ctg}^2 x} + \sin^2 2x + 1 = 0.$$

$$8.004. \quad \frac{\sin^2 2x - 4 \sin^2 x}{\sin^2 2x + 4 \sin^2 x - 4} + 1 = 2 \operatorname{tg}^2 x.$$

$$8.005. \quad \sin z \cdot \sin(60^\circ - z) \cdot \sin(60^\circ + z) = \frac{1}{8}.$$

$$8.006. \quad \sec^2 2t - \operatorname{cosec}^2 2t = \frac{8}{3}.$$

$$8.007. \quad \operatorname{tg} 3t - \operatorname{tgt} - 4 \sin t = 0.$$

$$8.008. \quad \sec 3t - 6 \cos 3t = 4 \sin 3t.$$

$$8.009. \quad \operatorname{ctg} t - \sin t = 2 \sin^2 \frac{t}{2}.$$

$$8.010. \quad 8 \cos z \cdot \cos(60^\circ - z) \cdot \cos(60^\circ + z) + 1 = 0.$$

$$8.011. \quad \sin\left(\frac{\pi}{2} + 2x\right) \operatorname{ctg} 3x + \sin(\pi + 2x) - \sqrt{2} \cos 5x = 0.$$

$$8.012. \quad \sin x \cos 2x + \cos x \cos 4x = \sin\left(\frac{\pi}{4} + 2x\right) \sin\left(\frac{\pi}{4} - 3x\right).$$

$$8.013. \quad \sin 2x = \cos^4 \frac{x}{2} - \sin^4 \frac{x}{2}.$$

$$8.014. \quad (1 + \cos 4x) \sin 2x = \cos^2 2x.$$

$$8.015. \quad \sin^2 2z + \sin^2 3z + \sin^2 4z + \sin^2 5z = 2.$$

$$8.016. \quad \operatorname{ctg}^4 2z + \operatorname{cosec}^4 2z = 25.$$

$$8.017. \quad \operatorname{tg} 2x \cos 3x + \sin 3x + \sqrt{2} \sin 5x = 0.$$

$$8.018. \quad \operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) - \operatorname{tg}^2 x = (\cos 2x - 1) \sec^2 x.$$

$$8.019. \quad \cos \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{3x}{2} - \sin x \cdot \sin 3x - \sin 2x \cdot \sin 3x = 0.$$

8.020.  $1 - \sin 3x - \left(\sin \frac{x}{2} - \cos \frac{x}{2}\right)^2$ .

8.021.  $2 \operatorname{ctg}^2 x \cdot \cos^2 x + 4 \cos^2 x - \operatorname{ctg}^2 x - 2 = 0$ .

8.022.  $2 \sin^3 x + 2 \sin^2 x \cos x - \sin x \cos^2 x - \cos^3 x = 0$ .

8.023.  $\sin 7x + \sin 9x = 2 \left[ \cos^2 \left(\frac{\pi}{4} - x\right) - \cos^2 \left(\frac{\pi}{4} + 2x\right) \right]$ .

8.024.  $\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} 2x - \operatorname{tg} 3x = 0$ .

8.025.  $\sin(15^\circ + x) + \sin(45^\circ - x) = 1$ .

8.026.  $\sec x + \operatorname{ctg} 3x = \operatorname{ctg} \frac{3x}{2}$ .

8.027.  $\sin x \cdot \sin 3x + \sin 4x \cdot \sin 8x = 0$ .

8.028.  $2 \operatorname{tg}^3 x - 2 \operatorname{tg}^2 x + 3 \operatorname{tg} x - 3 = 0$ .

8.029.  $\cos x \cdot \cos 2x = \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4} + 4x\right) + \sin\left(\frac{3\pi}{4} + 4x\right) \times$   
 $\times \cos\left(\frac{7\pi}{4} - 5x\right)$ .

8.030.  $2 + \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} \frac{x}{2} + \operatorname{ctg} x \cdot \operatorname{tg} \frac{x}{2} = 0$ .

8.031.  $\sin 2x + \sin(\pi - 8x) = \sqrt{2} \cos 3x$ .

8.032.  $\frac{1}{2}(\cos 5x + \cos 7x) - \cos^2 2x + \sin^2 3x = 0$ .

8.033.  $2(\cos 4x - \sin x \cdot \cos 3x) = \sin 4x + \sin 2x$ .

8.034.  $\sin x \cos x \cos 2x \cos 8x = \frac{1}{4} \sin 12x$ .

8.035.  $3 \sin^2 2x + 7 \cos 2x - 3 = 0$ .

8.036.  $\sin 2x \cdot \sin 6x - \cos 2x \cdot \cos 6x = \sqrt{2} \cdot \sin 3x \cdot \cos 8x$ .

8.037.  $\sin 3x \cdot \cos 3x = \sin 2x$ .

8.038.  $\cos 2x - 5 \sin x - 3 = 0$ .

8.039.  $3 \sin 2x + 2 \cos 2x = 3$ .

8.040.  $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) - \operatorname{ctg}^2 x + \frac{1 + \cos 2x}{\sin^2 x} = 0$ .

8.041.  $\cos 9x - \cos 7x + \cos 3x - \cos x = 0$ .

8.042.  $2\left(\operatorname{tg} \frac{t}{2} - 1\right) = \cos t$ .

8.043.  $\sin 3z - \cos 3z = \sqrt{\frac{3}{2}}$ .

8.044.  $\sqrt{3} \sin 2x + \cos 5x - \cos 9x = 0$ .

8.045.  $2 \cos^2 x + 5 \sin x - 4 = 0$ .

8.046.  $\sin \frac{z}{2} \cos \frac{3z}{2} - \frac{1}{\sqrt{3}} \sin 2z = \sin \frac{3z}{2} \cos \frac{z}{2}$ .

8.047.  $8 \cos^4 x - 8 \cos^2 x - \cos x + 1 = 0$ .

8.048.  $\sin\left(\frac{\pi}{4} + 5x\right) \cos\left(\frac{\pi}{4} + 2x\right) = \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) \sin\left(\frac{\pi}{4} - 6x\right)$ .

8.049.  $\cos 3x = 2 \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)$ .

8.050.  $5(1 + \cos x) = 2 + \sin^4 x - \cos^4 x$ .

8.051.  $1 + \sin 2x = (\cos 3x + \sin 3x)^2$ .

8.052.  $\sin 3x = 2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ .

8.053.  $\cos 4x + 2 \sin^2 x = 0$ .

8.054.  $\sin x + \sin 7x - \cos 5x + \cos(3x - 2\pi) = 0$ .

8.055.  $\cos^4 2x + 6 \cos^2 2x = \frac{25}{16}$ .

8.056.  $1 + \cos t + \cos 2t + \cos 3t = 0$ .

8.057.  $\cos 2x = \sqrt{2}(\cos x - \sin x)$ .

8.058.  $1 + \cos 7x = \left(\sin \frac{3x}{2} - \cos \frac{3x}{2}\right)^2$ .

8.059.  $2 \operatorname{tg}^4 3x - 3 \operatorname{tg}^2 3x + 1 = 0$ .

8.060.  $\sin 2x - \sin 3x + \sin 8x = \cos\left(7x + \frac{3\pi}{2}\right)$ .

8.061.  $4 \operatorname{tg}^2 3x - \sec^2 3x = 2$ .

8.062.  $\cos^3 x + \cos^2 x - 4 \cos^2 \frac{x}{2} = 0$ .

8.063.  $\sin 9x = 2 \sin 3x$ .

8.064.  $(\sec z + \operatorname{cosec} z)(\sin z + \cos z) + 2 = 0$ .

8.065.  $\sin 2z + \cos 2z = \sqrt{2} \sin 3z$ .

8.066.  $6 \sin^2 x + 2 \sin^2 2x = 5$ .

8.067.  $\sin 3x + \sin 5x = 2(\cos^2 2x - \sin^2 3x)$ .

8.068.  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - \operatorname{ctg}^2 x + \operatorname{cosec}^2 x (1 + \cos 2x) = 0$ .

8.069.  $2 \sin^3 x - \cos 2x - \sin x = 0$ .

8.070.  $3 \sin 5z - 2 \cos 5z = 3$ .

8.071.  $4 \sin 3z + \frac{1}{3} \cos 3z = 3$ .

8.072.  $(\cos 6x - 1) \operatorname{ctg} 3x = \sin 3x$ .

$$8.073. \frac{\sec\left(\frac{\pi}{4} + x\right) \cdot \sec\left(\frac{\pi}{4} - x\right)}{\operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{2} + x\right) \cdot \operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{2} - x\right)} = 3.$$

$$8.074. 1 - \cos(\pi + x) - \sin\frac{3\pi + x}{2} = 0.$$

$$8.075. 9\cos x = 9\sin x \cdot 3^2 \sec x.$$

$$8.076. \sin x - \sin 2x + \sin 5x + \sin 8x = 0.$$

$$8.077. 2 \sin z - \cos z = \frac{2}{5}.$$

$$8.078. \cos\left(\frac{\pi}{2} + 5x\right) + \sin x = 2 \cos 3x.$$

$$8.079. (1 + \sin x) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) = \sec x - \cos x.$$

$$8.080. \cos x - \sqrt{3} \sin x = \cos 3x.$$

$$8.081. 6 \sin^2 x + \sin x \cos x - \cos^2 x = 2.$$

$$8.082. \cos 7x + \sin 8x = \cos 3x - \sin 2x.$$

$$8.083. \sin^2 x - 2 \sin x \cos x = 3 \cos^2 x.$$

$$8.084. \cos 5x + \cos 7x = \cos(\pi + 6x).$$

$$8.085. 4 \sin x \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 4 \sin(\pi + x) \cos x +$$

$$+ 2 \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \cos(\pi + x) = 1.$$

$$8.086. \cos 6x = 2 \sin\left(\frac{3\pi}{2} + 2x\right).$$

$$8.087. 2 \sin x \cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) - 3 \sin(\pi - x) \cos x + \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) \cos x = 0.$$

$$8.088. (\sin 4t + \cos 4t)^2 = 16 \sin 2t \cos^3 2t - 8 \sin 2t \cos 2t.$$

$$8.089. \cos(2t - 18^\circ) \cdot \operatorname{tg} 50^\circ + \sin(2t - 18^\circ) = \frac{1}{2 \cos 130^\circ}.$$

$$8.090. \operatorname{tg} \frac{t}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{3t}{2} + \sec \frac{t}{2} \operatorname{cosec} \frac{3t}{2} = 1.$$

$$8.091. \frac{1}{\sqrt{3} - \operatorname{tg} t} - \frac{1}{\sqrt{3} + \operatorname{tg} t} = \sin 2t.$$

$$8.092. \cos(20^\circ + x) + \cos(100^\circ - x) = \frac{1}{2}.$$

$$8.093. \cos t \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + 6t\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - t\right) \cdot \sin 6t = \cos 6t + \cos 4t$$

$$8.094. \frac{1 - \cos x}{\sin \frac{x}{2}} = 2.$$

$$8.095. \sin \frac{7}{2} x \cdot \cos \frac{3}{2} x + \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{5x}{2} + \sin 2x \cdot \cos 7x = 0.$$

$$8.096. \sin 3x + \sin 5x = \sin 4x.$$

$$8.097. \sin z - \sin^2 z = \cos^2 z - \cos z.$$

$$8.098. \sin z + \sin 2z + \sin 3z = \cos z + \cos 2z + \cos 3z.$$

$$8.099. \operatorname{ctg} x - \operatorname{tg} x + 2\left(\frac{1}{\operatorname{tg} x + 1} + \frac{1}{\operatorname{tg} x - 1}\right) = 4.$$

$$8.100. 1 - \cos 6x = \operatorname{tg} 3x.$$

$$8.101. \sqrt{2} \cos x + \cos 2x + \cos 4x = 0.$$

$$8.102. \sin^4 x + \cos^4 x = \sin 2x - 0,5.$$

$$8.103. 2 \cos 2x + 2 \operatorname{tg}^2 x = 5.$$

$$8.104. \sin 2x \cdot \sin 6x = \cos x \cos 3x.$$

$$8.105. \sin^4 2x + \cos^4 2x = \sin 2x \cos 2x.$$

$$8.106. \cos(3x - 30^\circ) - \sin(3x - 30^\circ) \cdot \operatorname{tg} 30^\circ = \frac{1}{2} \sec 210^\circ.$$

$$8.107. 4 \sin x + \cos x = 4.$$

$$8.108. 2 \sin^2 z + \operatorname{tg}^2 z = 2.$$

$$8.109. \cos 2x + \cos 6x + 2 \sin^2 x = 1.$$

$$8.110. \cos 3x \cos 6x = \cos 4x \cos 7x.$$

$$8.111. \sin 3x + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin 5x + \frac{1}{2} \cos 5x = 0.$$

$$8.112. \operatorname{ctg}^3 x + \operatorname{cosec}^2 x - 3 \operatorname{ctg} x - 4 = 0.$$

$$8.113. \cos^2 3x + \cos^2 4x + \cos^2 5x = \frac{3}{2}.$$

$$8.114. 1 + \sin x - \cos 5x - \sin 7x = 2 \cos^2 \frac{3}{2} x.$$

$$8.115. \frac{\sin z}{1 + \cos z} = 2 - \operatorname{ctg} z.$$

$$8.116. \sin(15^\circ + x) + \cos(45^\circ + x) + \frac{1}{2} = 0.$$

$$8.117. \cos 2x = \frac{1 + \sqrt{3}}{2} (\cos x + \sin x).$$

$$8.118. 2(1 - \sin t) + \sin^4 t = 1 + \cos^4 t.$$

$$8.119. \operatorname{tg}\left(\frac{5\pi}{2} + x\right) - 3 \operatorname{tg}^2 x = (\cos 2x - 1) \sec^2 x.$$

$$8.120. \cos^2 \frac{x}{2} + \cos^2 \frac{3}{2} x - \sin^2 2x - \sin^2 2x - \sin^2 4x = 0.$$

$$8.121. \frac{\sin^2 x - 2}{\sin^2 x - 4 \cos^2 \frac{x}{2}} = \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}.$$



8.122.  $\cos^2 x + \cos^2 2x - \cos^2 3x - \cos^2 4x = 0$ .

8.123.  $\sin 3x - 4 \sin x \cos 2x = 0$ .

8.124.  $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = 2 \sec 4x$ .

8.125.  $\sin\left(\frac{\pi}{2} + 3x\right) - \sin(\pi - 5x) = \sqrt{3}(\cos 5x - \sin 3x)$ .

8.126.  $\frac{1}{1 + \cos^2 x} + \frac{1}{1 + \sin^2 x} = \frac{16}{11}$ .

8.127.  $\frac{\cos x}{2 \operatorname{tg} \frac{x}{2} \cdot \cos^2 \frac{x}{2}} - \frac{\operatorname{tg} \frac{x}{2} \cdot \operatorname{tg} x + 1}{\operatorname{tg} \frac{x}{2} + \operatorname{ctg} x} = 2\sqrt{3}$ .

8.128.  $\cos 4x \cdot \cos(\pi + 2x) - \sin 2x \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - 4x\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin 4x$ .

8.129.  $\sin x - \sin 3x - \sin 5x + \sin 7x = 0$ .

8.130.  $\sin 3x - \sin 7x = \sqrt{3} \cdot \sin 2x$ .

8.131.  $\sqrt{3} - \operatorname{tg} x = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3} - x\right)$ .

8.132.  $\sin^2 x \sec^4 x - 4 \operatorname{tg}^2 x + 3 \sec^2 x - 12 = 0$ .

8.133.  $\sin^2 3x + \sin^2 4x = \sin^2 5x + \sin^2 6x$ .

8.134.  $(\sin 2t - \operatorname{cosec} 2t)^2 + (\sec 2t - \cos 2t)^2 = 1$ .

8.135.  $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + 0,25$ .

8.136.  $\sin 2z - 4 \cos 2z = 4$ .

8.137.  $3 + 2 \sin 2x = \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x$ .

8.138.  $\sin^2\left(\frac{\pi}{8} + t\right) = \sin^2 t + \sin^2\left(\frac{\pi}{8} - t\right)$ .

8.139.  $\sin^3 \frac{x}{3} - \sin^2 \frac{x}{3} \cos \frac{x}{3} - 3 \sin \frac{x}{3} \cos^2 \frac{x}{3} + 3 \cos^3 \frac{x}{3} = 0$ .

8.140.  $\operatorname{tg}(x - 15^\circ) \cdot \operatorname{ctg}(x + 15^\circ) = \frac{1}{3}$ .

8.141.  $\cos(x + 1) \cdot \sin 2(x + 1) = \cos 3(x + 1) \sin 4(x + 1)$ .

8.142.  $\cos(4x + 2) + 3 \sin(2x + 1) = 2$ .

8.143.  $\cos 4x + 2 \cos^2 x = 1$ .

8.144.  $\sin^4 x + \cos^4 x = \frac{5}{8}$ .

8.145.  $\cos x - \cos 2x = \sin 3x$ .

8.146.  $\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} 50^\circ + \operatorname{tg} 70^\circ = \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} 50^\circ \cdot \operatorname{tg} 70^\circ$ .

8.147.  $\cos x - \sin x = 4 \cos x \cdot \sin^2 x$ .

8.148.  $\operatorname{tg} 2x \cdot \sin 2x - 3\sqrt{3} \operatorname{ctg} 2x \cdot \cos 2x = 0$ .

8.149.  $\cos x - \cos 3x = \sin 2x$ .

8.150.  $\sqrt{2}(1 + \cos x) = \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$ .

8.151.  $\sin \frac{3x - 7\pi}{3} + \cos \frac{\pi - 3x}{2} = \sec \frac{3}{2} x$ .

8.152.  $\sin^2 3x = 3 \cos^2 3x$ .

8.153.  $\sin 3x + \sin x = 4 \sin^3 x$ .

8.154.  $\sin 6x + \sin 2x = \frac{1}{2} \operatorname{tg} 2x$ .

8.155.  $\frac{2 \cos(\pi + x) - 5 \cos\left(\frac{3}{2} \pi - x\right)}{\cos\left(\frac{3}{2} \pi + x\right) - \cos(\pi - x)} = \frac{3}{2}$ .

8.156.  $(\sin 2x + \sqrt{3} \cos 2x)^2 = 2 - 2 \cos\left(\frac{2}{3} \pi - x\right)$ .

8.157.  $\operatorname{ctg} x + \operatorname{tg} 2x + 1 = 4 \cos^2 x + \frac{\sin 3x}{\sin x} - 2 \cos 2x$ .

8.158.  $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} 20^\circ + \operatorname{tg} 20^\circ \cdot \operatorname{tg} 40^\circ + \operatorname{tg} 40^\circ \cdot \operatorname{tg} x = 1$ .

8.159.  $2 \cos^2 \frac{x}{2} - 1 = \sin 3x$ .

8.160.  $\sin^2 2x + \sin^2 x = \frac{9}{16}$ .

8.161.  $3 \cos^2 x = \sin^2 x + \sin 2x$ .

8.162.  $2(1 - \cos 2x) = \sqrt{3} \operatorname{tg} x$ .

8.163.  $a \cos^2 \frac{x}{2} - (a + 2b) \sin^2 \frac{x}{2} = a \cos x - b \sin x$ .

8.164.  $\sin 5x = \cos 4x$ .

8.165.  $2 \operatorname{tg} x - 2 \operatorname{ctg} x = 3$ .

8.166.  $25 \sin^2 x + 100 \cos x = 89$ .

8.167.  $\cos 2x + \sin^2 x + \sin x = 0,25$ .

8.168.  $\frac{1}{1 - \operatorname{tg}^2 2x} = 1 + \cos 4x$ .

8.169.  $\sin x + \sin 3x = 4 \cos^3 x$ .

8.170.  $\cos 2x + 3 \sin x = 2$ .

8.171.  $\cos 2x = 1 - \sin 2x$ .

8.172.  $\operatorname{tg}(70^\circ + x) + \operatorname{tg}(20^\circ - x) = 2$ .

$$8.173. \sin x + \sin \frac{1}{\pi} = \sin \left( x + \frac{1}{\pi} \right)$$

$$8.174. \operatorname{tg}^2 3x - 2 \sin^2 3x = 0.$$

$$8.175. 6 \operatorname{ctg}^2 x - 2 \cos^2 x = 3.$$

### Б группа

$$8.176. \sin^3 x (1 + \operatorname{ctg} x) + \cos^3 x (1 + \operatorname{tg} x) = 2 \sqrt{\sin x \cos x}.$$

$$8.177. \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} + \sin^2 \frac{x}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{x}{2} + \cos^2 \frac{x}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{x}{2} + \operatorname{ctg}^2 \frac{x}{2} + \sin x = 4.$$

$$8.178. \operatorname{tg} (120^\circ + 3x) - \operatorname{tg} (140^\circ - x) = 2 \sin (80^\circ + 2x).$$

$$8.179. \sin^2 x + 2 \sin^2 \frac{x}{2} - 2 \sin x \cdot \sin^2 \frac{x}{2} + \operatorname{ctg} x = 0,$$

$$8.180. \frac{\cos^2 z (1 + \operatorname{ctg} z) - 3}{\sin z - \cos z} = 3 \cos z.$$

$$8.181. \frac{1}{2 \operatorname{ctg}^2 t + 1} + \frac{1}{2 \operatorname{tg}^2 t + 1} = \frac{15 \cos 4t}{8 + \sin^2 2t}.$$

$$8.182. \sin^3 z \cos z - \sin z \cos^3 z = \frac{\sqrt{2}}{8}.$$

$$8.183. \frac{6 \cos^3 2t + 2 \sin^3 2t}{3 \cos 2t - \sin 2t} = \cos 4t.$$

$$8.184. \cos z \cdot \cos 2z \cdot \cos 4z \cdot \cos 8z = \frac{1}{16}.$$

$$8.185. \frac{\sin^3 \frac{x}{2} - \cos^3 \frac{x}{2}}{2 + \sin x} = \frac{1}{3} \cos x.$$

$$8.186. \operatorname{tg}^2 t - \frac{2 \sin 2t + \sin 4t}{2 \sin 2t - \sin 4t} = 2 \operatorname{ctg} 2t.$$

$$8.187. \sin^2 x \cdot \operatorname{tg} x + \cos^2 x \cdot \operatorname{ctg} x + 2 \sin x \cdot \cos x = \frac{4}{3} \sqrt{3}.$$

$$8.188. \operatorname{ctg} x + \operatorname{ctg} 15^\circ + \operatorname{ctg} (x + 25^\circ) = \operatorname{ctg} 15^\circ \cdot \operatorname{ctg} (x + 25^\circ) \operatorname{ctg} x.$$

$$8.189. \frac{40 \left( \sin^3 \frac{t}{2} - \cos^3 \frac{t}{2} \right)}{16 \sin \frac{t}{2} - 25 \cos \frac{t}{2}} = \sin t,$$

$$8.190. \frac{(\sin x + \cos x)^2 - 2 \sin^2 x}{1 + \operatorname{ctg}^2 x} - \frac{\sqrt{2}}{2} \left[ \sin \left( \frac{\pi}{4} - x \right) - \sin \left( \frac{\pi}{4} - 3x \right) \right]$$

$$8.191. \operatorname{cosec} t - \operatorname{cosec} 2t - \operatorname{cosec} 4t.$$

$$8.192. \frac{1 + \sin 2x}{1 - \sin 2x} + 2 \cdot \frac{1 + \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg} x} - 3 = 0.$$

$$8.193. \operatorname{ctg}^2 2x + \frac{3(\cos 3x - \cos x)}{\sin 3x - \sin x} + 2 = 0.$$

$$8.194. \operatorname{tg}^4 3t = \sin^2 6t.$$

$$8.195. \frac{1 - \sin^6 z - \cos^6 z}{1 - \sin^4 z - \cos^4 z} = 2 \cos^2 3z.$$

$$8.196. \operatorname{ctg} x - \operatorname{tg} x = \frac{\cos x - \sin x}{\frac{1}{2} \sin 2x}.$$

$$8.197. \frac{\operatorname{ctg} 2z}{\operatorname{ctg} z} + \frac{\operatorname{ctg} z}{\operatorname{ctg} 2z} + 2 = 0.$$

$$8.198. \sec^2 2x \cdot \operatorname{tg} 2x + \operatorname{cosec}^2 2x \cdot \operatorname{ctg} 2x = \frac{8 \cos^2 4x}{\sin^3 4x} + 10 \operatorname{cosec} 4x + 4\sqrt{3}.$$

$$8.199. \frac{\cos x}{\operatorname{ctg}^2 \frac{x}{2} - \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}} = \frac{1}{8} \left( 1 - \frac{2 \operatorname{ctg} x}{1 + \operatorname{ctg}^2 x} \right).$$

$$8.200. \frac{3(\cos 2x + \operatorname{ctg} 2x)}{\operatorname{ctg} 2x - \cos 2x} - 2(\sin 2x + 1) = 0.$$

$$8.201. \sin 2x + 2 \operatorname{ctg} x = 3.$$

$$8.202. 2 \cos 13x + 3 \cos 3x + 3 \cos 5x - 8 \cos x \cdot \cos^3 4x = 0.$$

$$8.203. (\sin x + \cos x)^4 + (\sin x - \cos x)^4 = 3 - \sin 4x.$$

$$8.204. \operatorname{tg}^3 t + 6 \operatorname{cosec} 2t = 8 \operatorname{cosec}^3 2t - 3 \operatorname{ctg} t.$$

$$8.205. 2 \sin x \cdot \cos^2 \left( \frac{\pi}{2} - x \right) + 3 \cos^2 \left( \frac{\pi}{2} + x \right) \cdot \cos x - 5 \cos^2 x \cdot \sin \left( \frac{\pi}{2} + x \right) = 0.$$

$$8.206. \operatorname{tg}^4 x + \operatorname{ctg}^4 x = \frac{82}{9} (\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} 2x + 1) \cdot \cos 2x.$$

$$8.207. 2 \cos^6 2t - \cos^4 2t + 1,5 \sin^2 4t - 3 \sin^2 2t = 0.$$

$$8.208. \sin 6x + 2 = 2 \cos 4x.$$

$$8.209. \sin^2 t \cdot \operatorname{tg} t + \cos^2 t \cdot \operatorname{ctg} t - 2 \sin t \cdot \cos t = 1 + \operatorname{tg} t + \operatorname{ctg} t.$$

$$8.210. \operatorname{tg}^3 2x + \operatorname{ctg}^3 2x + 6 \operatorname{cosec} 2x = 8 \operatorname{cosec}^3 4x.$$

$$8.211. \cos x \cos 2x \sin 3x = \frac{1}{4} \sin 2x.$$

$$8.212. \cos 9x - 2 \cos 6x = 2.$$

$$8.213. 2 \sin^5 2t - \sin^3 2t - 6 \sin^2 2t + 3 = 0.$$

$$8.214. \sin^6 2t + \cos^6 2t = \frac{3}{2} (\sin^4 2t + \cos^4 2t) + \frac{1}{2} (\sin t + \cos t).$$

$$8.215. (\sec^2 2x + \operatorname{tg}^2 2x) (\operatorname{cosec}^2 2x + \operatorname{ctg}^2 2x) = 4 \operatorname{cosec}^2 4x + 5.$$

$$8.216. \sin 3z + \sin^3 z = \frac{3\sqrt{3}}{4} \sin 2z.$$

$$8.217. [\cos 2x + (\cos x + \sin x)^2](\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x) = 0.$$

$$8.218. 2 \sin 2x - \cos\left(\frac{\pi}{2} + 3x\right) - \cos 3x \cdot \sec 5x \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - 5x\right) = 0.$$

$$8.219. 3 \operatorname{ctg} t - 3 \operatorname{tg} t + 4 \sin 2t = 0.$$

$$8.220. \frac{1}{\operatorname{tg}^2 2x + \sec^2 2x} + \frac{1}{\operatorname{ctg}^2 2x + \operatorname{cosec}^2 2x} = \frac{2}{3}.$$

$$8.221. \operatorname{tg} 3t + \operatorname{tg} t = 2 \sin 4t.$$

$$8.222. \sin(3\pi - x) + \operatorname{tg}(\pi + x) = \frac{\sec x - \cos x}{2 \sin x}.$$

$$8.223. \frac{1}{2} \sin 4x \cdot \sin x + \sin 2x \cdot \sin x = 2 \cos^2 x.$$

$$8.224. \frac{2(\cos^4 t + \sin^4 t)}{\cos^4 t - \sin^4 t} = \sec 2t + \cos 4t + 1.$$

$$8.225. \operatorname{tg} t = \frac{\sin^2 t + \sin 2t - 1}{\cos^2 t - \sin 2t + 1}.$$

$$8.226. \frac{\sin 2t + 2 \cos^2 t - 1}{\cos t - \cos 3t + \sin 3t - \sin t} = \cos t.$$

$$8.227. \sin^2 t - \sin t = 0.$$

$$8.228. \sin^3 z \cdot \sin 3z + \cos^3 z \cdot \cos 3z = \cos^3 4z.$$

$$8.229. 2 \sin^4 t (\sin 2t - 3) - 2 \sin^2 t (\sin 2t - 3) - 1 = 0.$$

$$8.230. \cos x \cdot \cos 2x \cdot \cos 4x \cdot \cos 8x = \frac{1}{8} \cos 15x.$$

$$8.231. 2 \sin^4 x + 1,25 \sin^2 2x - \cos^4 x = \cos 2x.$$

$$8.232. \sin 2t \cdot \cos 2t (\sin^2 2t + \cos^2 2t - 1) = \frac{1}{2} \sin^2 4t.$$

$$8.233. \sin 2x - 2 \cos^2 x + 4 (\sin x - \cos x + \operatorname{tg} x - 1) = 0.$$

$$8.234. \frac{1}{2} (\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^2 x) = 1 + \frac{2}{\sqrt{3}} \operatorname{cig} 2x.$$

$$8.235. \operatorname{ctg}^4 x = \cos^3 2x + 1.$$

$$8.236. \frac{1}{\sin^3 \frac{x}{2} \cdot \cos^3 \frac{x}{2}} - 6 \sec x = \operatorname{tg}^3 \frac{x}{2} + \operatorname{ctg}^3 \frac{x}{2}.$$

$$8.237. 4 \sin 2x \sin 5x \sin 7x - \sin 4x = 0.$$

$$8.238. \sin x + \cos x + \sin 2x + \sqrt{2} \sin 5x = \frac{2 \operatorname{ctg} x}{1 + \operatorname{ctg}^2 x}.$$

$$8.239. 3 \sin^2 \frac{x}{2} \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{x}{2}\right) + 3 \sin^2 \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} - \sin \frac{x}{2} \cos^2 \frac{x}{2} =$$

$$= \sin^2\left(\frac{\pi}{2} + \frac{x}{2}\right) \cos \frac{x}{2}.$$

$$8.240. \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) \cdot \frac{2 + \sin x}{\sin x} = \sqrt{2} \cos x.$$

$$8.241. \operatorname{tg}^3 z + \operatorname{ctg}^3 z - 8 \operatorname{cosec}^3 2z = 12.$$

$$8.242. \frac{1}{\operatorname{tg} 5x + \operatorname{tg} 2x} - \frac{1}{\operatorname{ctg} 5x + \operatorname{ctg} 2x} = \operatorname{tg} 3x.$$

$$8.243. \operatorname{ctg} \frac{z}{2} - \operatorname{tg} \frac{z}{2} + 4 \sec 2z = \frac{4 \operatorname{tg} \frac{z}{2}}{\operatorname{tg}^2 \frac{z}{2} - 1}.$$

$$8.244. \operatorname{ctg}^4 x = \cos^2 2x - 1.$$

$$8.245. \frac{4 \sin^2 \frac{t}{2} - 1}{\cos t} = \operatorname{tg} t (1 - 2 \cos t).$$

$$8.246. 3 \sin^2 z \cdot \cos^2\left(\frac{\pi}{2} + z\right) - \frac{1}{2} \sin^2 2z - 5 \cos^4 z + 2 \cos 2z = 0.$$

$$8.247. \frac{\cos^2 3t}{\operatorname{tg} t} + \frac{\cos^2 t}{\operatorname{tg} 3t} = 0.$$

$$8.248. \frac{\sin 2t}{1 + \cos 2t} \cdot \frac{\sin t}{1 + \cos t} = \operatorname{cosec} t - 1.$$

$$8.249. \frac{\cos^4 2x + \sin^4 2x}{\cos^2 2x - \sin^2 2x} - \frac{1}{2} \cos 4x = \frac{\sqrt{3}}{2} \operatorname{cosec} 4x.$$

$$8.250. \sec^4 z = \frac{160}{9} - 2 \operatorname{cosec}^2 z (\operatorname{ctg} 2z \cdot \operatorname{ctg} z + 1).$$

$$8.251. \sec^3 t \cdot \operatorname{cosec}^3 t - \operatorname{tg}^3 t - \operatorname{ctg}^3 t = 2\sqrt{3} \sec 2t.$$

$$8.252. (\sin x - \cos x)^2 + \operatorname{tg} x = 2 \sin^2 x.$$

$$8.253. \sin 3t - \sin t = \frac{8 \cos t \cdot \operatorname{ctg} 2t}{4 - \operatorname{cosec}^2 t}.$$

$$8.254. \sin^2 2x \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right) + 3 \sin 2x \cdot \sin^2\left(\frac{3\pi}{2} + 2x\right) +$$

$$+ 2 \cos^3 2x = 0.$$

$$8.255. \operatorname{tg}(x+1) \operatorname{ctg}(2x+3) = 1.$$

$$8.256. \frac{4 \sin^4 z}{(1 + \cos 2z)^2} - 2 \sec^2 z - 1 = 0.$$

$$8.257. \operatorname{tg}^2 \frac{z}{2} + \operatorname{ctg}^2 \frac{z}{2} - 2 = 4 \operatorname{tg} z.$$

$$8.258. \cos^3 z \cdot \cos 3z + \sin^3 z \cdot \sin 3z = \frac{\sqrt{2}}{4}.$$

$$8.259. \operatorname{ctg} x = \frac{\sin^2 x - 2 \sin^2\left(\frac{\pi}{4} - x\right)}{\cos^2 x + 2 \cos^2\left(\frac{\pi}{4} + x\right)}.$$

$$8.260. \frac{1}{\operatorname{tg} 3z + \operatorname{tg} 4z} + \operatorname{ctg}^2 7z = \frac{1}{\operatorname{ctg} 3z + \operatorname{ctg} 4z}.$$

$$8.261. (2 \cos 2t + 5) \cos^4 t - (2 \cos 2t + 5) \sin^4 t = 3.$$

$$8.262. \operatorname{tg} z \cdot \operatorname{tg}(z + 60^\circ) \cdot \operatorname{tg}(z + 120^\circ) = \sqrt{3}.$$

$$8.263. \cos 3x + \cos \frac{5x}{2} = 2.$$

$$8.264. 1 - \frac{2(\cos 2t - \operatorname{tg} t \cdot \sin 2t)}{\sec^2 t} = \sin^4 t - \cos^4 t.$$

$$8.265. 2(\sin^6 x + \cos^6 x) - 3(\sin^4 x + \cos^4 x) = \cos 2x.$$

$$8.266. \cos^3 x + \frac{1}{2} \sin 2x - \cos x \sin^3 x + 4 \sin x + 4 = 0.$$

$$8.267. \frac{3(\cos^3 x + 2 \sin^3 x)}{2 \sin x + 3 \cos x} = 2x.$$

$$8.268. \operatorname{tg} \frac{3x}{2} - \operatorname{tg} \frac{x}{2} = 2 \sin x.$$

$$8.269. \frac{1 + \sin 2x}{\cos 2x} + \frac{1 + \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} \frac{x}{2}}{\operatorname{ctg} x + \operatorname{tg} \frac{x}{2}} = 1.$$

$$8.270. \sin^3 x \cdot \cos 3x + \cos^3 x \cdot \sin 3x + 0,375 = 0.$$

$$8.271. \sin 2z + 5(\sin z + \cos z) + 1 = 0.$$

$$8.272. \sin^3 2t + \cos^3 2t + \frac{1}{2} \sin 4t = 1.$$

$$8.273. \operatorname{tg} z \cdot \operatorname{tg} 2z = \operatorname{tg} z + \operatorname{tg} 2z.$$

$$8.274. \frac{\sin^3 x + \cos^3 x}{2 \cos x - \sin x} = \cos 2x.$$

$$8.275. \frac{\operatorname{ctg} 4t}{\sin^2 t} + \frac{\operatorname{ctg} t}{\sin^2 4t} = 0.$$

$$8.276. \operatorname{tg}^4 x = 36 \cos^2 2x.$$

$$8.277. \operatorname{ctg} x - \operatorname{tg} x - 2 \operatorname{tg} 2x - 4 \operatorname{tg} 4x + 8 = 0.$$

$$8.278. 4 \sin^3 x \cos 3x + 4 \cos^3 x \sin 3x = 3 \sin 2x.$$

$$8.279. 2 \cos z \sin^3 \left( \frac{3\pi}{2} - z \right) - 5 \sin^2 z \cos^2 z + \\ + \sin z \cos^3 \left( \frac{3\pi}{2} + z \right) = \cos 2z.$$

$$8.280. \sin 2x \sin 6x \cos 4x + \frac{1}{4} \cos 12x = 0.$$

$$8.281. 2 \sin 2x + 3 \operatorname{tg} x - 5 = 0.$$

$$8.282. 5 \sin^4 2z - 4 \sin^2 2z \cdot \cos^2 2z - \cos^4 2z + 4 \cos 4z = 0.$$

$$8.283. 1 + \operatorname{tg} 2x \operatorname{tg} 5x - \sqrt{2} \operatorname{tg} 2x \cos 3x \sec 5x = 0.$$

$$8.284. \cos^6 x + \sin^6 x - \cos^2 2x = \frac{1}{16}.$$

$$8.285. \frac{1}{\sin^2 2x} + \operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x - 4 = 0.$$

$$8.286. \operatorname{tg} 5z - \operatorname{tg} 3z - 2 \operatorname{tg} 2z = 0.$$

$$8.287. \cos 2x + \cos \frac{3x}{4} - 2 = 0.$$

$$8.288. (\operatorname{ctg} z - 1)(1 + \sin 2z) = 1 + \operatorname{ctg} z.$$

$$8.289. \operatorname{tg} x \cdot \frac{3 - \operatorname{tg}^2 x}{1 - 3 \operatorname{tg}^2 x} = \sin 6x.$$

$$8.290. \sin^4 3t + \sin^4 \left( \frac{\pi}{4} + 3t \right) = \frac{1}{4}.$$

$$8.291. \cos 10x + 2 \cos^2 4x + 6 \cos 3x \cdot \cos x = \cos x + 8 \cos x \cdot \cos^3 3x.$$

$$8.292. 1 + \sin \frac{t}{2} \cdot \sin t - \cos \frac{t}{2} \cdot \sin^2 t = 2 \cos^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{t}{2} \right).$$

$$8.293. \frac{4 \sin \left( \frac{\pi}{6} + x \right) \cdot \sin \left( \frac{5\pi}{6} + x \right)}{\cos^2 x} + 2 \operatorname{tg} x = 0.$$

$$8.294. \frac{4 \cos^2 t - 1}{\sin t} = \operatorname{ctg} t (1 + 2 \cos 2t).$$

$$8.295. (\sin x + \cos x)^4 = 2(1 + \sin^2 x) - (\sin x - \cos x)^4.$$

$$8.296. \sec^4 z = 64 \cos^2 2z.$$

$$8.297. 4 \sin 5x \cdot \cos 5x (\cos^4 x - \sin^4 x) = \sin 4x.$$

$$8.298. \frac{\operatorname{tg} 4z}{\operatorname{tg} 2z} + \frac{\operatorname{tg} 2z}{\operatorname{tg} 4z} + \frac{5}{2} = 0.$$

$$8.299. \frac{\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x}{\operatorname{ctg} x - \operatorname{tg} x} = 6 \cos 2x + 4 \sin 2x.$$

$$8.300. \operatorname{tg} 5x - 2 \operatorname{tg} 3x = \operatorname{tg}^2 3x \operatorname{tg} 5x.$$

$$8.301. \cos z + \sin z = \sqrt{1 - 2 \cos^2 z}.$$

$$8.302. \sqrt{3}(1 + \operatorname{tg} 2x \cdot \operatorname{tg} 3x) = \operatorname{tg} 2x \cdot \sec 3x.$$

$$8.303. \left( \sec^6 z - \operatorname{tg}^6 z - \frac{7}{3} \right) (\sin z + \cos z + 2) = 0.$$

$$8.304. \operatorname{tg} 2x - \operatorname{ctg} 3x + \operatorname{ctg} 5x = 0.$$

$$8.305. \sec 2t + \operatorname{cosec} 2t + \sec 2t \cdot \operatorname{cosec} 2t - 5 = 0.$$

$$8.306. \cos(22^\circ - t) \cos(82^\circ - t) + \cos(112^\circ - t) \cos(172^\circ - t) = \\ = \frac{1}{2} (\sin t + \cos t).$$

$$8.307. \sin 4x (3 \sin 4x - 2 \cos 4x) = \sin^2 2x - 16 \sin^2 x \cos^2 x \cos^2 2x + \cos^2 2x.$$

$$8.308. \cos 3z - \cos^3 z + \frac{3}{4} \sin 2z = 0.$$

$$8.309. \operatorname{tg}(t^2 - t) \cdot \operatorname{ctg} 2 = 1.$$

$$8.310. \sin^3 x (1 - \operatorname{ctg} x) + \cos^3 x (1 - \operatorname{tg} x) = 1,5 \cos 2x.$$

$$8.311. \frac{\cos^2\left(\frac{\pi}{2} - 2t\right)}{1 + \cos 2t} = \sec^2 2t - 1.$$

$$8.312. 4 \cos x \cos 2x \cos 3x = \cos 6x.$$

$$8.313. 1 - \cos x = \sqrt{1 - \sqrt{4 \cos^2 x - 7 \cos^4 x}}.$$

$$8.314. \frac{2 \sin x - \sin 2x}{2 \sin x + \sin 2x} + \operatorname{ctg}^2 \frac{x}{2} = \frac{10}{3}.$$

$$8.315. 4(\sin t \cdot \cos^5 t + \cos t \cdot \sin^5 t) + \sin^3 2t = 1.$$

$$8.316. \sin^4 x - \sin^2 x + 4(\sin x + 1) = 0.$$

$$8.317. \frac{\sin^2 t - \operatorname{tg}^2 t}{\cos^2 t - \operatorname{ctg}^2 t} + 2 \operatorname{tg}^3 t + 1 = 0.$$

$$8.318. \frac{\operatorname{tg} t}{\cos^{25} t} - \frac{\operatorname{tg} 5t}{\cos^2 t} = 0.$$

$$8.319. \frac{1 + \sin 2x + \cos 2x}{1 + \sin 2x - \cos 2x} + \sin x \left(1 + \operatorname{tg} x \operatorname{tg} \frac{x}{2}\right) = 4.$$

$$8.320. \sin 2z - \sin 6z + 2 = 0.$$

$$8.321. \sin^2(t + 45^\circ) - \sin^2(t - 30^\circ) - \sin 15^\circ \cdot \cos(2t + 15^\circ) = \frac{1}{2} \sin 6t.$$

$$8.322. 3 \operatorname{tg} 3x - 4 \operatorname{tg} 2x = \operatorname{tg}^2 2x \cdot \operatorname{tg} 3x.$$

$$8.323. \frac{5 \sin x - 5 \operatorname{tg} x}{\sin x + \operatorname{tg} x} + 4(1 - \cos x) = 0.$$

$$8.324. 4 \cos x = \sqrt{3} \operatorname{ctg} x + 1.$$

$$8.325. 1 + \frac{2(\cos 2z \cdot \operatorname{tg} z - \sin 2z)}{\sec^2 z} = \cos 2z.$$

$$8.326. (\cos x - \sin x)^2 + \cos^4 x - \sin^4 x = \frac{1}{2} \sin 4x.$$

$$8.327. \operatorname{ctg} x \left(1 - \frac{1}{2} \cos 2x\right) = 1.$$

$$8.328. \cos^2(x + 40^\circ) + \cos^2(x - 40^\circ) - \sin 10^\circ \cdot \cos 2x = \sin 2x.$$

$$8.329. 2 \cos^2 \frac{x}{2} (1 - \sin x) + \cos^2 x = 0.$$

$$8.330. \operatorname{tg} 6x \cdot \cos 2x - \sin 2x - 2 \sin 4x = 0.$$

$$8.331. \cos 8x + 3 \cos 4x + 3 \cos 2x = 8 \cos x \cdot \cos^3 3x - \frac{1}{2}.$$

$$8.332. \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg}(x + 1) = 1.$$

$$8.333. \frac{8 \operatorname{cosec}^2 2x + 1}{\sec^2 x + \operatorname{tg}^2 x} = \operatorname{ctg}^2 x + \frac{4}{3}.$$

$$8.334. 2 + \sin t = 3 \operatorname{tg} \frac{t}{2}.$$

$$8.335. \operatorname{tg}(35^\circ + x) \operatorname{ctg}(10^\circ - x) = \frac{2}{3}.$$

$$8.336. 2 \operatorname{tg} x + \operatorname{tg} 2x + 2 \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} 3x + \operatorname{tg} 2x \cdot \operatorname{tg} 3x = 0.$$

$$8.337. \sin^4 2x + \sin^3 2x \cos 2x - 8 \sin 2x \cos^3 2x - 8 \cos^4 2x = 0.$$

$$8.338. \cos t (1 - \operatorname{tg} t) (\sin t + \cos t) = \sin t.$$

$$8.339. 2 \sqrt{\sec x} - \frac{\cos x}{\sqrt{\cos x - \sqrt{1 - \cos x}}} = \frac{\cos x}{\sqrt{\cos x + \sqrt{1 - \cos x}}}.$$

$$8.340. 1 + \sin z + \cos z + \sin 2z + \cos 2z = 0.$$

$$8.341. \operatorname{ctg}(x - 25^\circ) + \operatorname{tg}(3x + 15^\circ) = 2 \sin(2x - 50^\circ)$$

$$8.342. \operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^2 x + 3 \operatorname{tg} x + 3 \operatorname{ctg} x + 4 = 0.$$

$$8.343. \operatorname{tg} 2t = \operatorname{ctg} t - 4 \cos t \cdot \cos 3t.$$

$$8.344. \cos 2x = \cos^2 \frac{3}{2} x.$$

$$8.345. (\operatorname{tg} t - \operatorname{ctg} t + 2 \operatorname{tg} 2t) (1 + \cos 3t) = 4 \sin 3t.$$

$$8.346. \sin x (\cos x - 2) + \operatorname{tg} x = 2 - \cos x - \sec x.$$

$$8.347. (1 + \cos x) \sqrt{\operatorname{tg} \frac{x}{2}} - 2 + \sin x = 2 \cos x.$$

$$8.348. 1 - \sin 2x = \cos x - \sin x.$$

$$8.349. \operatorname{tg}^4 x + \operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^4 x - \operatorname{ctg}^2 x = \frac{106}{9}.$$

$$8.350. \cos^2\left(2x + \frac{\pi}{2}\right) + \cos^2\left(\frac{\pi}{12} - x\right) = 0.$$

$$8.351. 3\sqrt{3} \operatorname{tg} x \cdot \sin x - \operatorname{ctg} x \cdot \cos x + 9 \sin x - 3\sqrt{3} \cos x = 0.$$

$$8.352. \cos 2x - \cos x + \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) + \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \sin \frac{\pi}{4} - 1.$$

$$8.353. \operatorname{tg}^4 x + \operatorname{ctg}^4 x + \operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^2 x = 4.$$

$$8.354. \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + \frac{\cos\left(\frac{7\pi}{2} + x\right)}{1 + \cos x} = 2.$$

$$8.555. \operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 2x = \sin x.$$

$$8.356. 2 \sin^2 3x + \sin^2 6x = (\sin 2x + \sin 4x) \sec x \operatorname{cosec} 3x.$$

$$8.357. 4 \sin^4 x + \cos 4x = 1 + 12 \cos^4 x.$$

$$8.358. 5(1 - \sin 2x) - 16(\sin x - \cos x) + 3 = 0.$$

$$8.359. 37 \operatorname{tg} 3x = 11 \operatorname{tg} x.$$

$$8.360. \sqrt{2}(\cos^4 2x - \sin^4 2x) = \cos 2x + \sin 2x.$$

$$8.361. \operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x = \operatorname{cosec} x - \operatorname{sec} x.$$

$$8.362. \sin^6 x + \cos^6 x = \frac{7}{16}.$$

$$8.363. \sin 3x + \sin x - \sin 2x = 2 \cos x (\cos x - 1).$$

$$8.364. 1 + \sin 2x = \sin x + \cos x.$$

$$8.365. 2(1 + \sin 2x) = \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} + x \right).$$

$$8.366. \frac{1 + \sin x + \cos x + \sin 2x + \cos 2x}{\operatorname{tg} 2x} = 0.$$

$$8.367. \frac{\operatorname{tg} 2t}{\cos^2 t} - \frac{\operatorname{tg} t}{\cos^2 2t} = 0.$$

$$8.368. \operatorname{tg} x + \operatorname{tg} 2x + \operatorname{tg} 3x = 0.$$

$$8.369. \operatorname{ctg} x - \operatorname{tg} x = \sin x + \cos x.$$

$$8.370. \sqrt{\cos^2 x + \frac{1}{2}} + \sqrt{\sin^2 x + \frac{1}{2}} = 2.$$

$$8.371. \sin^3 3x = a \sin x.$$

$$8.372. \cos 3x = m \cos x.$$

$$8.373. \operatorname{tg} x + \operatorname{tg} \alpha + 1 = \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

$$8.374. 12 \sin x + 4\sqrt{3} \cos(\pi + x) = m\sqrt{3}.$$

$$8.375. \sin \left( x + \frac{5}{2} \right) + \sin \left( x + \frac{1}{2} \right) = \cos x.$$

$$8.376. 2^2 \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \cos x = 4.$$

$$8.377. 2^{\sin^2 x} + 4 \cdot 2^{\cos^2 x} = 6.$$

$$8.378. 3^{1 + \sin x + \dots + \sin^n x + \dots} = \sqrt[3]{9}.$$

$$8.379. 2^{-1 + \cos x - \cos^2 x + \dots + (-1)^{n-1} \cos^n x + \dots} = \sqrt[3]{0,25}.$$

$$8.380. 9^{1 - \cos 6x} = 3^{\operatorname{ctg} 3x}$$

$$8.381. 81^{\sin^2 x} + 81^{\cos^2 x} = 30.$$

$$8.382. 1 + 2^{\operatorname{tg} x} = 3 \cdot 4^{\frac{1}{2} \sin \left( \frac{\pi}{4} - x \right) \cdot \operatorname{sec} x}$$

$$8.383. \log_{\cos x} 4 \cdot \log_{\cos^2 x} 2 = 1.$$

$$8.384. \log_{\sin x} 4 \cdot \log_{\sin^2 x} 2 = 4.$$

$$8.385. 3(\log_2 \sin x)^2 + \log_2(1 - \cos 2x) = 2.$$

$$8.386. (1 + \operatorname{tg} x)(1 + \operatorname{tg} y) = 2 \text{ берилган. } x + y \text{ ни топинг.}$$

$$8.387. \operatorname{ctg} 2x + \operatorname{ctg} 3x + \frac{1}{\sin x \cdot \sin 2x \cdot \sin 3x} = 0 \text{ тенглама илдиз-}$$

га эга эмаслигини кўрсатинг.

$$8.388. \text{Тўғри бурчакли учбурчакнинг бурчакларидан бири}$$

$$\sin^2 x + \sin x \cdot \sin 2x - 3 \cos^2 x = 0$$

тенгламани қаноатлантиради. Учбурчакнинг тенг ёнли эканлигини кўрсатинг.

$$8.389. \text{Ҳар бир бурчаги}$$

$$(3 \cos x - 2)(14 \sin^2 x + \sin 2x - 12) = 0$$

тенгламани қаноатлантирадиган учбурчак мавжуд эмаслигини кўрсатинг.

$$8.390. \text{Ҳар бир бурчаги}$$

$$(65 \sin x - 56)(80 - 64 \sin x - 65 \cos^2 x) = 0$$

тенгламани қаноатлантирадиган учбурчаклар мавжуд эканлигини кўрсатинг. Бу бурчакларни топинг.

$$8.391. \text{Бурчакларининг ҳар бири}$$

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \frac{2\sqrt{3}}{3} = 0$$

тенгламани қаноатлантирадиган учбурчак берилган. Бу учбурчакнинг тенг томонли эканлигини кўрсатинг.

$$8.392. \cos \alpha = \operatorname{tg} \beta,$$

$$\cos \beta = \operatorname{tg} \gamma,$$

$$\cos \gamma = \operatorname{tg} \alpha$$

$$\left( 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}, 0 < \beta < \frac{\pi}{2}, 0 < \gamma < \frac{\pi}{2} \right)$$

эканлигини билган ҳолда  $\sin \alpha$  ни топинг.

Тенгламалар системасини ечинг (8.393—8.405):

$$8.393. \begin{cases} 9^2 \operatorname{tg} x + \cos y = 3, \\ 9^{\cos y} - 81 \operatorname{tg} x = 2. \end{cases}$$

$$8.394. \begin{cases} \sin x + \cos y = 0, \\ \sin^2 x + \cos^2 y = \frac{1}{2}. \end{cases}$$

$$8.395. \begin{cases} x + y = \frac{\pi}{6}, \\ 5(\sin 2x + \sin 2y) = 2[1 + \cos^2(x - y)]. \end{cases}$$

$$8.396. \begin{cases} x - y = \frac{5\pi}{3}, \\ \sin x = 2 \sin y. \end{cases}$$

$$8.397. \begin{cases} \sin x \cdot \cos y = 0,25, \\ \sin y \cdot \cos x = 0,75. \end{cases}$$

$$8.398. \begin{cases} x - y = -\frac{1}{3}, \\ \cos^2 \pi x - \sin^2 \pi y = \frac{1}{2}. \end{cases}$$

$$8.399. \begin{cases} x + y = \frac{\pi}{4}, \\ \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} y = \frac{1}{6}. \end{cases}$$

$$8.400. \begin{cases} \sqrt{2} \sin x = \sin y, \\ \sqrt{2} \cos x = \sqrt{3} \cos y. \end{cases}$$

$$8.401. \begin{cases} \operatorname{tg} \frac{x}{2} + \operatorname{tg} \frac{y}{2} = 2, \\ \operatorname{ctg} x + \operatorname{ctg} y = -1,8. \end{cases}$$

$$8.402. \begin{cases} 2^{\cos x} + 2^{\sec y} = 5, \\ 2^{\cos x} \cdot 2^{\sec y} = 4. \end{cases}$$

$$8.403. \begin{cases} \sin x \cdot \sin y = 0,75, \\ \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} y = 3. \end{cases}$$

$$8.404. \begin{cases} \cos^2 x + \cos^2 y = 0,25, \\ x + y = \frac{5}{6} \pi. \end{cases}$$

$$8.405. \begin{cases} \sin x \cdot \sin y = 0,25, \\ x + y = \frac{\pi}{3}. \end{cases}$$

### В группа

Тенгламани ечинг (8.406 — 8.492):

$$8.406. (\cos^2 x + \sec^2 x) (1 + \operatorname{tg}^2 2y) (3 + \sin 3z) = 4.$$

$$8.407. \frac{1 + \operatorname{tg} x + \operatorname{tg}^2 x + \dots + \operatorname{tg}^n x + \dots}{1 - \operatorname{tg} x + \dots + (-1)^n \operatorname{tg}^n x + \dots} = 1 + \sin 2x.$$

$$8.408. \operatorname{tg} x - \sin 2x - \cos 2x (1 - 2 \sec x) = 0.$$

$$8.409. \frac{1 - \sin t + \dots + (-1)^n \sin^n t + \dots}{1 + \sin t + \dots + \sin^n t + \dots} = \frac{1 - \cos 2t}{1 + \cos 2t}$$

$$8.410. \sqrt{3} \sin t - \sqrt{2} \sin^2 t - \sin 2t + 3 \cos^2 t = 0.$$

$$8.411. \sqrt[3]{\sin^2 x} + \sqrt[3]{\cos^2 x} = \sqrt[3]{4}.$$

$$8.412. 2 \sin^2 t = \sqrt{\sin^2 t - 16 \sin^3 t \cos^2 t \cos^2 2t + \cos^2 t}.$$

$$8.413. \cos z \sqrt{\operatorname{tg}^2 z - \sin^2 z} + \sin z \sqrt{\operatorname{ctg}^2 z - \cos^2 z} = 2 \sin z.$$

$$8.414. \cos x + \sqrt{\frac{3}{2} - \cos^2 x} - \cos x \cdot \sqrt{\frac{3}{2} - \cos^2 x} = 1.$$

$$8.415. \sqrt[5]{\frac{1}{2} - \sin x} + \sqrt[5]{\frac{1}{2} + \sin x} = 1.$$

$$8.416. \sqrt{1 + \sin x} - \sqrt{1 - \sin x} = 1 + \cos x.$$

$$8.417. \sqrt{1 + 3 \operatorname{ctg} x} + \sqrt{\frac{\operatorname{tg} x}{3 + \operatorname{tg} x}} = \frac{5}{2}.$$

$$8.418. \sqrt[4]{\frac{1}{2} - \cos 2x} + \sqrt[4]{\frac{1}{2} + \cos 2x} = 1.$$

$$8.419. \sin x + \sqrt{2 - \sin^2 x} + \sin x \sqrt{2 - \sin^2 x} = 3.$$

$$8.420. 2 - \sin x = \frac{\sqrt{1 + \sin x} - \sqrt{1 - \sin x}}{\sqrt{1 + \sin x} + \sqrt{1 - \sin x}}.$$

$$8.421. \sqrt[3]{2 - \operatorname{tg} x} + \sqrt[3]{7 + \operatorname{tg} x} = 3.$$

$$8.422. \sqrt{4 \cos^2 x + 1} + \sqrt{4 \sin^2 x + 3} = 4.$$

$$8.423. \sqrt[3]{\sin^2 x} - \sqrt[3]{\cos^2 x} = \sqrt[3]{2 \cos 2x}.$$

$$8.424. \cos x + \sqrt{\sin^2 x - 2 \sin 2x + 4 \cos^2 x} = 0.$$

$$8.425. \sqrt{\cos 2x} + \sqrt{1 + \sin 2x} = 2 \sqrt{\sin x + \cos x}.$$

$$8.426. \frac{1 - 2 \cos^2 x}{\sin x \cos x} + 2 \operatorname{tg} 2x + \operatorname{ctg}^3 4x = 3.$$

$$8.427. \sqrt[3]{10 + 8 \sin^2 x} - \sqrt[3]{8 \cos^2 x - 1} = 1.$$

$$8.428. \operatorname{cosec} 2x \sqrt{\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^2 x + 2} + \operatorname{ctg} 2x \sqrt{\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^2 x - 2} = 4 \cos^3 2x.$$

$$8.429. \sqrt{1 - 2 \sin 4x} + \sqrt{6 \cos 2x} = 0.$$

$$8.430. \sin \pi \sqrt{t} + \sin \pi t = 0.$$

$$8.431. (\cos^4 x + 2 \sin^3 x - 2 \sin x + 1)(\sin x + \cos x) = 0.$$

$$4.432. 4 \operatorname{ctg}^3 2x - 12 \operatorname{ctg} 2x + \operatorname{ctg}^2 x + \operatorname{tg}^2 x - 14 = 0.$$

$$8.433. \sec^4 x + \cos^4 x = 1 + \cos 2x - 2 \sin^2 2x.$$

$$8.434. \sec^4 x + 8 \sec x - 7 = 0.$$

$$8.435. \sin^{10} 3x + \cos^{10} 3x = 4 \frac{\sin^6 3x + \cos^6 3x}{4 \cos^2 6x + \sin^2 6x}.$$

$$8.436. \operatorname{ctg}^4 2z = \cos^2 4z + 1.$$

$$8.437. \left(2 + \frac{1}{\cos^2 x}\right) (4 - 2 \cos^4 x) = 1 + 5 \sin 3y.$$

$$8.438. \cos \left(x - \frac{\pi}{4}\right) (1 - 4 \cos^2 2x) - 2 \cos 4x = 3.$$

$$8.439. 18 \cos^2 x + 5(3 \cos x + \sec x) + 2 \sec^2 x + 5 = 0.$$

$$8.440. \operatorname{tg}(\pi \operatorname{ctg} t) = \operatorname{ctg}(\pi \operatorname{tg} t).$$

$$8.441. \sec^4 x - 2 \sec^2 x - 12 \operatorname{tg} x - 16 = 0.$$

$$8.442. \sin^8 2x + \cos^8 2x = \frac{41}{128}.$$

$$8.443. 2(1 - \sin x - \cos x) + \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = 0.$$

$$8.444. \frac{\operatorname{tg} t}{2 - \sec^2 t} (\sin 3t - \sin t) = \frac{3}{\operatorname{ctg}^2 t - 3}.$$

$$8.445. \operatorname{tg}(\pi \cos t) = \operatorname{ctg}(\pi \sin t).$$

$$8.446. \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x - \cos 4x = 3.$$

$$8.447. \operatorname{tg} 2x \cdot \operatorname{tg}^2 3x \cdot \operatorname{tg}^2 5x = \operatorname{tg} 2x + \operatorname{tg}^2 3x - \operatorname{tg}^2 5x.$$

$$8.448. (5 + 3 \operatorname{cosec}^2 x)(2 - \sin^6 x) = 7 + \cos 2y.$$

$$8.449. \operatorname{tg}^2 x + \operatorname{tg} x - 3 \operatorname{ctg}^2 x - 3 \operatorname{ctg} x - 2 = 0.$$

$$8.450. \cos^4 x + 4 \cos x - 1 = 0.$$

$$8.451. \frac{1 - \cos 2x + \dots + (-1)^n \cos^n 2x + \dots}{1 + \cos 2x + \dots + \cos^n 2x + \dots} = \frac{1}{3} \operatorname{tg}^4 x.$$

$$8.452. 2(\operatorname{tg} x - \sin x) + 3(\operatorname{ctg} x - \cos x) + 5 = 0.$$

$$8.453. \operatorname{tg}^3 x + \operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^2 x + \operatorname{ctg}^3 x - 4 = 0.$$

$$8.454. \cos \sqrt{x} = \cos x.$$

$$8.455. |\sin t + \cos t| = \sqrt{2}.$$

$$8.456. \operatorname{tg}^2 x \cdot \operatorname{tg}^2 3x \cdot \operatorname{tg} 4x = \operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg}^2 3x + \operatorname{tg} 4x.$$

$$8.457. \cos 6x + \sin \frac{5x}{2} = 2.$$

$$8.458. \sqrt{3} |\cos t| = 1 + \operatorname{ctg} t.$$

$$8.459. \cos^2 x^2 (\operatorname{tg} x^2 + 2 \operatorname{tg} x) + \operatorname{tg}^3 x (1 - \sin^2 x^2) (2 - \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} x^2) = 0.$$

$$8.460. \frac{1 - \operatorname{tg} x + \dots + (-1)^n \operatorname{tg}^n x + \dots}{1 + \operatorname{tg} x + \dots + \operatorname{tg}^n x + \dots} = 1 + \sin 2x.$$

$$8.461. (\operatorname{tg} x - \operatorname{tg}^2 x)^2 - \cos(x + 4 \operatorname{tg} x) = -1.$$

$$8.462. \operatorname{tg}^2 x \cdot \operatorname{ctg}^2 2x \cdot \operatorname{ctg} 3x = \operatorname{tg}^2 x - \operatorname{ctg}^2 2x + \operatorname{ctg} 3x.$$

$$8.463. (4 - \cos 2x)(2 + 3 \sin y) = 12 + 13 \sec^2 3z.$$

$$8.464. (2 \sin x - 1)(\cos^4 x + 2 \cos^3 x + 2 \cos^2 x - 2 \cos x + 1) = 0.$$

$$8.465. 1 + \sqrt{3}(1 + \cos x) = \cos 2(x + 2 \operatorname{tg} x).$$

$$8.466. 2 \operatorname{tg} x + \operatorname{tg} \frac{x}{2} + 4 \operatorname{ctg} 2x = \operatorname{ctg} 3x.$$

$$8.467. 2 \sin^2 x + \sin x + \operatorname{cosec} x + 2 \operatorname{cosec}^2 x = 6.$$

$$8.468. 2 \operatorname{tg} \pi t^2 - \operatorname{tg} \pi t + \operatorname{tg} \pi t \cdot \operatorname{tg}^2 \pi t^2 = 0.$$

$$8.469. \sin^4 x + 2 \cos^3 x + 2 \sin^2 x - \cos x + 1 = 0.$$

$$8.470. |\sin t| + |\cos t| = 1,4.$$

$$8.471. \frac{3 \operatorname{tg} x - \operatorname{tg}^3 x}{2 - \sec^2 x} = \frac{4 + 2 \cos \frac{6}{5} x}{\cos 3x + \cos x}.$$

$$8.472. 12 \sec^2 x + \frac{1}{3} \operatorname{ctg}^2 x + 10 \left( 2 \operatorname{tg} x + \frac{\operatorname{ctg} x}{3} \right) = 1.$$

$$8.473. \sin^5 x + \cos^5 x = 2 - \sin^4 x.$$

$$8.474. 3 \operatorname{tg} 2x - 4 \operatorname{tg} 3x = \operatorname{tg}^2 3x \cdot \operatorname{tg} 2x.$$

$$8.475. \operatorname{ctg} 2\pi t^2 + \operatorname{ctg} 4\pi t = 0.$$

$$8.476. (3 - \operatorname{tg}^2 x)(\cos 3x + \cos x) = \frac{4 \cos 3x}{\operatorname{tg} 2x}.$$

$$8.477. \frac{1 + \sin t + \dots + \sin^n t + \dots}{1 - \sin t + \dots + (-1)^n \sin^n t + \dots} = \frac{4}{1 + \operatorname{tg}^2 t}.$$

$$8.478. |\operatorname{tg} 2t + \operatorname{ctg} 2t| = \frac{4 \sqrt{3}}{3}.$$

$$8.479. (3 - \sin x)(4 - \operatorname{cosec}^2 x) = 12 + \cos^2 y.$$

$$8.480. 4 - 4(\cos z - \sin z) - \sin 2z = 0.$$

$$8.481. \frac{1}{4} \operatorname{tg} \frac{t}{4} + \frac{1}{2} \operatorname{tg} \frac{t}{2} + \operatorname{tg} t = 2 \sqrt{3} + \frac{1}{4} \operatorname{ctg} \frac{t}{4}.$$

$$8.482. \frac{3 \operatorname{tg} t - \operatorname{tg}^3 t}{1 - \operatorname{tg}^2 t} (\cos 3t + \cos t) = 2 \sin 5t.$$

$$8.483. \operatorname{tg} x = \sin 2x - \cos 2x + 2(2 \cos x - \sec x) - 0.$$

$$8.484. 5 \sin 2z - 11(\sin z + \cos z) + 7 = 0.$$

$$8.485. \operatorname{cosec} 5x - \operatorname{ctg} x = \operatorname{tg} \frac{x}{2}.$$

$$8.486. 4 \cos^2 2t - \operatorname{tg} 4t = \operatorname{ctg} 2t.$$

$$8.487. \frac{\sin^2 x - \operatorname{tg}^2 x}{\cos^2 x - \operatorname{ctg}^2 x} - \operatorname{tg}^6 x + \operatorname{tg}^4 x - \operatorname{tg}^2 x = 0.$$

$$8.488. \sin^{10} x + \cos^{10} x = \frac{29}{64}.$$

$$8.489. (\sin x + \sqrt{3} \cos x)^2 = 5 + \cos \left( \frac{\pi}{3} + 4x \right).$$

$$8.490. \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x + \operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^2 x + \operatorname{tg}^3 x + \operatorname{ctg}^3 x = 6.$$

$$8.491. \log_{\frac{1}{2} \sin 2x} \sin x = \frac{1}{2}.$$

$$8.492. \log_{\sin x \cos x} \sin x \cdot \log_{\sin x \cos x} \cos x = \frac{1}{4}.$$



9.009. Ихтиёрий иккита мусбат сон йиғиндисини, уларнинг тескари қийматлари йиғиндисига кўпаймаси тўртдан киник эмаслигини кўрсатинг.

9.010.  $x$  нинг

$$\frac{5x+1}{x-1} > 2x+2$$

тенгсизликни қаноатлантирадиган бутун мусбат қийматларини топинг.

9.011. Ушбу

$$\begin{cases} \frac{x-1}{2} - \frac{2x+3}{3} + \frac{x}{6} < 2 - \frac{x+5}{2}, \\ 1 - \frac{x+5}{8} + \frac{4-x}{2} < 3x - \frac{x+1}{4} \end{cases}$$

тенгсизликлар системасининг бутун ечимларини топинг.

9.012.  $x$  нинг

$$\begin{cases} \log_{\sqrt{2}}(x-1) < 4, \\ \frac{x}{x-3} + \frac{x-5}{x} < \frac{2x}{3-x} \end{cases}$$

тенгсизликлар системасини қаноатлантирадиган натурал қийматларини топинг.

9.013.  $x$  нинг қандай қийматларида  $y = \sqrt[3]{10+x} - \sqrt{2-x}$  функция мусбат қийматлар қабул қилади?

9.014.  $x$  нинг

$$\begin{cases} \frac{x+8}{x+2} > 2, \\ \lg(x-1) < 1 \end{cases}$$

тенгсизликлар системасини қаноатлантирадиган бутун қийматларини топинг.

9.015.  $m$  нинг қандай қийматларида  $x^2 - mx > \frac{2}{m}$  тенгсизлик ихтиёрий  $x$  лар учун бажарилади?

Функциянинг аниқланиш соҳасини топинг (9.016–9.021):

$$9.016. y = \sqrt{\frac{x^2-7x+12}{x^2-2x-3}}$$

$$9.017. y = 0,5 \sqrt{4-x^2} + \frac{1}{x-1}$$

$$9.018. y = \sqrt{\log_{0,3} \frac{x-1}{x+5}}$$

$$9.019. y = \sqrt{\log_{\frac{1}{2}} \log_3 \frac{x+1}{x-1}}$$

$$9.020. y = \sqrt{5-x-\frac{6}{x}}$$

$$9.021. y = \sqrt{-\frac{\log_{0,3}(x-1)}{\sqrt{-x^2+2x+8}}}$$

Тенгсизликни ечинг (9.022–9.095):

$$9.022. \frac{1}{2-x} + \frac{5}{2+x} < 1.$$

$$9.023. \log_{\frac{3}{2}} \frac{3x-1}{x+2} < 1.$$

$$9.024. \log_{x^2-3} 729 > 3.$$

$$9.025. \log_{\pi}(x+27) - \log_{\pi}(16-2x) < \log_{\pi} x.$$

$$9.026. \log_{0,3}(3x-8) > \log_{0,3}(x^2+4).$$

$$9.027. (x+1)(3-x)(x-2)^2 > 0.$$

$$9.028. \sqrt{3x-x^2} < 4-x.$$

$$9.029. \frac{1}{3x-2-x^2} - \frac{3}{7x-4-3x^2} > 0.$$

$$9.030. \frac{1}{x+2} < \frac{3}{x-3}$$

$$9.031. \frac{3x^2-10x+3}{x^2-10x+25} > 0.$$

$$9.032. |2x^2-9x+15| \geq 20.$$

$$9.033. |x^2-5x| < 6.$$

$$9.034. 5x-20 \leq x^2 \leq 8x.$$

$$9.035. \frac{4x^2-1}{\log_{1,7} \left| \frac{1}{2} (1 - \log_7 3) \right|} \leq 0.$$

$$9.036. \frac{\log_{0,3} \left| \frac{10}{7} (\log_2 5 - 1) \right|}{(x-8)(2-x)} > 0.$$

$$9.037. [0, (4)]^{x^2-1} > [0, (6)]^{x^2+6}.$$

$$9.038. \frac{3x^2-16x+21}{\log_{0,3}(x^2+4)} < 0.$$

$$9.039. \frac{\log_5(x^2+3)}{4x^2-16x} < 0.$$

$$9.040. \frac{x-7}{\sqrt{4x^2-19x+12}} < 0.$$

$$9.041. x^6 - 9x^3 + 8 > 0.$$

$$9.042. 0,3^{2+4+6+\dots+2x} > 0,3^{72}.$$

$$9.043. \sqrt{x^2-x-12} < x.$$

$$9.044. \frac{\sqrt{17-15x-2x^2}}{x^2+3} > 0.$$

$$9.045. \sqrt{9x-20} < x.$$

$$9.046. 1 < \frac{3x^2-7x+8}{x^2+1} < 2.$$

$$9.047. \frac{x^4+x^2+1}{x^2-4x-5} < 0.$$

$$9.048. \frac{4-x}{x-5} > \frac{1}{1-x}.$$

$$9.049. \lg 10^{\lg(x^2+21)} > 1 + \lg x.$$

$$9.050. \frac{x^2-3x+2}{x^2+3x+2} \geq 1.$$

$$9.051. \sqrt{\left(\frac{3}{7}\right)^{x^2-2x}} \geq 1.$$

$$9.052. 0,5\sqrt{x} < 0,0625.$$

$$9.053. x^2 \cdot 3x - 3^{x+1} \leq 0.$$

$$9.054. 5^{2x+1} > 5^x + 4.$$

$$9.055. 0,5^{x-2} > 6.$$

$$9.056. \frac{\log_{0,3}(x+1)}{\log_{0,3} 100 - \log_{0,3} 9} < 1.$$

$$9.057. 0,3^{\frac{\log_1 \log_2 \frac{3x+6}{x^2+2}}{3}} > 1.$$

$$9.058. 2^{\log_{0,4} x \cdot \log_{0,4} \frac{5x}{2}} > 1.$$

$$9.059. 4^x - 2^{2(x-1)} + 8^{\frac{2}{3}(x-2)} > 52.$$

$$9.060. 2 \log_8 x - 2 - \log_8 (x-3) > \frac{2}{3}.$$

$$9.061. 25^x < 6 \cdot 5^x - 5.$$

$$9.062. \left(\frac{2}{5}\right)^{\log_{0,25}(x^2-5x+8)} \leq 2,5.$$

$$9.063. 4^{\frac{1}{x}-1} - 2^{\frac{1}{x}-2} - 3 \leq 0.$$

$$9.064. 4^{2+\sqrt{x-1}} + 3 \cdot 2^{2+\sqrt{x-1}} - 16 < \\ < 15 \cdot 4^{\sqrt{x-1}} + 2^{3+\sqrt{x-1}} + 5 \cdot 2^{1+\sqrt{x-1}}$$

$$9.065. \frac{15}{4+3x-x^2} > 1.$$

$$9.066. 0,64 < \sqrt{0,8^{x(x-3)}} < 1.$$

$$9.067. \frac{1}{2} + \log_3 x - \log_3 5x > \log_{\frac{1}{3}}(x+3).$$

$$9.068. \log_{\frac{x-1}{x+5}} 0,3 > 0.$$

$$9.069. [\log_{0,2}(x-1)]^2 > 4.$$

$$9.070. \log_{1,5} \frac{2x-8}{x-2} < 0.$$

$$9.071. \log_{0,3}(x^2-5x+7) > 0.$$

$$9.072. x^8 - 6x^7 + 9x^6 - x^2 + 6x - 9 < 0.$$

$$9.073. a^4 + a^3 - a - 1 < 0.$$

$$9.074. m^3 + m^3 - m - 1 > 0.$$

$$9.075. \log_2(1 + \log_{\frac{1}{9}} x - \log_9 x) < 1.$$

$$9.076. \sqrt{x^{\log_2 \sqrt{x}}} > 2.$$

$$9.077. 2^{x+2} - 2^{x+3} - 2^{x+4} > 5^{x+1} - 5^{x+2}.$$

$$9.078. 0,3^{2x^2-3x+6} < 0,00243.$$

$$9.079. \frac{x^3-x^2+x-1}{x+8} \leq 0.$$

$$9.080. \frac{x^4-2x^2-8}{x^2+2x+1} < 0.$$

$$9.081. \log_{1,2}(x-2) + \log_{1,2}(x+2) < \log_{1,2} 5.$$

$$9.082. \frac{(x-1)(x-2)(x-3)}{(x+1)(x+2)(x+3)} > 1.$$

$$9.083. \frac{1}{3^x+5} < \frac{1}{3^{x+1}-1}.$$

$$9.084. \log_x [\log_3(3^x-9)] < 1.$$

$$9.085. 0,2^{\frac{x^2+2}{x^2-1}} > 25.$$

$$9.086. 5^{2\sqrt{x}+5} < 5^{\sqrt{x}+1} + 5^{\sqrt{x}}.$$

$$9.087. |3 - \log_2 x| < 2.$$

$$9.088. \log_4 x + \log_2(\sqrt{x}-1) < \log_2 \log_{\sqrt{5}} 5.$$

$$9.089. \log_2 \log_{\frac{1}{3}} \log_5 x > 0.$$

$$9.090. 3^{\sqrt{x}} + 3^{\sqrt{x}-1} - 3^{\sqrt{x}-2} < 11.$$

$$9.091. 0,5^x \leq 0,25^{x^2}.$$

9.092.  $\log_{0.5} x + \log_{0.5} x - 2 \leq 0$ .

9.093.  $5^{\log_3 \frac{x-2}{x}} < 1$ .

9.094.  $\log_3 x + \log_{\sqrt{3}} x + \log_{\frac{1}{3}} x < 6$ .

9.095.  $\log_4(x+7) > \log_{g_2}(x+1)$ .

**Б группа**

9.096. Учта мусбат сонларнинг йиғиндисига кўпайтмаси 9 дан кичик эмаслигини исбот қилинг.

9.097. Агар  $a$  — ихтиёрий ҳақиқий сон бўлса, у ҳолда

$$\frac{a^2 + a + 2}{\sqrt{a^2 + a + 1}} \geq 2$$

тенгсизлик ўринли эканлигини исбот қилинг.

9.098.  $p$  нинг

$$\lg [(p-1)x^2 + 2px + 3p - 2]$$

ифода исталган  $x$  ларда аниқланган бўладиган барча қийматларини топинг.

9.099.  $a$  нинг

$$\sqrt{(a+1)x^2 - 2(a-1)x + 3a - 3}$$

ифода ихтиёрий ҳақиқий  $x$  қабул қиладиган барча қийматларини топинг.

9.100.  $x$  нинг  $\log_{0.3}(\sqrt{x+5} - x + 1) > 0$  тенгсизликни қаноатлантирувчи бутун қийматларини топинг.

9.101.  $p$  нинг қандай қийматларида

$$x^2 + 2(p+1)x + 9p - 5$$

квадрат учҳаднинг иккала илдизи манфий бўлади?

9.102.  $n$  нинг қандай қийматларида

$$(n-2)x^2 - 2nx + n + 3 = 0$$

тенгламанинг иккала илдизи мусбат бўлади?

9.103.  $m$  нинг қандай қийматларида

$$4x^2 - (3m+1)x - m - 2 = 0$$

тенгламанинг илдизлари  $-1$  ва  $2$  орасида бўлади?

9.104.  $a$  нинг қандай қийматларида  $x$  нинг ихтиёрий ҳақиқий қийматлари учун  $ax^2 - 7x + 4a$  квадрат учҳад манфий қийматлар қабул қилади?

9.105. Ушбу

$$\left| x - \frac{2}{x-13} \right| > \frac{8}{9}$$

тенгсизликни қаноатлантирувчи бутун сон  $x$  ларни топинг.

9.106.  $2y + 5x = 10$  шартда

$$3xy - x^2 - y^2 < 7$$

тенгсизлик бажарилишини исбот қилинг.

9.107. Агар  $4b + a = 1$  бўлса, у ҳолда

$$a^2 + 4b^2 \geq \frac{1}{5}$$

тенгсизлик бажарилишини исбот қилинг.

9.108.  $m^6 - m^5 + m^4 + m^2 - m + 1$  кўпҳад  $m$  нинг барча ҳақиқий қийматларида мусбат қийматлар қабул қилишини исбот қилинг.

9.109.  $x$  нинг  $\sqrt[6]{4\sqrt[4]{x} - 17\sqrt{x} + 4}$  ифода ҳақиқий сон бўладиган барча қийматларини кўрсатинг.

9.110.  $x$  нинг  $\sqrt{9 - \left(\frac{4x-22}{x-5}\right)^2}$  ифода ҳақиқий сон бўладиган барча қийматларини кўрсатинг.

9.111.  $x$  нинг

$$\frac{x+3}{x^2-4} - \frac{1}{x+2} < \frac{2x}{2x-x^2}$$

тенгсизликни қаноатлантирувчи манфий бўлмаган бутун қийматларини топинг.

9.112.  $a$  нинг қандай қийматларида  $\frac{ax}{x^2+4} < 1,5$  тенгсизлик  $x$  нинг ихтиёрий ҳақиқий қийматлари учун бажарилади?

9.113.  $x$  нинг қандай қийматларида  $\sqrt{\log_{0.5}(x^2-9)+4}$  ифода ҳақиқий сон бўлади?

9.114. Ушбу ифода  $x$  нинг қандай қийматларида аниқланган:

$$\log_3[1 - \log_{0.5}(x^2 - 2x - 2,5)]?$$

9.115.  $m$  нинг шундай қийматларини топингки, бу қийматларда

$$\frac{x^2 - 8x + 20}{mx^2 + 2(m+1)x + 9m + 4} < 0$$

тенгсизлик  $x$  нинг исталган ҳақиқий қийматлари учун бажарилсин.

9.116.  $x$  нинг қандай қийматларида  $\frac{11x^2 - 5x + 6}{x^2 + 5x + 6} - x$  айирма фақат манфий қийматлар қабул қилади?

9.117.  $m$  нинг қандай қийматларида  $\frac{x^2 + mx - 1}{2x^2 - 2x + 3} < 1$  тенгсизлик  $x$  нинг исталган қийматлари учун бажарилади?

9.118.  $m$  нинг қандай қийматларида  $\frac{x^2 - mx - 2}{x^2 - 3x + 4} > -1$  тенгсизлик  $x$  нинг исталган қийматлари учун бажарилади?

9.092.  $\log_{0,5} x + \log_{0,5} x - 2 \leq 0.$

9.093.  $5^{\log_5 \frac{x-2}{x}} < 1.$

9.094.  $\log_3 x + \log_{\sqrt{3}} x + \log_{\frac{1}{3}} x < 6.$

9.095.  $\log_4(x + 7) > \log_2(x + 1).$

**Б группа**

9.096. Учта мусбат соннинг йиғиндисини, уларга тескари сонларнинг йиғиндисига кўпайтмаси 9 дан кичик эмаслигини исбот қилинг.

9.097. Агар  $a$  — ихтиёрий ҳақиқий сон бўлса, у ҳолда

$$\frac{a^2 + a + 2}{\sqrt{a^2 + a + 1}} \geq 2$$

тенгсизлик ўринли эканлигини исбот қилинг.

9.098.  $p$  нинг

$$\lg[(p-1)x^2 + 2px + 3p - 2]$$

ифода исталган  $x$  ларда аниқланган бўладиган барча қийматларини топинг.

9.099.  $a$  нинг

$$\sqrt{(a+1)x^2 - 2(a-1)x + 3a - 3}$$

ифода ихтиёрий ҳақиқий  $x$  сонлар учун ҳақиқий қийматлар қабул қиладиган барча қийматларини топинг.

9.100.  $x$  нинг  $\log_{0,3}(\sqrt{x+5} - x + 1) > 0$  тенгсизликни қаноатлантирувчи бутун қийматларини топинг.

9.101.  $p$  нинг қандай қийматларида

$$x^2 + 2(p+1)x + 9p - 5$$

квадрат учҳаднинг иккала илдизи манфий бўлади?

9.102.  $n$  нинг қандай қийматларида

$$(n-2)x^2 - 2nx + n + 3 = 0$$

тенгламанинг иккала илдизи мусбат бўлади?

9.103.  $m$  нинг қандай қийматларида

$$4x^2 - (3m+1)x - m - 2 = 0$$

тенгламанинг илдизлари  $-1$  ва  $2$  орасида бўлади?

9.104.  $a$  нинг қандай қийматларида  $x$  нинг ихтиёрий ҳақиқий қийматлари учун  $ax^2 - 7x + 4a$  квадрат учҳад манфий қийматлар қабул қилади?

9.105. Ушбу

$$\left| \frac{2}{x-13} \right| > \frac{8}{9}$$

тенгсизликни қаноатлантирувчи бутун сон  $x$  ларни топинг.

9.106.  $2y + 5x = 10$  шartiда

$$3xy - x^2 - y^2 < 7$$

тенгсизлик бажарилишини исбот қилинг.

9.107. Агар  $4b + a = 1$  бўлса, у ҳолда

$$a^2 + 4b^2 \geq \frac{1}{5}$$

тенгсизлик бажарилишини исбот қилинг.

9.108.  $m^6 - m^5 + m^4 + m^2 - m + 1$  кўпҳад  $m$  нинг барча ҳақиқий қийматларида мусбат қийматлар қабул қилишини исбот қилинг.

9.109.  $x$  нинг  $\sqrt[6]{4\sqrt[4]{x} - 17\sqrt{x} + 4}$  ифода ҳақиқий сон бўладиган барча қийматларини кўрсатинг.

9.110.  $x$  нинг  $\sqrt{9 - \left(\frac{4x-22}{x-5}\right)^2}$  ифода ҳақиқий сон бўладиган барча қийматларини кўрсатинг.

9.111.  $x$  нинг

$$\frac{x+3}{x^2-4} - \frac{1}{x+2} < \frac{2x}{2x-x^2}$$

тенгсизликни қаноатлантирувчи манфий бўлмаган бутун қийматларини топинг.

9.112.  $a$  нинг қандай қийматларида  $\frac{ax}{x^2+4} < 1,5$  тенгсизлик  $x$  нинг ихтиёрий ҳақиқий қийматлари учун бажарилади?

9.113.  $x$  нинг қандай қийматларида  $\sqrt{\log_{0,5}(x^2-9)} + 4$  ифода ҳақиқий сон бўлади?

9.114. Ушбу ифода  $x$  нинг қандай қийматларида аниқланган:

$$\log_3[1 - \log_{0,5}(x^2 - 2x - 2,5)]?$$

9.115.  $m$  нинг шундай қийматларини топингки, бу қийматларда

$$\frac{x^2 - 8x + 20}{mx^2 + 2(m+1)x + 9m + 4} < 0$$

тенгсизлик  $x$  нинг исталган ҳақиқий қийматлари учун бажарилсин.

9.116.  $x$  нинг қандай қийматларида  $\frac{11x^2 + 5x + 6}{x^2 + 5x + 6} - x$  айрма фақат манфий қийматлар қабул қилади?

9.117.  $m$  нинг қандай қийматларида  $\frac{x^2 + mx - 1}{2x^2 - 2x + 3} < 1$  тенгсизлик  $x$  нинг исталган қийматлари учун бажарилади?

9.118.  $m$  нинг қандай қийматларида  $\frac{x^2 - mx - 2}{x^2 - 3x + 4} > -1$  тенгсизлик  $x$  нинг исталган қийматлари учун бажарилади?

9.092.  $\log_{0,5} x + \log_{0,5} x - 2 \leq 0$ .

9.093.  $5^{\log_5 \frac{x-2}{x}} < 1$ .

9.094.  $\log_3 x + \log_{\sqrt{3}} x + \log_{\frac{1}{3}} x < 6$ .

9.095.  $\log_4(x+7) > \log_2(x+1)$ .

**Б группа**

9.096. Учта мусбат соннинг йиғиндисини, уларга тескари сонларнинг йиғиндисига кўпайтмаси 9 дан кичик эмаслигини исбот қилинг.

9.097. Агар  $a$  — ихтиёрий ҳақиқий сон бўлса, у ҳолда

$$\frac{a^2 + a + 2}{\sqrt{a^2 + a + 1}} \geq 2$$

тенгсизлик ўринли эканлигини исбот қилинг.

9.098.  $p$  нинг

$$\lg[(p-1)x^2 + 2px + 3p - 2]$$

ифода исталган  $x$  ларда аниқланган бўладиган барча қийматларини топинг.

9.099.  $a$  нинг

$$\sqrt{(a+1)x^2 - 2(a-1)x + 3a - 3}$$

ифода ихтиёрий ҳақиқий  $x$  сонлар учун ҳақиқий қийматлар қабул қиладиган барча қийматларини топинг.

9.100.  $x$  нинг  $\log_{0,3}(\sqrt{x+5} - x + 1) > 0$  тенгсизликни қаноатлантирувчи бутун қийматларини топинг.

9.101.  $p$  нинг қандай қийматларида

$$x^2 + 2(p+1)x + 9p - 5$$

квадрат учҳаднинг иккала илдизи манфий бўлади?

9.102.  $n$  нинг қандай қийматларида

$$(n-2)x^2 - 2nx + n + 3 = 0$$

тенгламанинг иккала илдизи мусбат бўлади?

9.103.  $m$  нинг қандай қийматларида

$$4x^2 - (3m+1)x - m - 2 = 0$$

тенгламанинг илдизлари  $-1$  ва  $2$  орасида бўлади?

9.104.  $a$  нинг қандай қийматларида  $x$  нинг ихтиёрий ҳақиқий қийматлари учун  $ax^2 - 7x + 4a$  квадрат учҳад манфий қийматлар қабул қилади?

9.105. Ушбу

$$\left| \frac{2}{x-13} \right| > \frac{8}{9}$$

тенгсизликни қаноатлантирувчи бутун сон  $x$  ларни топинг.

9.106.  $2y + 5x = 10$  шartiда

$$3xy - x^2 - y^2 < 7$$

тенгсизлик бажарилишини исбот қилинг.

9.107. Агар  $4b + a = 1$  бўлса, у ҳолда

$$a^2 + 4b^2 \geq \frac{1}{5}$$

тенгсизлик бажарилишини исбот қилинг.

9.108.  $m^6 - m^5 + m^4 + m^2 - m + 1$  кўпҳад  $m$  нинг барча ҳақиқий қийматларида мусбат қийматлар қабул қилишини исбот қилинг.

9.109.  $x$  нинг  $\sqrt[6]{4\sqrt[4]{x} - 17\sqrt{x} + 4}$  ифода ҳақиқий сон бўладиган барча қийматларини кўрсатинг.

9.110.  $x$  нинг  $\sqrt{9 - \left(\frac{4x-22}{x-5}\right)^2}$  ифода ҳақиқий сон бўладиган барча қийматларини кўрсатинг.

9.111.  $x$  нинг

$$\frac{x+3}{x^2-4} - \frac{1}{x+2} < \frac{2x}{2x-x^2}$$

тенгсизликни қаноатлантирувчи манфий бўлмаган бутун қийматларини топинг.

9.112.  $a$  нинг қандай қийматларида  $\frac{ax}{x^2+4} < 1,5$  тенгсизлик  $x$  нинг ихтиёрий ҳақиқий қийматлари учун бажарилади?

9.113.  $x$  нинг қандай қийматларида  $\sqrt{\log_{0,5}(x^2-9)} + 4$  ифода ҳақиқий сон бўлади?

9.114. Ушбу ифода  $x$  нинг қандай қийматларида аниқланган:

$$\log_3[1 - \log_{0,5}(x^2 - 2x - 2,5)]?$$

9.115.  $m$  нинг шундай қийматларини топингки, бу қийматларда

$$\frac{x^2 - 8x + 20}{mx^2 + 2(m+1)x + 9m + 4} < 0$$

тенгсизлик  $x$  нинг исталган ҳақиқий қийматлари учун бажарилсин.

9.116.  $x$  нинг қандай қийматларида  $\frac{11x^2 - 5x + 6}{x^2 + 5x + 6} - x$  айрма фақат манфий қийматлар қабул қилади?

9.117.  $m$  нинг қандай қийматларида  $\frac{x^2 + mx - 1}{2x^2 - 2x + 3} < 1$  тенгсизлик  $x$  нинг исталган қийматлари учун бажарилади?

9.118.  $m$  нинг қандай қийматларида  $\frac{x^2 - mx - 2}{x^2 - 3x + 4} > -1$  тенгсизлик  $x$  нинг исталган қийматлари учун бажарилади?

9.092.  $\log_{0,5} x + \log_{0,5} x - 2 < 0.$

9.093.  $5^{\log_5 \frac{x-2}{x}} < 1.$

9.094.  $\log_3 x + \log_{\sqrt{-3}} x + \log_{\frac{1}{3}} x < 6.$

9.095.  $\log_4(x+7) > \log_2(x+1).$

**Б группа**

9.096. Учта мусбат соннинг йигиндисини, уларга тескари сонларнинг йигиндисига кўпайтмаси 9 дан кичик эмаслигини исбот қилинг.

9.097. Агар  $a$  — ихтиёрий ҳақиқий сон бўлса,  $u$  ҳолда

$$\frac{a^2 + a + 2}{\sqrt{a^2 + a + 1}} \geq 2$$

тенгсизлик ўринли эканлигини исбот қилинг.

9.098.  $p$  нинг

$$\lg[(p-1)x^2 + 2px + 3p - 2]$$

ифода исталган  $x$  ларда аниқланган бўладиган барча қийматларини топинг.

9.099.  $a$  нинг

$$\sqrt{(a+1)x^2 - 2(a-1)x + 3a - 3}$$

ифода ихтиёрий ҳақиқий  $x$  сонлар учун ҳақиқий қийматлар қабул қиладиган барча қийматларини топинг.

9.100.  $x$  нинг  $\log_{0,5}(\sqrt{x+5} - x + 1) > 0$  тенгсизликни қаноатлантирувчи бутун қийматларини топинг.

9.101.  $p$  нинг қандай қийматларида

$$x^2 + 2(p+1)x + 9p - 5$$

квадрат учҳаднинг иккала илдизи манфий бўлади?

9.102.  $n$  нинг қандай қийматларида

$$(n-2)x^2 - 2nx + n + 3 = 0$$

тенгламанинг иккала илдизи мусбат бўлади?

9.103.  $m$  нинг қандай қийматларида

$$4x^2 - (3m+1)x - m - 2 = 0$$

тенгламанинг илдизлари  $-1$  ва  $2$  орасида бўлади?

9.104.  $a$  нинг қандай қийматларида  $x$  нинг ихтиёрий ҳақиқий қийматлари учун  $ax^2 - 7x + 4a$  квадрат учҳад манфий қийматлар қабул қилади?

9.105. Ушбу

$$\left| \frac{2}{x-13} \right| > \frac{8}{9}$$

тенгсизликни қаноатлантирувчи бутун сон  $x$  ларни топинг.

9.106.  $2y + 5x = 10$  шартида

$$3xy - x^2 - y^2 < 7$$

тенгсизлик бажарилишини исбот қилинг.

9.107. Агар  $4b + a = 1$  бўлса,  $u$  ҳолда

$$a^2 + 4b^2 \geq \frac{1}{5}$$

тенгсизлик бажарилишини исбот қилинг.

9.108.  $m^6 - m^5 + m^4 + m^2 - m + 1$  кўлиҳад  $m$  нинг барча ҳақиқий қийматларида мусбат қийматлар қабул қилишини исбот қилинг.

9.109.  $x$  нинг  $\sqrt[6]{4\sqrt[4]{x} - 17\sqrt{x} + 4}$  ифода ҳақиқий сон бўладиган барча қийматларини кўрсатинг.

9.110.  $x$  нинг  $\sqrt{9 - \left(\frac{4x-22}{x-5}\right)^2}$  ифода ҳақиқий сон бўладиган барча қийматларини кўрсатинг.

9.111.  $x$  нинг

$$\frac{x+3}{x^2-4} - \frac{1}{x+2} < \frac{2x}{-x^2}$$

тенгсизликни қаноатлантирувчи манфий бўлмаган бутун қийматларини топинг.

9.112.  $a$  нинг қандай қийматларида  $a \frac{ax}{x^2+4} < 1,5$  тенгсизлик

$x$  нинг ихтиёрий ҳақиқий қийматлари учун бажарилади?

9.113.  $x$  нинг қандай қийматларида  $\sqrt{\log_{0,5}(x^2-9)+4}$  ифода ҳақиқий сон бўлади?

9.114. Ушбу ифода  $x$  нинг қандай қийматларида аниқланган:

$$\log_3[1 - \log_{0,5}(x^2 - 2,5)]?$$

9.115.  $m$  нинг шундай қийматларида топингки, бу қийматларда

$$\frac{x^2 - 8x + 20}{mx^2 + 2(m+1)x + 9m} < 0$$

тенгсизлик  $x$  нинг исталган ҳақиқий қийматлари учун бажарилсин.

9.116.  $x$  нинг қандай қийматларида  $\frac{11x^2 - 5x + 6}{x^2 + 5x + 6} - x$  айирма фақат манфий қийматлар қабул қилади?

9.117.  $m$  нинг қандай қийматларида  $\frac{x^2 + mx - 1}{2x^2 - 2x + 3} < 1$  тенгсизлик  $x$  нинг исталган қийматлари учун бажарилади?

9.118.  $m$  нинг қандай қийматларида  $\frac{x^2 - mx - 2}{x^2 - 3x + 4} > -1$  тенгсизлик  $x$  нинг исталган қийматлари учун бажарилади?

9.119.  $a$  нинг қандай қийматларида  $a + \frac{-1+9a+4a^2}{a^2-3a-10}$  йигинди фақат мусбат қийматлар қабул қилади?  
 9.120.  $n$  та тенгсизлик берилган:

$$\begin{aligned} \sqrt{1 \cdot n} &< \frac{1+n}{2}, \\ \sqrt{2 \cdot (n-1)} &< \frac{1+n}{2}, \\ \sqrt{3 \cdot (n-2)} &< \frac{1+n}{2}, \\ &\dots \dots \dots \\ \sqrt{(n-1) \cdot 2} &< \frac{n+1}{2}, \\ \sqrt{n \cdot 1} &< \frac{n+1}{2}. \end{aligned}$$

Қуйидагилар талаб қилинади: 1) ихтиёрий натурал  $n > 1$  сон учун тенгсизликларнинг тўғрилигини асослаш;  
 2) чап ва ўнг қисмларини кўпайтириб, нағижаларни энг содда битта тенгсизлик билан ифодалаш.

9.121.  $x$  нинг ихтиёрий ҳақиқий қийматларида  $y = \frac{x^2+x+1}{x^2+1}$  функция  $\frac{3}{2}$  дан катта ва  $\frac{1}{2}$  дан кичик қийматларга эга бўла олмаслигини кўрсатинг.

Функциянинг аниқланиш соҳасини топинг. (9.122–9.129)

9.122.  $y = 2^{\sqrt{|x-3|-|8-x|}}$ .

9.123.  $y = \frac{\sqrt{4x-x^2}}{\log_3|x-4|}$ .

9.124.  $y = \log_3 [0,64^{2-\log_2 \sqrt{2}^x} - 1,25^{3-(\log_2 x)^2}]$ .

9.125.  $y = \sqrt{\log_{\frac{1}{3}} \log_3 |x-3|}$ .

9.126.  $y = \sqrt{\log_{\frac{1}{2}}(x-3)-1}$ .

9.127.  $y = \sqrt{\log_{\frac{1}{4}} \left( \frac{x}{x+1} \right)^2 - 1}$ .

9.128.  $y = \log_3 [2^{\log_{x-3} 0,5} - 1] + \frac{1}{\log_3(2x-6)}$ .

9.129.  $y = \sqrt{\frac{x^2-1}{(x+3)(x-4)} - 1} + \frac{1}{\log_3(x-4)}$ .

Тенгсизликларни ечинг (9.130–9.206):

9.130.  $\left| \frac{3x+1}{x-3} \right| < 3$ .

9.131.  $\log_{|x-1|} 0,5 > 0,5$ .

9.132.  $\log_x \frac{3x-1}{x^2+1} > 0$ .

9.133.  $\frac{|x+2|-|x|}{\sqrt{4-x^2}} > 0$ .

9.134.  $0,5\sqrt{3} < 0,5 \frac{\sin 2x}{1-\cos^2 x} < 0,5$ .

9.135.  $\frac{3 \log_a x + 6}{\log_a^2 x + 2} > 1$ .

9.136.  $\left( \frac{x^2}{8} + \frac{3x}{4} + \frac{3}{2} + \frac{1}{x} \right) \left| 1 - x - \frac{(x-2)^2(1-x)}{(x+2)^2} \right| > 0$ .

9.137.  $(\log_2 x)^4 - \left( \log_{\frac{1}{2}} \frac{x^3}{8} \right)^2 + 9 \log_2 \frac{32}{x^2} < 4 \left( \log_{\frac{1}{2}} x \right)^2$ .

9.138.  $\frac{|x-3|}{x^2-5x+6} \geq 2$ .

9.139.  $\frac{m^2x+1}{2} - \frac{m^2x+3}{3} < \frac{m+9x}{6}$ .

9.140.  $\frac{4}{\sqrt{2-x}} - \sqrt{2-x} < 2$ .

9.141.  $\sqrt{9^x - 3^{x+2}} > 3^x - 9$ .

9.142.  $\left| \frac{x^2-5x+4}{x^2-4} \right| \leq 1$ .

9.143.  $\sqrt{x+3} < \sqrt{x-1} + \sqrt{x-2}$ .

9.144.  $\frac{\left(x - \frac{1}{2}\right)(3-x)}{\log_2|x-1|} > 0$ .

9.145.  $\sqrt{3} \sec^2 x < 4 \operatorname{tg} x$ .

9.146.  $\sin 4x + \cos 4x \cdot \operatorname{ctg} 2x > 1$ .

9.147.  $2 + \operatorname{tg} 2x + \operatorname{ctg} 2x < 0$ .

9.148.  $\frac{x^4+3x^3+4x^2-8}{x^2} < 0$ .

9.149.  $\frac{3}{6x^2-x-12} < \frac{25x-47}{10x-15} - \frac{3}{3x+4}$ .

9.150.  $\frac{\log_{0,3}|x-2|}{x^2-4x} < 0$ .

9.151.  $\sqrt{x^2-4x} > x-3$ .

$$9.152. \frac{1 - \log_4 x}{1 + \log_2 x} \leq \frac{1}{2}.$$

$$9.153. \log_{\frac{4}{3}} (\sqrt{x+3} - x) > 0.$$

$$9.154. \frac{2-x}{x^3+x^2} > \frac{1-2x}{x^3-3x^2}.$$

$$9.155. \sqrt[{\log_4 x}]{0,2^{\log_4 x - 3}} > \sqrt[3]{0,008^{\log_4 x - 1}}.$$

$$9.156. 2,25^{\log_3(x^2 - 3x - 10)} > \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{\log_1(x^2 + 4x + 4)}{2}}.$$

$$9.157. \log_{0,5}(x+3) < \log_{0,25}(x+15).$$

$$9.158. \log_{\frac{1}{3}}(x-1) + \log_{\frac{1}{3}}(x+1) + \log_{\sqrt[3]{3}}(5-x) < 1.$$

$$9.159. 2 \log_3 \log_3 x + \log_{\frac{1}{3}} \log_3(9 \sqrt[3]{x}) \geq 1.$$

$$9.160. 0,008^x + 5^{1-3x} + 0,04^{\frac{3}{2}(x+1)} < 30,04.$$

$$9.161. 0,4^{\log_3 \frac{3}{x} \cdot \log_3 x} > 6,25^{\log_3 x^2 + 2}.$$

$$9.162. 0,3^{1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \dots} < \sqrt[3]{0,3^{3x^2 + 5x}} < 1.$$

$$9.163. \frac{\lg 7 - \lg(-8x - x^2)}{\lg(x+3)} > 0.$$

$$9.164. \log_3 \log_4 \frac{4x-1}{x+1} - \log_{\frac{1}{3}} \log_{\frac{1}{4}} \frac{x+1}{4x-1} < 0.$$

$$9.165. 2^{\log_{0,5}^2 x} + x^{\log_{0,5} x} > 2,5.$$

$$9.166. 3^{\lg x + 2} < 3^{\lg x^2 + 5} - 2.$$

$$9.167. \frac{1}{x+1} - \frac{2}{x^2 - x + 1} \leq \frac{1-2x}{x^3 + 1}.$$

$$9.168. \sqrt{\frac{1}{x^2} - \frac{3}{4}} < \frac{1}{x} - \frac{1}{2}.$$

$$9.169. \frac{1}{x^2 - 4} + \frac{4}{2x^2 + 7x + 6} \leq \frac{1}{2x + 3} + \frac{4}{2x^3 + 3x^2 - 8x - 12}.$$

$$9.170. \frac{10(5-x)}{3(x-4)} - \frac{11}{3} \cdot \frac{6-x}{x-4} \geq \frac{5(6-x)}{x-2}.$$

$$9.171. \frac{\log_a(35-x^2)}{\log_a(5-x)} > 3.$$

$$9.172. (x-3)\sqrt{x^2+4} \leq x^2-9.$$

$$9.173. \left(\frac{3}{5}\right)^{13x^2} \leq \left(\frac{3}{5}\right)^{x^4+36} < \left(\frac{3}{5}\right)^{12x^2}.$$

$$9.174. |x-3|^{2x^2-7x} > 1.$$

$$9.175. \log_{\frac{1}{5}} x + \log_4 x > 1.$$

$$9.176. -9 < x^4 - 10x^2 < 56.$$

$$9.177. 216x^6 + 19x^3 < 1.$$

$$9.178. x^{0,5 \log_{0,5} x - 3} \geq 0,5^{3-2,5 \log_{0,5} x}.$$

$$9.179. |x-6| > |x^2-5x+9|.$$

$$9.180. \frac{6x}{x-2} - \sqrt{\frac{12x}{x-2}} - 2\sqrt[4]{\frac{12x}{x-2}} > 0.$$

$$9.181. \log_{0,3} \log_6 \frac{x^2+x}{x+4} < 0.$$

$$9.182. \log_{2x}(x^2-5x+6) < 1.$$

$$9.183. \log_{\frac{1}{2}} \log_2 \log_{x-1} 9 > 0.$$

$$9.184. \log_{0,25} \left| \frac{2x+1}{x+3} + \frac{1}{2} \right| > \frac{1}{2}.$$

$$9.185. x^2(x^4+36) - 6\sqrt[3]{3}(x^4+4) < 0.$$

$$9.186. \frac{x^3+3x^2-x-3}{x^2+3x-10} < 0.$$

$$9.187. 2 \log_{\log_3 x} 3 < 1.$$

$$9.188. \sqrt{x+3} + \sqrt{x-2} - \sqrt{2x+4} > 0.$$

$$9.189. \log_5 \sqrt{3x+4} \cdot \log_x 5 > 1.$$

$$9.190. \frac{x^3-2x^2-5x+6}{x-2} > 0.$$

$$9.191. 2 \cos x (\cos x - \sqrt{8} \operatorname{tg} x) < 5.$$

$$9.192. \sqrt{x^3+3x+4} > -2.$$

$$9.193. \log_2^2(x-1)^2 - \log_{0,5}(x-1) > 5.$$

$$9.194. \log_x 5 \sqrt{5} - 1,25 > (\log_x \sqrt{5})^2.$$

$$9.195. \log_3 \log_{x^2} \log_{x^2} x^4 > 0.$$

$$9.196. 0,5^{2\sqrt{x}} + 2 > 3 \cdot 0,5^{\sqrt{x}}.$$

$$9.197. x^2(x+3\sqrt{5}) + 5(3x+\sqrt{5}) > 0.$$

$$9.198. 9^{\log_3(x-1)-1} - 8 \cdot 5^{\log_3(x-1)-2} > 9^{\log_3(x-1)} - 16 \cdot 5^{\log_3(x-1)-1}.$$

$$9.199. \frac{\log_2(\sqrt{4x+5}-1)}{\log_2(\sqrt{4x+5}+1)} > \frac{1}{2}.$$

$$9.200. \frac{\log_{0,5}(\sqrt{x+3}-1)}{\log_{0,5}(\sqrt{x+3}+5)} < 0,5.$$



$$9.201. \frac{1}{\log_2(x-1)} < \frac{1}{\log_2 \sqrt{x+1}}.$$

$$9.202. x^{\log_3 x} + 16x^{-\log_3 x} < 17.$$

$$9.203. 5^{\log_5^2 x} + x^{\log_5 x} < 10.$$

$$9.204. \log_3 [\log_2 (2 - \log_4 x) - 1] < 1.$$

$$9.205. (x^2 + 4x + 10)^2 - 7(x^2 + 4x + 11) + 7 < 0.$$

$$9.206. 25 \cdot 2^x - 10^x + 5^x > 25.$$

Тенгсизликлар системасини ечинг (9.207–9.214):

$$9.207. \begin{cases} 0,2^{\cos x} \leq 1, \\ \frac{x-1}{2-x} + \frac{1}{2} > 0. \end{cases}$$

$$9.208. \sqrt{x^2 - 9x + 20} \leq \sqrt{x-1} \leq \sqrt{x^2 - 13}.$$

$$9.209. \begin{cases} \frac{x^2+4}{x^2-16x+64} > 0, \\ \lg \sqrt{x+7} > \lg(x-5) - 2 \lg 2. \end{cases}$$

$$9.210. \frac{5x-7}{x-5} < 4 - \frac{x}{5-x} + \frac{3x}{x^2-25} < 4.$$

$$9.211. \begin{cases} \sqrt{4x-7} < x, \\ \sqrt{x+5} + \sqrt{5-x} > 4. \end{cases}$$

$$9.212. \begin{cases} \left(\frac{2}{3}\right)^x \left(\frac{8}{9}\right)^{-x} > \frac{27}{64}, \\ 2^{x^2-6x-3,5} < 8\sqrt{2}. \end{cases}$$

$$9.213. \begin{cases} |x^2 + 5x| < 6, \\ |x+1| \leq 1. \end{cases}$$

$$9.214. \begin{cases} |x^2 - 4x| < 5, \\ |x+1| < 3. \end{cases}$$

$$9.215. \text{Ушбу } y = \sqrt[4]{\frac{x^2-6x-16}{x^2-12x+11}} + \frac{2}{x^2-49}$$

Функциянинг аниқланиш соҳасини топинг.

В группа

Тенгсизликни ечинг (9.216–9.220):

$$9.216. \log_5 x + \log_x \frac{x}{3} < \frac{\log_5 x (2 - \log_3 x)}{\log_3 x}.$$

$$9.217. \frac{\sin x - 2}{4 \sin^2 x - 1} > 2.$$

$$9.218. \sqrt{5x-4} + \sqrt{3x+1} < 3.$$

$$9.219. \frac{3^{2|x-1|} + 3}{4} < 3^{x-1}.$$

$$9.220. \sqrt{x^2+3x+2} - \sqrt{x^2-x+1} < 1.$$

9.221. Ҳамма қирраларининг йиғиндиси берилган барча тўғри бурчакли параллелепипедлар ичида энг катта ҳажмга эга бўлгани куб эканлигини исбот қилинг. (Исбот қилиш учун масалан, барча мусбат сонлар учун тўғри бўлган  $\frac{a+b+c+d}{4} \geq \sqrt[4]{abcd}$  тенгсизликдан фойдаланиш мумкин.

9.222.  $p$  нинг қандай қийматларида

$$-9 < \frac{3x^2 + px - 6}{x^2 - x + 1} < 6$$

тенгсизликлар системасини  $x$  нинг барча ҳақиқий қийматлари қаноатлантиради?

9.223. Тенгсизликлар системасини ечинг:

$$\begin{cases} (x-1) \lg 2 + \lg(2^{x+1} + 1) < \lg(7 \cdot 2^x + 12), \\ \log_x(x+2) > 2. \end{cases}$$

9.224. Функциянинг аниқланиш соҳасини топинг:

$$y = \sqrt{\sin x - \frac{1}{2}} + \log_3(25 - x^2).$$

9.225.  $a > 0$ ,  $b > 0$ ,  $c > 0$  ва  $d > 0$  бўлганда

$$-6 < \frac{2x^2 + mx - 4}{x^2 - x + 1} < 4$$

тенгсизликни исбот қилинг.

9.226.  $m$  нинг қандай қийматларида

$$-6 < \frac{2x^2 + mx - 4}{x^2 - x + 1} < 4$$

тенгсизлик  $x$  нинг барча ҳақиқий қийматлари учун бажарилади?

Тенгсизликни исбот қилинг (9.227–9.230):

$$9.227. \left(1 + \frac{y}{x}\right) \left(1 + \frac{z}{y}\right) \left(1 + \frac{x}{z}\right) \geq 8 \quad (x > 0, y > 0, z > 0).$$

$$9.228. \frac{a^3 + b^3}{2} \geq \left(\frac{a+b}{2}\right)^3 \quad (a > 0, b > 0).$$

$$9.229. \frac{a^4 + b^4}{2} \geq \left(\frac{a+b}{2}\right)^4.$$

$$9.230. \sqrt[n]{2 + \sqrt{3}} + \sqrt[n]{2 - \sqrt{3}} > 2 \quad (n - \text{ихтиёрий сон}).$$

9.231. Жадвал ёрдамисиз  $2 < \log_3 2 + \log_2 3 > 3$  эканлигини кўрсатинг.

9.232.  $x_1 > 0$  сон  $ax^2 + bx + c = 0$  тенгламанинг илдизи бўлсин.  $cx^2 + bx + a = 0$  тенгламанинг  $x_1 + x_2 \geq 2$  бўладиган  $x_2$  илдизи мавжудлигини кўрсатинг.

9.233. Агар  $(x^2 + 5x + 6)(x^2 + 11x + 30) > 0$  бўлса, у ҳолда  $\sin 2x > 0$  эканлигини исбот қилинг.

9.234.  $x$  нинг  $\log_{1,3}(2x - 2) < \log_{1,3}(x + 1)$  тенгсизликни қа-ноатлантирадиган қийматларидан  $\sin 2x < 0$  бўладиганини кўр-сатинг.

9.235.  $x_1$  ва  $x_2$  сонлар мос равишда  $5x^3 - 6 = 0$  ва  $6x^3 - 5 = 0$  тенгламаларнинг ҳақиқий илдизлари.  $x_1 + x_2 > 2$  эканлигини кўрсатинг.

Тенгсизликни ечинг (9.236–9.290):

$$9.236. \log_2(x-1) - \log_2(x+1) + \log_{\frac{x+1}{x-1}} 2 > 0.$$

$$9.237. \log_x \log_2(4^x - 12) \leq 1.$$

$$9.238. 10 \cdot 0,3 \sqrt[4]{\frac{\log_{\frac{1}{3}}(\operatorname{tg} x)}{\sqrt{3}}} > 3.$$

$$9.239. 2 < 2 \left( \frac{\sin x}{1 - \cos x} \right)^2 < 8.$$

$$9.240. 3^{\frac{2 \cos^2 x - 6}{2 \cos^2 x - 1}} > 3^{1 - 2 \cos^2 x}.$$

$$9.241. 0,2^{\cos 2x} - \frac{1}{25^{\cos 2x}} < 4 \sqrt[2]{125}.$$

$$9.242. \log_x \log_3(9^x - 6) \geq 1.$$

$$9.243. \sqrt{\log_{\frac{1}{2}}(x^2 + 4x - 4)} < 1.$$

$$9.244. \sqrt{1 - 9 \left( \log_{\frac{1}{8}} x \right)^2} > 1 - 4 \log_{\frac{1}{8}} x.$$

$$9.245. \log_{\frac{1}{2}} x + \sqrt{1 - 4 \left( \log_{\frac{1}{2}} x \right)^2} < 1.$$

$$9.246. \log_x(3 - 2x) > 1.$$

$$9.247. \log_3(4^x + 1) + \log_{(4^x + 1)} 3 > 2,5.$$

$$9.248. \log_3(3^x - 1) \cdot \log_{\frac{1}{3}}(3^{x+2} - 9) > -3.$$

$$9.249. \log_p \frac{1 + \log_p^2 x}{1 - \log_p x} < 0.$$

$$9.250. |x^3 - 1| > 1 - x.$$

$$9.251. \frac{x^2 - |x| - 12}{x - 3} \geq 2x.$$

$$9.252. \log_x(x^3 + 1) \cdot \log_{x+1} x > 2.$$

$$9.253. \log_x(x+1) < \log_{\frac{1}{x}}(2-x).$$

$$9.254. \log_3 \log_{0,2} \log_{32} \frac{x-1}{x+5} > 0.$$

$$9.255. \log_x(x^2 + 3x - 3) > 1.$$

$$9.256. |x-1| + |2-x| > 3+x.$$

$$9.257. \frac{2}{2 + \sqrt{4-x^2}} + \frac{1}{2 - \sqrt{4-x^2}} > \frac{1}{x}.$$

$$9.258. \frac{\sqrt{x^2-16}}{\sqrt{x-3}} + \sqrt{x-3} > \frac{5}{\sqrt{x-3}}.$$

$$9.259. \sqrt{4-4x^3+x^6} > x - \sqrt[3]{2}.$$

$$9.260. \sqrt{x^4 - 2x^2 + 1} > 1 - x.$$

$$9.261. \log_{\frac{1}{2}} \left| \frac{x-2x+4}{x+2|x^2|} \right| \leq 0.$$

$$9.262. \log_x \frac{2x}{|x-3|} \leq \frac{1}{2}.$$

$$9.263. (4x^2 + 2x + 1)^{x^2-x} > 1.$$

$$9.264. \left( \frac{3}{7} \right)^{\sqrt{\log_{\sqrt{3}}(\operatorname{ctg} x)} - 1} > 1.$$

$$9.265. 1 < 3^{|x^2-x|} < 9.$$

$$9.266. 5^{\log_x \frac{8-12x}{x-6}} > 25.$$

$$9.267. (2^x + 3 \cdot 2^{-x})^{\log_x x - \log(x+6)} > 1.$$

$$9.268. \log_{|x-1|}(2x^2 - 9x + 4) > 1.$$

$$9.269. \frac{1}{\log_{\frac{1}{2}} \sqrt{x+3}} \leq \frac{1}{\log_{\frac{1}{2}}(x+1)}.$$

$$9.270. \log_x \frac{3}{8-2x} \geq -2.$$

$$9.271. \log_{\frac{1}{2}}(x-3) - \log_{\frac{1}{2}}(x+3) - \log_{\frac{x+3}{x-3}} 2 > 0.$$

$$9.272. |2^{4x^2-1}| \leq 3.$$

$$9.273. 8 \cdot 3^{\sqrt{x}} + \sqrt[4]{x} + 9\sqrt[4]{x+1} \geq 9\sqrt{x}.$$

$$9.274. (x^2 + x + 1)^{\frac{x+5}{x+2}} \geq (x^2 + x + 1)^3.$$

$$9.275. \frac{x^2 - 7|x| + 10}{x^2 - 6x + 9} < 0.$$

$$9.276. \sin 2x \cdot \sin 3x - \cos 2x \cdot \cos 3x > \sin 10x.$$

$$9.277. \operatorname{ctg} \frac{x}{2} + \operatorname{ctg} \left( \frac{x}{2} + 12^\circ \right) + \operatorname{tg} (x + 12^\circ) > 0.$$

$$9.278. \left( \frac{15}{14} \right)^{x+71} < \left( \frac{15}{14} \right)^{x^2-3x+21}.$$

$$9.279. \log_x 10 - \frac{1}{2} \log_a 10 > 0 \quad (0 < a < 1).$$

$$9.280. \log_7 x - \log_3 7 \cdot \log_3 x > \log_2 0,25.$$

$$9.281. x^{\log_a x+4} < a^4 x \quad (0 < a < 1).$$

$$9.282. \sqrt{3x^2+5x+7} - \sqrt{3x^2+5x+2} > 1.$$

$$9.283. \log_x \sqrt{5} - \log_x 5 \sqrt{5} + \frac{5}{4} < 0.$$

$$9.284. |\log_3 x| < \left| \log_3 \frac{x}{9} \right|.$$

$$9.285. \operatorname{ctg} x + \operatorname{ctg} \left( x + \frac{\pi}{2} \right) + 2 \operatorname{ctg} \left( x + \frac{\pi}{3} \right) > 0.$$

$$9.286. \sin^3 x \cdot \sin \left( \frac{\pi}{2} - 3x \right) + \cos^2 x \cdot \cos \left( \frac{\pi}{2} - 3x \right) > \frac{3\sqrt{3}}{8}.$$

$$9.287. 2 \sin^2 x - \sin x + \sin 3x < 1.$$

$$9.288. \operatorname{ctg} x - \operatorname{tg} x - 2 \operatorname{tg} 2x - 4 \operatorname{tg} 4x > 8 \sqrt{3}.$$

$$9.289. 4 \sin x \cdot \sin 2x \cdot \sin 3x > \sin 4x.$$

$$9.290. \sin (2x + 10^\circ) + \sin (x + 10^\circ) - \sin x < 0.$$

$$9.291. \frac{1}{8} < \cos 20^\circ \cdot \cos 40^\circ \cdot \cos 70^\circ < \frac{1}{4} \quad \text{эканлигини кўрса-}$$

тинг.

$$9.292. \text{Тенгсизликни ечинг: } \frac{\cos^2 2x}{\cos^2 x} \geq 3 \operatorname{tg} x.$$

$$9.293. \operatorname{tg} 40^\circ + \operatorname{tg} 45^\circ + \operatorname{tg} 50^\circ > 3 \quad \text{эканлигини кўрсатинг.}$$

$$9.294. 360^\circ k - 45^\circ < \alpha < 360^\circ k + 45^\circ \quad \text{шартида (бунда } k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$$

$$\operatorname{ctg} (45^\circ - \alpha) + \operatorname{ctg} 45^\circ + \operatorname{ctg} (45^\circ + \alpha) \geq 3$$

тенгсизликнинг бажарилишини кўрсатинг.

$$9.295. \text{Тенгсизликни ечинг:}$$

$$3 \cos^2 x \sin x - \sin^3 x < \frac{1}{2}.$$

$$9.296. \text{Тенгсизликни ечинг:}$$

$$\frac{\cos x + 2 \cos^2 x + \cos 3x}{\cos x + 2 \cos^2 x - 1} > 1.$$

$$9.297. \text{Тенгсизликни ечинг:}$$

$$8 \sin^4 x - 8 \sin^2 x + \sin x - 1 < 0.$$

$$9.298. x \text{ нинг биринчи чоракка тегишли барча қийматлари учун}$$

$$\sin x + \cos x + \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x + \sec x + \operatorname{cosec} x > 6$$

тенгсизликнинг бажарилишини кўрсатинг.

$$9.299. 2 < \sqrt{\log_2 3} + \sqrt{\log_3 2} < \sqrt{2} + 1 \quad \text{эканлигини кўрсатинг.}$$

$$9.300. \frac{1}{8} < \sin 20^\circ \cdot \sin 50^\circ \cdot \sin 70^\circ < \frac{1}{4} \quad \text{эканлигини кўрсатинг.}$$

## ПЛАНИМЕТРИЯ МАСАЛАЛАРИ

## А группа

10.001. Тўғри бурчакли учбурчакка ички чизилган айлананинг уриниш нуқтаси гипотенузани 5 см ва 12 см узунликдаги кесмаларга бўлади. Учбурчакнинг катетларини топинг.

10.002. Асослари 20 см ва 12 см бўлган тенг ёнли трапецияга ташқи чизилган айлана марказининг катта асосда ётиши маълум бўлса, трапециянинг диагонали ва ён томонини топинг.

10.003. Тенг ёнли трапециянинг асослари  $a = 21$  см,  $b = 9$  см ва баландлиги  $h = 8$  см берилган. Унга ташқи чизилган доиранинг радиусини топинг.

10.004. Ромбнинг ўтмас бурчагидан ўтказилган баландлигининг томонини  $m$  ва  $n$  узунликдаги кесмаларга бўлади. Ромбнинг диагоналарини аниқланг.

10.005. Катетлари  $a$  ва  $b$  бўлган тўғри бурчакли учбурчакка, бу учбурчак билан умумий тўғри бурчакка эга бўлган квадрат ички чизилган. Квадратнинг периметрини топинг.

10.006. Радиуслари  $R = 3$  см ва  $r = 1$  см бўлган айланалар ташқи равишда уринади. Айланаларнинг уриниш нуқтасидан, уларнинг умумий уринмаларигача бўлган масофаларни топинг.

10.007. Диаметри 15 см бўлган айланага ён томони 17 см тенг бўлган тенг ёнли трапеция ташқи чизилган. Трапециянинг асосларини топинг.

10.008. Ён томони 4 см га тенг бўлган тенг ёнли учбурчакнинг ён томонига медиана ўтказилган. Агар медиананинг узунлиги 3 см га тенг бўлса, учбурчакнинг асосини топинг.

10.009. Тенг ёнли учбурчакнинг асоси 16 га, ён томони эса 10 га тенг. Бу учбурчакка ички ва ташқи чизилган айланаларнинг радиусларини ва уларнинг марказлари орасидаги масофани аниқланг.

10.010. Мунтазам учбурчакнинг ҳар бир томони учта тебўлакка бўлинган ҳамда мос бўлиниш нуқталари бир-бирла билан бир йўналишда ҳисоблаганда ўзаро туташтирилган. Усил қилинган мунтазам учбурчакка радиуси  $r = 6$  см бўл айлана ички чизилган. Учбурчакларнинг томонларини топинг.

10.011. Тенг ёнли учбурчакнинг асоси  $4\sqrt{2}$  га, ён томонининг медианаси эса 5 га тенг. Ён томонларининг узунлигини топинг.

10.012. Айланада ётмаган  $A$  нуқтадан унга уринма ва кесувчи ўтказилган.  $A$  нуқтадан уриниш нуқтасигача бўлган масофа 16 см га тенг.  $A$  нуқтадан кесувчининг айлана билан кесишиш нуқталаридан биригача бўлган масофа 32 см га тенг. Агар кесувчи айлананинг марказидан 5 см узоқликда бўлса, унинг радиусини топинг.

10.013. Томонлари 12 см, 15 см ва 18 см бўлган учбурчак берилган. Маркази катта томонда бўлган ва кичик томонларнинг иккаласига уринувчи айлана ўтказилган. Айлана марказининг учбурчак катта томонидан ажратган кесмаларини топинг.

10.014. Айлананинг ватари 10 см га тенг. Ватарнинг бир учидан айланага уринма, иккинчисидан эса уринмага параллел бўлган кесувчи ўтказилган. Агар кесувчининг айлана ичидаги кесмаси 12 см га тенг бўлса, айлананинг радиусини топинг.

10.015. Айланани  $120^\circ$  ли ёйининг учларидан ўзаро кесишиш нуқтада давом эттирилган уринмалар ўтказилган ҳамда шу уринмалар ва берилган ёй билан чегараланган фигурага айлана ички чизилган. Айлананинг узунлиги берилган ёйнинг узунлигига тенглигини исбот қилинг.

10.016. Мунтазам учбурчакка томони  $m$  га тенг бўлган квадрат ички чизилган. Учбурчакнинг томонини топинг.

10.017. Радиуси 11 см бўлган айлана марказидан 7 см узоқликда бўлган  $P$  нуқта берилган. Бу нуқта орқали узунлиги 18 см га тенг бўлган ватар ўтказилган. Бу ватар  $P$  нуқтада қандай узунликдаги кесмаларга бўлинади?

10.018. Уччидаги бурчаги  $120^\circ$ , ён томони  $a$  га тенг бўлган тенг ёнли учбурчакка айлана ички чизилган. Айлананинг радиусини топинг.

10.019. Тенг ёнли учбурчакка ички чизилган айлананинг маркази асосга туширилган баландлигини, учбурчакнинг учидан айланага қўйиб ҳисоблаганда, 5 см ва 3 см ли кесмаларга бўлади. Учбурчакнинг томонларини топинг.

10.020. Иккита кесишувчи ўзаро тенг айланаларнинг умумий қисмига диагоналлари 12 см ва 6 см бўлган ромб ички чизилган. Айланаларнинг радиусларини топинг.

10.021. Тўғри бурчакли учбурчак гипотенузасининг медианаси  $m$  га тенг ва у тўғри бурчакни 1:2 нисбатда бўлади. Учбурчакнинг томонларини топинг.

10.022. Агар тўғри бурчакли учбурчак гипотенузасининг медианаси тўғри бурчакни 1:2 нисбатда бўлса, учбурчакнинг катет бурчакларини аниқланг.

10.023. Икки учи  $R$  радиусли айлана устида, қолган икки учи эса шу айланага ўтказилган уринманинг устида ётувчи квадрат берилган. Квадратнинг диагоналинини топинг.

10.024. Агар тенг ёнли учбурчакнинг асоси ва ён томонининг медианаси  $4\sqrt{2}$  га, ён томонининг медианаси эса 5 га тенг. Ён томонларининг узунлигини топинг.

10.025. Иккита айлананинг умумий ватари айланалардан бири учун ички чизилган квадратнинг томони, иккинчиси учун эса ички чизилган мунтазам олтибурчакнинг томони бўлиб хизмат қилади. Агар айланалардан кичигининг радиуси  $r$  га тенг бўлса, уларнинг марказлари орасидаги масофани топинг. (Айланаларнинг жойланишларидаги мумкин бўлган икки ҳолни қараб чиқинг.)

10.026. Айлана ташқарисидаги нуқтадан, унга узунлиги  $12\text{ см}$  бўлган кесувчи ва узунлиги кесувчининг айлана ичидagi кесмасининг  $\frac{2}{3}$  қисмига тенг бўлган уринма ўтказилган. Уринманинг узунлигини топинг.

10.027.  $r$  радиусли учта тенг айланаларнинг ҳар бири қолган иккитасига уринади. Бу айланаларга ўтказилган умумий ташқи уринмалардан ҳосил бўлган учбурчакнинг юзини ҳисобланг.

10.028. Айлана ташқарисидаги нуқтадан унга уринма ва кесувчи ўтказилган. Агар уринманинг кесувчидан  $2\text{ см}$  камлиги ва кесувчининг айлана ташқарисидаги кесмаси  $4\frac{1}{2}\text{ см}$  га тенг эканлиги маълум бўлса, бу иккала чизиқнинг узунлигини аниқланг.

10.029. Кесишувчи икки айлананинг умумий ватари  $a$  га тенг бўлиб, у биринчи айлана учун ички чизилган мунтазам учбурчакнинг томони, иккинчиси учун эса ички чизилган квадратнинг томони бўлиб хизмат қилади. Айланаларнинг марказлари орасидаги масофани аниқланг (мумкин бўлган икки ҳолни қараб чиқинг).

10.030. Квадратга ташқи қилиб, унинг томонларига тўғри бурчакли учбурчаклар ясалган ва уларнинг учлари кетма-кет туташтирилган. Шундай усул билан ҳосил қилинган тўртбурчак периметрини берилган квадрат периметрига нисбатини аниқланг.

10.031. Ўзининг диагонали билан иккита тенг томонли учбурчакка бўлинадиган ромбга радиуси 2 бирликка тенг бўлган айлана ички чизилган. Ромбнинг томонини топинг.

10.032. Учбурчак иккита томонининг узунликлари  $6\text{ см}$  ва  $3\text{ см}$  эканлиги маълум. Агар берилган томонларга туширилган баландликлар йиғиндисининг ярни учинчи баландликка тенг бўлса, учбурчакнинг учинчи томонининг узунлигини аниқланг.

10.033. Асоси  $12\text{ см}$  ва баландлиги  $8\text{ см}$  бўлган тенг ёнли учбурчакка айлана ички чизилган ва унга учбурчакнинг асосига параллел қилиб уринма ўтказилган. Бу уринманинг учбурчак томонлари орасида ётган кесмасининг узунлигини топинг.

10.034. Бир нуқтадан айланага иккита уринма ўтказилган. Ҳар бир уринманинг узунлиги  $12\text{ см}$ , уриниш нуқталари орасидаги масофа эса  $14,4\text{ см}$ . Айлананинг радиусини топинг.

10.035. Трапециянинг катта асоси  $24\text{ см}$  га тенг. Трапеция диагоналлариининг ўрталари орасидаги масофа  $4\text{ см}$  га тенг эканлигини билган ҳолда, унинг кичик асосини топинг.

10.036. Бир бурчаги  $60^\circ$  бўлган тўғри бурчакли учбурчакка томони  $6\text{ см}$  га тенг ички ромб шундай чизилганки,  $60^\circ$  ли бурчак улар учун умумий, ромбнинг барча учлари учбурчакнинг томонларида ётади. Учбурчакнинг томонларини топинг.

10.037. Мунтазам  $ABC$  учбурчак берилган.  $K$  нуқта  $AC$  томонни  $2:1$  нисбатда,  $M$  нуқта эса  $AB$  томонни  $1:2$  нисбатда (иккала ҳолда ҳам  $A$  учдан бошлаб ҳисоблаганда) бўлади.  $KM$  кесманинг узунлиги  $ABC$  учбурчакка ташқи чизилган айлананинг радиусига тенг эканлигини кўрсатинг.

10.038. Параллелограммнинг периметри  $90\text{ см}$  га тенг, ўткир бурчаги  $60^\circ$ . Параллелограммнинг диагонали унинг ўтмас бурчагини  $1:3$  нисбатда бўлади. Параллелограммнинг томонларини топинг.

10.039. Тенг ёнли трапециянинг ён томонлари, уларни давом эттирилса, тўғри бурчак остида кесишади. Агар трапециянинг юзи  $12\text{ см}^2$  га, баландлиги эса  $2\text{ см}$  га тенг бўлса, унинг томонларини аниқланг.

10.040. Параллелограмм ўткир бурчагининг биссектрисаси унинг диагоналини  $3,2\text{ см}$  ва  $8,8\text{ см}$  узунликдаги кесмаларга бўлади. Агар параллелограммнинг периметри  $30\text{ см}$  га тенг бўлса, унинг томонларини топинг.

10.041. Параллелограммнинг бурчакларидан бири  $60^\circ$  га тенг, кичик диагонали эса  $2\sqrt{31}\text{ см}$ . Диагоналлارнинг кесишиш нуқтасидан катта томонга туширилган перпендикуляр  $\frac{\sqrt{75}}{2}\text{ см}$  га тенг. Параллелограммнинг катта диагонали ва томонларини топинг.

10.042. Трапециянинг бурчакларидан бири  $30^\circ$  га тенг, ён томонлари эса давом эттирилганда тўғри бурчак остида кесишади. Агар трапециянинг асосларидан бири  $8\text{ см}$  га, ўрта чизиги эса  $10\text{ см}$  га тенг бўлса, унинг кичик ён томонини топинг.

10.043. Диаметри  $\sqrt{12}$  га тенг бўлган айланага мунтазам учбурчак ички чизилган. Бу учбурчакнинг баландлигини томон қилиб, бошқа мунтазам учбурчак ясалган ва унга янги айлана ички чизилган. Бу айлананинг радиусини топинг.

10.044. Айланага  $M$  нуқтадан ва марказ  $O$  дан ўтувчи  $MAV$  кесувчи ва ташқи қисми айлана радиусига тенг бўлган  $MCD$  кесувчи тўғри чизиқ ўтказилган. Агар марказий  $DOB$  бурчак  $72^\circ$  га тенг бўлса, кесувчилар орасидаги бурчакни топинг.

10.045. Иккита кесишувчи айланаларнинг умумий ватари уларнинг марказларидан  $90^\circ$  ва  $60^\circ$  бурчак остида кўринади. Агар айланаларнинг марказлари орасидаги масофа  $\sqrt{3} + 1$  га тенг бўлса, уларнинг радиусларини топинг.

10.046. Айлана тўғри бурчакли учбурчакнинг катта катети га уриниб, шу катет қаршисидаги бурчак учидан ўтади, маркази эса гипотенузада ётади. Агар катетларнинг узунликлари 5 ва 12 бўлса, айлананинг радиуси қандай бўлади?

10.047. Трапециянинг параллел томонларининг узунликлари 25 см ва 4 см га, параллел бўлмаган томонларининг узунликлари эса 20 см ва 13 см га тенг. Трапециянинг баландлигини топинг.

10.048.  $60^\circ$  ли ўткир бурчакка бир-бирига ташқаридан уринувчи иккита айлана ички чизилган. Кичик айлананинг радиуси  $r$  га тенг. Катта айлананинг радиусини топинг.

10.049. Иккала катетдан тенг узоқликда жойлашган ҳамда гипотенузада ётган нуқта, гипотенузани 30 см ва 40 см узунликдаги кесмаларга ажратади. Учбурчакнинг катетларини топинг.

10.050. Агар тўғри бурчакли учбурчакка ички чизилган айлананинг радиуси 3 см га, кичик катети эса 10 см га тенг бўлса, бу учбурчакка ташқи чизилган айлананинг радиусини топинг.

10.051. Ҳар хил радиусли учта айлана бир-бирига жуфт-жуфт бўлиб уринади. Уларнинг марказларини туташтирувчи тўғри чизиқлар тўғри бурчакли учбурчак ҳосил қилади. Агар катта ва ўртача айланаларнинг радиуслари мос равишда 6 см ва 4 см га тенг бўлса, кичик айлананинг радиусини топинг.

10.052. Айлана тенг ёнли тўғри бурчакли учбурчакнинг катетларидан бирига уринади ва шу катет қаршисидаги ўткир бурчак учидан ўтади. Айлананинг маркази учбурчакнинг гипотенузасида ётади, учбурчакнинг катети эса  $a$  га тенг. Айлананинг радиусини топинг.

10.053. Тенг томонли учбурчакнинг ичида олинган нуқтадан унинг томонларигача бўлган масофаларнинг йиғиндиси шу учбурчакнинг баландлигига тенглигини исбот қилинг.

10.054. Айлананинг кесувчиси ўзининг ташқи қисмидан  $6\frac{1}{4}$  марта катта. Шу кесувчи айланага ўша нуқтадан ўтказилган уринмадан неча марта катта?

10.055. Айлана марказидан  $8\frac{1}{2}$  см узоқликдаги нуқтадан кесувчи шундай ўтказилганки, уни айлана, ташқи нуқтасидан бошлаб ҳисоблаганда, 3:2 нисбатда бўлади. Агар айлананинг радиуси  $3\frac{1}{2}$  см га тенг бўлса, бу кесувчининг узунлигини топинг.

10.056. Мунтазам кўпбурчакнинг ичидаги ихтиёрий нуқтадан унинг томонларигача бўлган масофаларнинг йиғиндиси ўзгармас миқдор эканлигини исбот қилинг.

10.057. Тўғри бурчакли трапециянинг диагонали унинг ён томонига тенг. Агар бу трапециянинг баландлиги 2 га, ён томони эса 4 га тенг бўлса, унинг ўрта чизигининг узунлигини топинг.

10.058. Периметри 44 см бўлган параллелограмм диагоналлари билан тўртта учбурчакка бўлинган. Булардан иккита қўшни учбурчаклар периметрларининг айрмаси 6 см га тенг. Параллелограммнинг томонларини аниқланг.

10.059.  $r$  радиусли айланага  $\frac{r}{2}$  га тенг бўлган ватар ўтказилган. Ватарнинг бир учидан айланага уринма, иккинчи учидан эса уринмага параллел кесувчи ўтказилган. Уринма билан кесувчи орасидаги масофани топинг.

10.060. Тўғри бурчакли учбурчакка ички ва ташқи чизилган айланаларнинг радиуслари мос равишда 2 см ва 5 см га тенг. Учбурчакнинг катетларини топинг.

10.061. Параллелограммнинг учидан унинг диагоналига туширилган перпендикуляр бу диагоналини узунликлари 6 см ва 15 см бўлган кесмаларга бўлади. Параллелограмм томонларининг айрмаси 7 см га тенг. Параллелограммнинг томонлари ва унинг диагоналларини топинг.

10.062. Иккита концентрик доиралардан каттасига ўтказилган ватар 32 см га тенг бўлиб, у кичигига уринмадир. Агар ҳосил бўлган ҳалқанинг кенглиги 8 см бўлса, ҳар бир доиранинг радиуси узунлигини аниқланг.

10.063. Учбурчакка ички ромб шундай чизилганки, уларнинг бир бурчаги умумий, ромбнинг шу бурчак қаршисидаги учи учбурчакнинг томонини 2:3 нисбатда бўлади. Ромбнинг диагоналлари  $m$  ва  $n$  га тенг. Учбурчакнинг ромб билан учбурчакнинг умумий бурчагини ўз ичига олган томонларини топинг.

10.064. Тенг ёнли учбурчакнинг ён томони 10 см га, асоси 12 см га тенг. Учбурчакка ички чизилган айланага ўтказилган уринмалар учбурчакнинг баландлигига параллел ва берилган учбурчакдан иккита кичик тўғри бурчакли учбурчак ажрагади. Бу учбурчакларнинг томонларини топинг.

10.065. Тенг томонли учбурчакка айлана ички чизилган. Учбурчакнинг бурчакларидан айлана ажраган бўлақларига кичик айланалар ички чизилган. Агар кичик айлананинг радиуси  $r$  га тенг бўлса, учбурчакнинг томонини топинг.

10.066. Тўғри бурчакли учбурчакнинг катетларидан бири 15 см га, иккинчи катетининг гипотенузага туширилган проекцияси эса 16 см га тенг. Бу учбурчакка ички чизилган айлананинг радиусини топинг.

10.067. Радиуси 15 см бўлган айлана ичида унинг марказидан 13 см узоқликда ётган  $M$  нуқта олинган.  $M$  нуқтадан узунлиги 18 см бўлган ватар ўтказилган.  $M$  нуқта ватарни қандай узунликдаги кесмаларга бўлади?

10.068. Учбурчак бурчагининг биссектрисаси шу бурчак қаршисида ётган томонни 8 см ва 10 см узунликдаги кесмаларга бўлади. Агар учбурчакка ички чизилган айлананинг маркази бу биссектрисани, бурчак учидан бошлаб ҳисоблаганда, 3:2 нисбатда бўлса, учбурчакнинг барча томонларини топинг.

10.069. Тўғри бурчакли учбурчакка ташқи чизилган айлананинг радиуси 15 см, унга ички чизилган айлана радиуси эса 6 см. Учбурчакнинг томонларини топинг.

10.070. Марказий бурчаги  $120^\circ$  бўлган доиравий секторга доира ички чизилган. Агар берилган доиранинг радиуси  $R$  га тенг бўлса, ички чизилган доиранинг радиусини топинг.

10.071. Доира ташқарисидида ётган нуқтадан иккита кесувчи ўтказилган. Биринчи кесувчининг доира ичидаги кесмаси 47 м, доира ташқарисидидаги кесмаси эса 9 м, иккинчи кесувчининг доира ичидаги кесмаси унинг ташқи кесмасидан 72 м ортиқ. Иккинчи кесувчининг узунлигини топинг.

10.072. Тенг ёнли учбурчакнинг асоси 30 см га, ён томони эса 39 см га тенг. Ички чизилган доиранинг радиусини аниқланг.

10.073. Доира ташқарисидида ётган нуқтадан доирага кесувчи ва узунлиги 20 см бўлган уринма ўтказилган. Агар кесувчининг ташқи қисмининг ички қисмига нисбати 4:5 каби бўлса, унинг узунлигини ҳисобланг.

10.074. Маркази  $O$  нуқтада бўлган айланага, диаметри  $M$  нуқтада кесиб ўтувчи ва у билан  $60^\circ$  ли бурчак ташкил қилувчи  $AB$  ватар ўтказилган. Агар  $AM = 10$  см,  $BM = 4$  см бўлса,  $OM$  ни топинг.

10.075. Тўғри бурчакли учбурчакнинг катетлари 9 см ва 12 см га тенг. Унинг биссектрисалари кесишган нуқтаси билан медианалари кесишган нуқтаси орасидидаги масофани топинг.

10.076. Тенг ёнли тўғри бурчакли учбурчакка ички чизилган айлана радиусини учбурчак гипотенузасига ўтказилган баландликка бўлган нисбатини топинг.

10.077. Тенг ёнли учбурчакнинг асоси ва ён томони мос равишда 5 см ва 20 см га тенг. Учбурчак асосидидаги бурчакнинг биссектрисасини топинг.

10.078. Тўғри бурчакли учбурчакнинг катетлари мос равишда 6 см ва 8 см га тенг. Учбурчакка ички чизилган айлана марказидан унга ташқи чизилган айлана марказигача бўлган масофани топинг.

10.079. Катетлари 24 см ва 18 см бўлган тўғри бурчакли учбурчак ўткир бурчакларининг биссектрисаларини топинг.

10.080. Агар тўртбурчакнинг диагоналлари унинг биссектрисалари ҳам бўлса, у ҳолда бундай тўртбурчак ромбдир. Искот қилинг.

10.081. Тўғри тўртбурчакнинг юзи 9 га, унинг диагоналлари ташкил қилган бурчакларидан бири эса  $120^\circ$  га тенг. Тўғри тўртбурчакнинг томонларини аниқланг.

10.082. Доирага ташқи чизилган тенг ёнли трапециянинг юзи  $S$  га тенг, трапециянинг баландлиги эса унинг ён томонидан икки марта кичик. Ички чизилган доиранинг радиусини топинг.

10.083. Ромб диагоналлари узунликларининг йиғиндисини  $m$  га, унинг юзи эса  $S$  га тенг. Ромбнинг томонларини топинг.

10.084. Кетма-кет учта томони мос равишда 2 см, 3 см ва 4 см га тенг бўлган тўртбурчакка радиуси 1,2 см бўлган айлана ички чизилган. Бу тўртбурчакнинг юзини топинг.

10.085. Тенг ёнли трапецияга радиуси  $R$  бўлган айлана ички чизилган. Трапециянинг устки асоси унинг баландлигидан икки марта кичик. Трапециянинг юзини топинг.

10.086. Учбурчакнинг ҳар бир медианасида, бурчакнинг учидан бошлаб ҳисоблаганда, медианани 3:1 нисбатда бўлувчи нуқта олишган. Учлари шу нуқталарда бўлган учбурчакнинг юзи дастлабки учбурчакнинг юзидан неча марта кичик?

10.087. Тенг ёнли учбурчакка юзи бир бирликка тенг бўлган квадрат ички чизилган бўлиб, унинг бир томони учбурчакнинг асосида ётади. Агар учбурчак ва квадрат оғирлик марказларининг устма-уст тушиши маълум бўлса, учбурчакнинг юзини топинг. (Учбурчакнинг оғирлик маркази унинг медианалари кесишган нуқтада ётади.)

10.088.  $R$  радиусли айланага трапеция ички чизилган бўлиб, унинг пастки асоси қолган ҳар бир томонларидан икки марта катта. Трапециянинг юзини топинг.

10.089. Агар тенг ёнли учбурчакнинг асоси 24 см га, ён томони эса 13 см га тенг бўлса, бу учбурчакка ташқи чизилган доиранинг юзини топинг.

10.090. Доиранинг 16 см га тенг бўлган ватари марказдан 15 см узоқликдан ўтади. Бу доирага ташқи чизилган учбурчакнинг периметри 200 см га тенглигини билган ҳолда, учбурчакнинг юзини топинг.

10.091. Агар тенг ёнли трапециянинг катта асоси  $a$  га, кичик асосидидаги бурчаги эса  $120^\circ$  га тенг бўлса, унга ички чизилган доиранинг юзини топинг.

10.092.  $R$  радиусли айланага бурчаклари  $15^\circ$  ва  $60^\circ$  бўлган учбурчак ички чизилган. Учбурчакнинг юзини топинг.

10.093. Тўғри бурчакли учбурчакнинг периметри  $2p$  га, гипотенузаси эса  $c$  га тенг. Бу учбурчакка ички чизилган доиранинг юзини аниқланг.

10.094. Агар тўғри бурчакли учбурчак катетларининг гипотенузага туширилган проекциялари 9 м ва 16 м га тенг бўлса, унга ички чизилган доиранинг юзини топинг.

10.095. Тенг ёнли учбурчакнинг юзи унинг асосига ясалган квадрат юзининг  $\frac{1}{3}$  ига тенг. Учбурчакнинг ён томонлари унинг асосидан 1 см қисқа. Учбурчакнинг томонларини ва унинг асосига туширилган баландлигини топинг.



10.096. Доирага ташқи чизилган тенг ёнли трапециянинг юзи  $32\sqrt{3} \text{ см}^2$  га тенг. Агар трапециянинг асосидаги ўткир бурчагининг  $\frac{\pi}{3}$  га тенглиги маълум бўлса, унинг ён томони ни аниқланг.

10.097. Тўғри бурчакли учбурчакнинг юзи  $2\sqrt{3} \text{ см}^2$  га тенг. Агар унинг гипотенузасига туширилган баландлик тўғри бурчакни 1:2 нисбатда бўлса, бу баландликни аниқланг.

10.098. Учбурчакнинг асосига параллел бўлган тўғри чизик унинг юзини, учбурчакнинг учидан бошлаб ҳисоблаганда, 2:1 нисбатда бўлади. Тўғри чизик ён томонларни қандай нисбатларда бўлади?

10.099. Доирага ташқи чизилган тенг ёнли трапециянинг юзи  $8 \text{ см}^2$  га тенг. Агар трапециянинг асосидаги бурчак  $30^\circ$  ни ташкил қилса, унинг томонларини аниқланг.

10.100. Тенг томонли  $ABCDEF$  олтибурчак умумий  $CF$  асосга эга бўлган иккита трапециядан иборат. Унинг иккита диагонали маълум:  $AC = 13 \text{ см}$  ва  $AE = 10 \text{ см}$ . Олтибурчакнинг юзини топинг.

10.101. Томони  $d$  бўлган квадратга ички чизилган мунтазам учбурчакнинг учларидан бири квадратнинг учи билан уст-ма-уст тушиш шартида учбурчакнинг юзини топинг.

10.102. Тенг ёнли трапециянинг диагонали ўтмас бурчакни тенг иккита бўлади. Трапециянинг кичик асоси  $3 \text{ см}$  га, периметри  $42 \text{ см}$  га тенг. Трапециянинг юзини топинг.

10.103. Агар тўғри бурчакли учбурчакнинг гипотенузасига туширилган баландлик гипотенузани  $2\sqrt{6} \text{ см}$  ва  $14,4 \text{ см}$  га тенг кесмаларга бўлса, шу учбурчакка ички чизилган доиранинг юзини топинг.

10.104. Тўғри бурчакли учбурчакнинг периметри  $24 \text{ см}$  га, унинг юзи  $24 \text{ см}^2$  га тенг. Ташқи чизилган доиранинг юзини топинг.

10.105. Агар бурчаги  $120^\circ$  бўлган тенг ёнли учбурчакка ички чизилган доиранинг радиуси  $\sqrt{12} \text{ см}$  га тенг бўлса, унинг юзини топинг.

10.106. Гипотенузаси  $c$  бўлган тенг ёнли тўғри бурчакли учбурчакнинг томонларига унга ташқи қилиб, квадратлар чизилган. Бу квадратларнинг марказлари бир-бирлари билан ўзаро туташтирилган. Ҳосил бўлган учбурчакнинг юзини топинг.

10.107. Квадратга иккинчи квадрат ички чизилган бўлиб, унинг учлари биринчи квадратнинг томонларида ётади, томонлари эса биринчи квадратнинг томонлари билан  $60^\circ$  ли бурчак ташкил қилади. Ички чизилган квадратнинг юзи берилган квадрат юзининг қандай қисмини ташкил қилади?

10.108. Томони  $a$  бўлган мунтазам учбурчакка ички чизилган квадратнинг юзини топинг.

10.109. Тенг томонли учбурчакнинг томонларида унга ташқи қилиб квадратлар чизилган. Уларнинг учбурчак ташқарисида ётган учлари кетма-кет туташтирилган. Агар берилган учбурчакнинг томони  $a$  га тенг бўлса, ҳосил қилинган олти бурчакнинг юзини аниқланг.

10.110. Томони  $a$  бўлган квадрат бурчаклари бўйлаб шундай қирқилганки, натижада мунтазам саккизбурчак ҳосил бўлган. Бу саккизбурчакнинг юзини аниқланг.

10.111. Айланага ички чизилган мунтазам учбурчакнинг томони  $a$  га тенг. Шу айлананинг ўзига ички чизилган квадратнинг юзини ҳисобланг.

10.112. Битта айлананинг ўзига ички чизилган квадрат, мунтазам учбурчак ва мунтазам олтибурчак юзларининг нисбатларини ҳисобланг.

10.113. Айланага ички чизилган тенг томонли учбурчакнинг томони  $a$  га тенг. У айланадан ажратган сегмент юзини ҳисобланг.

10.114. Айланага ички чизилган квадратнинг томони  $a$  га тенг, у ажратган сегментнинг юзини ҳисобланг.

10.115. Ярим айлананинг диаметри  $2R$  да томони диаметр-га тенг бўлган мунтазам учбурчак чизилган. Учбурчак диаметрининг ярим айлана жойлашган томонига жойлашган. Учбурчакнинг доира ташқарисида ётган бўлагининг юзини ҳисобланг.

10.116.  $R$  радиусли доира тўртта тенг доира билан шундай қопланганки, бу тўртта доиралардан қўшни бўлган ҳар бир иккитаси бир-бирига уришиб туради. Бу доиралардан биттасининг юзини ҳисобланг.

10.117. Радиуслари  $4 \text{ см}$  ва  $8 \text{ см}$  бўлган кесишувчи иккита айлананинг кесишиш нуқталаридаги уринмалар ўзаро перпендикуляр.  $O_1ABO_2$  шаклнинг юзини аниқланг, бунда  $AB$  — айланаларнинг умумий уринмаси,  $O_1$  ва  $O_2$  эса уларнинг маркази.

10.118. Ромбнинг юзи  $S$ , диагоналлари узунликларининг нисбати  $m:n$  каби эканлигини билган ҳолда, унинг томонини аниқланг.

10.119. Ромбнинг периметри  $2p$ ; диагоналлари узунликларининг нисбати  $m:n$  каби. Ромбнинг юзини ҳисобланг.

10.120. Марказлари  $O_1$  ва  $O_2$  нуқталарда бўлган  $R$  радиусли иккита айлана бир-бирига уринади. Уларни тўғри чизик  $A, B, C$  ва  $D$  нуқталарда шундай кесиб ўтадики, натижада  $AB = BC = CD$  бўлади.  $O_1AD O_2$  тўртбурчакнинг юзини топинг.

10.121. Агар тўғри бурчакли трапециянинг ўткир бурчаги  $60^\circ$ , кичик асоси  $a$  ва катта ён томони  $b$  бўлса, унинг юзини ҳисобланг.

10.122. Агар тенг томонли учбурчакнинг томони ва баландлигининг йиғиндиси  $m$  га тенг бўлса, унинг юзини ҳисобланг.

10.123. Доирага ташқи чизилган тенг ёнли трапециянинг



юзи  $S$  га тенг. Агар трапециянинг асосидаги ўткир бурчагининг  $\frac{\pi}{6}$  га тенглиги маълум бўлса, бу трапециянинг ён томонини аниқланг.

10.124. Трапеция диагоналлари билан тўрт бўлакка бўлинган. Трапециянинг ён томонларига ёндошган бўлаklar тенгдош эканлигини исбот қилинг.

10.125. Катетлари  $a$  ва  $b$  бўлган тўғри бурчакли учбурчакка квадрат ички чизилган бўлиб, у учбурчак билан умумий тўғри бурчакка эга (яъни квадратнинг иккита томони учбурчакнинг катетларида, бир учи эса гипотенузада ётади). Квадратнинг юзини топинг.

10.126. Ярим доиранинг диаметрида томонлари диаметрга тенг бўлган мунтазам учбурчак чизилган. Учбурчакнинг ярим доира ташқарисидаги ва ичидаги бўлаklarнинг юзлари қандай нисбатда бўлади?

10.127. Томони  $a$  га тенг бўлган мунтазам учбурчакка айлана ички чизилган бўлиб, бу айланага мунтазам олтибурчак ички чизилган. Олтибурчакнинг юзини топинг.

10.128. Томони  $a$  га тенг бўлган квадратга айлана ташқи чизилган, айланага эса мунтазам олтибурчак ташқи чизилган. Олтибурчакнинг юзини аниқланг.

10.129. Тенг ёнли трапецияга доира ички чизилган. Унинг ён томонларидан бири уриниш нуқтасида узунлиги  $m$  ва  $n$  бўлган кесмаларга бўлинади. Трапециянинг юзини аниқланг.

10.130. Айланага ички чизилган квадратнинг томони айланадан юзи  $(2\pi - 4)$   $см^2$  га тенг бўлган сегмент ажратади. Квадратнинг юзини топинг.

10.131. Ўткир бурчаги  $30^\circ$  бўлган ромбга доира ички чизилган. Доиранинг юзи  $Q$  га тенг. Ромбнинг юзини топинг.

10.132. Ёйи  $60^\circ$  бўлган доиравий секторга доира ички чизилган. Бу доира юзининг сектор юзига нисбатини топинг.

10.133. Айланадан  $a$  узоқликдаги  $M$  нуқтадан шу айланага узунлиги  $2a$  га тенг бўлган уринма ўтказилган. Бу айланага ички чизилган мунтазам олтибурчакнинг юзини аниқланг.

10.134. Тенг ёнли трапециянинг пастки асоси  $40$   $см$  га, устки асоси эса  $24$   $см$  га тенг. Бу трапециянинг диагоналлари ўзаро перпендикуляр. Унинг юзини топинг.

10.135. Учбурчакнинг асоси  $30$   $см$  га тенг, ён томонлари эса  $26$   $см$  ва  $28$   $см$ . Баландлиқ  $2:3$  каби нисбатда (учбурчакнинг учидан бошлаб ҳисоблаганда) бўлган ва бўлиниш нуқтасидан асосга параллел тўғри чизиқ ўтказилган. Бунда ҳосил бўлган трапециянинг юзини аниқланг.

10.136. Тўғри бурчакли учбурчак ўткир бурчагининг биссектрисаси қаршисидаги катетни  $4$   $см$  ва  $5$   $см$  узунликдаги кесмаларга бўлади. Учбурчакнинг юзини аниқланг.

10.137. Узунлиги ўзгармас бўлган  $AB$  ватар  $R$  радиусли айланада ўзининг учлари билан сирпанади. Ватарда ётган  $C$  нуқта

бу ватарнинг  $A$  ва  $B$  учларидан  $a$  ва  $b$  масофаларда бўлиб, у тўлиқ айланганда ички айлана чизади. Берилган айлана ва  $C$  нуқта чизган айлана билан чегараланган ҳалқанинг юзини ҳисобланг.

10.138.  $r$  радиусли учта тенг айлана бир-бирига жуфт-жуфт бўлиб уринади. Айланалар ташқарисида ётган ҳамда уларнинг уриниш нуқталари орасидаги ёйлари билан чегараланган фигуранинг юзини ҳисобланг.

10.139. Ромбнинг томонларида, уларни диаметрлар қилиб, ярим айланалар ичкарига қаратиб чизилган. Агар ромбнинг диагоналлари  $a$  ва  $b$  га тенг бўлса, ҳосил қилинган фигуранинг юзини аниқланг.

10.140. Агар тўртбурчакнинг учларидан унинг диагоналларига параллел тўғри чизиқлар ўтказилса, у ҳолда бу тўғри чизиқлардан ҳосил бўлган параллелограммнинг юзи берилган тўртбурчакнинг юзидан икки марта катта эканлигини исбот қилинг.

10.141. Агар тенг ёнли трапециянинг асослари ва юзи мос равишда  $8$   $см$ ,  $14$   $см$  ва  $44$   $см^2$  га тенг бўлса, унинг ён томонларини аниқланг.

10.142. Мунтазам учбурчакка айлана ички чизилган, унга эса мунтазам олтибурчак ички чизилган. Учбурчак ва олтибурчак юзларининг нисбатини топинг.

10.143. Иккита доиранинг умумий ватари  $60^\circ$  ва  $120^\circ$  ли ёйлариш тортиб туради. Бу доиралар юзларининг нисбатини топинг.

10.144. Тўғри тўртбурчакнинг катта томонига ёндошган иккита бурчагининг биссектрисалари ўтказилган. Агар тўғри тўртбурчакнинг томонлари  $2$   $м$  ва  $4$   $м$  га тенг бўлса, шу биссектрисалар билан тўғри тўртбурчак қандай бўлаklarга бўлинишини аниқланг.

10.145. Ромбнинг баландлиги  $12$   $см$  га тенг, унинг диагоналлари билан бири эса  $15$   $см$  га тенг. Ромбнинг юзини топинг.

10.146. Учбурчакнинг иккита томони  $13$   $см$  ва  $14$   $см$  га, унинг юзи эса  $84$   $см^2$  га тенг. Учинчи томонни топинг.

10.147. Бир хил  $R$  радиусли кесилувчи иккита айлананинг марказлари орасидаги масофа уларнинг радиусига тенг. Доираларнинг умумий бўлагининг юзини аниқланг.

10.148. Агар тенг ёнли трапециянинг баландлиги  $h$  га тенг, ён томони ташқи чизилган айлананинг марказидан  $60^\circ$  ли бурчак остида кўринадиган бўлса, унинг юзини топинг.

10.149. Радиуси  $R$  га тенг бўлган доира, унга ички чизилган квадратнинг томонига тенг бўлган ватар билан иккита сегментга бўлинган. Бу сегментлардан кичигининг юзини аниқланг.

10.150. Узунликлари  $C_1$  ва  $C_2$  ( $C_1 > C_2$ ) га тенг бўлган иккита концентрик айланалар орасида ётган доиравий ҳалқанинг юзини аниқланг.

10.151. Доира унга ички чизилган мунтазам учбурчак томонига тенг бўлган ватар билан иккита сегментга бўлинган. Ҳосил бўлган сегментлар юзларининг нисбатини аниқланг.

10.152. Томони  $a$  га тенг бўлган мунтазам олтибурчакка ички айлана чизилган, ҳамда унинг ўзига ташқи айлана чизилган. Бу айланалар орасида ётган доиравий ҳалқанинг юзини аниқланг.

10.153.  $R$  радиусли доиранинг юзи иккита концентрик айлана билан учта тенг бўлакка бўлинган. Бу айланаларнинг радиусларини аниқланг.

10.154. Доиравий ҳалқанинг юзи  $S$  га тенг. Катта айлананинг радиуси кичик айлананинг узунлигига тенг. Кичик айлананинг радиусини аниқланг.

10.155.  $R$  радиусли доирага марказдан гурли томонда иккита параллел ватарлар ўтказилган бўлиб, улардан бири ички чизилган мунтазам учбурчакнинг томонига, иккинчиси эса ички чизилган мунтазам олтибурчакнинг томонига тенг. Доиранинг бу ватарлар орасида жойлашган бўлагининг юзини аниқланг.

10.156.  $R$  радиусли доирага иккита мунтазам учбурчак шундай ички чизилганки, унинг томонлари ўзаро кесишиб, кесишиш нуқталарида ҳар бир томон тенг уч бўлакка бўлинади. Томонлари учбурчак томонларининг ўртадаги кесмаларидан иборат бўлган кўпбурчакнинг юзини аниқланг.

10.157.  $ABCD$  параллелограммнинг  $AB$  ва  $AD$  томонларига  $AR = \frac{2}{3} AB$  ва  $AE = \frac{1}{3} AD$  кесмалар қўйилган ҳамда  $R$  ва  $E$  нуқталар  $RE$  тўғри чизиқ билан туташтирилган. Параллелограмм юзининг учбурчак юзига нисбатини топинг.

10.158. Радиуслари  $R_1 = 6$  см,  $R_2 = 7$  см,  $R = 8$  см бўлган учта айлана бир-бирига жуфт-жуфт бўлиб уринади. Учлари бу айланаларнинг марказлари билан устма-уст тушувчи учбурчакнинг юзини аниқланг.

10.159. Квадрат, тенг томонли учбурчак ва мунтазам олтибурчакларнинг томонлари тенг. Уларнинг юзлари нисбатини топинг.

10.160. Трапециянинг юзи  $594$  м<sup>2</sup>, баландлиги  $22$  м, параллел томонларининг айирмаси эса  $6$  м. Бу параллел томонлар ҳар бирининг узунлигини топинг.

10.161. Тўғри бурчакли учбурчакнинг катетлари  $6$  м ва  $8$  м га тенг. Тўғри бурчак учидан гипотенузага перпендикуляр туширилган. Ҳосил бўлган учбурчакларнинг юзини аниқланг.

10.162. Агар тенг ёнли учбурчакнинг асосига туширилган баландлик  $10$  см га, ён томонига туширилган баландлик эса  $12$  см га тенг бўлса, унинг юзини топинг.

10.163. Учбурчакнинг томонлари  $13$  см,  $14$  см ва  $15$  см га тенг. Бу учбурчакка ички ва ташқи чизилган доираларнинг юзлари нисбатини топинг.

10.164. Трапециянинг ён томонлари ўзаро кесишгунча давом эттирилган. Агар трапеция асосларининг узунликлари  $5:3$  каби нисбатда, ҳосил бўлган учбурчакнинг юзи эса  $50$  см<sup>2</sup> га тенг бўлса, унинг юзини топинг.

10.165. Мунтазам учбурчакка ички ва ташқи айланалар чизилган. Агар учбурчакнинг томони  $a$  бўлса, ҳосил бўлган ҳалқанинг юзини топинг.

10.166. Тўғри бурчакли учбурчакнинг катетларидан бири  $15$  см га тенг. Бу учбурчакка ички чизилган айлананинг радиуси  $3$  см га тенг. Бу учбурчакнинг юзини топинг.

10.167. Трапециянинг юзи параллел бўлмаган томонларнинг бири билан иккинчисининг ўртасидан шу томонга туширилган перпендикулярнинг кўпайтмасига тенглигини исбот қилинг.

10.168. Ярим доиранинг диаметрини ихтиёрий иккита бўлакка бўлиб, буларнинг ҳар бирига уларни диаметрлар қилиб (берилган ярим доира ичига), ярим доиралар ясалган. Бу учта ярим айлана билан чегараланган фигуранинг юзи диаметри бўлиниш нуқтасидан ярим доира диаметрига ўтказилган перпендикулярга тенг бўлган доира юзига тенг эканлигини исбот қилинг.

10.169.  $R$  радиусли доирага юзи доиранинг юзидан икки марта кичик бўлган тўғри тўртбурчак ички чизилган. Тўғри тўртбурчакнинг томонларини топинг.

10.170. Ватари  $2a$  бўлган  $R$  радиусли доира секторига ички чизилган доиранинг юзини аниқланг.

10.171. Трапециянинг асослари  $a$  ва  $b$  га; катта асосидаги бурчаклари  $\frac{\pi}{6}$  ва  $\frac{\pi}{2}$  га тенг. Трапециянинг юзини топинг.

10.172. Ўткир бурчаги  $30^\circ$  бўлган ромбга доира, доирага эса квадрат ички чизилган. Ромб юзининг квадрат юзига нисбатини топинг.

10.173. Учбурчакнинг берилган учта  $a$ ,  $b$  ва  $c$  томонларига кўра, унга ташқи чизилган доиранинг юзини аниқланг.

10.174. Доирага ташқи чизилган тенг ёнли трапециянинг юзи  $S$  га тенг. Агар трапециянинг асосидаги бурчаги  $30^\circ$  га тенг бўлса, бу доиранинг радиусини аниқланг.

10.175. Агар тенг ёнли учбурчакнинг асоси  $a$  га, асосига туширилган баландлик эса асос билан ён томоннинг ўрталарини туташтирувчи кесмага тенг бўлса, бу учбурчакнинг юзини топинг.

10.176. Параллелограмм диагоналининг ихтиёрий нуқтасидан, шу диагоналга ёндошган икки томонгача бўлган масофа шу томонлар узунлигига тескари пропорционал эканлигини исбот қилинг.

10.177. Учбурчак периметрини унинг томонларидан бирига нисбати шу томонга туширилган баландликнинг учбурчакка ички чизилган айлана радиусининг нисбатига тенг эканлигини исбот қилинг.

10.178. Тенг ёнли  $ABC$  ( $AB = BC$ ) учбурчакнинг  $AN = n$ ,  $BM = m$  баландликларига кўра, унинг томонлари катталигини аниқланг.

10.179. Томони кичик диагонаliga тенг бўлган ромб  $R$  радиусли доирага тенгдош. Ромбнинг томонини аниқланг.

10.180. Трапеция асосларининг айрмаси  $14$  см, параллел бўлмаган иккита томонлари  $13$  см,  $15$  см га тенг. Бу трапецияга ички айлана чизиш мумкинлиги маълум. Трапециянинг юзини ҳисобланг.

10.181. Томони  $a$  бўлган квадратнинг иккита қўшни томонларининг ўрталари ўзаро ҳамда қарама-қарши уч билан туташтирилган. Ҳосил бўлган ички учбурчакнинг юзини аниқланг.

10.182. Томони  $a$  бўлган квадратга айлана ташқи чизилган. Ҳосил бўлган сегментлардан бирига квадрат ички чизилган. Бу квадратнинг юзини аниқланг.

10.183. Тенг ёнли трапецияга доира ички чизилган. Доира юзининг трапеция юзига нисбати айлана узунлигини трапеция периметри нисбатига тенг эканлигини исбот қилинг.

10.184. Параллел томонлари  $16$  см ва  $44$  см, параллел бўлмаган томонлари эса  $17$  см ва  $25$  см бўлган трапециянинг юзини ҳисобланг.

10.185. Тенг ёнли трапеция ўрта чизигининг узунлиги  $5$  га тенг, диагоналлари эса ўзаро перпендикуляр. Трапециянинг юзини топинг.

10.186. Тенг ёнли трапециянинг асослари  $5 : 12$  каби нисбатда, унинг баландлиги эса  $h = 17$ . Агар трапециянинг ўрта чизиги баландлигига тенг бўлса, унга ташқи чизилган айлананинг радиусини топинг.

10.187. Тенг ёнли учбурчакнинг асосига туширилган баландлик  $H$  га тенг ва у ён томонга туширилган ўзининг проекциясидан икки марта катта. Учбурчакнинг юзини топинг.

10.188. Тўғри бурчакли учбурчакка ташқи чизилган айлана радиусини унга ички чизилган айлана радиусига нисбати  $5 : 2$  каби. Агар учбурчакнинг катетларидан бири  $a$  га тенг бўлса, унинг юзини топинг.

10.189. Ёйи  $60^\circ$  га тенг бўлган сегментга квадрат ички чизилган. Агар доиранинг радиуси  $2\sqrt{3} + \sqrt{17}$  га тенг бўлса, квадратнинг юзини ҳисобланг.

10.190. Учбурчакнинг  $a, b, c$  томонларининг нисбати  $2 : 3 : 4$  каби. Унга диаметри катта томонда ётувчи ярим доира ички чизилган. Бу ярим доиранинг юзини топинг.

### Б группа

10.191. Тўғри бурчакли трапецияга ички чизилган айлананинг маркази трапециянинг ён томонлари учларидан  $3$  см ва  $9$  см узоқликда жойлашган. Бу трапециянинг томонларини топинг.

10.192. Иккита айлана ташқи равишда уринади. Улар радиусларининг нисбати  $3 : 1$  каби, умумий ташқи уринмасининг узунлиги эса  $6\sqrt{3}$  га тенг. Шу айланаларнинг ташқи бўлаклари ва ташқи уринмалари билан ҳосил қилинган фигуранинг периметрларини аниқланг.

10.193. Тўғри бурчак ичида унинг томонларидан  $4$  см ва  $8$  см масофада турувчи  $M$  нуқта берилган.  $M$  нуқтадан ўтувчи тўғри чизиқ тўғри бурчакдан юзи  $100$  см<sup>2</sup> бўлган учбурчак ажратади. Учбурчакнинг катетларини топинг.

10.194.  $a$  кесманинг учларидан радиуси шу кесмага тенг бўлган ўзаро кесишувчи иккита ёй ўтказилган. Ҳосил қилинган эгри чизиқли учбурчакка айлана ички чизилган. Айлана билан ёйларнинг уриниш нуқталарини туташтирувчи вагарнинг узунлигини топинг.

10.195. Айлана квадратнинг иккита қўшни томонига уринади ҳамда унинг қолган икки томонининг ҳар бирини  $2$  см ва  $23$  см га тенг бўлган кесмаларга бўлади. Айлананинг радиусини топинг.

10.196. Тўғри бурчакли трапециянинг асослари  $12$  см ва  $30$  см га, катта ён томони эса  $2\sqrt{145}$  см га тенг. Трапеция томонларининг ўрталари тўртбурчакнинг учлари бўлиб хизмат қилади. Бу тўртбурчакнинг турини ва унинг томонлари узунлигини аниқланг.

10.197. Томонлари  $6$  см,  $8$  см ва  $10$  см бўлган тўғри бурчакли учбурчакка айлана ички чизилган. Айлананинг марказидан учбурчакнинг томонларига параллел қилиб тўғри чизиқлар ўтказилган. Учбурчак томонларининг томонлар билан тўғри чизиқларнинг кесилишидан ҳосил бўлган ўрта кесмаларини топинг.

10.198. Трапециянинг асосидаги ўтмас бурчакларнинг биссектрисалари унинг бошқа асосида кесишади. Агар трапециянинг баландлиги  $12$  см, биссектрисаларининг узунлиги эса  $15$  см ва  $13$  см га тенг бўлса, унинг ҳамма томонларини топинг.

10.199. Трапециянинг асослари  $4$  см ва  $16$  см га тенг. Агар бу трапецияга ички ва ташқи айланалар чизиш мумкинлиги маълум бўлса, уларнинг радиусларини топинг.

10.200. Учбурчакка томони  $m$  бўлган ромб шундай ички чизилганки, уларнинг бигта бурчаги умумий, ромбнинг шу бурчак қаршисидаги учи эса учбурчак томонида ётади ва бу томонни узунлиги  $p$  ва  $q$  бўлган кесмаларга бўлади. Учбурчакнинг томонларини топинг.

10.201. Томонлари  $AB = 15$  см,  $BC = 12$  см ва  $AC = 18$  см бўлган  $ABC$  учбурчак берилган. Учбурчакка ички чизилган айлананинг маркази  $C$  бурчак биссектрисасини, бурчакнинг учидан бошлаб ҳисоблаганда, қандай нисбатда бўлишини аниқланг.

10.202. Асоси  $a$  га, ён томони  $b$  га тенг бўлган тенг ёнли учбурчак берилган. Ички чизилган айлананинг маркази учбурчакнинг асосидаги бурчак биссектрисасини, бурчак учидан бошлаб ҳисоблаганда,  $\frac{a+b}{b}$  нисбатда бўлишини исбот қилинг.

10.203. Айлананинг бирор нуқтасидан узунлиги 9 см ва 17 см га тенг бўлган иккита ватар ўтказилган. Агар берилган ватарларнинг ўрталари орасидаги масофа 5 см га тенг бўлса, айлананинг радиусини топинг.

10.204. Айлананинг бир нуқтасидан узунликлари 10 см ва 12 см бўлган иккита ватар ўтказилган. Агар кичик ватарнинг ўртасидан катта ватаргача бўлган масофа 4 см га тенг бўлса, айлананинг радиусини топинг.

10.205. Бирор бурчакка радиуси 5 см бўлган айлана ички чизилган. Уриниш нуқталарини туташтирувчи ватарнинг узунлиги 8 см га тенг. Айланада ватарга параллел қилиб, бурчакнинг томонлари билан кесишадиган иккита уринма ўтказилган. Ҳосил бўлган трапециянинг томонларини аниқланг.

10.206. Агар тенг ёнли учбурчакка ички чизилган айлананинг радиуси  $\frac{3}{2}$  см га, ташқи чизилган айлананинг радиуси  $\frac{25}{8}$  см га тенг бўлса, учбурчакнинг томонлари қандай бутун сонлар билан ифодаланади?

10.207. Томонлари 10 см, 17 см ва 21 см бўлган учбурчакка периметри 24 см бўлган тўғри тўртбурчак шундай ички чизилганки, унинг битта томони бу учбурчакнинг катта томонида ётади. Тўғри тўртбурчакнинг томонларини топинг.

10.208. Ромбнинг ўткир бурчаги учидан унинг томонларининг давомига иккита перпендикуляр туширилган. Ҳар бир перпендикулярнинг узунлиги 3 га, уларнинг асослари орасидаги масофа эса  $3\sqrt{3}$  га тенг. Ромбнинг диагоналлари топинг.

10.209. Томонлари 10, 24 ва 26 бўлган учбурчак берилган. Иккита кичик томон маркази катта томонда ётган айланага уринмалардир. Айлананинг радиусини топинг.

10.210. Ён томони 10 ҳамда асослари 2 ва 14 бўлган тенг ёнли трапецияга ташқи чизилган айлананинг радиусини топинг.

10.211. Тўғри бурчакли учбурчакнинг катта катетига уни диаметр қилиб, айлана ясалган. Агар учбурчакнинг кичик катети 7,5 см га, тўғри бурчак учи билан айлана ва гипотенузанинг кесишиш нуқтасини туташтирувчи ватарнинг узунлиги 6 см га тенг бўлса, бу айлананинг радиусини аниқланг.

10.212. Айланага ички чизилган тўғри тўртбурчак уни тўртта ёйга бўлади. Агар тўғри тўртбурчакнинг томонлари 24 см ва 7 см га тенг бўлса, айлананинг катта ёйларидан бирининг ўртасидан тўғри тўртбурчакнинг учларигача бўлган масофаларни топинг.

10.213. Тўғри бурчакли учбурчакка ички чизилган ярим айлананинг диаметри гипотенузада ётиб, унинг маркази гипотенузани узунликлари 30 ва 40 бўлган кесмаларга бўлади. Ярим айлананинг катетларга уриниш нуқталари билан чегараланган ёйнинг узунлигини топинг.

10.214. Радиуси 3 бўлган айланага асосидаги ўткир бурчаги  $30^\circ$  бўлган тенг ёнли учбурчак ташқи чизилган. Учбурчакнинг томонларини топинг.

10.215. Тўғри бурчакли учбурчак катетларининг медианалари  $\sqrt{52}$  ва  $\sqrt{73}$  га тенг. Учбурчакнинг гипотенузасини топинг.

10.216. Радиуслари 4 ва 8 бўлган иккита айлана тўғри бурчак остида кесишади. Уларнинг умумий уринмасининг узунлигини аниқланг.

10.217. Трапецияга ички ва ташқи айланалар чизиш мумкин бўлиши учун, у қандай етарли ва зарурий шартларни қаноатлантириши керак?

10.218. Трапециянинг асосларига параллел тўғри чизиқ унинг диагоналлари кесишган нуқтадан ўтади. Агар трапециянинг асослари 4 см ва 12 см га тенг бўлса, тўғри чизиқнинг трапеция ён томонлари орасида ётган кесмасининг узунлигини топинг.

10.219. Тўртбурчакка айлана ички чизилган. Тўртбурчакнинг кетма-кет учта томони узунликларининг нисбати 1:2:5 каби, унинг периметри эса 60 см га тенг. Тўртбурчакнинг барча томонларини топинг.

10.220. Муштазам учбурчакнинг томонида олинган ихтиёрий нуқтадан, унинг қолган иккита томонига чизилган масофаларнинг йиғиндиси ўзгармас миқдор эканлигини кўрсатинг.

10.221. Учбурчакнинг иккита томони мос равишда 6 см ва 8 см га тенг. Бу томонларга туширилган медианалар ўзаро перпендикуляр. Учбурчакнинг учинчи томонини топинг.

10.222. Радиуслари  $R$  ва  $r$  бўлган айланалар бир-бирлари билан ташқи равишда уринадилар. Тенг ёнли учбурчакнинг ён томонлари уларнинг умумий уринмаларидир, асоси эса айланалардан каттасига уринади. Учбурчакнинг асосини топинг.

10.223. Тўғри бурчакли учбурчакнинг периметри 60 см га тенг. Агар учбурчакнинг гипотенузасига туширилган баландлик 12 см га тенг бўлса, унинг томонларини топинг.

10.224. Асоси 12 см ва ён томони 18 см бўлган тенг ёнли учбурчак берилган. Учбурчакнинг учидан бошлаб, унинг ён томонларига қандай узунликдаги кесмаларни қўйганда, бу кесманинг учлари ни туташтирганда ҳосил бўлган трапециянинг периметри 40 см га тенг бўлади?

10.225. Ҳар хил радиусли иккита айлана бир-бирига ташқи равишда уринади. Айланаларнинг умумий нуқтаси билан уларнинг умумий ташқи уринмасининг айланаларга уриниш нуқталарини туташтирувчи ватарлар ҳосил қилган бурчакни топинг.

10.226. Тўғри бурчакли учбурчакка айлана ички чизилган. Уриниш нуқтаси гипотенузани 2:3 каби нисбатда бўлади. Агар ички чизилган айлананинг маркази тўғри бурчак учидан  $\sqrt{8}$  см масофа узоқликда бўлса, бу учбурчакнинг барча томонларини топинг.

10.227. Тенг томонли учбурчакнинг ичида, унинг томонларидан  $b$ ,  $c$ ,  $d$  масофада ётган  $M$  нуқта олиган. Бу учбурчакнинг баландлигини топинг.

10.228. Ярим айлана диаметрининг бир учи тенг ёнли учбурчак асосидаги бурчакнинг учи билан устма-уст тушади, иккинчи учи эса шу асосда ётади. Агар ярим айлана бир ён томонга уринса ҳамда иккинчи ён томонни асосдан бошлаб ҳисоблаганда 5 см ва 4 см узунликдаги кесмаларга бўлса, унинг радиусини топинг.

10.229. Учбурчакка томонлари 3 см ва 5 см, диагонали 6 см бўлган параллелограмм ички чизилган. Параллелограммнинг кичик томони учбурчакнинг асосида ётиши, унинг диагоналлари эса мос равишда учбурчакнинг ён томонларига параллел эканлиги маълум. Бу учбурчакнинг томонларини топинг.

10.230. Учбурчакнинг баландлиги, асоси ва ён томонларининг йиғиндиси мос равишда 24 см, 28 см ва 56 см га тенг. Ён томонларини топинг.

10.231. Тўғри бурчакли трапецияга  $r$  радиусли айлана ички чизилган. Агар трапециянинг кичик асоси  $\frac{4}{3}r$  га тенг бўлса, унинг томонларини топинг.

10.232. Ён томонлари 9 см ва 15 см бўлган учбурчакка параллелограмм шундай ички чизилганки, унинг узунлиги 6 см бўлган бир томони учбурчакнинг асосида ётади, параллелограммнинг диагоналлари эса мос равишда учбурчакнинг ён томонларига параллел. Параллелограммнинг иккинчи томонини ва учбурчакнинг асосини топинг.

10.233. Агар баландлиги  $h$  бўлган тенг ёнли трапециянинг ён томони ташқи чизилган айлана марказидан  $120^\circ$  бурчак остида кўринса, унинг ўрта чизигини топинг.

10.234. Радиуси 13 см бўлган айлана томони 18 см бўлган квадратнинг иккита қўшни томонига уринади. Айлана квадратнинг бошқа иккита томонининг ҳар бирини қандай иккита кесмаларга бўлади?

10.235. Тенг ёнли учбурчакнинг асосидаги бурчаги  $72^\circ$ . Бу бурчак биссектрисасининг узунлиги  $m$  га тенг. Учбурчак томонларининг узунлигини топинг.

10.236. Тенг ёнли учбурчакнинг учидagi бурчаги  $36^\circ$ , асосидаги бурчакнинг биссектрисаси эса  $\sqrt{20}$  га тенг. Учбурчак томонларининг узунлигини топинг.

10.237. Трапеция диагоналлариининг кесишган нуқтасидан асосларга параллел қилиб тўғри чизиқ ўтказилган. Агар трапециянинг асослари мос равишда 6 см ва 18 см га тенг бўлса, бу

тўғри чизиқнинг трапеция ичида ётган кесмасининг узунлигини топинг.

10.238. Трапециянинг катта асоси унинг кичик асосидан икки марта катта. Диагоналлариининг кесишиш нуқтасидан асосларга параллел қилиб тўғри чизиқ ўтказилган. Ҳосил бўлган иккита трапециянинг ҳар бирининг баландлигини берилган трапеция баландлигига нисбатини топинг.

10.239. Агар доиранинг ватари 6 см бўлган сегментга томони 2 см бўлган квадрат ички чизилган бўлса, доиранинг радиусини топинг.

10.240. Тенг ёнли учбурчакнинг асоси 12 см, ён томони эса 18 см га тенг. Учбурчакнинг ён томонларига баландликлар туширилган. Бу баландликларнинг учбурчак томонлари билан кесишиш нуқталари орасидаги тўғри чизиқ кесмасининг узунлигини топинг.

10.241. Ён томони  $b$  га тенг бўлган тенг ёнли учбурчакнинг асосидаги бурчакларининг биссектрисалари ўтказилган. Биссектрисалар билан ён томонларнинг кесишиш нуқталари орасидаги тўғри чизиқ кесмаси  $m$  га тенг. Учбурчакнинг асосини аниқланг.

10.242. Тенг ёнли учбурчакнинг асоси 8, ён томони эса 12 га тенг. Учбурчак асосидаги бурчакларнинг биссектрисалари билан учбурчак ён томонларининг кесишиш нуқталарини таштирувчи тўғри чизиқ кесмасининг узунлигини топинг.

10.243.  $60^\circ$  ли бурчак ичида бурчакнинг томонларидан 7 см ва  $2\sqrt{7}$  см узоқликда нуқта жойлашган. Бу нуқтадан бурчак учигача бўлган масофани топинг.

10.244. Учбурчакка радиуси 3 см бўлган айлана ички чизилган. Агар учбурчакнинг томонларидан бири уриниш нуқтасида 4 см ва 3 см га тенг бўлакларга бўлиган бўлса, унинг томонларини топинг.

10.245. Бурчакка учта айлана (кичик, ўрта ва катта) ички чизилган. Катта айлана ўрта айлана марказидан, ўрта айлана эса кичик айлана марказидан ўтади. Агар кичик айлананинг радиуси  $r$  га, унинг марказидан бурчак учигача бўлган масофа  $a$  га тенг бўлса, ўрта ва катта айланаларнинг радиусларини аниқланг.

10.246. Тўғри бурчакли трапецияга ички чизилган айлананинг маркази ён томонларнинг учларидан 8 см ва 4 см узоқликда жойлашган. Трапециянинг ўрта чизигини топинг.

10.247. Томонлари  $a$  ва  $3a$  бўлган иккита мунтазам учбурчакнинг асослари бир тўғри чизиқда ётади. Учбурчаклар тўғри чизиқнинг турли томонига жойлашган бўлиб, улар ўзаро умумий нуқтага эга эмас, улар асосларининг энг яқин учлари орасидаги масофа  $2a$  га тенг. Учбурчакларнинг учлари орасидаги масофани топинг.

10.248. Радиуслари  $R$  ва  $r$  бўлган иккита ташқи равишда уринувчи айланага кесувчи шундай ўтказилганки, айланалар уни учта тенг кесмага ажратади. Бу кесмаларнинг узунлигини топинг.

10.249.  $AB$  кесмада ихтиёрий  $M$  нуқта олинган.  $MA$  ва  $MB$  кесмаларга  $AB$  дан бир томонда квадратлар ясалган. Квадратларга  $N$  нуқтада кесишувчи ташқи айланалар чизилган.  $M$  нуқталарни ҳар хил қилиб танлаб олинганда,  $N$  нуқталарнинг геометрик ўрнини топинг.

10.250.  $AB$  кесмада ихтиёрий  $M$  нуқта олинган.  $MA$  ва  $MB$  кесмаларга  $AB$  нинг бир томонида квадратлар ясалган. Квадратларга  $N$  нуқтада кесишувчи ташқи айланалар чизилган.  $AM$  тўғри чизиқ иккинчи квадратнинг учидан ўтишини кўрсатинг.

10.251.  $AB$  кесмада ихтиёрий  $M$  нуқта олинган.  $MA$  ва  $BM$  кесмаларга  $AB$  дан бир томонда квадратлар ясалган. Квадратларга  $N$  нуқтада кесишувчи ташқи айланалар чизилган.  $ANB$  учбурчак тўғри бурчакли эканлигини кўрсатинг.

10.252. Учбурчакнинг томонлари нисбати  $5:4:3$  каби. Учбурчакка ички чизилган айлананинг уриниш нуқталари томонларда ажратган кесмаларнинг нисбатини топинг.

10.253. Томонлари  $26\text{ см}$ ,  $28\text{ см}$  ва  $30\text{ см}$  бўлган учбурчакка ички ва ташқи чизилган айланаларнинг радиуслари кўпайтмасини топинг.

10.254.  $ABC$  учбурчакка  $K$  нуқтада кесишадиган  $AL$  ва  $BM$  медианалар ўтказилган. Учбурчакнинг  $C$  учи  $K$ ,  $L$ ,  $M$  нуқталардан ўтувчи айланада ётади.  $AB$  томоннинг узунлиги  $a$  га тенг.  $CM$  медиананинг узунлигини топинг.

10.255. Радиуси  $R = 10\text{ см}$  бўлган айлананинг  $A$  нуқтасидан ўзаро перпендикуляр бўлган иккита  $AB$  ва  $AC$  ватар ўтказилган. Агар  $AB = 16\text{ см}$  бўлса, берилган айлана, ўтказилган ватарларга уринувчи айлананинг радиусини топинг.

10.256. Ўткир бурчакли учбурчакнинг иккита томони мос равишда  $\sqrt{13}$  ва  $\sqrt{10}$  га тенг. Учинчи томон бу томонга ўтказилган баландликка тенглигини билган ҳолда, уни топинг.

10.257. Айлана диаметридаги  $P$  нуқтадан диаметр билан  $60^\circ$  ли бурчак ташкил қилувчи  $AB$  ватар ўтказилган. Агар  $AP = a$  ва  $BP = b$  бўлса, бу айлананинг радиусини топинг.

10.258.  $ABC$  учбурчакнинг ичида ётувчи  $M$  нуқтадан унинг  $CA$  ва  $BC$  томонларигача бўлган масофалар мос равишда  $2\text{ см}$  ва  $4\text{ см}$  га тенг. Агар  $AB = 10\text{ см}$ ,  $BC = 17\text{ см}$ ,  $AC = 21\text{ см}$  бўлса,  $M$  нуқтадан  $AB$  томонгача бўлган масофани топинг.

10.259.  $12\text{ см}$  га тенг бўлган  $AC$  кесмада  $B$  нуқта шундай олинганки,  $AB = 4\text{ см}$ .  $AB$  ва  $AC$  кесмаларни диаметр қилиб,  $AC$  тўғри чизиқнинг бир томонида ярим айланалар ясалган. Ясалган айланаларга ва  $AC$  тўғри чизиққа уринувчи айлананинг радиусини топинг.

10.260. Учбурчакнинг томони  $12\text{ см}$  га, бу томонга ўтказилган баландлик эса  $10\text{ см}$  га тенг. Агар ички чизилган айлананинг радиуси  $4\text{ см}$  га тенг бўлса, унинг марказидан учбурчакнинг берилган томон қаршисида ётган учигача бўлган масофани топинг.

10.261. Тенг ёнли  $ABC$  ( $AB = BC$ ) учбурчакнинг  $BC$  томонида  $D$  нуқта шундай танлаб олинганки,  $BD:DC = 1:4$ .  $B$  учдан бошлаб ҳисоблаганда,  $BE$  баландлик  $AD$  тўғри чизиқ билан кесишиш нуқтасида қандай нисбатда бўлинади?

10.262. Тўғри бурчакли учбурчакнинг гипотенузасига ўтказилган баландлик  $h$  га тенг; ички чизилган айлананинг радиуси эса  $r$  га тенг. Гипотенузани топинг.

10.263. Учбурчакнинг медианалари  $5\text{ см}$ ,  $\sqrt{52}\text{ см}$  ва  $\sqrt{73}\text{ см}$  га тенг. Учбурчакнинг тўғри бурчакли эканлигини исбот қилинг.

10.264. Ҳар қандай тўғри бурчакли учбурчакнинг ярим периметри билан унга ички чизилган айлана радиусининг йиғиндиси катетлар йиғиндисига тенг эканлигини кўрсатинг.

10.265. Ҳар қандай тўғри бурчакли учбурчакка ички ва ташқи чизилган айланалар диаметрларининг йиғиндиси, унинг катетлари йиғиндисига тенг эканлигини кўрсатинг.

10.266. Агар ўткир бурчакли учбурчакнинг иккита томони  $a$  ва  $b$  га тенг бўлса ҳамда бу томонларнинг медианалари тўғрибурчак остида кесишиши маълум бўлса, учбурчакнинг учинчи томонини топинг.

10.267.  $AB$  кесмада  $C$  нуқта олинган ва  $AB$  кесманинг  $AC$  ва  $CB$  бўлақларига уларни диаметрлар қилиб ярим айланалар ясалган. Бу ярим айланалар узунликларининг йиғиндиси  $C$  нуқтанинг  $AB$  кесмадаги вазиятига боғлиқ эмаслигини исбот қилинг.

10.268.  $C$  нуқта узунлиги  $l$  бўлган  $AB$  кесмада кўчиб юради.  $AC$  ва  $CB$  кесмаларни асос қилиб,  $AB$  кесманинг бир томонида мунтазам учбурчаклар ясалган. Учбурчакларнинг учлари орасидаги масофа энг қисқа бўлиши учун  $C$  нуқтани қаерда олиш керак?

10.269. Учбурчакнинг баландликлари  $12\text{ см}$ ,  $15\text{ см}$  ва  $20\text{ см}$  га тенг. Шу учбурчакнинг тўғри бурчакли эканлигини исбот қилинг.

10.270. Учбурчакнинг ҳамма медианалари квадратларининг йиғиндисини унинг томонлари квадратларининг йиғиндисига нисбатини топинг.

10.271. Агар учбурчакнинг баландликлари  $12\text{ см}$ ,  $15\text{ см}$  ва  $20\text{ см}$  га тенг бўлса, унинг юзини топинг.

10.272.  $m_1$ ,  $m_2$  ва  $m_3$  сонлар бирор учбурчакнинг медианалари узунлигини ифодалайди. Агар

$$m_1^2 + m_2^2 = 5m_3^2$$

тенглик бажарилса, у ҳолда учбурчак тўғри бурчакли бўлишини кўрсатинг.

10.273. Тўғри бурчакли учбурчакнинг гипотенузасига туширилган баландлик уни юзлари  $Q$  ва  $q$  бўлган иккита учбурчакка бўлади. Катетларни топинг.



10.274.  $h_1$ ,  $h_2$  ва  $h_3$  сонлар бирор учбурчакнинг баландликлари узунлигини ифодалайди. Агар

$$\left(\frac{h_1}{h_2}\right)^2 + \left(\frac{h_1}{h_3}\right)^2 = 1$$

тенглик бажарилса, у ҳолда учбурчак тўғри бурчакли бўлишини кўрсатинг.

10.275. Учбурчак медианаларининг узунлиги 5 см,  $\sqrt{52}$  см ва  $\sqrt{73}$  см га тенг. Учбурчакнинг турини аниқланг.

10.276. Тўғри бурчакли учбурчак гипотенузага гуширилган баландлик билан юзлари 384 см<sup>2</sup> ва 216 см<sup>2</sup> бўлган иккита учбурчакка бўлинган. Гипотенузани топинг.

10.277. Катетлари  $a$  ва  $b$  га тенг бўлган учбурчакнинг тўғри бурчаги биссектрисасини топинг.

10.278. Томони  $a$  га тенг бўлган квадрат берилган. Асосини узунлиги билан баландлигининг йиғиндисини иккита ён томонини узунлигининг йиғиндисига тенг ва квадратга тенгдош бўлган тенг ёнли учбурчакнинг томонларини аниқланг.

10.279.  $M$ ,  $N$ ,  $P$ ,  $Q$  нуқталар  $ABCD$  ромбнинг  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$  ва  $DA$  томонларининг ўрталаридир. Агар ромбнинг юзи 100 см<sup>2</sup> бўлса,  $AN$ ,  $BP$ ,  $CQ$  ва  $DM$  чизиқлар билан чегараланган фигуранинг юзини топинг.

10.280. Агар тенг ёнли учбурчак юзининг унинг асосига ясалган квадрат юзига нисбати  $\sqrt{3}:12$  каби бўлса, бу учбурчакнинг бурчакларини аниқланг.

10.281. Айланага бурчаклари 120°, 90°, 60° ва 90° бўлган тўртбурчак ички чизилган. Тўртбурчакнинг юзи  $9\sqrt{3}$  см<sup>2</sup> га тенг. Агар тўртбурчакнинг диагоналлари ўзаро перпендикуляр бўлса, айлананинг радиусини топинг.

10.282.  $ABC$  учбурчакнинг  $AC$  асосига параллел қилиб  $DE$  тўғри чизиқ ўтказилган.  $ABC$  учбурчакнинг юзи 8 кв бирликка тенг.  $DEC$  учбурчакнинг юзи эса 2 кв бирликка тенг.  $DE$  кесмани узунлигининг  $ABC$  учбурчак асосининг узунлигига нисбатини топинг.

10.283. Тўғри бурчакли учбурчакнинг юзи 24 см<sup>2</sup> га, гипотенузаси эса 10 см га тенг. Ички чизилган айлананинг радиусини топинг.

10.284. Радиуси  $R$  бўлган айланага квадрат ва тенг томонли учбурчак ташқи чизилган, шу билан бирга квадратнинг томонларидан бири учбурчакнинг томонида ётади. Квадрат ва учбурчакнинг умумий қисмининг юзини ҳисобланг.

10.285. Радиуси  $R$  бўлган айлана марказининг турли томонида параллел иккита ватар ўтказилган бўлиб, бири 60° ли, иккинчиси эса 120° ли ёйни тортиб туради. Доиранинг бу ватарлар билан чегараланган бўлагининг юзини топинг.

10.286. Радиуслари  $r$  ва  $3r$  бўлган иккита айланалар ташқи равишда уринадилар. Шу айланалар ва уларнинг умумий ташқи уринмаси билан чегараланган фигуранинг юзини топинг.

10.287. Радиуси 2 см бўлган доирага ички чизилган учбурчакнинг иккита бурчаги  $\frac{\pi}{3}$  ва  $\frac{\pi}{4}$  га тенг бўлса, унинг юзини топинг.

10.288. Асослари 3 см ва 6 см га, диагоналлари эса 7 см ва 8 см га тенг бўлган трапециянинг юзини топинг.

10.289. Томони  $a$  ва ўткир бурчаги 60° бўлган ромбга айлана ички чизилган. Учлари айлананинг ромб томонлари билан урнини нуқталарида ётувчи тўртбурчакнинг юзини аниқланг.

10.290. Радиуслари  $R$  ва  $r$  бўлган иккита айлана ташқи равишда уринади. Бу айланаларга умумий ташқи уринма ўтказилган ва бунда ҳосил бўлган эгри чизиқли учбурчакка доира ички чизилган. Доиранинг юзини топинг.

10.291. Тўғри бурчакли трапецияга ички чизилган доиранинг маркази унинг ён томонлари учларидан 1 см ва 2 см нарида ётади. Бу трапециянинг юзини топинг.

10.292. Радиуси  $R$  бўлган айлана олтига тенг бўлакка бўлинган. Ҳар бир қўшни бўлиниш нуқталари орқали айлана ичиде шундай радиусли тенг ёйлар ўтказилганки, улар берилган айланада уринади. Берилган доиранинг ўтказилган ёйлар билан чегараланган ички бўлагининг юзини ҳисобланг.

10.293. Бирор бурчакка  $R$  радиусли айлана ички чизилган. Урниниш нуқталарини туташтирувчи ватарнинг узунлиги эса  $a$  га тенг. Бу ватарга параллел қилиб иккита уринма ўтказилган бўлиб, бунинг натижасида трапеция ҳосил бўлган. Бу ҳосил бўлган трапециянинг юзини топинг.

10.294. Радиуслари  $R$  ва  $r$  бўлган иккита айлана ташқи равишда уринади. Бу айланаларга умумий бўлган иккита уринма ва урниниш нуқталарини туташтирувчи ватарлардан тузилган трапециянинг юзини топинг.

10.295. Тўғри бурчакли учбурчакнинг катетлари 6 см ва 8 см га тенг. Кичик катетнинг ўртасидан ва гипотенузанинг ўртасидан гипотенузага уринувчи айлана ўтказилган. Бу айлана билан чегараланган доиранинг юзини топинг.

10.296. Агар тўғри бурчакли учбурчакка ташқи ва ички чизилган айланаларнинг радиуслари  $R$  ва  $r$  бўлса, учбурчакнинг юзини топинг.

10.297. Учбурчак томонлари узунликларининг нисбати  $m:n:t$  каби. Бу учбурчак юзининг учлари берилган учбурчак биссектрисалари билан томонларининг кесишиш нуқталарида ётувчи учбурчак юзига нисбатини топинг.

10.298. Агар сегментнинг периметри  $p$  га, ёйи эса 120° га тенг бўлса, унинг юзини аниқланг.

10.299.  $AB$  кесмани ва унинг ҳар бир ярим бўлагини диаметр қилиб, (бир томонда) ярим доиралар ясалган. Катта ярим доира радиусини  $R$  деб ясалган учта ярим доираларга уринма бўлган доира ўтказилгандан сўнг, ҳосил бўлган эгри чизиқли учбурчаклар юзларининг йиғиндисини топинг.

10.300. Мунтазам учбурчакнинг томони  $a$  га тенг. Учбурчакнинг маркази учбурчакнинг маркази билан устма-уст тушувчи, радиуси  $\frac{a}{3}$  га тенг бўлган доира ташқарисидаги бўлаги юзини аниқланг.

10.301. Ёйи  $180^\circ$  бўлган доиравий сегментга ички чизилган квадрат юзини, худди шу доиранинг  $90^\circ$  ёйли сегментга ички чизилган квадрат юзига нисбатини аниқланг.

10.302. Тўртбурчакнинг юзи  $S$  га тенг. Томонлари тўртбурчакнинг диагоналларига тенг ва параллел бўлган параллелограммнинг юзини топинг.

10.303.  $ABC$  учбурчакка  $BD$  ва  $CE$  медианалар ўтказилган;  $M$  — уларнинг кесишиш нуқтаси.  $BСM$  учбурчакнинг  $ADME$  тўртбурчакка тенгдош эканлигини исбот қилинг.

10.304. Иккита доира концентрик бўлиб, шу билан бирга кичик доира катта доирани тенгдош бўлакларга бўлади. Ҳалқанинг кичик радиусли айланага ўтказилган параллел уринмалар орасидаги қисми кичик доирага ички чизилган квадратга тенгдош эканлигини исбот қилинг.

10.305.  $ABC$  учбурчак берилган. Шундай  $M$  нуқталарнинг геометрик ўрнини топингки,  $MAВ$  ва  $BMC$  учбурчакларнинг юзлари тенг бўлсин.

10.306. Радиуси  $R$  бўлган доиранинг  $45^\circ$  ли ёйини тортиб турувчи  $AB$  ватар, доиранинг  $O$  марказидан  $MA$  диаметрга ўтказилган перпендикуляр билан  $K$  нуқтада кесишгунча давом эттирилган.  $B$  дан  $MA$  га  $BC$  перпендикуляр туширилган.  $OSBK$  трапециянинг юзини топинг.

10.307. Квадратнинг иккита қўшни учи орқали шундай айлана ўтказилганки, унга квадратнинг учинчи учидан ўтказилган уринманинг узунлиги квадратнинг томонидан уч марта катта. Агар квадратнинг томони  $a$  га тенг бўлса, доиранинг юзини топинг.

10.308. Томони  $a$  бўлган квадрат берилган. Квадратнинг ҳар бир томонида унга ташқи қилиб трапециялар шундай ясалганки, трапецияларнинг устки асослари ва уларнинг ён томонлари мунтазам ўн икки бурчак ҳосил қилади. Унинг юзини ҳисобланг.

10.309. Доирага ташқи чизилган тенг ёнли трапециянинг юзи  $32 \text{ см}^2$  га тенг; трапециянинг ўткир бурчаги эса  $30^\circ$  га тенг. Трапециянинг томонларини топинг.

10.310. Тенг ёнли трапециянинг асослари  $16 \text{ см}$  ва  $12 \text{ см}$ , баландлиги эса  $14 \text{ см}$  га тенг. Трапецияга ташқи чизилган доиранинг юзини аниқланг.

10.311. Ромб диагоналлари узунликларининг нисбати  $3:4$  каби. Ромбнинг юзи унга ички чизилган доира юзидан неча марта катта?

10.312. Радиуси  $R$  бўлган доирага мунтазам учбурчак ички чизилган. Унинг баландликлари айлана билан кесишгунча

давом эттирилган. Бу кесишиш нуқталари ўзаро туташтирилган, натижада янги учбурчак ҳосил бўлган. Доиранинг бу иккита учбурчак ташқарисида жойлашган бўлагининг юзини ҳисобланг.

10.313. Радиуси  $R$  бўлган иккита айлана шундай кесишадики, уларнинг ҳар бири иккинчисининг марказидан ўтади. Шундай радиусли иккита айлананинг марказлари эса биринчи иккита айлананинг кесишиш нуқталарида ётади. Бу тўртта доиранинг умумий қисмининг юзини топинг.

10.314.  $ABCD$  ромб берилган. Унинг диагоналлари  $3 \text{ см}$  ва  $4 \text{ см}$  га тенг.  $B$  ўтмас бурчакнинг учидан  $BE$  ва  $BF$  баландликлар ўтказилган  $BFDE$  тўртбурчакнинг юзини ҳисобланг.

10.315. Учбурчак иккита бурчагининг нисбати  $2$  га, уларга қарама-қарши томонларнинг айирмаси эса  $2 \text{ см}$  га тенг; учбурчакнинг учинчи томони эса  $5 \text{ см}$  га тенг. Учбурчакнинг юзини топинг.

10.316. Тўғри бурчакли учбурчак гипотенузасини ўртасидан катетлардан биригача бўлган масофа  $5 \text{ см}$  га, шу катетнинг ўртасидан гипотенузагача бўлган масофа эса  $4 \text{ см}$  га тенг. Учбурчакнинг юзини ҳисобланг.

10.317.  $ABC$  учбурчакнинг учта томони берилган:  $AB = 13 \text{ см}$ ,  $BC = 15 \text{ см}$ ,  $AC = 14 \text{ см}$ . Учбурчакнинг  $B$  учидан ўтказилган баландлик ва биссектриса билан чегараланган бўлагининг юзини аниқланг.

10.318. Трапециянинг асослари  $a$  ва  $b$  га тенг. Трапеция юзининг тенг иккига бўлувчи ва асосларга параллел бўлган кесманинг узунлигини аниқланг.

10.319. Тенг ёнли трапециянинг юзи  $a^2$  га тенг, унинг диагоналлари эса ўзаро перпендикулярдир. Трапециянинг баландлигини аниқланг.

10.320. Бир учбурчакнинг медианалари иккинчи учбурчакнинг томонларига тенг. Улар юзларининг нисбатини топинг.

10.321. Учбурчакнинг медианалари  $3 \text{ см}$ ,  $4 \text{ см}$  ва  $5 \text{ см}$  га тенг. Учбурчакнинг юзини топинг.

10.322. Тўғри бурчакли учбурчакка ички чизилган айлана гипотенузани шундай кесмаларга бўладики, бу кесмаларнинг кўпайтмаси шу учбурчакнинг юзига тенг бўлади. Буни исбот қилинг.

10.323. Тенг ёнли трапециянинг диагонали  $10 \text{ см}$  га, унинг юзи эса  $48 \text{ см}^2$  га тенг. Трапециянинг баландлигини топинг.

10.324. Учбурчакка доира ички чизилган. Доира маркази билан учбурчак учларини туташтирувчи тўғри чиқиқлар учбурчакни юзлари  $4 \text{ см}^2$ ,  $13 \text{ см}^2$  ва  $15 \text{ см}^2$  бўлган бўлакларга бўлади. Учбурчакнинг томонларини топинг.

10.325. Учбурчакнинг асоси  $20 \text{ см}$  га тенг; ён томонларига туширилган медианалари  $18 \text{ см}$  ва  $24 \text{ см}$  га тенг. Учбурчакнинг юзини топинг.



10.326. Учбурчакнинг медианалари 5 м, 6 м ва 5 м га тенг. Бу учбурчакнинг юзини топинг.

10.327. Агар учбурчакнинг иккита томони 1 см ва  $\sqrt{15}$  см га, учинчи томонининг медианаси эса 2 см га тенг бўлса, унинг юзини аниқланг.

10.328. Учбурчакнинг томонлари 3 см, 4 см ва 5 см га тенг. Берилган учбурчакнинг томонларидан каттасига ўтказилган баландлик ва медиана билан бўлинишидан ҳосил бўлган учбурчакларнинг юзларини аниқланг.

10.329. Учбурчакнинг томонлари 13 см, 14 см ва 15 см га тенг. Берилган учбурчак ўзининг медианалари билан бўлинишидан ҳосил бўлган учбурчакларнинг юзларини аниқланг.

10.330. Учбурчакнинг учта медианаси уни олтига тенгдош бўлакка бўлишини исбот қилинг.

10.331. Томонлари  $a$  ва  $b$  бўлган тўғри тўртбурчак ҳамма бурчакларининг биссектрисалари ўзаро кесилгунча давом эттирилган. Биссектрисалардан ҳосил бўлган тўртбурчакнинг юзини топинг.

10.332. Периметри  $2p$  га, юзи эса  $m^2$  га тенг бўлган тўғри бурчакли учбурчакнинг томонларини аниқланг.

10.333. Баландлиги  $BE = 135$  см, томонлари  $AB = 153$  см ва  $AD = 180$  см бўлган  $ABCD$  параллелограмми  $AD$  томонга перпендикуляр бўлган иккита тўғри чизиқ билан учта тенгдош бўлакка бўлиш керак. Бу перпендикулярларнинг асослари  $A$  учдан қандай узоқликдан ўтиши керак?

10.334. Томони  $a$  бўлган квадратга унинг ҳар бир томони диаметри қилиб ички ярим айланалар ясалган. Бу ярим айланаларнинг ёйлари билан чегараланган фигуранинг юзини топинг.

10.335. Секторнинг периметри 28 см га, унинг юзи эса  $49$  см<sup>2</sup> га тенг. Бу сектор ёйининг узунлигини аниқланг.

10.336. Томони  $a = 2$  бўлган тенг томонли  $ABC$  учбурчакка доира ички чизилган,  $A$  нуқта эса радиуси  $R = 1$  бўлган иккинчи доиранинг маркази. Бу иккита доираларнинг умумий қисмининг юзини топинг.

10.337. Томони  $a$  бўлган мунтазам учбурчак ичига учта тенг айланалар жойлашган. Уларнинг ҳар бири берилган учбурчакнинг икки томонига ва бошқа иккита айланага уринади. Учбурчакнинг бу айланалар ташқарисига жойлашган қисмининг юзини аниқланг.

10.338. Эгри чизиқли учбурчак радиуслари  $R$  бўлган учта тенг айланаларнинг жуфт-жуфти билан уринувчи ёйларида тузилган. Бу учбурчакнинг юзини топинг.

10.339. Томони 6 см га тенг бўлган мунтазам учбурчакнинг маркази радиуси 2 см бўлган айлана маркази билан устма-уст тушадди. Учбурчакнинг бу айлана ташқарисига ётган қисмининг юзини аниқланг.

10.340. Ромбга  $R$  радиусли айлана ички чизилган. Агар ромбнинг катта диагонали ички чизилган айлана радиусидан 4 марта катта бўлса, ромбнинг юзини топинг.

10.341. Тўғри бурчакли учбурчакнинг гипотенузаси  $c$  га тенг. Тўғри бурчак учининг гипотенузага туширилган проекцияси уни иккита кесмага ажратиб, улардан кичигининг каттасига нисбати, катта кесманинг гипотенузага нисбати кабир. Бу учбурчакнинг юзини топинг.

10.342. Агар учбурчакнинг иккита томони 14 см ва 15 см га, учинчи томонининг медианаси эса  $\sqrt{168,25}$  см га тенг бўлса, унинг юзини аниқланг.

10.343. Агар учбурчакнинг иккита томони 35 см ва 14 см га, улар орасидаги бурчакнинг биссектрисаси эса 12 см га тенг бўлса, учбурчакнинг юзини аниқланг.

10.344. Ромблардан бирининг диагоналлари 4 см ва 6 см га тенг, иккинчи ромб эса биринчи ромбни унинг маркази агрофида  $90^\circ$  га буриш билан ҳосил қилинган. Бу иккала ромбнинг умумий қисмининг юзини ҳисобланг.

10.345. Учбурчакка ички чизилган айлананинг радиуси 2 см га тенг. Бу айлананинг уриниш нуқтаси томонлардан бирини узунликлари 4 см ва 6 см бўлган кесмаларга бўлади. Учбурчакнинг турини аниқланг ва унинг юзини ҳисобланг.

10.346. Доира ўзининг диаметри билан иккита ярим доирага бўлинган. Улардан бирига диаметри берилган доира радиусига тенг бўлган ва шу радиусга тиралган иккита ярим доира ички чизилган. Шу учта ярим доиранинг контурлари билан чегараланган эгри чизиқли фигурага тўлиқ доира ички чизилган. Бу доиранинг юзи берилган доира юзидан неча марта кичик?

10.347. Учбурчакнинг иккита томони ва улар орасидаги бурчакнинг биссектрисаси мос равишда 60 см, 40 см, 24 см га тенг. Учбурчакнинг юзини топинг.

10.348. Ихтиёрий тўртбурчак ўзининг диагоналлари билан тўртта учбурчакка бўлинган. Улардан энг кичик учтасининг юзи 10 см<sup>2</sup>, 20 см<sup>2</sup>, 30 см<sup>2</sup> га тенг. Берилган тўртбурчакнинг юзини топинг.

10.349.  $R$  радиусли айлана ёйи олдинма-кейин келадиган қилиб, 4 та катта ва 4 та кичик бўлақларга бўлинган. Катта бўлақ кичик бўлақдан икки марта узун. Учлари айлана ёйининг бўлиниш нуқталарида ёгувчи саккизбурчакнинг юзини аниқланг.

10.350.  $ABC$  учбурчакнинг юзи  $S$  га тенг.  $BD$  медианада  $E$  нуқта шундай олинганки,  $DE = \frac{1}{4} BD$ .  $AE$  тўғри чизиқ  $BC$  томонни  $F$  нуқтада кесиб ўтади.  $AFC$  учбурчакнинг юзини топинг.

10.351.  $ABC$  учбурчакнинг баландлиги  $BD$ ,  $E$  нуқта эса  $BC$  томоннинг ўртаси. Агар  $AB = 30$ ,  $BC = 26$  ва  $AC = 28$  бўлса,  $DBE$  учбурчакка ташқи чизилган доиранинг юзини топинг.

10.352. Учбурчакнинг гипотенузасига ясалган мунтазам учбурчакнинг юзи ўша учбурчак юзидан икки марта катта. Катетлар нисбатини топинг.

10.353. Учбурчакнинг ҳар бир медианасида учлардан бошлаб ҳисоблаганда, уларни 1:3 нисбатда бўлувчи нуқта олинган. Учлари шу нуқталарда бўлган учбурчакнинг юзи берилган учбурчакнинг юзидан неча марта кичик?

10.354.  $M$  нуқта тенг томонли  $ABC$  учбурчакнинг ичида ётади. Агар  $MA = BM = 2$  см,  $CM = 1$  см эканлиги маълум бўлса, учбурчакнинг юзини ҳисобланг.

10.355. Томонлари 8,5 ва 5 бўлган тенг ёнли учбурчак бирор нуқтадан унинг томонларига туширилган перпендикулярлар билан учта тенгдош бўлакка бўлинган. Бу нуқтадан берилган учбурчакнинг томонларигача бўлган масофаларни топинг.

10.356. Айланага ички чизилган тўғри тўртбурчаклар ичида энг катта юзга эга бўлгани квадрат эканлигини исбот қилинг.

10.357.  $ABCD$  трапециянинг асослари  $AD = 24$  см,  $BC = 8$  см ва диагоналлари  $AC = 13$  см,  $BD = 5\sqrt{17}$  см берилган. Трапециянинг юзини топинг.

10.358.  $ABCD$  трапециянинг асослари  $AD = a$ ,  $BC = b$  берилган.  $BC$  нинг давомида  $M$  нуқта шундай танлаб олинганки,  $MA$  тўғри чизиқ  $ABCD$  трапеция юзидан унинг  $\frac{1}{4}$  қисмини ажратади.  $CM$  кесманинг узунлигини топинг.

10.359.  $ABCD$  трапециянинг асослари  $AD = 12$  см,  $BC = 8$  см берилган.  $BC$  нинг давомида  $M$  нуқта шундай танлаб олинганки,  $MA$  тўғри чизиқ  $ABCD$  трапецияни тенг икки бўлакка бўлади.  $CM$  кесманинг узунлигини топинг.

10.360. Тенг ёнли трапецияга ташқи чизилган айлананинг маркази унинг баландлигини 3:4 нисбатда бўлади. Агар айлана радиуси 10 га ва трапециянинг ўрта чизиғи унинг баландлигига тенг бўлса, трапециянинг асосларини топинг.

### В группа

10.361.  $ABC$  учбурчакнинг  $A$  бурчаги  $B$  бурчагидан икки марта катта, бу бурчаклар қаршисида ётган томонлар эса мос равишда 12 см ва 8 см га тенг. Учбурчакнинг учинчи томонини топинг.

10.362. Тўғри бурчакли учбурчакнинг гипотенузаси  $m$  га, унга ички чизилган айлананинг радиуси эса  $r$  га тенг. Катетларни аниқланг.  $r$  ва  $m$  орасидаги қандай муносабатда масала ечимга эга бўлади?

10.363. Асоси 12 см бўлган тенг ёнли учбурчакка айлана ички чизилган. Бу айланага учта уринма шундай ўтказилганки, улар берилган учбурчакдан учта кичик учбурчак ажратади. Бу кичик учбурчакларнинг периметрлари йиғиндиси 48 см га тенг. Берилган учбурчакнинг ён томонини топинг.

10.364. Тенг ёнли учбурчакка айлана ички чизилган. Уриниш нуқталари ҳар бир ён томонни, учбурчакнинг учидан бошлаб ҳисоблаганда,  $m$  см ва  $n$  см узунликдаги кесмаларга бўлади. Учбурчакнинг ҳар бир томонига параллел қилиб, айланага учта уринма ўтказилган. Уринмаларнинг учбурчак томонлари орасидаги кесмаларининг узунлигини топинг.

10.365. Агар тўғри бурчакли учбурчакка ташқи ва ички чизилган айланалар радиусларининг нисбати  $\sqrt{3+1}$  га тенг бўлса, унинг ўткир бурчакларини аниқланг.

10.366. Иккита айлана  $A$  нуқтада ташқи равишда уринади. Агар  $A$  нуқта билан умумий ташқи уринмалардан бирининг уриниш нуқталарини туташтирувчи ватарлар 6 см ва 8 см га тенг бўлса, бу айланаларнинг радиусларини топинг.

10.367. Мунтазам ўнбурчакнинг томонини унга ташқи чизилган айлана радиуси  $R$  орқали ифодаланг.

10.368. Томонлари  $AB = 12$  см,  $BC = 18$  см ва  $AC = 15$  см бўлган  $ABC$  учбурчакнинг  $A$  бурчагига биссектриса ўтказилган. Унинг узунлигини топинг.

10.369. Периметри 20 см га тенг бўлган учбурчакка айлана ички чизилган. Айланага учбурчакнинг асосига параллел қилиб ўтказилган уринманинг учбурчак томонлари орасида ётган кесмаси 2,4 см га тенг. Учбурчакнинг асосини топинг.

10.370. Тенг ёнли учбурчак асосидаги бурчагнинг биссектрисаси ён томонни бурчакнинг учидан бошлаб ҳисоблаганда, 4 см ва 1 см ли кесмаларга бўлади. Биссектрисанинг узунлигини топинг.

10.371. Учбурчакнинг медианалари  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$  га тенг. Учбурчакнинг томонларини топинг.

10.372.  $ABC$  учбурчак  $A$  бурчагининг биссектрисаси, унга ташқи чизилган айланани  $D$  нуқтада кесиб ўтади. Агар берилган учбурчакка ички чизилган айлананинг маркази  $D$  нуқтадан  $n$  см масофада бўлса,  $DC$  ватарнинг узунлигини топинг.

10.373. Томонлари 6 см, 10 см ва 12 см бўлган учбурчакка айлана ички чизилган. Айланага уринма шундай ўтказилганки, у учбурчакнинг иккита катта томонларини кесиб ўтади. Бу уринма ажратган учбурчакнинг периметрини топинг.

10.374. Тенг ёнли учбурчак асосидаги бурчагнинг биссектрисаси бу бурчак қаршисида ётган томонни шундай кесмаларга бўладики, учбурчакнинг учи томонида ётган кесма унинг асосига тенг. Биссектрисанинг ўзи ҳам учбурчакнинг асосига тенг эканлигини исбот қилинг.

10.375. Учта айлана бир-бири билан ташқи равишда уринади. Улардан иккитасининг радиуслари тенг. Уларнинг марказларини туташтирувчи тўғри чизиқлардан тузилган учбурчакка радиуси 3 см га тенг бўлган айлана ички чизилган. Агар учинчи айлананинг радиуси 4 см га тенг бўлса, тенг радиусли айланаларнинг радиусини топинг.

10.376. Учбурчакнинг битта учидан чиқувчи томон, баландлик ва биссектриса мос равишда  $5\text{ см}$ ,  $2\sqrt{6}\text{ см}$  ва  $5\text{ см}$  га тенг. Учбурчакнинг қолган иккита томонини топинг.

10.377. Учбурчак бурчагининг биссектрисаси қаршисидаги томонни узунликлари  $4\text{ см}$  ва  $2\text{ см}$  бўлган кесмаларга бўлади. Шу томоннинг ўзига туширилган баландлик эса  $\sqrt{15}\text{ см}$  га тенг. Агар учбурчакнинг томонлари бутун сонлар билан ифодаланиши маълум бўлса, уларнинг узунликлари қандай?

10.378. Иккита айлана бир-бири билан ташқи равишда уринади. Уларнинг умумий ташқи уринмаларининг тўртта уриниш нуқталари  $A, B, C, D$  кетма-кет туташтирилган. Агар берилган айланаларнинг радиуслари  $R$  ва  $r$  га тенг бўлса,  $ABCD$  тўртбурчакка ички айлана чизиш мумкинлигини кўрсатинг ва унинг радиусини топинг.

10.379. Учбурчакнинг бирор учидан ўтказилган баландлик ва медиана ҳар хил бўлиб, улар шу учдан чиққан томонлар билан тенг бурчаклар ташкил қилади. Агар медиана  $m$  га тенг бўлса, учбурчакка ташқи чизилган айлананинг радиусини аниқланг.

10.380.  $ABC$  учбурчакнинг  $AC$  асосига параллел қилиб  $DE$  чизиқ ўтказилган.  $AE$ ,  $CD$  ва  $B$  учдан ўтказилган медиана битта нуқтада кесишишини исбот қилинг.

10.381. Учбурчакка ташқи чизилган айлананинг шу учбурчак учига ўтказилган радиуси, учбурчакнинг қолган иккита учидан ўтказилган баландликларнинг асосларини туташтирувчи тўғри чизиқ кесмасига перпендикуляр эканлигини исботланг.

10.382. Иккита концентрик айлана берилган. Бир айлананинг нуқтасидан иккинчи айлана диаметрининг учларигача бўлган масофалар квадратларининг йиғиндиси танлаб олинган нуқтага ҳам, танлаб олинган диаметрга ҳам боғлиқ бўлмаслигини исбот қилинг.

10.383.  $ABC$  учбурчакнинг  $AL$  ва  $CE$  медианалари ўтказилган бўлиб, улар  $K$  нуқтада кесишади.  $C$  уч  $K$ ,  $L, M$  нуқталардан ўтувчи айланада ётади.  $BM$  ва  $AL$  медианалар  $AB$  томон билан қандай бурчак ташкил этса, учбурчакнинг  $CM$  медианаси  $AC$  ва  $BC$  томонлар билан ҳам шундай бурчак ташкил қилишини кўрсатинг.

10.384.  $ABC$  учбурчакнинг  $AD$  ва  $CE$  биссектрисалари  $F$  нуқтада кесишади.  $B, D, E, F$  нуқталар битта айланада ётади.  $B$  бурчакнинг  $60^\circ$  га тенг эканлигини кўрсатинг.

10.385.  $ABC$  учбурчакнинг  $AF$  ва  $BK$  баландликлари ўтказилган бўлиб, улар  $O$  нуқтада кесишади.  $C$  уч  $F$ ,  $O$ ,  $K$  нуқталардан ўтувчи айланада ётишини кўрсатинг.

10.386. Тўғри бурчакли учбурчакка ички чизилган айлана марказидан, унинг ўткир бурчаклари учларигача бўлган масофалар мос равишда  $\sqrt{5}$  ва  $\sqrt{10}$  га тенг. Катетларни топинг.

10.387.  $ABC$  учбурчакнинг  $h_c$  ва  $h_b$  баландликларининг ҳар бири шу баландлик туширилган томондан кичик эмас. Учбурчакнинг бурчакларини топинг.

10.388.  $ABC$  учбурчакнинг  $BC$  томони  $a$  га тенг; шунингдек,  $AB$  ва  $AC$  томонларга туширилган иккита баландликдан ҳар бири ўзи туширилган томондан кичик эмаслиги маълум.  $AB$  ва  $AC$  томонларнинг узунлигини топинг.

10.389. Тенг ёнли  $ABC$  учбурчакнинг томонлари  $AB = BC = 25$  ва  $AC = 14$ .  $BC$  томонга уриниб,  $BD$  баландликнинг асоси бўлган  $D$  нуқтадан ва  $AC$  томоннинг ўртасидан ўтувчи доиранинг радиусини топинг.

10.390.  $ABC$  учбурчакнинг томонлари  $AB = 13$ ,  $BC = 14$  ва  $AC = 15$ . Учбурчакнинг баландликлари кесишган нуқтаси билан унинг  $A$  учи орасидаги масофани топинг.

10.391.  $AC$  кесма  $B$  нуқта билан иккита кесмага бўлинган:  $AB = 14\text{ см}$  ва  $BC = 28\text{ см}$ .  $AB, BC$  ва  $AC$  кесмаларни диаметр қилиб,  $AC$  кесманинг бир томонида уларга ярим айланалар ясалган. Бу учта ярим айлананинг барчасига уринувчи айлананинг радиусини топинг.

10.392. Радиуси  $R$  бўлган доирага умумий учга эга бўлган тенг томонли учбурчак ва квадрат ички чизилган. Квадрат ва учбурчакнинг умумий қисмининг юзини ҳисобланг.

10.393. Ромбга айлана ички чизилган бўлиб, унинг радиуси  $R$  га тенг ҳамда бу радиус ромбнинг катта диагоналидан тўрт марта кичик, ромбнинг икки қўшни томонларининг ромб учларидан уриниш нуқталаригача бўлган кесмалари ва айлананинг уриниш нуқталари орасидаги ёйлари билан чегараланган фигураларнинг ҳар бирини юзини аниқланг.

10.394.  $ABC$  учбурчакнинг ичида ихтиёрий нуқта олинган ва у орқали учбурчакнинг томонларига параллел қилиб тўғри чизиқлар ўтказилган. Бу тўғри чизиқлар  $ABC$  учбурчакни олтига бўлакка бўлади, улардан учтаси учбурчаклардир. Бу учбурчакларнинг юзлари  $S_1$ ,  $S_2$  ва  $S_3$  га тенг.  $ABC$  учбурчакнинг юзи  $(\sqrt{S_1} + \sqrt{S_2} + \sqrt{S_3})^2$  га тенг бўлишини исбот қилинг.

10.395. Тўртта доиранинг марказлари томони  $a$  бўлган квадратнинг учларида жойлашган. Бу доираларнинг радиуслари  $a$  га тенг. Доираларнинг умумий қисмининг юзини аниқланг.

10.396. Радиуси  $R$  бўлган айланага, шу айланага уринувчи ва ўзаро бир-бири билан уринадиган учта тенг айлана жойлаштирилган. Бу учта айлана билан чегараланган фигуранинг юзини ҳисобланг.

10.397. Радиуси  $R$  бўлган айлана ичига кичик радиусли олтига тенг айлана жойлаштирилган. Уларнинг ҳар бири берилган айланага ва ўзига тенг бўлган иккита қўшни айланага уринади. Бу олтига айлана билан чегараланган фигуранинг юзини ҳисобланг.

10.398. Радиуси  $R$  бўлган айлана ичига тўртта тенг айлана жойлаштирилган. Уларнинг ҳар бири берилган айлана-

а ва ўзига тенг бўлган иккита қўшни айланага уринади. Бу тўртта айлана билан чегараланган фигуранинг юзини ҳисобланг.

10.399. Мунтазам учбурчакнинг томони  $a$  га тенг. Унинг марказидан радиуси  $\frac{a}{3}$  бўлган ташқи айлана ўтказилган. Учбурчакнинг айлана ташқарисида ётган бўлагининг юзини аниқланг.

10.400. Учбурчакнинг иккита  $a$  ва  $b$  томони ва улар орасидаги бурчак биссектрисаси  $l$  орқали унинг юзини ҳисобланг.

10.401. Агар доиранинг юзи унга ички чизилган мунтазам ўникки бурчакнинг юзидан  $Q$  кв бирлик катта бўлса, унинг радиусини топинг.

10.402. Маркази  $O$  нуқтада бўлган  $R$  радиусли айлана  $A, B, C, D, E, F$  нуқталар билан олтига тенг бўлакка бўлинган. Маркази  $B$  нуқтада бўлган  $OC$  ёй, маркази  $F$  нуқтада бўлган  $OE$  ёй ва маркази  $A$  нуқтада бўлган  $CE$  ёй билан чегараланган  $COE$  фигуранинг юзини аниқланг.

10.403. Квадратнинг икки қўшни учи орқали айлана шундай ўтказилганки, унга квадратнинг учинчи учидан ўтказилган уринма квадрат томонининг иккиланганига тенг. Агар айлананинг радиуси  $R$  га тенг бўлса, бу квадратнинг юзини топинг.

10.404.  $ABC$  учбурчакнинг юзи  $S_1$  га тенг;  $AOB$  учбурчакнинг юзи эса  $S_2$  га тенг бўлиб, бунда  $O$  нуқта учбурчак баландликларининг кесишган нуқтаси.  $CO$  тўғри чизиқда  $K$  нуқта шундай олинганки, натижада ҳосил бўлган  $ABK$  учбурчак — тўғри бурчакли.  $ABK$  учбурчакнинг юзи  $S_1$  ва  $S_2$  ларнинг ўрта геометриги эканлигини исбот қилинг.

10.405. Томони  $a$  бўлган тенг томонли учбурчакка айлана ички чизилган. Айланага уринма шундай ўтказилганки, унинг учбурчак ичидаги кесмаси  $b$  га тенг. Шу уринма билан берилган учбурчакдан ажратилган учбурчакнинг юзини топинг.

10.406. Ўткир бурчакли  $ABC$  учбурчак баландликларининг асослари периметри  $2p$  га тенг бўлган иккинчи учбурчакнинг учлари бўлиб хизмат қилади. Агар  $ABC$  учбурчакка ташқи чизилган айлананинг радиуси  $R$  га тенг бўлса, унинг юзини топинг.

10.407.  $ABC$  учбурчакнинг томонлари  $M, N$  ва  $P$  нуқталар билан шундай бўлинганки,  $MA : MB = BN : NC = CP : PA = 1 : 4$ .  $AN, BP$  ва  $CM$  тўғри чизиқлар билан чегараланган учбурчак юзининг  $ABC$  учбурчак юзига нисбатини топинг.

10.408. Радиуси  $5$  см бўлган айланага тенг ёнли трапеция ташқи чизилган. Ён томонларнинг айланага уриниш нуқталари орасидаги масофа  $8$  см га тенг. Бу трапециянинг юзини топинг.

10.409. Бурчак ичида берилган нуқтадан шундай тўғри чизиқ ўтказилганки, натижада у бурчакдан юзи энг кичик бўлган учбурчак ажратсин.

10.410. Кичик асоси  $a$  га тенг бўлган трапецияга айлана ички чизилган. Трапециянинг ён томонларидан бири уриниш нуқтасида катта асосдан бошлаб ҳисоблаганда, узунликлари  $m$  ва  $n$  бўлган кесмаларга бўлинади. Трапециянинг юзини аниқланг.

10.411. Ҳар бирининг юзи  $S$  га тенг бўлган иккита мунтазам учбурчак берилган бўлиб, иккинчиси биринчисини унинг маркази атрофида  $30^\circ$  га буришдан ҳосил қилинган. Бу учбурчакларнинг умумий бўлагининг юзини ҳисобланг.

10.412. Тўғри бурчакли учбурчакнинг юзи  $\frac{2}{3}r^2$  га тенг, бунда  $r$  бир катетга ва иккинчи катет билан гипотенузанинг давомларига уринадиган айлананинг радиусидир. Учбурчакнинг томонларини топинг.

10.413. Трапециянинг диагоналлари уни тўртта учбурчакка ажратади. Агар улардан трапециянинг асосларига ёндошган иккитасининг юзи мос равишда  $p^2$  ва  $q^2$  га тенг бўлса, у ҳолда трапециянинг юзи  $(p+q)^2$  га тенг бўлишини исбот қилинг.

10.414.  $ABCD$  тўртбурчакнинг  $BD$  диагоналининг ўртасидан  $AC$  диагоналга параллел тўғри чизиқ ўтказилган. Бу тўғри чизиқ  $AD$  томонни  $E$  нуқтада кесиб ўтади.  $CE$  кесма  $ABCD$  тўртбурчакни тенг иккига бўлишини исбот қилинг.

10.415. Трапециянинг параллел томонларидан каттаси  $a$  га, кичиги  $b$  га, параллел бўлмаган томонлари эса  $c$  ва  $d$  га тенг. Трапециянинг юзини топинг.

10.416. Учбурчакнинг учта баландлиги  $h_1, h_2, h_3$  бўйича унинг юзини аниқланг.

10.417. Тўғри бурчакли  $ABC$  учбурчакка айлана ички чизилган бўлиб, унинг уриниш нуқталари  $A_1, B_1, C_1$  учбурчакнинг учлари бўлиб хизмат қилади.

Агар дастлабки учбурчакнинг катетлари  $AC = 4$  см ва  $BC = 3$  см эканлиги берилган бўлса,  $ABC$  учбурчак юзининг  $A_1, B_1, C_1$  учбурчак юзига нисбатини топинг.

10.418. Учбурчак ўзининг оғирлик маркази атрофида  $180^\circ$  га бурилган. Дастлабки ва бурилган учбурчакларнинг умумий бўлаги юзининг дастлабки учбурчак юзига нисбатини аниқланг.

10.419. Учбурчакнинг томонлари берилган:  $a = 13$  см,  $b = 14$  см,  $c = 15$  см.  $a$  ва  $b$  маркази учинчи томон  $c$  да ётувчи айланага уринмадир. Доиранинг юзини аниқланг.

10.420. Асоси  $a$  га тенг бўлган учбурчакка квадрат ички чизилган бўлиб, унинг бир томони шу асосда ётади. Квадратнинг юзи учбурчак юзининг олтидан бир бўлагини ташкил қилади. Учбурчакнинг баландлиги ва квадратнинг томонини аниқланг.

10.421. Трапеция параллел томонларининг узунлиги  $20$  см ва  $30$  см га, унинг юзи эса  $400$  см<sup>2</sup> га тенг. Трапеция юзини кичик асосдан бошлаб ҳисоблаганда  $2:3$  каби нисбатда икки

бўлакка бўлувчи ҳамда кичик асосга параллел тўғри чизиқ бу асосдан қандай масофада ўтади?

10.422. Тўғри бурчакли учбурчак катетларининг ўрталарини уларнинг қаршисидаги бурчак учлари билан туташтирувчи икки кесманинг узунликлари  $a$  ва  $b$  га тенг. Учбурчакнинг юзини аниқланг.

10.423. Берилган квадратга тенгдош бўлган мунозаам учбурчак яшаш усулларидан бирини ифодалаб беринг.

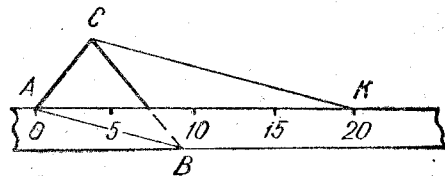
10.424. Учбурчакнинг  $2\text{ см}$  га тенг бўлган баландлиги учбурчакнинг бурчагини  $2:1$  каби нисбатда, учбурчакнинг асосини эса кичиги  $1\text{ см}$  га тенг бўлган бўлақларга бўлади. Учбурчакнинг юзини аниқланг.

10.425. Учбурчакнинг юзи  $S$  га тенг. Учбурчакнинг ҳар бир томони  $m:n:m$  каби нисбатда уч бўлакка бўлинган. Учлари шу бўлиниш нуқталарида бўлган олтибурчакнинг юзини аниқланг.

10.426. Тўғри бурчакли учбурчак тўғри бурчагининг биссектрисаси гипотенузани  $a$  ва  $b$  узунликдаги кесмаларга бўлади. Томони шу биссектрисадан иборат бўлган квадратнинг юзини топинг.

10.427. Радиуси  $R=1\text{ см}$  бўлган айланага юзи  $5\text{ см}^2$  га тенг бўлган тенг ёнли трапеция ташқи чизилган. Учлари айлана билан трапециянинг уриниш нуқталарида иборат бўлган тўртбурчакнинг юзини топинг.

10.428. Томони  $a$  бўлган тенг томонли учбурчак асосининг ҳар бир учидан асосга  $15^\circ$  ва  $30^\circ$  бурчак остида иккига нур ўтказилган. Бу нурларнинг кесишишидан ҳосил бўлган тўртбурчакнинг юзини топинг.



10.1- чизма.

Агар чизғичнинг эни  $5\text{ см}$ ,  $AB$  томонга параллел бўлган  $CK$  тўғри чизиқ эса чизғичдан  $20\text{ см}$  ажратган бўлса,  $ABC$  учбурчакнинг юзини топинг (10.1-чизма).

10.430. Радиуси  $R=4\text{ см}$  бўлган айлананинг диаметрида олинган  $M$  нуқтадан шу диаметрга  $30^\circ$  ли бурчак остида  $AB$  ватар ўтказилган.  $B$  нуқтадан берилган диаметрга перпендикуляр бўлган  $BC$  ватар ўтказилган ҳамда  $C$  нуқта  $A$  нуқта билан туташтирилган. Агар  $MA:MB=2:3$  бўлса,  $ABC$  учбурчакнинг юзини топинг.

10.431. Бирор учбурчак баландликларининг асослари тўғри чизиқлар билан туташтирилган. Дастлабки Учбурчакнинг ба-

ландликлари янги учбурчакнинг биссектрисалари бўлишини исбот қилинг.

10.432. Трапеция асосларига ёндошган ва унинг диагоналлари билан чегараланган иккита учбурчакнинг юзлари  $m^2$  ва  $n^2$  га тенг. Агар  $m+n=p$  бўлса, трапециянинг юзини топинг.

10.433. Томонлари  $13, 14, 15$  бўлган учбурчак катта томонга перпендикуляр бўлган тўғри чизиқлар билан учта тенгдош бўлакка бўлинган. Учбурчакнинг катта томонидаги бу тўғри чизиқларга энг яқин учларидан шу тўғри чизиқларгача бўлган масофаларни топинг.

10.434. Учбурчакнинг юзини унинг медианалари  $m_a, m_b, m_c$  бўйича топинг.

10.435. Тенг ёнли трапециянинг асослари  $4\text{ см}$  ва  $8\text{ см}$ ; унинг юзи  $21\text{ см}^2$ . Катта асосдаги бурчакнинг биссектрисаси қайси томонни кесиб ўтади: трапециянинг кичик асосиними ёки ён томониними?

СТЕРЕОМЕТРИЯ МАСАЛАЛАРИ

А группа

11.001. Пирамиданинг асоси тўғри бурчакли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг гипотенузаси  $c$  га ва ўткир бурчаги  $30^\circ$  га тенг. Пирамиданинг ён қирралари асос текислигига  $45^\circ$  ли бурчак остида оғма. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.002. Агар мунтазам тетраэдрнинг ёнига ташқи чизилган айлананинг радиуси  $R$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини ҳисобланг.

11.003. Мунтазам учбурчакли пирамида асосининг томони  $a$  га, асосидаги икки ёқли бурчаги эса  $45^\circ$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини ва тўла сиртини аниқланг.

11.004. Учбурчакли оғма призманинг ён ёқларидан бирининг юзи  $S$  га, бу ёқ текислигидан унга қарши қиррагача бўлган масофа эса  $d$  га тенг. Призманинг ҳажмини аниқланг.

11.005. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг учидаги текис бурчаги  $90^\circ$  га тенг. Бу пирамиданинг ён сиртини асос юзига нисбатини топинг.

11.006. Тўғри бурчакли параллелепипеднинг диагонали  $13\text{ см}$  га, ён ёқларининг диагоналлари эса  $4\sqrt{10}\text{ см}$  ва  $3\sqrt{17}\text{ см}$  га тенг. Параллелепипеднинг ҳажмини топинг.

11.007. Қирраси куб ёғининг диагоналига тенг бўлган мунтазам тетраэдр ҳажмининг шу куб ҳажмига нисбатини топинг.

11.008. Тўғри параллелепипед асосининг томонлари  $a$  ва  $b$  га тенг, бу томонлар орасидаги ўткир бурчак эса  $60^\circ$ . Асоснинг катта диагонали параллелепипеднинг кичик диагоналига тенг. Параллелепипеднинг ҳажмини топинг.

11.009. Тўрт бурчакли мунтазам призма устки асосининг маркази ва остки асоси томонларининг ўрталари призмага ички чизилган пирамиданинг учлари бўлиб хизмат қилади. Пирамиданинг ҳажми  $V$  га тенг. Призманинг ҳажмини топинг.

11.010. Қирраси  $a$  га тенг бўлган куб устки ёғининг маркази куб асосининг учлари билан туташтирилган. Ҳосил бўлган пирамиданинг тўла сиртини топинг.

11.011. Мунтазам пирамиданинг асоси бўлиб ички бурчакларининг йиғиндиси  $720^\circ$  га тенг бўлган кўпбурчак хизмат қилади. Пирамиданинг  $l$  га тенг бўлган ён қирраси унинг баландлиги билан  $30^\circ$  ли бурчак ташкил этишини билган ҳолда, бу пирамиданинг ҳажмини аниқланг.

11.012. Тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг асосида ётган квадратининг диагонали унинг ён қиррасига тенг бўлиб, у ҳам  $a\text{ см}$  га тенг. Бу пирамиданинг тўла сиртини ва ҳажмини аниқланг.

11.013. Қирраси  $a$  га тенг бўлган куб устки асосининг маркази унинг остки асоси томонларининг ўрталари билан кетма-кет туташтирилган. Шунингдек, остки асос томонларининг ўрталари ҳам туташтирилган. Ҳосил бўлган пирамиданинг сиртини ҳисобланг.

11.014. Олти бурчакли мунтазам пирамиданинг апофемаси  $h$  га тенг. Асосдаги икки ёқли бурчак  $60^\circ$  га тенг. Пирамиданинг тўла сиртини топинг.

11.015. Асосининг томони  $a$  га, асосидаги икки ёқли бурчаги эса  $60^\circ$  га тенг бўлган уч бурчакли мунтазам пирамиданинг тўла сиртини топинг.

11.016. Тўртбурчакли пирамиданинг асоси тўғри тўртбурчак бўлиб, унинг диагонали  $b$  га, бу диагоналар орасидаги бурчаги  $60^\circ$  га тенг. Ён қирраларнинг ҳар бири асос текислиги билан  $45^\circ$  ли бурчак ҳосил қилади. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.017. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $1\text{ см}$  га тенг, ён сирти эса  $3\text{ см}^2$  ни ташкил этади. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.018. Пирамиданинг асоси томонлари  $a$ ,  $a$  ва  $b$  га тенг бўлган учбурчакдан иборат. Барча ён қирралар асос текислигига  $60^\circ$  ли бурчак остида оғма. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.019. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг ён қирраси  $l$  га, баландлиги эса  $h$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини аниқланг.

11.020. Оғма призманинг асосида томонлари  $3\text{ дм}$  ва  $6\text{ дм}$ , ўткир бурчаги эса  $45^\circ$  бўлган параллелограмм ётади. Призманинг ён қирраси  $4\text{ дм}$  га тенг бўлиб, асос текислигига  $30^\circ$  ли бурчак остида оғма. Призманинг ҳажмини топинг.

11.021. Пирамида ён қирраларининг ҳар бири  $\frac{269}{32}\text{ см}$  га тенг. Пирамиданинг асоси томонлари  $13\text{ см}$ ,  $14\text{ см}$  ва  $15\text{ см}$  бўлган учбурчакдан иборат. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.022. Агар тўрт бурчакли мунтазам призманинг диагонали ён ёқ текислиги билан  $30^\circ$  ли бурчак ташкил этса, асосининг томони эса  $a$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини аниқланг.

11.023. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $6\text{ дм}$ , баландлиги эса  $4\text{ дм}$ . Беришган пирамидадан унинг асосидан  $1\text{ дм}$  масофа наридан унга параллел қилиб ўтказилган текислик билан кесилган ҳосил бўлган кесик пирамиданинг ён сиртини топинг.

11.024. Мунтазам кесик пирамиданинг асослари томонлари  $a$  ва  $b$  ( $a > b$ ) бўлган квадратлардан иборат. Ён қирралар асос текислигига  $45^\circ$  ли бурчак остида оғма. Кесик пирамиданинг ҳажмини аниқланг.



11.025. Уч бурчакли мунтазам кесик пирамиданинг ён қирралари асос текислигига  $60^\circ$  ли бурчак остида оғма. Остки ва устки асосларнинг томонлари мос равишда  $a$  ва  $b$  ( $a > b$ ) га тенг. Кесик пирамида ҳажмини топинг.

11.026. Тўғри параллелепипеднинг асоси ромбдан иборат. Остки асоснинг бир томони ҳамда устки асоснинг бу томонга қарши томони орқали ўтказилган текислик асос текислиги билан  $45^\circ$  ли бурчак ташкил қилади. Ҳосил қилинган кесимнинг юзи  $Q$  га тенг. Параллелепипеднинг ён сиртини аниқланг.

11.027. Агар тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг ён қирраси асос текислиги билан  $45^\circ$  ли бурчак ташкил этса, диагональ кесимининг юзи эса  $S$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини аниқланг.

11.028. Пирамиданинг асоси ўткир бурчаги  $30^\circ$  бўлган ромбдан иборат. Ён ёқлар асос текислигига  $60^\circ$  ли бурчак остида оғма. Агар ромбга ички чизилган доиранинг радиуси  $r$  га тенг бўлса, пирамиданинг ҳажмини ва тўла сиртини аниқланг.

11.029. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га тенг. Ён ёқ асос текислигига  $45^\circ$  ли бурчак остида оғма. Пирамиданинг ҳажмини ва тўла сиртини топинг.

11.030. Тўғри параллелепипеднинг асосида томонлари  $1$  см ва  $4$  см, ўткир бурчаги эса  $60^\circ$  бўлган параллелограмм этади. Параллелепипеднинг катта диагонали  $5$  см га тенг. Унинг ҳажмини топинг.

11.031. Қирраси  $a$  га тенг бўлган кубнинг маркази, унинг барча учлари билан туташтирилган. Ҳосил бўлган пирамидаларнинг ҳар бирини ҳажмини ва сиртини аниқланг.

11.032. Пирамиданинг асоси тенг ёнли учбурчак бўлиб, бу учбурчакнинг асоси  $6$  см га, баландлиги эса  $9$  см га тенг. Ҳар бир ён қирраси  $13$  см га тенг. Пирамиданинг ҳажмини ҳисобланг.

11.033. Уч бурчакли пирамиданинг ён қирралари ўзаро перпендикуляр бўлиб, уларнинг узунликлари  $\sqrt{70}$  см,  $\sqrt{99}$  см ва  $\sqrt{126}$  см. Пирамиданинг ҳажмини ҳамда асосининг юзини топинг.

11.034. Энг катта диагонали  $d$  га тенг, ён ёқлари эса квадратлардан иборат бўлган олти бурчакли мунтазам призманинг ҳажмини топинг.

11.035. Агар кубнинг диагоналидан у билан кесишмайдиган қиррагача бўлган масофа  $d$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

11.036. Қирраси  $a$  га тенг бўлган октаэдр (мунтазам саккизёқ) нинг ҳажмини топинг.

11.037. Призманинг асоси томони  $a$  га тенг бўлган квадратдан иборат. Ён ёқлардан бири квадрат, иккинчиси эса бурчаги  $60^\circ$  бўлган ромбдан иборат. Призманинг тўла сиртини топинг.

11.038. Параллелепипеднинг асоси квадратдан иборат. Устки асоснинг учларидан бири остки асоснинг барча учларидан

бирравар узоқликда бўлиб, остки асос текислигидан  $b$  масофада жойлашган. Асоснинг томони  $a$  га тенг. Бу параллелепипеднинг тўла сиртини аниқланг.

11.039. Куб асосларининг марказлари ён ёқларининг марказлари билан туташтирилган. Агар кубнинг қирраси  $a$  га тенг бўлса, ҳосил бўлган октаэдрнинг сиртини ҳисобланг.

11.040. Пирамиданинг асоси томонларининг узунликлари  $6$  см,  $5$  см ва  $5$  см бўлган учбурчакдан иборат. Пирамиданинг ён ёқлари унинг асоси билан тенг икки ёқли бурчаклар ташкил қилиб, бу бурчаклар  $45^\circ$  га тенг. Бу пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.041. Тўғри бурчакли параллелепипеднинг диагонали  $l$  га тенг бўлиб, у ён ёқнинг бири билан  $30^\circ$  ли, иккинчиси билан эса  $45^\circ$  ли бурчак ташкил этади. Унинг ҳажмини топинг.

11.042. Агар тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамиданинг диагонали  $18$  см га, асосларининг томонлари эса  $14$  см ва  $10$  см га тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

11.043. Тўғри параллелепипеднинг асоси ромбдан иборат бўлиб, унинг юзи  $Q$  га тенг. Диагональ кесимларнинг юзлари  $S_1$  ва  $S_2$  га тенг. Параллелепипеднинг ҳажмини топинг.

11.044. Тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг ён қирраси  $l$  га тенг бўлиб, у асос текислигига  $60^\circ$  ли бурчак остида оғма. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.045. Олти бурчакли мунтазам призманинг энг катта диагонали  $d$  га тенг бўлиб, у призманинг ён қирраси билан  $30^\circ$  ли бурчак ташкил қилади. Призманинг ҳажмини топинг.

11.046. Тўғри бурчакли параллелепипед асосининг томонлари  $a$  ва  $b$  га тенг. Параллелепипеднинг диагонали асоснинг  $b$  га тенг қиррасини ўз ичига олган ён ёққа  $30^\circ$  ли бурчак остида оғма. Параллелепипеднинг ҳажмини топинг.

11.047. Тўғри бурчакли параллелепипед асосининг томонлари  $a$  ва  $b$  га тенг. Параллелепипеднинг диагонали асос текислигига  $60^\circ$  ли бурчак оғма. Параллелепипеднинг ён сиртини аниқланг.

11.048. Уч бурчакли оғма призманинг асоси томони  $a$  га тенг бўлган мунтазам учбурчакдан иборат. Агар призманинг ён қирраси асос томонига тенг бўлиб, асос текислиги билан  $60^\circ$  бурчак ҳосил қилса, унинг ҳажмини топинг.

11.049. Агар уч бурчакли мунтазам призма асосининг томони  $a$  га тенг бўлиб, ён сирти эса асослари юзларининг йиғиндисига тенгдош бўлса, унинг ҳажмини топинг.

11.050. Баландлиги  $h$  га, ён қирраси эса  $l$  га тенг бўлган олти бурчакли мунтазам пирамиданинг ён сиртини топинг.

11.051. Кубнинг иккита қўшни ён ёқларининг кесишмайдиган диагоналлари орасидаги масофа  $d$  га тенг. Кубнинг ҳажмини аниқланг.

11.052. Учбурчакли мунтазам призмада ён қиррадан ўтиб, бу қирра қаршисидаги ёққа перпендикуляр бўлган кесимнинг

юзи  $Q$  га тенг. Призма асосининг томони  $a$  га тенг. Призманинг тўла сиртини топинг.

11.053. Мунтазам тетраэдрнинг баландлиги  $h$  га тенг. Унинг тўла сиртини ҳисобланг.

11.054. Пирамида ён қирраларининг ҳар бири  $b$  га тенг. Унинг асоси тўғри бурчакли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг катетларининг нисбати  $m : n$  каби, гипотенузаси эса  $c$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.055. Куб устки асосининг маркази остки асоси томонларининг ўрталари билан туташтирилган. Агар кубнинг қирраси  $a$  га тенг бўлса, ҳосил бўлган пирамиданинг ён сиртини аниқланг.

11.056. Тўғри призманинг асоси ромбдан иборат. Бу призманинг диагонал кесимларининг юзлари  $P$  ва  $Q$  га тенг. Призманинг ён сиртини топинг.

11.057. Агар тўғри бурчакли параллелепипеднинг диагонали  $d$  га тенг, қирраларининг нисбати эса  $m : n : p$  каби бўлса, унинг ҳажмини аниқланг.

11.058. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг асоси бўлган учбурчакнинг баландлиги  $h$  га, пирамида апофемаси эса  $m$  га тенглигини билган ҳолда, унинг ҳажмини аниқланг.

11.059. Уч бурчакли тўғри призма ён ёқларининг юзлари  $M$ ,  $N$  ва  $P$  га тенг. Унинг ён қирраси  $l$  га тенг. Призманинг ҳажмини топинг.

11.060. Тўрт бурчакли мунтазам призма асосининг юзи  $P$  ва ҳажми  $V$  га асосан унинг тўла сиртини ҳисобланг.

11.061. Баландлиги  $h$  бўлган уч бурчакли мунтазам призма устки асосининг марказини остки асоси томонининг ўртаси билан туташтирувчи тўғри чизиқ асосга  $60^\circ$  ли бурчак остида оғма бўлса, призманинг ён сиртини топинг.

11.062. Пирамиданинг асосида квадрат ётади. Пирамиданинг иккита ён ёғи асосга перпендикуляр, қолган иккита ён ёғи эса асосга  $45^\circ$  ли бурчак остида оғиб туради. Ён қирралардан узунлиги бўйича ўртачаси  $l$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини ва тўла сиртини топинг.

11.063. Агар тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га, ён ёғининг асос текислигига оғмалик бурчаги  $60^\circ$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини ва тўла сиртини топинг.

11.064. Баландлиги  $h$  га тенг, учидаги барча текис бурчаклари эса тўғри бурчаклар бўлган уч бурчакли мунтазам пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.065. Агар уч бурчакли мунтазам пирамиданинг учидаги текис бурчаги  $90^\circ$  га, асосининг юзи эса  $S$  га тенг бўлса, унинг ён сиртини топинг.

11.066. Қирраси  $a$  га тенг бўлган мунтазам тетраэдрнинг ҳажмини топинг.

11.067. Ён қирралари  $3 \text{ см}$  га тенг бўлган олти бурчакли мунтазам призма диагонал текислик билан иккита тенг гурт

бурчакли призмаларга бўлинган. Агар тўрт бурчакли призманинг ён сирти  $30 \text{ см}^2$  га тенг бўлса, олти бурчакли призманинг ҳажмини топинг.

11.068. Диагонал кесими асосига тенгдош бўлган тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  бўйича, унинг ён сиртини ва ҳажмини аниқланг.

11.069. Уч бурчакли мунтазам призманинг ён қирраси асосининг баландлигига, бу ён қирра ва асос баландлиги орқали ўтказилган кесим юзи эса  $Q$  га тенг. Призманинг ҳажмини аниқланг.

11.070. Тўғри параллелепипед асосининг томонлари  $a$  ва  $b$  га тенг бўлиб, улар  $30^\circ$  ли бурчак ташкил этади. Унинг ён сирти  $S$  га тенг. Параллелепипеднинг ҳажмини топинг.

11.071. Олти бурчакли мунтазам пирамида билан уч бурчакли мунтазам пирамида асосларининг томонлари тенг, уларнинг апофемалари эса асосларнинг томонидан икки марта катта шартида уларнинг ҳажмлари нисбатини топинг.

11.072. Тўғри бурчакли параллелепипед асосининг томонлари  $m : n$  каби нисбатда. Унинг диагонал кесими эса юзи  $Q$  га тенг бўлган квадратдан иборат. Параллелепипеднинг ҳажмини аниқланг.

11.073. Тўғри бурчакли параллелепипеднинг ўлчамлари  $2 \text{ см}$ ,  $3 \text{ см}$  ва  $6 \text{ см}$  га тенг. Шундай кубнинг қирраси узунлигини топингки, бу жисмлар ҳажмларининг нисбати улар сиртларининг нисбати каби бўлсин.

11.074. Асосида мунтазам олти бурчак ётган пирамиданинг баландлиги  $8 \text{ м}$  га тенг. Пирамиданинг учида  $3 \text{ м}$  масофада асосга параллел қилиб текислик ўтказилган. Ҳосил бўлган кесимнинг юзи  $4 \text{ м}^2$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.075. Конуснинг ҳажми асоси ва баландлиги ўшандай бўлган цилиндр ҳажмидан шу цилиндр ён сиртини унинг асоси радиусининг учдан бирига кўпайтмасини айрилганига тенг эканлигини исбот қилинг.

11.076. Конуснинг баландлиги унинг асосининг диаметрига тенг. Конус асосининг юзини унинг ён сиртига нисбатини топинг.

11.077. Конуснинг ҳажмини унинг ён сирти  $S$  ва асосининг марказидан ясовчисигача бўлган масофа  $r$  орқали ифодаланг.

11.078. Цилиндрни тўғри бурчакли тўртбурчакни унинг бирор томони атрофида айлантириб ҳосил қилиш мумкин. Цилиндр ҳажми  $V$  ни тўғри тўртбурчакнинг юзи  $S$  ва унинг диагоналлариининг кесилиш нуқтаси чизган айлананинг узунлиги  $C$  орқали ифодаланг.

11.079. Агар икки тенг конус умумий баландликка ва параллел асосларга эга бўлса, у ҳолда уларнинг умумий бўлагининг ҳажми, ҳар бир конус ҳажмининг тўртдан бирига тенг бўлишини исбот қилинг.

11.080. Уқ кесими квадрат бўлган цилиндрга учлари цилиндр



ўқининг ўртасида бўлган иккита конус ясалган. Агар цилиндрнинг баландлиги  $2p$  га тенг бўлса, конусларнинг тўла сиртлари йиғиндисини ва ҳажмлари йиғиндисини топинг.

11.081. Асосининг радиуси  $R$  бўлган конусга, асосининг периметри  $2p$  га тенг бўлган ихтиёрий пирамида ташқи чизилган. Конус ва пирамиданинг ҳажмлари нисбатини ҳамда уларнинг ён сиртлари нисбатини топинг.

11.082. Конуснинг баландлиги ва унинг ясовчиси мос равишда  $4\text{ см}$  ва  $5\text{ см}$  га тенг. Асоси конус асосида ётган ички чизилган ярим шарнинг ҳажмини топинг.

11.083. Баландлиги  $h$  га, асосидаги икки ёқли бурчаги эса  $60^\circ$  га тенг бўлган мунтазам пирамидага ички чизилган шарнинг ҳажмини топинг.

11.084. Конус ва ярим шар радиуси  $R$  га тенг бўлган умумий асосга эга. Агар конуснинг ҳажми ярим шарнинг ҳажмига тенг бўлса, конуснинг ён сиртини топинг.

11.085. Цилиндрнинг ясовчисига перпендикуляр бўлган кесимнинг юзи  $M$  га, ўқ кесимнинг юзи эса  $N$  га тенг. Бу цилиндрнинг сиртини ва ҳажмини топинг.

11.086. Ўқ кесими тенг томонли учбурчакдан иборат бўлган конусга шар ички чизилган. Агар шарнинг ҳажми  $\frac{32}{3}\pi\text{ см}^3$  га тенг бўлса, конуснинг ҳажмини топинг.

11.087. Конуснинг ҳажми унинг ён сирти билан асосининг марказидан ясовчисигача бўлган масофа кўпайтмасининг  $\frac{1}{3}$  ига тенг эканлигини исбот қилинг.

11.088. Шар, ўқ кесими кватрат бўлган цилиндр ва конус берилган. Цилиндр ва конус бир хил асосга эга, уларнинг баландликлари эса шар диаметрига тенг. Цилиндр, шар ва конус ҳажмлари қандай нисбатда бўлади?

11.089. Конус асосининг радиуси  $R$  га, унинг ён сирти ёйилмасининг учидаги бурчаги  $90^\circ$  га тенг. Конуснинг ҳажмини топинг.

11.090. Юзи  $Q$  га тенг ромбни унинг бирор томони атрофида айланишидан ҳосил бўлган жисмнинг сиртини ҳисобланг.

11.091.  $AB$  кесма маркази  $O$  нуқтада бўлган ярим айлананинг диаметридир. Бу ярим айлананинг ичига  $AO$  ва  $BO$  радиусларнинг ҳар бирини диаметрлар қилиб ярим айланалар ясалган. Агар  $AB = 20\text{ см}$  бўлса, бу учта ярим айлана орасига жойлашган фигурани  $AB$  нинг атрофида айланишидан ҳосил бўлган жисмнинг сиртини ва ҳажмини топинг.

11.092. Томонлари  $10\text{ дм}$ ,  $17\text{ дм}$  ва  $21\text{ дм}$  бўлган учбурчак ўзининг катта томони атрофида айланади. Ҳосил бўлган жисмнинг ҳажмини ва сиртини аниқланг.

11.093. Шар сирти ва ҳажми мос равишда ички чизилган кубнинг сиртига ва ҳажмига нисбатларини топинг.

11.094. Шар сирти ва ҳажми мос равишда унга ташқи чи-

зилган ҳамда ўқ кесими тенг томонли учбурчак бўлган конуснинг тўла сирти ва ҳажмига нисбатини топинг.

11.095. Баландлиги асосининг томонидан икки марта катта бўлган уч бурчакли мунтазам призмага шар ташқи чизилган. Унинг ҳажми призма ҳажмига қандай нисбатда бўлади?

11.096. Баландлиги  $h$  га, асосининг радиуси эса  $R$  га тенг бўлган конусга ташқи чизилган шар сиртини аниқланг.

11.097. Шарга ясовчиси асосининг диаметрига тенг бўлган конус ички чизилган. Бу конус тўла сиртининг шар сиртига нисбатини топинг.

11.098. Конуснинг ён сирти асосининг юзидан икки марта катта. Унинг ўқ кесимининг юзи  $Q$  га тенг. Конуснинг ҳажмини топинг.

11.099. Асослари  $2\text{ см}$  ва  $3\text{ см}$  ҳамда ўткир бурчаги  $60^\circ$  бўлган тенг ёнли трапеция ўзининг кичик асоси атрофида айланади. Ҳосил бўлган айланма жисмнинг сиртини ва ҳажмини аниқланг.

11.100. Конуснинг баландлиги  $3$  га тенг бўлакка бўлинган ва бўлиниш нуқталари орқали асос текислигига параллел текисликлар ўтказилиб, конус уч бўлакка бўлинган. Агар конуснинг ҳажми  $V$  га тенг бўлса, ўртадаги бўлакнинг ҳажмини топинг.

11.101. Конус ён сиртининг ёйилмаси марказий бурчаги  $120^\circ$ , юзи эса  $S$  га тенг бўлган сектордан иборат. Бу конуснинг ҳажмини топинг.

11.102. Ўлчамлари  $80\text{ см} \times 20\text{ см} \times 5\text{ см}$  бўлган тўғри бурчакли параллелепипед шаклидаги мис ғўласидан қалинлиги  $1\text{ мм}$  бўлган тунука тахтаси тайёрланади. Бу тунука тахтанинг юзини аниқланг.

11.103.  $R$  радиусли металл шардан ён сирти асосининг юзидан уч марта катта бўлган конус қуйилган. Конуснинг баландлигини ҳисобланг.

11.104.  $SABC$  мунтазам тетраэдрнинг  $SB$  қиррасига  $AC$  қирра ва  $K$  нуқта орқали кесим ўтказилган бўлиб, шу билан бирга  $BK:KS = 2:1$ . Агар тетраэдрнинг қирраси  $a$  га тенг бўлса, кесиб олинган  $KABC$  пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.105. Ромб олдин ўзининг катта диагонали атрофида, сўнгра кичик диагонали атрофида айланади. Бунда ҳосил бўлган айланма жисмлар ҳажмларининг нисбати, улар сиртларининг нисбатига тенг эканлигини исбот қилинг.

### Б группа

11.106. Олти бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га тенг. Агар бу пирамиданинг ён сирти асосининг юзидан ўн марта катта эканлиги маълум бўлса, унинг ҳажмини ҳисобланг.

11.107. Саккиз бурчакли мунтазам призманинг ҳажми  $8\text{ м}^3$  га, унинг баландлиги эса  $2,2\text{ м}$  га тенг. Бу призманинг ён сиртини топинг.

11.108. Кесик пирамиданинг асослари иккита мунтазам саккизбурчакдан иборат. Кесик пирамиданинг баландлиги  $0,5$  м га тенг; остки асосининг томони  $0,4$  м га, устки асоснинг томони эса  $0,3$  м га тенг. Кесик пирамида бутун пирамидагача тўлдирилган. Тўла пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.109. Асосининг томони  $a$  га, учидаги текис бурчаклари ён қирраларнинг асос текислигига оғмалик бурчакларига тенг бўлган тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.110. Уч бурчакли мунтазам призма асосининг томони  $4$  см га, ён қирраси  $\sqrt{3}$  см га тенг. Призма асосининг учидан асоснинг бу учига қарши томонига параллел ва асос текислиги билан  $45^\circ$  ли бурчак ташкил этадиган кесим ўтказилган. Призманинг катта бўлагининг сиртини топинг.

11.111. Тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг ён қиррасидаги икки ёқли бурчак  $120^\circ$  га тенг. Агар пирамиданинг диагонал кесимининг юзи  $S$  га тенг бўлса, унинг ён сиртини топинг.

11.112. Пирамиданинг асоси юзи  $m^2$  бўлган  $ABCD$  параллелограмдан иборат.  $BD$  диагонал  $AD$  га перпендикуляр;  $AD$  ва  $BC$  қирралардаги икки ёқли бурчаклар  $45^\circ$  га,  $AB$  ва  $CD$  қирралардаги икки ёқли бурчаклар эса  $60^\circ$  га тенг. Пирамиданинг ён сиртини ва ҳажмини топинг.

11.113. Оғма параллелепипед ён қиррасини асос текислигига проекцияси  $5$  дм га, баландлиги эса  $12$  дм га тенг. Ён қиррага перпендикуляр бўлган кесим юзи  $24$  дм<sup>2</sup> га, диагонали  $8$  дм га тенг бўлган ромбдан иборат. Параллелепипеднинг ён сиртини ва ҳажмини топинг.

11.114. Уч бурчакли кесик пирамиданинг баландлиги  $10$  м га, бир асосининг томонлари  $27$  м,  $29$  м ва  $54$  м га, иккинчи асосининг периметри эса  $72$  м га тенг. Кесик пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.115. Призманинг асосида трапеция ётади. Бу призманинг ҳажмини параллел ён ёқларининг юзлари  $S_1$  ва  $S_2$  ҳамда бу ёқлар орасидаги масофа  $h$  орқали ифодаланг.

11.116. Уч бурчакли тўғри призма асосининг юзи  $4$  см<sup>2</sup> га, ён ёқларининг юзлари  $9$  см<sup>2</sup>,  $10$  см<sup>2</sup> ва  $17$  см<sup>2</sup> га тенг. Призманинг ҳажмини топинг.

11.117. Тўғри призманинг асоси тенг ёнли  $ABCD$  трапециядан иборат бўлиб,  $AB = CD = 13$  см;  $BC = 11$  см;  $AD = 21$  см. Унинг диагонал кесимининг юзи  $180$  см<sup>2</sup> га тенг. Бу призманинг тўла сиртини аниқланг.

11.118. Параллелепипеднинг асоси томони  $a$  ва ўткир бурчаги  $30^\circ$  бўлган ромбдан иборат. Ён ёқлардан бирининг диагонали асос текислигига перпендикуляр, ён қирра эса асос текислиги билан  $60^\circ$  ли бурчак ташкил қилади. Параллелепипеднинг тўла сиртини ва ҳажмини топинг.

11.119. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га, асоснинг бирор учидан унга қарама-қарши ён ёққа

тўширилган биллилик эса  $b$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини аниқланг.

11.120. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг ён сирти унинг асосининг юзидан уч марта катта. Асосга ички чизилган доиранинг юзи сои жиҳатида шу доира радиусига тенг. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.121. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг учи ҳамда икки ён қирраларининг ўргалари орқали ўтувчи текислик билан кесилган. Агар кесувчи текислик ён ёқларнинг бирига перпендикуляр эканлиги маълум бўлса (қайси ён ёққа перпендикуляр бўлишини кўрсатинг), пирамиданинг ён сиртини унинг асоси юзига бўлган нисбатини топинг.

11.122. Тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамида асосларини томонлари  $2$  см ва  $1$  см га, баландлиги эса  $3$  см га тенг. Пирамида диагоналарининг қесишиш нуқтасидан пирамида асосларига параллел қилиб ўтказилган текислик пирамидани икки бўлакка бўлади. Ҳосил бўлган бўлақларнинг ҳар бирининг ҳажмини топинг.

11.123. Кубнинг мунтазам олтибурчак шаклидаги кесимининг юзи  $Q$  га тенг. Кубнинг тўла сиртини топинг.

11.124. Тўғри призманинг асоси тенг ёнли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг асоси  $a$  га, асосининг бурчаги эса  $45^\circ$  га тенг. Агар призманинг ён сирти унинг асослари юзларининг йиғиндисига тенг бўлса, призманинг ҳажмини аниқланг.

11.125.  $ABCA_1B_1C_1$  призманинг асоси томони  $a$  бўлган мунтазам  $ABC$  учбурчакдан иборат. Призманинг  $A_1$  учи остки асоснинг марказига проекцияланади,  $AA_1$  қирра эса асос текислигига  $60^\circ$  ли бурчак остида оғма. Призманинг ён сиртини аниқланг.

11.126. Олти бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га тенг. Унинг барча диагонал кесимлари тенгдош. Бу пирамиданинг ҳажмини ва ён сиртини топинг.

11.127. Қирраси  $a$  га тенг бўлган куб, бурчаклари бўйлаб текисликлар билан шундай қирқилганки, натижада ҳар бир ёқда мунтазам саккизбурчак қолган. Ҳосил бўлган кўпёқлининг ҳажмини топинг.

11.128. Тўрт бурчакли мунтазам пирамидага куб шундай ички чизилганки, унинг тўртта учи пирамиданинг апофемаларида, тўртта учи эса асос текислигида жойлашган. Пирамиданинг барча қирралари ўзаро тенг бўлиб, уларнинг узунлиги  $a$  га тенг. Кубнинг тўла сиртини ва ҳажмини ҳисобланг.

11.129. Тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамиданинг баландлиги  $3$  см га, унинг ҳажми  $38$  см<sup>3</sup> га тенг, асосларининг юзлари эса  $4:9$  каби нисбада. Кесик пирамиданинг ён сиртини ҳисобланг.

11.130. Тўла сиртлари тенг бўлган мунтазам тетраэдр ва мунтазам октаэдр ҳажмларининг нисбатини топинг.

11.131. Оғма призманинг асосида томони  $a$  га тенг бўлган

мунтазам учбурчак ётади. Призманинг ён ёқларидан бири диагональ  $b$  га тенг бўлган ромб бўлиб, у асос текислигига перпендикуляр. Призманинг ҳажмини топинг.

11.132. Тўрт бурчакли призманинг асосида юзи  $S$  га тенг бўлган тўғри тўртбурчак ётади. Пирамиданинг ён ёқлари ўзаро тенг бўлиб, улар асос текислиги билан  $45^\circ$  ли бурчак ҳосил қилади. Асоснинг диагоналлари орасидаги бурчак  $60^\circ$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.133. Пирамиданинг асоси томони  $a$  га тенг бўлган тенг томонли учбурчакдан иборат. Ён ёқлардан бири ҳам тенг томонли учбурчак бўлиб, у асос текислигига перпендикуляр. Бу пирамиданинг тўла сиртини топинг.

11.134. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосга перпендикуляр ва асоснинг икки томонини тенг икки бўлакка бўлувчи текислик билан кесилган. Агар берилган пирамиданинг асосининг томони  $a$  га, асосидаги икки ёқли бурчаги эса  $45^\circ$  га тенг бўлса, кесиб олинган пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.135. Агар тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамиданинг катта асосининг томони  $a$  га, кичик асосининг томони  $b$  га, ён ёғининг ўткир бурчаги эса  $60^\circ$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини аниқланг.

11.136. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га тенг. Асоснинг қирраларидан бири орқали унинг қаршидаги ён қиррага перпендикуляр бўлган текислик ўтказилган бўлиб, бу текислик шу ён қиррани, асоснинг учидан бошлаб ҳисоблаганда,  $m:n$  нисбатда бўлади. Пирамиданинг тўла сиртини топинг.

11.137. Тўғри бурчакли  $ABCD A_1B_1C_1D_1$  параллелепипеднинг  $A, C$  ва  $D_1$  учлари орқали асос текислиги билан  $60^\circ$  га тенг бўлган икки ёқли бурчак ташкил этувчи текислик ўтказилган. Асоснинг томонлари  $4$  см ва  $3$  см. Параллелепипеднинг ҳажмини топинг.

11.138. Пирамиданинг асоси параллелограммдан иборат бўлиб, унинг томонлари  $10$  см ва  $18$  см га, юзи эса  $90$  см<sup>2</sup> га тенг. Пирамидани баландлиги  $6$  см га тенг бўлиб, у асос диагоналлариининг кесишиш нуқтасидан ўтади. Бу пирамиданинг ён сиртини аниқланг.

11.139. Мунтазам октаэдрга куб шундай ички чизилганки, унинг учлари октаэдрнинг қирраларида ётади. Октаэдрнинг сирти ички чизилган куб сиртидан неча марта катта?

11.140. Учдаги ясси бурчаги  $90^\circ$  га, ён қирраси билан асоснинг унга қарши томони орасидаги масофа эса  $d$  га тенг бўлган уч бурчакли мунтазам пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.141. Мунтазам тетраэдрнинг квадрат шаклидаги кесимининг юзи  $m^2$  га тенг. Тетраэдрнинг сиртини топинг.

11.142. Уч бурчакли мунтазам призма остки асосининг бир томони ва устки асосининг бу томонга қарши учи орқали текислик ўтказилган. Бу текислик остки асос текислиги билан

$45^\circ$  ли бурчак ҳосил қилади. Кесим юзи  $S$  га тенг. Призманинг ҳажмини топинг.

11.143. Тетраэдрга уч бурчакли мунтазам призма шундай жойлаштирилганки, унинг бир асосининг учлари тетраэдрнинг ён қирраларида, иккинчи асосининг учлари эса тетраэдрнинг асос текислигида ётади. Тетраэдрнинг қирраси  $a$  га тенг. Агар призманинг барча қирралари тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

11.144. Тўғри призманинг асоси тўғри бурчакли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг гипотенузаси  $c$  га, ўткир бурчаги эса  $30^\circ$  га тенг. Остки асоснинг гипотенузаси ва устки асос тўғри бурчагининг учи орқали асос текислиги билан  $45^\circ$  ли бурчак ҳосил қилувчи текислик ўтказилган. Призмадан кесиб олинган учбурчакли пирамиданинг ҳажмини аниқланг.

11.145. Уч бурчакли пирамиданинг ён ёқлари ўзаро перпендикуляр, уларнинг юзлари эса  $a^2$ ,  $b^2$  ва  $c^2$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.146. Пирамиданинг асоси томони  $a$  га тенг бўлган мунтазам олтибурчакдан иборат. Ён қирралардан бири асос текислигига перпендикуляр ва асоснинг томонига тенг. Бу пирамиданинг тўла сиртини топинг.

11.147. Пирамиданинг асоси параллелограммдан иборат бўлиб, унинг томонлари  $10$  м ва  $8$  м га, диагоналларида бири эса  $6$  м га тенг. Пирамиданинг баландлиги  $4$  м га тенг бўлиб, асос диагоналлариининг кесишиш нуқтасидан ўтади. Бу пирамиданинг тўла сиртини топинг.

11.148. Кесик пирамида асосларининг юзлари  $S_1$  ва  $S_2$  ( $S_1 > S_2$ ) га, унинг ҳажми эса  $V$  га тенг. Тўла пирамиданинг ҳажмини аниқланг.

11.149. Тўғри параллелепипеднинг асоси бурчакларидан бири  $30^\circ$  га тенг бўлган параллелограммдан иборат. Асоснинг юзи  $4$  дм<sup>2</sup> га тенг. Параллелепипед ён ёқларининг юзлари  $6$  дм<sup>2</sup> ва  $12$  дм<sup>2</sup> га тенг. Параллелепипеднинг ҳажмини топинг.

11.150. Асосларининг томонлари  $3$  м ва  $2$  м га, ён сирти эса асослари юзларининг йиғиндисига тенгдош бўлган уч бурчакли кесик пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.151. Оғма параллелепипеднинг асоси томони  $a$  га, ўткир бурчаги  $60^\circ$  га тенг бўлган  $ABCD$  ромбдан иборат.  $AA_1$  қирра ҳам  $a$  га тенг бўлиб,  $AB$  ва  $CD$  қирралар билан  $45^\circ$  ли бурчак ҳосил қилади. Параллелепипеднинг ҳажмини топинг.

11.152. Мунтазам тетраэдр ёқларининг марказлари янги тетраэдрнинг учлари бўлиб хизмат қилади. Уларнинг сиртлари нисбатини ва ҳажмлари нисбатини топинг.

11.153. Уч бурчакли кесик пирамида устки асосининг бир томони орқали бу томонга қарши ён қиррага параллел қилиб текислик ўтказилган. Агар асосларнинг мос томонлари  $1:2$  каби нисбатда бўлса, кесик пирамиданинг ҳажми қандай нисбатда бўлинган?

11.154. Уч бурчакли оғма призманинг ихтиёрий икки ён

қирралари орасидаги масофа  $a$  га тенг. Ён қирра  $l$  га тенг бўлиб, асос текислигига  $60^\circ$  ли бурчак остида оғма. Призманинг сиртини топинг.

11.155. Оғма призманинг асоси томони  $a$  га тенг бўлган мунтазам учбурчакдан иборат. Ён қирранинг узунлиги  $b$  га тенг. Ён қирралардан бири эса асоснинг унга ёндошган томонлари билан  $45^\circ$  ли бурчак ташкил қилади. Бу призманинг ён сиртини аниқланг.

11.156. Асоси трапециядан иборат бўлган тўғри призманинг ҳажми параллел бўлган ён ёқлар юзларининг ўрта арифметиги билан улар орасидаги масофанинг кўпайтмасига тенг эканлигини исбот қилинг.

11.157. Тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамида асосларининг томонлари  $a$  ва  $b$  га, ён сирти эса тўла сиртининг ярмига тенг. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.158. Ён қирраларининг ҳар бири  $a$  га тенг бўлган уч бурчакли пирамиданинг учидаги ясси бурчакларидан бири  $90^\circ$  га, қолганларининг ҳар бири эса  $60^\circ$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.159. Пирамиданинг асоси қўшни томонлари  $9$  см ва  $10$  см га, диагоналлари билан бири эса  $11$  см га тенг бўлган параллелограммдан иборат. Қарама-қарши ён қирралар тенг бўлиб, катта ён қирраларнинг ҳар бири эса  $10,5$  см га тенг. Пирамиданинг ҳажмини ҳисобланг.

11.160. Пирамиданинг асоси диагоналлари  $d_1$  ва  $d_2$  бўлган ромбдан иборат. Пирамиданинг баландлиги ромбнинг ўткир бурчагининг учи орқали ўтади. Кичик диагональ орқали ўтган диагональ кесимнинг юзи  $Q$  га тенг.  $d_1 > d_2$  шартида пирамиданинг ҳажмини ҳисобланг.

11.161. Уч бурчакли пирамиданинг иккита ён ёғи ўзаро перпендикуляр. Бу ёқларнинг юзлари  $P$  ва  $Q$  га, уларнинг умумий қиррасининг узунлиги эса  $a$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини аниқланг.

11.162. Уч бурчакли пирамиданинг тўртала ёғи, асоси  $a$  га ва ён томони  $b$  га тенг бўлган тенг ёнли тенг учбурчаклардан иборат. Пирамиданинг ҳажмини ҳисобланг. Масала  $a$  ва  $b$  нинг ҳар қандай қийматларида ҳам ечимга эга бўлаверадими?

11.163. Уч бурчакли оғма призма ён қирраларининг бир-бирларигача бўлган масофалари  $a$ ,  $b$  ва  $c$  га тенг. Призманинг ён қирраси  $l$  га, баландлиги  $h$  га тенг. Призманинг тўла сиртини аниқланг.

11.164. Уч бурчакли мунтазам призма асосининг томони  $a$  га тенг бўлиб, у ён қиррадан кичик. Устки асоснинг томони орқали асос текислиги билан  $45^\circ$  ли бурчак ҳосил қилувчи текислик ўтказилган бўлиб, у призма икки бўлакка бўлади. Призма юқори бўлагининг ҳажмини ва тўла сиртини аниқланг.

11.165. Тўғри бурчакли параллелепипед ёқларининг диагоналлари  $a$ ,  $b$  ва  $c$  га тенг. Унинг тўла сиртини аниқланг.

11.166. Параллелепипед қирраларининг узунликлари  $a$ ,  $b$  ва  $c$  га тенг. Узунликлари  $a$  ва  $b$  бўлган қирралар ўзаро перпендикуляр, узунлиги  $c$  га тенг бўлган қирра эса уларнинг ҳар бири билан  $60^\circ$  ли бурчак ҳосил қилади. Параллелепипеднинг ҳажмини аниқланг.

11.167. Тўғри параллелепипеднинг асоси параллелограммдан иборат бўлиб, унинг томонлари  $3$  см ва  $4$  см га, бурчаги  $120^\circ$  га тенг. Параллелепипеднинг кичик диагонали асоснинг катта диагоналига тенг. Параллелепипеднинг ҳажмини топинг.

11.168. Пирамиданинг асоси юзи  $S$  га тенг бўлган тўғри тўртбурчакдан иборат. Пирамиданинг иккита ён ёғи асосга перпендикуляр, қолган иккитаси эса асосга  $30^\circ$  ли ва  $60^\circ$  ли бурчак остида оғма. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.169. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг учи ва икки ён қиррасининг ўрталари орқали текислик ўтказилган. Агар кесувчи текисликнинг ён ёққа перпендикуляр эканлиги маълум бўлса, пирамиданинг ён сиртини унинг асоси юзига бўлган нисбатини топинг.

11.170. Уч бурчакли мунтазам пирамида баландлигини ўртасидан ён қиррага ва ён ёққа перпендикулярлар туширилган. Бу перпендикулярларнинг узунликлари мос равишда  $a$  ва  $b$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини топинг. Масала  $a$  ва  $b$  ҳар қандай бўлганда ҳам ечимга эга бўлаверадими?

11.171. Радиуси  $R$  бўлган ярим шарга куб шундай ички чизилганки, унинг тўртта учи ярим шарнинг асосида ётади, қолган тўрттаси эса унинг сферик сиртига жойлашган. Кубнинг ҳажмини ҳисобланг.

11.172. Конус ясовчиси билан асос текислиги орасидаги бурчак  $30^\circ$  га тенг. Конуснинг ён сирти  $3\pi\sqrt{3}$  кв бирликка тенг. Бу конусга ички чизилган олти бурчакли мунтазам пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.173. Радиуси  $R$  бўлган шарга олти бурчакли мунтазам призма ташқи чизилган. Призманинг тўла сиртини топинг.

11.174. Радиуси  $R$  бўлган шарга олти бурчакли мунтазам кесик пирамида ички чизилган бўлиб, унинг остки асоси шар марказидан ўтади, ён қирраси эса асос текислиги билан  $60^\circ$  ли бурчак ҳосил қилади. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.175. Шарга асосининг диагоналлари  $a$  ва  $b$  га тенг бўлган тўғри параллелепипед ташқи чизилган. Бу параллелепипеднинг тўла сиртини аниқланг.

11.176. Радиуси  $R$  бўлган шарга тўрт бурчакли мунтазам пирамида ички чизилган. Агар бу пирамида асосига ташқи чизилган айлананинг радиуси  $r$  га тенг бўлса, пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.177. Конус  $S$  юзли тўғри бурчакли учбурчакнинг бир катети атрофида айланишидан ҳосил бўлган. Агар бу учбурчакнинг айланишида унинг медианаларининг кесишиш нуқтаси

чизган айлананинг узунлиги  $L$  га тенг бўлса, конуснинг ҳажмини топинг.

11.178. Томонлари  $a, b$  ва  $c$  га тенг бўлган учбурчак навбат билан ҳар бир томони атрофида айлантирилади. Бунда ҳосил бўладиган жисмларнинг ҳажмлари нисбатини топинг.

11.179. Шар сегментига ички чизилган конуснинг ён сирти бу сегмент асосининг юзи билан унинг ён сирти орасида ўрта пропорционал миқдор эканлигини исбот қилинг.

11.180. Агар шар секторини чегараловчи коник сиртнинг юзи  $Q$  га, сферик сегмент сиртининг юзи эса  $S$  га тенг бўлса, шар секторининг ҳажмини топинг.

11.181. Конуснинг тўла сирти  $\pi S$  кв бирликка тенг. Конус ён сиртининг текисликка ёйилмаси бурчаги  $60^\circ$  бўлган сектордан иборат. Конуснинг ҳажмини аниқлайг.

11.182. Конус асосининг радиуси  $R$  га, унинг ён сирти эса асоси ва ўқ кесими юзларининг йиғиндисига тенг. Конуснинг ҳажмини аниқланг.

11.183. Шарга уч бурчакли мунтазам призма ташқи чизилган, унга эса шар ташқи чизилган. Бу шарлар сиртларининг нисбатини топинг.

11.184. Цилиндр ва шар берилган. Цилиндр асосининг ва шар катта доирасининг радиуслари тенг. Цилиндр тўла сиртининг шар сиртига бўлган нисбати  $m:n$  каби. Уларнинг ҳажмлари нисбатини топинг.

11.185. Пирамиданинг асоси томонлари  $13$  см,  $14$  см ва  $15$  см га тенг бўлган учбурчакдан иборат. Агар пирамиданинг учи асос томонларининг ҳар биридан  $5$  см масофада жойлашган бўлса, унга ички чизилган шар сиртини топинг.

11.186. Конуснинг баландлиги  $h$  га тенг. Бу конус ён сиртининг ёйилмаси марказий бурчаги  $120^\circ$  га тенг бўлган сектордан иборат. Конуснинг ҳажмини топинг.

11.187. Барча қирралари  $a$  га тенг бўлган уч бурчакли пирамидага ички чизилган шарнинг сиртини ҳисобланг.

11.188.  $r$  радиусли шарга ясовчиси  $l$  га тенг бўлган кесик конус ташқи чизилган. Унинг ён сиртини ва ҳажмини топинг.

11.189. Асосининг радиуси  $R=4$  см бўлган цилиндрни идишга радиуси  $r=3$  см ли шар жойлаштирилган. Идишга сув шундай қўйиладики, бунда унинг эркин сирти шар сиртига уринади (бунда шар қалқиб чиқмайди). Шарнинг идишдан олинганидан кейин қолган сув қатламнинг чуқурлигини аниқланг.

11.190. Конус асосининг радиуси  $R$  га тенг. Иккита ўзаро перпендикуляр бўлган ясовчилар конуснинг ён сиртини  $1:2$  каби нисбатда бўлакларга бўлади. Конуснинг ҳажмини топинг.

11.191. Шарга асослари томонларининг нисбати  $m:n$  каби бўлган тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамида ташқи чизилган. Пирамида ва шар ҳажмларининг нисбатини топинг.

11.192. Конуснинг учидан ўтказилган текислик унинг асо-

сини, бу асос радиусига тенг бўлган ватар бўйлаб кесиб ўтади. Конуснинг ҳосил бўлган бўлақларининг ҳажмлари нисбатини аниқланг.

11.193. Пирамиданинг асоси тўғри бурчакли учбурчакдан иборат. Пирамиданинг ён қирралари ўзаро тенг, катетлар орқали ўтувчи ён ёқлари эса асос текислиги билан  $30^\circ$  ли ва  $60^\circ$  ли бурчак ҳосил қилади. Агар пирамиданинг баландлиги  $h$  га тенг бўлса, унга ташқи чизилган конуснинг ҳажмини топинг.

11.194. Периметри  $2p$  га тенг бўлган параллелограмм узунлиги  $d$  га тенг диагоналининг учига перпендикуляр қилиб ўтказилган ўқ атрофида айланади. Ҳосил бўлган айланма жисмининг сиртини топинг.

11.195. Конус асосининг радиуси  $R$  га, ён сирти ёйилмасининг бурчаги эса  $90^\circ$  га тенг. Конуснинг ҳажмини аниқланг.

### В группа

11.196. Қирраси  $a$  га тенг бўлган иккита бир хил куб, икки қарама-қарши қирраларининг ўрталарини (бир ёғига тегишли бўлмаган) туташтирувчи умумий  $AB$  кесмага эга, лекин кублардан бири иккинчисига нисбатан шу кесма атрофида  $90^\circ$  га бурилган. Бу кубларнинг умумий бўлагининг ҳажмини топинг.

11.197. Қирраси  $a$  га тенг бўлган иккита бир хил куб берилган. Агар биринчи куб ўзининг ёқларидан бирининг ўрта чизиги атрофида  $90^\circ$  га бурилса, у ҳолда у иккинчи куб билан устма-уст тушади. Бу кублар умумий бўлагининг ҳажмини топинг.

11.198. Тўғри призманинг асосида томонлари  $6$  см,  $8$  см ва  $10$  см бўлган учбурчак ётади. Бу призманинг бирор текис кесими унинг асосининг катта ва ўртача бурчакларидан ўтувчи ён қирраларининг ҳар биридан  $12$  см га тенг кесмалар, асосининг кичик бурчагидан ўтувчи ён қиррасидан эса  $18$  см ли кесма ажратади. Призманинг асос текислиги, кесим текислиги ҳамда ён ёқлар текисликлари билан чегараланган жисмининг ҳажмини ва тўла сиртини топинг.

11.199. Оғма параллелепеднинг қирраси  $l$  га тенг. Бу қиррага юзлари мос равишда  $m^2$  ва  $n^2$  га тенг бўлган иккита қўшни ён ёқ ёпишган бўлиб, уларнинг текисликлари  $30^\circ$  ли бурчак ҳосил қилади. Параллелепеднинг ҳажмини ҳисобланг.

11.200. Мунтазам тетраэдр қиррасини  $1:4$  нисбатда бўлувчи нуқта орқали бу қиррага перпендикуляр текислик ўтказилган. Тетраэдрнинг ҳосил қилинган бўлақларининг ҳажмлари нисбатини топинг.

11.201. Уч бурчакли пирамида ён қирраларининг узунликлари бир хил бўлиб,  $a$  га тенг. Пирамида учида бу қирралар ҳосил қилган учта ясси бурчаклардан иккитаси  $45^\circ$  дан, учинчиси эса  $60^\circ$ . Пирамиданинг ҳажмини аниқланг.

11.202. Мунтазам тетраэдрнинг ҳар бир қирраси орқали унга қарама-қарши қиррага параллел қилиб текислик ўтказилган. Ҳосил қилинган параллелепипед ҳажмининг тетраэдр ҳажмига нисбатини топинг.

11.203. Кубнинг умумий учга эга бўлган ҳар учта қиррасининг охирларида жойлашган учта учи орқали текисликлар ўтказилган. Агар кубнинг қирраси  $a$  га тенг бўлса, бу текисликлар билан чегараланган жисмнинг ҳажмини топинг.

11.204. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида баландлигининг ўртасидан ён қиррага узунлиги  $a$  га тенг бўлган перпендикуляр ва ён ёққа узунлиги  $b$  га тенг бўлган перпендикуляр туширилган. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.205. Иккита мунтазам тетраэдр икки ёғи билан шундай бирлаштирилганки, натижада улар иккиланган пирамида ҳосил қилади. Бу иккиланган пирамида олтига ён ёқларининг марказлари уч бурчакли тўғри призманинг учлари деб қабул қилинган. Агар тетраэдрнинг қирраси  $a$  га тенг бўлса, ҳосил бўлган призманинг ҳажмини ҳисобланг.

11.206. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га, квадрат шаклидаги кесимининг юзи  $m^2$  га тенг. Пирамида ён сиртини асос юзига нисбатини топинг.

11.207. Қирраси  $a$  га тенг бўлган иккита куб икки қарама-қарши ёқларининг ўртасини тугаштирувчи умумий кесмага эга, лекин бир куб иккинчисига нисбатан  $45^\circ$  га бурилган. Бу кубларнинг умумий бўлагининг ҳажмини топинг.

11.208. Қирраси  $a$  га тенг бўлган  $ABCD, A_1B_1C_1D_1$  кубнинг  $B, D, A_1$  ва  $C_1$  учларидан чиқувчи ҳар учта қирраларининг охирлари орқали текисликлар ўтказилган. Ҳосил қилинган жисм тетраэдр эканлигини исбот қилинг ҳамда унинг тўла сиртини ва ҳажмини ҳисобланг.

11.209. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони орқали ўтказилган текислик, бу томонга қарши ёқдан юзи  $4 \text{ см}^2$  бўлган учбурчак ажратади. Агар берилган пирамиданинг ён сирти  $25 \text{ см}^2$  га тенг бўлса, ўтказилган текислик берилган пирамидадан ажратган пирамиданинг ён сиртини топинг.

11.210. Тенг уч ёқли бурчакка эга бўлган иккита уч бурчакли пирамида ҳажмларининг нисбати тенг уч ёқли бурчаклар учта қирраси узунликлари кўпайтмаларининг нисбати каби эканлигини исбот қилинг.

11.211. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га тенг, ён қирраси эса баландлиги билан  $30^\circ$  ли бурчак ҳосил қилади. Пирамида асосининг учи орқали унга қарши ётган ён қиррага перпендикуляр текислик ўтказилган. Бу текислик пирамидани икки бўлакка ажратади. Пирамиданинг учи томонидаги бўлакнинг ҳажмини топинг.

11.212. Кубнинг икки қўшни ёқларининг ўзаро кесишмайдиган диагоналлари орасидаги масофа  $d$  га тенг. Кубнинг тўла сиртини аниқланг.

12.213. Иккита қарама-қарши қирраси  $4 \text{ м}$  ва  $12 \text{ м}$  га, қолган қирраларининг ҳар бири эса  $7 \text{ м}$  га тенг бўлган уч бурчакли пирамиданинг ҳажмини ҳисобланг.

11.214. Параллелепипеднинг ёқлари ромблардан иборат бўлиб, уларнинг диагоналлари  $3 \text{ см}$  ва  $4 \text{ см}$  га тенг. Параллелепипедда ромбларнинг учта ўткир бурчакларидан тузилган уч ёқли бурчаклар мавжуд. Параллелепипеднинг ҳажмини топинг.

11.215. Уч бурчакли пирамида асосининг томонлари  $a, b$  ва  $c$  га тенг. Агар бу томонларнинг ҳар бири у билан кесишмайдиган ён қиррага тенг бўлса, пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.216.  $SABCD$  пирамиданинг асоси  $AB$  ва  $CD$  томонлари параллел бўлган трапециядан иборат. Пирамиданинг ҳажми  $MSN$  учбурчакнинг юзи билан (бунда  $MN$  трапециянинг ўрта чизиги)  $AB$  қиррадан  $MSN$  учбурчак текислигигача бўлган масофа кўпайтмасининг  $\frac{4}{3}$  қисмига тенглигини исботланг.

11.217. Кўп ёқли қуйидагича ясалган: унинг иккита ёғи (асослари) параллел текисликларда жойлашган кўпбурчаклардан иборат; қолган ёқлари (ён ёқлари) трапециялар, параллелограммлар ёки учбурчаклар бўлиб, лекин буларнинг ҳар бири учти бир вақтда бирор асоснинг учларидан иборат. Бундай кўп ёқлининг ҳажми  $\frac{1}{6}H(S_1 + S_2 + 4S_3)$  га тенг эканлигини исбот қилинг; бунда  $H$ —асос текисликлари орасидаги масофа,  $S_1$  ва  $S_2$ —асосларнинг юзлари,  $S_3$ —асослардан тенг масофада ётган кесимнинг юзи.

11.218. Жисм юқоридан ва пастдан томонлари  $a, b$  ва  $a_1, b_1$  бўлган тўғри тўртбурчаклар билан чегараланган. Тўғри тўртбурчакларнинг мос томонлари параллел. Жисм ён томонлардан трапециялар билан чегараланган. Жисмнинг тўғри тўртбурчакли асосларининг параллел текисликлари орасидаги масофа  $h$  га тенг. Жисмнинг ҳажмини топинг.

11.219. Қирраси  $a$  га тенг бўлган иккита бир хил кубнинг диагоналлари битта тўғри чизиқда ётади. Иккинчи кубнинг учи биринчи кубнинг маркази билан устма-уст тушади ҳамда иккинчи куб диагонали атрофида биринчи кубга нисбатан  $60^\circ$  га бурилган. Бу кубларнинг умумий бўлагининг ҳажмини топинг.

11.220. Шарга остки асосининг юзи устки асосининг юзидан  $a$  марта катта бўлган кесик конус ташқи чизилган. Кесик конуснинг ҳажми шар ҳажмидан неча марта катта?

11.221. Конусга шар ички чизилган. Конус тўла сиртини шар сиртига бўлган нисбати улар ҳажмларининг нисбатига тенг эканлигини исбот қилинг.

11.222. Цилиндрнинг баландлиги асоснинг радиусига тенг бўлиб, унинг узунлиги  $a$  га тенг. Цилиндр ўқи орқали бошқа цилиндр сирт ўтказилган бўлиб, у асос айланасини узунликлари  $2:1$  каби нисбатда бўлган иккига ёйга бўлади. Бу ци-



цилиндр сирт берилган цилиндрни икки бўлакка бўлади. Цилиндр катта бўлагининг ён сиртини ва ҳажмини топинг.

11.223. Конус баландлигини конусга ташқи чизилган шар радиусига нисбати  $q$  га тенг. Бу жисмларнинг ҳажмлари нисбатини топинг.  $q$  нинг қандай қийматларида масала ечимга эга бўлмайди?

11.224. Радиуси  $R$  бўлган шарга тўрт бурчакли мунтазам пирамида ички чизилган бўлиб, бунда пирамиданинг асоси унга перпендикуляр бўлган радиусни тенг иккига бўлади. Пирамидага ички чизилган шар сиртини аниқланг.

11.225. Конус текисликда ётган бўлиб, унда ўзининг қўзғалмас учи атрофида думалайди. Конуснинг баландлиги ва унинг ясовчиси  $h$  ва  $l$  га тенг. Конуснинг баландлиги чизган сиртнинг юзини ҳисобланг.

11.226.  $SABC$  пирамиданинг асоси томонлари  $AB = AC = 10$  м ва  $BC = 12$  м бўлган учбурчакдан иборат.  $SBC$  ён ёқ асосга перпендикуляр ҳамда  $SB = SC$ . Агар пирамиданинг баландлиги  $1,4$  м га тенг бўлса, унга ички чизилган шарнинг радиусини топинг.

11.227. Тенг ёнли учбурчакнинг асоси  $a$  ва асосидаги бурчагининг биссектрисаси  $b$  маълум. Ён томонни топинг.

11.228. Агар кўпёқлига ички сфера чизиш мумкин бўлса, у ҳолда кўпёқлининг ҳажми кўпёқлининг тўла сирти билан сфера радиуси кўпайтмасининг учдан бирига тенг эканлигини исбот қилинг.

11.229. Асоси мунтазам бешбурчакдан, ён ёқлари эса томони  $a$  бўлган мунтазам учбурчаклардан иборат бўлган мунтазам пирамиданинг ҳажмини топинг.

11.230. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг баландлиги  $H$  га тенг. Агар пирамида асосийнинг учи орқали шу учга қарши ён ёққа перпендикуляр қилиб ўтказилган текислик асос текислиги билан  $30^\circ$  ли бурчак ҳосил қилса, пирамиданинг тўла сиртини топинг.

12-Б О Б

## ТРИГОНОМЕТРИЯНИ ТАТБИҚ ЭТИШГА ДОИР ГЕОМЕТРИЯ МАСАЛАЛАРИ

### А группа

12.001. Тенг ёнли учбурчакнинг иккита тенг бўлмаган баландликларининг йиғиндиси  $l$  га, учидаги бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Ён томонни топинг.

12.002. Тенг ёнли учбурчакнинг асосидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг. Ички ва ташқи чизилган айланалар радиусларининг нисбатини топинг.

12.003. Ромбнинг  $\alpha$  га тенг бўлган ўткир бурчагининг учидан  $\alpha$  бурчакни  $1:2$  нисбатда бўлувчи тўғри чизик ўтказилган. Бу тўғри чизик ромбнинг ўзи кесиб ўтган томонини қандай нисбатда бўлади?

12.004.  $ABCD$  квадрат  $AB$  томонининг ўртаси бўлган  $M$  нуқтадан  $CD$  қарши томонни  $N$  нуқтада кесиб ўтувчи тўғри чизик ўтказилган. Агар  $AMN$  ўткир бурчак  $\alpha$  га тенг бўлса,  $MM$  тўғри чизик квадратнинг юзини қандай нисбатда бўлади?

12.005. Тенг ёнли трапециянинг баландлиги  $h$  га, диагоналлари орасидаги бурчаклардан ён томонга қарши ётгани эса  $\alpha$  га тенг. Трапециянинг ўрта чизигини топинг.

12.006. Тўғри бурчакли учбурчакнинг юзи  $S$  ва ўткир бурчаги  $\alpha$  берилган. Учбурчак медианаларининг кесишиш нуқтасидан гипотенузагача бўлган масофани топинг.

12.007.  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ) тўғри тўртбурчакка  $AEF$  учбурчак ички чизилган.  $E$  нуқта  $BC$  томонда,  $F$  нуқта эса  $CD$  томонда жойлашган. Агар  $\frac{AB}{BC} = \frac{BE}{EC} = \frac{CF}{FD} = k$  бўлса,  $EAF$  бурчакнинг тангенсини топинг.

12.008. Томонлари  $a$  ва  $b$  ҳамда ўткир бурчаги  $\alpha$  бўлган параллелограммнинг катта диагонали билан унинг томонлари ҳосил қилган бурчакларнинг тангенсларини топинг.

12.009. Тенг ёнли учбурчакнинг асоси  $a$  га, учидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг. Ён томонга ўтказилган биссектрисанинг узунлигини топинг.

12.010.  $R$  радиусли доирага асосидаги ўткир бурчаги  $\alpha$  бўлган тенг ёнли трапеция ташқи чизилган. Бу трапециянинг периметрини топинг.

12.011. Ҳар қандай учбурчак ихтиёрий иккита томонлари квадратларининг йиғиндиси билан бу томонлар ва улар ораси-

даги бурчак косинуси кўпайтмасининг айирмаси берилган учбурчак учун узгармас миқдор эканлигини исбот қилинг.

12.012. Айланага ички чизилган тўртбурчакнинг томонлари  $a, b, c$  ва  $d$  берилган.  $a$  ва  $b$  томонлар орасида ётган бурчакни топинг.

12.013. Тўғри бурчакли учбурчак юзини бу учбурчак гипотенузасига ясалган квадрат юзига бўлган нисбати  $k$  га тенг. Учбурчак ўткир бурчаклари тангенсларининг йигиндисини топинг.

12.014. Тўғри бурчакли трапециянинг юзи  $S$  га, ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг. Трапециянинг кичик диагонали катта асосига тенг эканлигини билган ҳолда, унинг баландлигини топинг.

12.015. Икки ташқи равишда уринувчи айланаларнинг умумий ташқи уринмаси уларнинг марказларини туташтирувчи тўғри чизиқ билан  $\alpha$  бурчак ташкил қилади. Бу айланаларнинг радиуслари нисбатини топинг.

12.016. Параллелограмм ўтмас бурчагининг учидан ўтказилган икки баландлиги мос равишда  $h_1$  ва  $h_2$  га, улар орасидаги бурчак эса  $\alpha$  га тенг. Параллелограммнинг катта диагоналини топинг.

12.017. Тўғри тўртбурчакнинг диагонали  $d$  га тенг бўлиб, у тўртбурчакнинг бурчагини  $m:n$  каби нисбатда бўлади. Тўғри тўртбурчакнинг периметрини топинг.

12.018. Доирага ташқи чизилган тенг ёнли трапеция ён томонини унинг кичик асосига нисбати  $k$  га тенг. Трапециянинг бурчакларини ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.019. Тенг ёнли учбурчакнинг юзи  $S$  га, ён томонларига ўтказилган медианалари орасидаги бурчаклардан учбурчакнинг асосига қарши ётгани  $\alpha$  га тенг. Асосни топинг.

12.020. Ёни  $\alpha^\circ$  бўлган сегментга мунтазам учбурчак ички чизилган бўлиб, унинг бир учи ёнининг ўртасида, қолган иккита учи эса ватарда ётади. Учбурчакнинг юзи  $S$  га тенг. Сегмент ёнининг радиусини топинг.

12.021. Тенг ёнли учбурчакнинг асосидаги бурчаги  $\alpha$  га, унга ички чизилган айлананинг радиуси  $r$  га тенг. Учбурчак асосидаги бурчакнинг учи ва ички чизилган айлана маркази орқали тўғри чизиқ ўтказилган. Бу тўғри чизиқнинг учбурчак ичидаги кесмасининг узунлигини аниқланг.

12.022. Агар учбурчакнинг икки томони  $a$  ва  $b$  га, улар орасидаги бурчакнинг биссектрисаси эса  $l$  га тенг эканлиги маълум бўлса, бу томонлар орасидаги бурчакни топинг.

12.023. Тенг ёнли учбурчакнинг асоси  $a$  ва асосидаги бурчаги  $\alpha$  берилган. Ён томонга ўтказилган медиананинг узунлигини топинг.

12.024. Агар айланага ташқи чизилган трапециянинг катта асосидаги бурчаклари мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг бўлса, трапеция периметрининг бу айлана узунлигига нисбатини топинг.

12.025. Тўғри бурчакли  $ABC$  учбурчакнинг  $A$  бурчаги  $\alpha$  радианга тенг. Маркази  $C$  тўғри бурчакнинг учида бўлган ёй гипотенузага  $D$  нуқтада уриниб,  $AC$  ҳамда  $BC$  катетларни мос равишда  $E$  ва  $F$  нуқталарда кесиб ўтади. Эгри чизиқли  $ADE$  ва  $BDF$  учбурчаклар юзларининг нисбатини топинг.

12.026. Томонлари  $a$  ва  $b$  ( $a < b$ ) ҳамда ўткир бурчаги  $\alpha$  бўлган параллелограммга ромб ички чизилган; унинг иккита учи параллелограммнинг катта томонларининг ўрталари билан устма-уст тушади, қолган иккита учи эса кичик томонларида (ёки уларнинг давомларида) ётади. Ромбнинг бурчакларини топинг.

12.027.  $R$  радиусли айланага катта асосидаги бурчаклари  $\alpha$  ва  $\beta$  бўлган трапеция ташқи чизилган. Бу трапециянинг юзини топинг.

12.028. Асосидаги бурчаги  $\alpha$  бўлган тенг ёнли учбурчакка  $r$  радиусли айлана ички чизилган. Учбурчакка ташқи чизилган айлананинг радиусини топинг.

12.029. Тенг ёнли учбурчакнинг юзи  $S$  га, ён томонига ўтказилган баландлиги билан асоси орасидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг. Учбурчакка ички чизилган айлананинг радиусини топинг.

12.030. Тенг томонли учбурчак томонларидан бирининг ўртасида ўтиб, шу томон билан  $\alpha$  ўткир бурчак ташкил этувчи тўғри чизиқ билан кесилган. Бу тўғри чизиқ учбурчакнинг юзини қандай нисбатда бўлади?

12.031.  $ABCD$  квадратга  $AEF$  тенг ёнли учбурчак ички чизилган:  $E$  нуқта  $BC$  томонда,  $F$  нуқта эса  $CD$  томонда ётади ҳамда  $AE = AF$ . Сўнгра,  $AEF$  бурчакнинг тангенси  $3$  га тенг.  $FAD$  бурчакнинг косинусини топинг.

12.032. Тенг ёнли учбурчакнинг ён томонлари орасидаги бурчак  $\alpha$  га, ички чизилган айлананинг радиуси  $r$  га тенг. Учбурчакнинг юзини топинг.

12.033. Доирага ўткир бурчаги  $\alpha$  бўлган тўғри бурчакли трапеция ташқи чизилган. Агар трапециянинг периметри  $P$  га тенг бўлса, унинг баландлигини топинг.

12.034. Тенг ёнли учбурчакнинг асосидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг. Учбурчак юзини учбурчакка ташқи чизилган доира юзига нисбатини топинг.

12.035. Учбурчак икки томонининг узунликлари  $a$  ва  $b$  ҳамда улар орасидаги бурчак  $\alpha$  берилган. Учинчи томонга ўтказилган биссектрисанинг узунлигини топинг.

12.036. Агар учбурчакнинг иккита бурчаги тангенсларининг нисбати, шу бурчаклар синуслари квадратларининг нисбатига тенг бўлса, у ҳолда бу учбурчак тенг ёнли ёки тўғри бурчакли эканлигини кўрсатинг.

12.037.  $ABCD$  ромбга ва унинг катта диагоналини ўз ичига олган  $ABC$  учбурчакка ички айланалар чизилган. Агар ромбнинг ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлса, бу айланалар радиусларининг нисбатини топинг.



12.038. Тенг ёнли трапециянинг кичик асоси  $a$  мунтазам учбурчак ясалган. Унинг баландлиги трапеция баландлигига тенг, юзи эса трапеция юзидан беш марта кичик. Трапециянинг катта асосидаги бурчагини топинг.

12.039. Мунтазам учбурчакнинг баландлиги учбурчак текислигидан ташқарига давом эттирилиб, унда учбурчак томонига тенг кесма олинган. Бу кесманинг иккинчи учи учбурчак асосининг учлари билан тўғри чизиқлар орқали туташтирилган. Бу яшаш ёрдамида  $\operatorname{tg} 15^\circ = 2 - \sqrt{3}$  эканлигини топинг.

12.040. Тенг ёнли трапециянинг баландлиги  $h$  га тенг. Трапециянинг устки асоси остки асосининг ўртасидан  $2\alpha$  бурчак остида кўринади, остки асоси эса устки асосининг ўртасидан  $2\beta$  бурчак остида кўринади. Трапециянинг юзини мана шу умумий ҳолда топинг ҳамда  $h = 2$ ,  $\alpha = 15^\circ$ ,  $\beta = 75^\circ$  бўлса, уни жадвалсиз ҳисобланг.

12.041. Учбурчакнинг томонлари  $b$  ва  $c$  га ҳамда унинг юзи  $0,4bc$  га тенг эканлиги берилган. Учинчи томонни топинг.

12.042. Радиуси  $R$  бўлган айланада олинган нуқтадан иккита тенг ватарлар ўтказилган бўлиб, улар  $\alpha$  радианга тенг бўлган ички чизилган бурчак ҳосил қилади. Доиранинг бу ички чизилган бурчак орасидаги бўлағининг юзини топинг.

12.043. Ўткир бурчакли тенг ёнли  $ABC$  учбурчакнинг  $A$  учи ҳамда бу учбурчакка ташқи чизилган айлана маркази орқали  $BC$  томонни  $D$  нуқтада кесиб ўтувчи тўғри чизиқ ўтказилган. Агар  $AB = BC = b$  ҳамда  $ABC$  бурчак  $\alpha$  га тенг бўлса,  $AD$ нинг узунлигини топинг.

12.044. Тўғри бурчакли параллелепипед асосининг диагонали  $d$  га тенг бўлиб, у асос томони билан  $\alpha$  га тенг бурчак ҳосил қилади. Бу томон ва устки асоснинг унга қарши томони орқали асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бурчак ҳосил қилувчи текислик ўтказилган. Параллелепипеднинг ён сиртини топинг.

12.045. Конус ясовчиси ва унинг баландлиги орасидаги айрма  $d$  га, улар орасидаги бурчак эса  $\alpha$  га тенг. Конуснинг ҳажмини топинг.

12.046. Пирамиданинг асоси мунтазам учбурчакдан иборат. Пирамиданинг бир ён қирраси асос текислигига перпендикуляр бўлиб, узунлиги  $l$  га тенг, қолган икки ён қирраси эса асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бурчак ҳосил қилади. Пирамидага тўғри призма ички чизилган бўлиб, унинг учта учи пирамиданинг ён қирраларида, қолган учтаси эса пирамида асосида жойлашган. Призма ён ёғининг диагонали асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бурчак ташкил қилади. Призманинг баландлигини топинг.

12.047. Кесик конус ўқ кесимининг диагоналлари кесишиш нуқтасида, катта асосдан бошлаб ҳисоблаганда,  $2:1$  нисбатда бўлинади. Диагоналлар орасидаги бурчаклардан конуснинг асосига қарагани  $\alpha$  га тенг. Диагоналнинг узунлиги  $l$  га тенг. Кесик конуснинг ҳажмини топинг.

12.048. Агар конуснинг ён сирти ёшилмаснинг марказий яси бурчаги  $\alpha$  радианга тенг бўлса, унинг ўқ кесими учидаги бурчакни топинг.

12.049. Олти бурчакли мунтазам пирамиданинг учидаги яси бурчаги ён қирра билан асос текислиги орасидаги бурчакка тенг. Бу бурчакни топинг.

12.050. Уч бурчакли мунтазам  $SABC$  пирамида асосининг  $C$  учи орқали  $SA$  ён қиррага перпендикуляр текислик ўтказилган. Бу текислик асос текислиги билан косинуси  $\frac{2}{3}$  га тенг

бўлган бурчак ташкил қилади. Иккита ён ёқ орасидаги бурчакнинг косинусини топинг.

12.051. Уч бурчакли тўғри призманинг асосида  $AB = BC = a$  ва  $A$  бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлган тенг ёнли  $ABC$  учбурчак ётади.  $AC$  томон орқали асосга  $\varphi$  ( $\varphi < \frac{\pi}{2}$ ) бурчак остида текислик ўтказилган. Агар кесимда учбурчак ҳосил бўлганлиги маълум бўлса, бу кесимнинг юзини топинг.

12.052.  $ABC$  учбурчак, бу учбурчак текислигида ётиб,  $A$  уч орқали учбурчакнинг ташқарисидан ўтувчи ҳамда  $AB$  ва  $AC$  томонларга бир хил оғма бўлган тўғри чизиқ агрофида айланади. Агар  $AB = a$ ,  $AC = b$  ҳамда  $\angle BAC = \alpha$  бўлса, айланма жисмнинг ҳажмини топинг.

12.053. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг ён сирти унинг асосининг юзидан беш марта катта. Пирамиданинг учидаги яси бурчагини топинг.

12.054. Конуснинг баландлиги  $H$  га, ясовчиси билан баландлиги орасидаги бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Бу конусга бошқа конус ички шундай чизилганки, иккинчи конуснинг учи биринчи конус асосининг маркази билан устма-уст тушади, иккала конуснинг мос ясовчилари эса ўзаро перпендикуляр. Ички чизилган конуснинг ҳажмини топинг.

12.055. Тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамида катта асосининг томони  $a$  га тенг. Пирамиданинг ён қирраси ва диагонали асос текислиги билан мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  бурчаклар ҳосил қилади. Пирамиданинг кичик асосининг юзини топинг.

12.056. Тўғри бурчакли трапецияга ички чизилган доиранинг радиуси  $r$  га, трапециянинг ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг. Бу трапеция ўзининг кичик ён томони атрофида айланади. Айланма жисмнинг ён сиртини топинг.

12.057. Тўғри призманинг асосида ўткир бурчаги  $\alpha$  бўлган тўғри бурчакли учбурчак ётади. Катта ён ёқнинг диагонали  $d$  га тенг бўлиб, у ён қирра билан  $\beta$  бурчак ҳосил қилади. Призманинг ҳажмини топинг.

12.058. Цилиндр ўқ кесимининг диагоналлари кесишишидан ҳосил бўлган бурчаклардан асосга қарагани  $\alpha$  га тенг. Цилиндрнинг ҳажми  $V$  га тенг. Цилиндрнинг баландлигини топинг.

12.059. Ромбни катта диагонали атрофида ва томони атрофида айланишидан ҳосил бўлган жисмлар ҳажмларининг нисбати мос равишда  $1:2\sqrt{5}$  каби эканлигини билган ҳолда, ромбнинг ўткир бурчагини топинг.

12.060. Пирамиданинг асоси ён томони  $a$  га, учидаги бурчаги эса  $\alpha$  га тенг бўлган тенг ёнли учбурчакдан иборат. Барча ён қирралар асос текислигига  $\beta$  бурчак остида оғма. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.061. Тўғри призманинг асоси тенг ёнли трапециядан иборат бўлиб, унинг асослари мос равишда  $a$  ва  $b$  ( $a > b$ ) га, ўткир бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Устки трапециянинг катта асоси ва остки трапециянинг кичик асоси орқали ўтувчи текислик призманинг остки асоси текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Призманинг ҳажмини топинг.

12.062. Тўғри бурчакли параллелепипед асосининг диагоналлари орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг. Параллелепипеднинг диагонали асос текислиги билан  $\beta$  бурчак ташкил қилади. Агар параллелепипеднинг ҳажми  $V$  га тенг бўлса, унинг баландлигини топинг.

12.063. Тўрт бурчакли пирамида ён қирраларининг ҳар бири баландлик билан  $\alpha$  бурчак ташкил қилади. Пирамиданинг асоси диагоналлари орасидаги бурчаги  $\beta$  бўлган тўғри тўртбурчакдан иборат. Агар пирамиданинг баландлиги  $h$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

12.064. Конус асосига квадрат ички чизилган бўлиб, унинг томони  $a$  га тенг. Бу квадратнинг томонларидан бири ва конуснинг учи орқали ўтган текислик конус сирти билан кесишиши натижасида, учидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлган тенг ёнли учбурчак ҳосил қилади. Конуснинг ҳажмини топинг.

12.065. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг ён қирраси  $l$  га тенг бўлиб, у асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.066. Тўрт бурчакли мунтазам призма остки асосининг диагонали ва устки асосининг унга қарши учи орқали текислик ўтказилган. Кесимнинг тенг томонлари орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг. Призма баландлигини асос томонига нисбатини топинг.

12.067. Тўғри призманинг асоси учидаги бурчаги  $\alpha$  бўлган тенг ёнли учбурчакдан иборат. Берилган бурчакка қарши ён ёқнинг диагонали  $l$  га тенг бўлиб, у асос текислиги билан  $\beta$  бурчак ташкил қилади. Призманинг ҳажмини топинг.

12.068. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг ён қирраси асос томони билан  $\alpha$  бурчак ҳосил қилади. Пирамиданинг ён қирраси билан баландлиги орасидаги бурчакни ва  $\alpha$  ни йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.069. Цилиндр ўқиға параллел қилиб ўтказилган текислик асос айланасини  $m:n$  нисбатда бўлади. Кесимнинг юзи  $S$  га тенг. Цилиндрнинг ён сиртини топинг.

12.070. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг ён қирралари жуфт-жуфти билан ўзаро перпендикуляр. Асос текислиги билан ён ёқ орасидаги бурчакни топинг.

12.071. Ярим шарга конус ички чизилган: конуснинг учи ярим шарнинг асоси бўлган айлананинг маркази билан устма-уст тушади, конус асосининг текислиги ярим шар асосининг текислигига параллел. Конус асосининг марказини ярим шар катта айланасининг ихтиёрий нуқтаси билан туташтирувчи тўғри чизиқ, конус асоси текислиги билан  $\alpha$  га тенг бурчак ташкил қилади. Ярим шар ҳажмини конус ҳажмига нисбатини топинг.

12.072. Пирамиданинг асоси ўткир бурчаги  $\alpha$  бўлган тўғри бурчакли учбурчакдан иборат. Пирамиданинг баландлиги  $H$  га тенг. Барча ён қирралар асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бир хил бурчак ташкил қилади. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.073. Конуснинг ясовчиси  $a$  га, унга ички чизилган шар марказидан конус учигача бўлган масофа  $b$  га тенг. Ясовчи билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.074. Конусга шар ички чизилган. Конус ва шар сиртлари уринма айланаси радиусини конус асосининг радиусига бўлган нисбати  $k$  га тенг. Ясовчи билан асос текислиги орасидаги бурчакнинг косинусини топинг.

12.075. Цилиндр асосининг юзини унинг ўқ кесими юзига нисбати  $m:n$  каби. Ўқ кесимнинг диагоналлари орасидаги бурчакни топинг.

12.076. Тўғри призманинг асоси ўткир бурчаги  $\alpha$  бўлган ромбдан иборат. Призма баландлигини асос томонига бўлган нисбати  $k$  га тенг. Асосининг томони ва бу томонга қарши ён қирранинг ўртаси орқали текислик ўтказилган. Бу текислик билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.077. Тўғри параллелепипед асоси томонларининг нисбати  $1:2$  каби. Асосдаги ўткир бурчак  $\alpha$  га тенг. Агар параллелепипеднинг баландлиги асоснинг катта диагоналига тенг бўлса, параллелепипеднинг кичик диагонали билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.078. Уч бурчакли пирамида асосининг томонларидан бирини унинг қолган бешта қиррасининг ҳар бирига бўлган нисбати  $k$  га тенг. Пирамиданинг иккита тенг ён ёқлари орасидаги икки ёқли бурчакни ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.079. Квадрат ўзининг томонларидан бири орқали ўтган текислик билан  $\alpha$  га тенг бурчак ташкил этади. Квадратнинг диагонали шу текислик билан қандай бурчак ташкил қилади?

12.080. Уч бурчакли мунтазам призманинг ён қирраси асоснинг томонига тенг. Асос томони билан ён ёқнинг уни кесиб ўтмайдиغان диагонали орасидаги бурчакни топинг.

12.081. Тўғри бурчакли параллелепипед ён ёқларининг диагоналлари асос текислиги билан мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг

бўлган бурчаклар ҳосил қилади. Параллелепипеднинг диагона-  
ли билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.082. Агар тўрт бурчакли мунтазам призманинг икки қўш-  
ни ёқларининг кесишувчи диагоналлари жойлашган текислик  
асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бурчак ҳосил қилса, бу диаго-  
наллар орасидаги бурчакни топинг.

12.083. Агар  $n$  бурчакли мунтазам пирамиданинг учидаги  
ясси бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлса, унинг икки қўшни ён ёқлари-  
нинг апофемалари орасидаги бурчакни топинг.

12.084. Ён қирраси асосининг томонига тенг бўлган тўрт  
бурчакли мунтазам пирамиданинг апофемаси билан асосининг  
диагонали орасидаги бурчакнинг косинусини топинг.

12.085. Конусга уч бурчакли пирамида ички чизилган бўлиб,  
унинг ён қирралари жуфт-жуфти билан ўзаро перпендикуляр.  
Конуснинг ясовчиси ва баландлиги орасидаги бурчакни топинг.

12.086.  $\alpha$  га тенг бўлган икки ёқли бурчакнинг бир ёғида  
икки ёқли бурчакнинг қирраси билан  $\beta$  бурчак ташкил қилув-  
чи тўғри чизиқ ўтказилган. Бу тўғри чизиқ билан иккинчи ёқ  
орасидаги бурчакни топинг.

12.087. Ён сирти асосининг юзи билан тўла сирти орасида  
ўрта пропорционал бўлган конуснинг ясовчиси билан баланд-  
лиги орасидаги бурчакни топинг.

12.088. Уч бурчакли пирамиданинг барча ён қирралари асос  
текислиги билан бир хил бурчак ташкил қилиб, бу бурчак пи-  
рамиданинг асосида ётган тўғри бурчакли учбурчакнинг ўткир  
бурчакларидан бирига тенг. Агар бу учбурчакнинг гипотену-  
заси  $c$  га, пирамиданинг ҳажми эса  $V$  га тенг бўлса, шу бур-  
чакни топинг.

12.089. Тўғри бурчакли параллелепипеднинг диагонали  $l$  га  
тенг бўлиб, у ён қирра билан  $\alpha$  бурчак ташкил қилади. Агар  
параллелепипед асосининг периметри  $P$  га тенг бўлса, унинг  
ҳажмини топинг.

12.090. Цилиндрнинг ясовчиси орқали ўтказилган текислик  
ўша ясовчини ўз ичига олган ўқ кесим билан  $\alpha$  га тенг бўлган  
ўткир бурчак ҳосил қилади. Цилиндрни бу текислик билан  
кесишдан ҳосил бўлган тўғри тўртбурчакнинг диагонали  $l$  га  
тенг бўлиб, у асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бурчак  
ҳосил қилади. Цилиндрнинг ҳажмини топинг.

12.091. Ромбнинг томони  $a$  га, унинг ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг.  
Ромб ўзининг бир учидан катта диагоналига параллел қилиб  
ўтказилган тўғри чизиқ атрофида айланади. Ҳосил бўлган ай-  
ланма жисмининг ҳажмини топинг.

12.092. Шарнинг ҳажми  $V$  га тенг. Унинг ўқ кесимидаги  
марказий бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлган секторининг ҳажмини то-  
пинг.

12.093. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг баландлиги би-  
лан ён қирраси орасидаги бурчак  $\alpha$  ( $\alpha < \frac{\pi}{4}$ ) га тенг. Пирамидага

ташқи чизилган шар маркази унинг баландлигини қандай нис-  
батда бўлади?

12.094. Умумий учга эга бўлган икки конуснинг асослари  
бир текисликда ётади. Улар ҳажмларининг айирмаси  $V$  га тенг.  
Агар катта конус асосининг айланасидаги ихтиёрий нуқтадан  
кичик конус асосининг айланасига ўтказилган уринмалар  $\alpha$  га  
тенг бурчак ҳосил қилса, кичик конуснинг ҳажмини топинг.

12.095. Уч бурчакли мунтазам кесик пирамиданинг ён ёғи  
асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган ўткир бурчак ҳосил  
қилади. Пирамиданинг баландлиги билан ён қирраси орасидаги  
бурчакни топинг.

12.096. Конусга ярим шар ички чизилган: ярим шарнинг кат-  
та доираси конуснинг асос текислигида ётади, шар сирти эса  
конус сиртига уринади. Агар конуснинг ясовчиси  $l$  га тенг бў-  
либ, у асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бурчак ташкил этса,  
ярим шарнинг ҳажмини топинг.

12.097.  $n$  бурчакли мунтазам кесик пирамида асосларининг  
томонлари мос равишда  $a$  ва  $b$  га тенг. Ён ёқ асос текислиги  
билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Пирамиданинг  
ён сиргини топинг.

12.098. Шарга конус ички чизилган. Конус ўқ кесимининг  
юзи  $S$  га, баландлиги билан ясовчиси орасидаги бурчак эса  $\alpha$   
га тенг. Шарнинг ҳажмини топинг.

12.099. Тўрт бурчакли пирамиданинг асоси томони  $a$  ва ўт-  
кир бурчаги  $\alpha$  бўлган ромбдан иборат. Барча ён ёқлар асос те-  
кислигига  $\beta$  га тенг бўлган бир хил бурчак остида оғма. Пи-  
рамиданинг тўла сиртини топинг.

12.100. Тўғри призманинг асосида, диагонали  $a$  га ва диа-  
гонал билан катта асоси орасидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлган  
тенг ёнли трапеция ётади. Призманинг диагонали асосга  $\beta$  бур-  
чак остида оғма. Призманинг ҳажмини топинг.

12.101. Тўрт бурчакли мунтазам призма асосининг томони  $a$   
га тенг. Икки қўшни ён ёқларнинг кесишувчи диагоналлари  
орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг. Призманинг ҳажмини топинг.

12.102. Конуснинг ҳажми  $V$  га тенг. Конусга пирамида ички  
чизилган бўлиб, унинг асосида ён томонлари орасидаги бурчаги  
 $\alpha$  га тенг ёнли учбурчак ётади. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.103. Конуснинг икки ясовчиси орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг  
бўлиб, улар орқали текислик ўтказилган. Агар конуснинг ясов-  
чиси асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бурчак ташкил қилса,  
кесим юзини конуснинг тўла сиртига бўлган нисбатини топинг.

12.104. Уч бурчакли мунтазам пирамида ён сиртини унинг  
асоси юзига бўлган нисбати  $h$  га тенг. Пирамиданинг ён қир-  
раси билан баландлиги орасидаги бурчакни топинг.

12.105. Конуснинг икки ясовчиси орасидаги бурчак  $\alpha$  га  
тенг бўлиб, улар орқали асос текислиги билан  $\beta$  бурчак таш-  
кил қилувчи текислик ўтказилган. Агар конуснинг баландлиги  
 $h$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

12.106. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг баландлиги  $H$  га, асосидаги икки ёқли бурчаги  $\alpha$  га тенг. Пирамиданинг тўла сиртини топинг.

12.107. Шарга кесик конус ташқи чизилган бўлиб, унинг бир асосининг юзи иккинчи асосининг юзидан тўрт марта катта. Конуснинг ясовчиси билан унинг асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.108. Кубнинг остки асосининг томони орқали куб ҳажмини, остки асосдан бошлаб ҳисоблаганда,  $m : n$  нисбатда бўлувчи текислик ўтказилган. Агар  $m > n$  бўлса, бу текислик билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.109. Уч бурчакли мунтазам призманинг баландлиги  $H$  га тенг. Остки асоснинг ўрта чизиғи ҳамда устки асоснинг унга параллел бўлган томони орқали ўтказилган текислик остки асос текислиги билан  $\alpha$  икки ёқли ўткир бурчак ташкил қилади. Бу текислик ҳосил қилган кесимнинг юзини топинг.

12.110. Уч бурчакли мунтазам кесик пирамиданинг ён ёғи бўлган трапециянинг ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг эканлигини ва бу трапецияга  $r$  радиусли ички айлана чизиш мумкин эканлигини билган ҳолда, пирамидага ташқи чизилган кесик конуснинг ён сиртини топинг.

12.111. Уч бурчакли пирамида асосининг томони  $a$  га, асоснинг бу томонга ёндошган бурчаклари мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг. Барча ён қирралар пирамида баландлиги билан  $\varphi$  га тенг бўлган бир хил бурчак ҳосил қилади. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.112. Конус асосининг марказидан унинг ясовчисигача бўлган масофа  $d$  га тенг. Ясовчи билан баландлик орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг. Конуснинг тўла сиртини топинг.

12.113.  $ABCD$  пирамиданинг асоси тўғри бурчакли  $ABC$  ( $C$  бурчак  $90^\circ$  га тенг) учбурчакдан иборат.  $AD$  ён қирра асосга перпендикуляр. Агар  $DBA$  бурчак  $\alpha$  га,  $DBC$  бурчак  $\beta$  ( $\alpha < \beta$ ) га тенг бўлса,  $ABC$  учбурчакнинг ўткир бурчакларини топинг.

12.114. Олти бурчакли мунтазам призма асосининг томони ва асосларнинг марказларини туташтирувчи кесманинг ўртаси орқали ўтказилган текислик, асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган ўткир бурчак ташкил қилади. Агар призма асосининг томони  $a$  га тенг бўлса, бу текислик ҳосил қилган кесимнинг юзини топинг.

12.115. Конусга шар ички чизилган бўлиб, унинг сирти конус асосининг юзига тенг. Конус ўқ кесимининг учидаги бурчагининг косинусини топинг.

12.116. Тўғри призманинг асоси тенг ёнли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг ён томони  $a$  га, ён томонлари орасидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг. Агар призманинг ён сирти  $S$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

12.117. Конусга ички чизилган пирамиданинг асоси тўртбурчакдан иборат бўлиб, унинг қўшни томонлари ўзаро тенг ва

бир жуфт қўшни томонлари орасидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг. Пирамида ҳажмининг конус ҳажмига нисбатини топинг.

12.118. Ён қирраси асосининг томонига тенг бўлган тўртбурчакли мунтазам пирамида қўшни ён ёқлари орасидаги бурчакнинг косинусини топинг.

12.119. Конусга шар ички чизилган. Конус билан шар уринадиган айлананинг радиуси  $r$  га тенг. Агар конуснинг баландлиги билан ясовчиси орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

12.120. Тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг ён қирраси  $m$  га тенг бўлиб, у асос текислигига  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак остида оғма. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.121. Пирамиданинг асоси томони  $a$  га тенг бўлган мунтазам учбурчакдан иборат. Иккита ён ёқ асос текислигига перпендикуляр, тенг ён қирралар эса ўзаро  $\alpha$  бурчак ҳосил қилади. Берилган пирамидага тенгдош ва у билан умумий асосга эга бўлган уч бурчакли тўғри призманинг баландлигини топинг.

12.122. Агар конус асосидаги  $a$  га тенг бўлган ватар  $\alpha^\circ$  ли ёйни тортиб турса, конуснинг баландлиги эса ясовчиси билан  $\beta$  бурчак ташкил қилса, конуснинг ҳажмини топинг.

12.123. Конуснинг ўқ кесими учидаги бурчак  $2\alpha$  га, унинг баландлиги билан ясовчиси узунликларининг йиғиндиси эса  $a$  га тенг. Конуснинг ҳажмини топинг.

12.124. Тўғри параллелепипеднинг асоси ўткир бурчаги  $\alpha$  ва кичик диагонали  $d$  бўлган ромбдан иборат. Агар бу параллелепипеднинг баландлиги асосининг томонидан икки марта кичик бўлса, унинг тўла сиртини топинг.

12.125. Ҳикки бурчакли мунтазам пирамиданинг қирралари кетма-кет номерланган бўлиб, биричи ва бешинчи қирра орқали кесим ўтказилган. Кесим текислиги пирамиданинг асос текислиги билан  $\alpha$  бурчак ҳосил қилади, бу кесимнинг юзи эса  $S$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.126. Конус ўқ кесимининг учидаги бурчак  $\alpha$  га, конус асосининг радиуси эса  $R$  га тенг. Маркази конуснинг учида бўлиб, конус ҳажмини иккита тенгдош бўлакка ажратадиган сферанинг радиусини топинг.

12.127. Цилиндрни ёйилмаси тўғри тўртбурчакдан иборат бўлиб, унинг диагоналлари  $a$  бурчак остида кесишади. Диагоналнинг узунлиги  $d$  га тенг. Цилиндрнинг ён сиртини топинг.

12.128. Ясовчиси  $l$  га тенг бўлган конусга қирралари тенг бўлган олти бурчакли мунтазам призма ички чизилган. Агар конуснинг ясовчиси билан баландлиги орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг бўлса, призманинг ён сиртини топинг.

12.129. Агар тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га, асосидаги икки ёқли бурчаги эса  $\alpha$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

12.130. Цилиндр ён сиртининг ёйилмаси тўғри тўртбурчак шаклида бўлиб, унинг  $a$  га тенг бўлган диагонали асос билан  $a$  бурчак ҳосил қилади. Цилиндрнинг ҳажмини топинг.

### Б группа

12.131. Ўткир бурчакли  $ABC$  учбурчакнинг  $AD$  ва  $CE$  баландликлари орасидаги ўткир бурчак  $\alpha$  га тенг ҳамда  $AD = a$  ва  $CE = b$ .  $AC$  ни топинг.

12.132. Тўғри бурчакли учбурчакнинг ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг. Учбурчакка ички чизилган айлана радиусининг ташқи чизилган айлана радиусига бўлган нисбатини топинг.  $\alpha$  нинг қандай қийматида бу нисбат энг катта бўлади?

12.133.  $AOB$  секторнинг  $AB$  ёйи  $\alpha$  радианга тенг.  $B$  нуқта ва  $OA$  радиуснинг уртаси бўлган  $C$  нуқта орқали тўғри чизиқ ўтказилган. Бу тўғри чизиқ сектор юзини қандай нисбатда бўлади?

12.134. Тенг ёнли трапециянинг асослари мос равишда  $a$  ва  $b$  ( $a > b$ ) га, катта асосидаги бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Трапецияга ташқи чизилган айлананинг радиусини топинг.

12.135. Марказий бурчаги  $\alpha$  радиан бўлган сектор юзининг унга ички чизилган доира юзига нисбатини топинг.

12.136. Трапециянинг ён томонлари мос равишда  $p$  ва  $q$  ( $p < q$ ) га, катта асоси  $a$  га тенг. Катта асосдаги бурчакларнинг нисбати  $2:1$  каби. Кичик асосни топинг.

12.137. Тенг ёнли трапециянинг юзи  $S$  га, унинг диагоналлари орасидаги бурчаклардан ён томонга қарши ётгани  $\alpha$  га тенг. Трапециянинг баландлигини топинг.

12.138. Доирага ички чизилган трапециянинг катта асоси доиранинг диаметрига, асосидаги бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Трапеция диагоналлариининг кесишиш нуқтаси унинг баландлигини қандай нисбатда бўлади?

12.139. Тенг томонли  $ABC$  учбурчакка тенг томонли  $A'B'C'$  учбурчак ички чизилган:  $A'$  нуқта  $BC$  томонда,  $B'$  нуқта  $AC$  томонда,  $C'$  нуқта  $AB$  томонда ётади.  $A'B'C'$  бурчак  $\alpha$  га тенг.  $AB$  нинг  $A'B'$  га нисбатини топинг.

12.140. Тенг ёнли  $ABC$  учбурчакнинг томонлари  $O$  нуқтадан бир хил бурчак ( $\hat{AOB} = \hat{BOC} = \hat{COA}$ ) остида кўринади. Агар учбурчакнинг асосидаги бурчак  $\alpha$  ( $\alpha > \frac{\pi}{6}$ ) га тенг бўлса,  $O$  нуқта унинг баландлигини қандай нисбатда бўлади?

12.141. Тенг ёнли учбурчакнинг баландлиги  $h$  га тенг бўлиб, у ён томон билан  $\alpha$  ( $\alpha < \frac{\pi}{6}$ ) бурчак ташкил қилади. Учбурчакка ички ва ташқи чизилган айланаларнинг марказлари орасидаги масофани топинг.

12.142. Радиуси  $R$  бўлган айланага учбурчак ички чизилган бўлиб, унинг учлари айланани  $2:5:7$  нисбатда учта бўлакка бўлади. Учбурчакнинг юзини топинг.

12.143. Тенг ёнли учбурчак асосидаги бурчагининг тангенсини  $\frac{8}{4}$  га тенг. Ён томонга ўтказилган медиана билан биссектриса орасидаги бурчакнинг тангенсини топинг.

12.144. Агар тенг ёнли учбурчакнинг ён томонига ўтказилган медиана билан асос орасидаги бурчакнинг синуси  $\frac{3}{5}$  га тенг эканлиги маълум бўлса, унинг учидаги бурчакнинг синусини топинг.

12.145. Тенг ёнли учбурчакнинг асосидаги  $\alpha$  бурчагининг учи орқали қаршидаги ён томонни кесувчи ҳамда асос билан  $\beta$  бурчак ҳосил қилувчи тўғри чизиқ ўтказилган. Бу тўғри чизиқ учбурчак юзини қандай нисбатда бўлади?

12.146. Тенг томонли  $ABC$  учбурчакнинг учлари орқали  $AD$ ,  $BE$  ва  $CF$  параллел тўғри чизиқлар ўтказилган.  $BE$  тўғри чизиқ  $AD$  ва  $CF$  тўғри чизиқлар орасида жойлашган бўлиб, улар орасидаги масофани  $AD$  тўғри чизиқдан ҳисоблаганда,  $m:n$  нисбатда бўлади.  $BCF$  бурчакни топинг.

12.147. Агар ромб ўткир бурчагининг учи орқали ўтган тўғри чизиқ бурчакни  $1:3$  нисбатда бўлса, бу бурчакка қарши томонни эса  $3:5$  нисбатда бўлса, шу бурчакнинг косинусини топинг.

12.148.  $ABCD$  ( $BC \parallel AD$ ) тўғри тўртбурчак юзини унинг диагонали квадратига нисбати  $k$  га тенг. Агар  $E$  ва  $F$  мос равишда  $BC$  ва  $CD$  томонларнинг ўрталари бўлса,  $EAF$  бурчакни топинг.

12.149.  $r$  радиусли доирага тенг ёнли трапеция ташқи чизилган. Трапециянинг ён томони кичик асос билан  $\alpha$  бурчак ташкил қилади. Трапецияга ташқи чизилган доиранинг радиусини топинг.

12.150. Учбурчакнинг баландлиги учбурчакнинг бурчагини  $2:1$  каби нисбатда, асосни эса нисбати (каттасининг кичигига)  $k$  га тенг бўлган кесмаларга бўлади. Асосдаги кичик бурчакнинг синусини ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.151. Тўғри бурчакли учбурчакнинг гипотенузаси ички чизилган айлананинг уриниш нуқтаси билан нисбати  $k$  га тенг бўлган кесмаларга бўлинади. Учбурчакнинг бурчакларини топинг.

12.152. Трапециянинг ён томонларининг нисбати, унинг периметрини ички чизилган айлана узунлигига нисбати билан бир хил бўлиб, у ҳам  $k$  га тенг. Трапециянинг бурчакларини ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.153. Радиуси  $R$  бўлган секторга  $r$  радиусли айлана ички чизилган. Секторнинг периметрини топинг.

12.154. Ўткир бурчакли тенг ёнли учбурчакка ички чизилган айлананинг радиуси, унга ташқи чизилган айлананинг радиусидан  $4$  марта кичик. Учбурчакнинг бурчакларини топинг.

12.155.  $ABC$  учбурчакнинг  $AC$  томонига ёпишган ўткир бурчаклари  $\alpha$  ва  $\gamma$  ( $\alpha > \gamma$ ) берилган.  $B$  учдан  $BD$  медиана ва  $BE$

биссектриса ўтказилган.  $BDE$  учбурчак юзининг  $ABC$  учбурчак юзига нисбатини топинг.

12.156.  $ABCD$  трапециянинг  $A$  учидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг.  $AB$  ён томон  $BC$  кичик асосдан икки марта катта.  $BAC$  бурчакни топинг.

12.157. Тўғри бурчакли учбурчакнинг  $\alpha$  га тенг бўлган ўткир бурчагининг учидан ўтказилган медиана билан биссектриса орасидаги бурчакни топинг.

12.158. Тўғри бурчакли учбурчак ўткир бурчаклари яримларининг тангенслари кўпайтмаси  $\frac{1}{6}$  га тенг эканлигини билган ҳолда, бу бурчакларнинг косинусларини топинг.

12.159. Параллелограмм томонларининг нисбати  $p : q$  каби, диагоналлари нисбати эса  $m : n$  каби. Параллелограммнинг бурчакларини топинг.

12.160. Ромб периметрини унинг диагоналлари йиғиндисига нисбати  $k$  га тенг. Ромбнинг бурчакларини ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.161. Тенг ёнли учбурчак баландликларининг кесишиш нуқтаси асосга ўтказилган баландликни тенг иккига бўлади. Учбурчак бурчакларининг косинусларини топинг.

12.162. Секторнинг периметри  $l$  га тенг. Агар сектор ёнининг радиуси  $R$  га тенг бўлса, секторнинг марказий бурчаги учидан унга ички чизилган айлананинг марказигача бўлган масофани топинг.

12.163. Агар учбурчакнинг икки бурчаги синуслари йиғиндисининг шу бурчаклар косинусларининг йиғиндисига бўлган нисбати учинчи бурчакнинг синусига тенг бўлса, у ҳолда бундай учбурчак тўғри бурчакли эканлигини кўрсатинг.

12.164. Агар ромб томонининг ўртасидан қаршидаги томон  $\alpha$  га тенг бурчак остида кўринса, ромб бурчагининг синусини топинг.

12.165. Учбурчакнинг томони  $a$  га, бу томонга ёпишган бурчакларининг айирмаси  $\frac{\pi}{2}$  га тенг. Агар учбурчакнинг юзи  $S$  га тенг бўлса, унинг бурчакларини топинг.

12.166. Тўғри бурчакли учбурчакнинг катетларига ўтказилган медианалар орасидаги ўткир бурчакнинг тангенси  $k$  га тенг. Учбурчакнинг бурчакларини ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.167. Сектор ёнининг радиуси  $R$  га,  $AOB$  марказий бурчаги  $\alpha$  га тенг.  $AO$  радиусининг ўртаси бўлган  $C$  дан  $OB$  радиусга параллел бўлган ҳамда  $AB$  ёни  $D$  нуқтада кесиб ўтувчи тўғри чизик ўтказилган.  $OCD$  учбурчакнинг юзини топинг.

12.168. Учбурчакнинг томони  $a$ , бу томонга қарши ётган бурчаги  $\alpha$  ва берилган томонга туширилган баландлиги  $h$  берилган. Қолган икки томоннинг йиғиндисини топинг.

12.169.  $ABCD$  квадратга тенг ёнли  $AEF$  учбурчак ички чизилган:  $E$  нуқта  $BC$  томонда,  $F$  нуқта  $CD$  томонда ётади ҳамда  $AF = EF$ .  $AEF$  бурчакнинг тангенси 2 га тенг.  $FEC$  бурчакнинг тангенсини топинг.

12.170.  $ABC$  учбурчакнинг  $AC$  асосидаги  $\alpha$  ва  $\gamma$  ( $\alpha > \gamma$ ) ўткир бурчаклари берилган.  $B$  учдан  $BD$  баландлик ва  $BE$  медиана ўтказилган. Агар  $ABC$  учбурчакнинг юзи  $S$  га тенг бўлса,  $BDE$  учбурчакнинг юзини топинг.

12.171. Тўғри бурчакли учбурчакнинг кичик ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг. Гипотенузанинг ўртасидан катта катетни  $\beta$  ўткир бурчак остида кесиб ўтувчи тўғри чизик ўтказилган. Бу тўғри чизик учбурчакнинг юзини қандай нисбатда бўлади?

12.172. Доирага трапеция ички чизилган. Трапециянинг катта асоси ён томони билан  $\alpha$  бурчак, диагонал билан эса  $\beta$  бурчак ҳосил қилади. Доира юзининг трапеция юзига нисбатини топинг.

12.173.  $ABC$  учбурчакнинг  $A$  бурчаги  $\alpha$  га тенг ҳамда  $BC = a$ . Агар  $AD$  биссектриса билан  $AE$  баландлик орасидаги бурчак  $\beta$  га тенг бўлса,  $AD$  биссектрисанинг узунлигини топинг.

12.174. Учидagi бурчаги  $\alpha$  бўлган тенг ёнли учбурчак асос бурчагининг учи орқали ўтиб, асос билан  $\beta$  бурчак ташкил қилувчи тўғри чизик билан кесилган. Бу тўғри чизик учбурчак юзини қандай нисбатда бўлади?

12.175.  $AOB$  сектор ёнининг радиуси  $R$  га,  $AOB$  марказий бурчаги  $\alpha$  га тенг. Бу секторга муътазам учбурчак шундай ички чизилганки, унинг бир учи  $AB$  ёнининг ўртаси билан уст-ма-уст тушади, қолган иккита учи эса мос равишда  $OA$  ва  $OB$  радиусларда ётади. Учбурчакнинг томонини топинг.

12.176. Асоси  $a$  ва асосидаги бурчаги  $\alpha$  бўлган тенг ёнли учбурчакка айлана ички чизилган. Ички чизилган айланага ва учбурчакнинг ён томонларига уринувчи айлананинг радиусини топинг.

12.177. Берилган  $\alpha$  бурчакнинг ичидаги нуқта унинг учидан  $a$  масофада ва бир томонидан  $b$  масофада жойлашган. Бу нуқтадан иккинчи томонгача бўлган масофани топинг.

12.178. Тўғри бурчакли учбурчакнинг  $\alpha$  га тенг бўлган  $A$  ўткир бурчагининг  $AD$  биссектрисаси ўтказилган.  $ABD$  ва  $ADC$  учбурчакларга ички чизилган айланалар радиусларининг нисбатини топинг.

12.179. Тенг ёнли учбурчакка иккита учи унинг асосида бўлган ички чизилган ихтиёрий тўғри тўртбурчакнинг периметри ўзгармас миқдор эканлигини билган ҳолда, бу тенг ёнли учбурчакнинг учидagi бурчагининг синусини топинг.

12.180. Учбурчакнинг бир томони 15 га, қолган икки томонларининг йиғиндисига эса 27 га тенг. Агар учбурчакка ички чизилган айлананинг радиуси 4 га тенг бўлса, берилган томон қаршисида ётган бурчакнинг косинусини топинг.



12.181. Айлананинг  $AB$  ватари тортиб турган ёйларидан кичиги  $\alpha$  градусга тенг.  $AB$  ватарнинг ўртаси бўлган  $C$  дан  $DE$  ватар шундай ўтказилганки,  $DC : CE = 1 : 3$ .  $ACD$  ўткир бурчакни ва  $\alpha$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.182.  $ABC$  учбурчакнинг  $BD$  медианаси  $CE$  биссектрисаси билан  $K$  нуқтада кесишади. Агар  $\angle A = \alpha$  ва  $\angle B = \beta$  бўлса,  $KC$  нинг  $KE$  га нисбатини топинг.

12.183. Учбурчакнинг икки томони  $a$  ва  $b$  ҳамда улар орасидаги бурчак  $\alpha$  берилган. Учинчи томоннинг учлари ва бу учбурчакка ички чизилган доира маркази орқали ўтказилган айлананинг радиусини топинг.

12.184. Тенг ёнли учбурчакнинг асосидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг. Асосга туширилган баландлик ички чизилган доира радиусидан  $m$  га ортиқ. Ташқи чизилган айлананинг радиусини топинг.

12.185. Учбурчакнинг юзи  $S$ , томони  $a$  ва бу томонга қарши ётган бурчаги  $\alpha$  маълум. Қолган икки томоннинг йиғиндисини топинг.

12.186.  $OA$  — маркази  $O$  нуқтада бўлган айлананинг қўзғалмас радиуси;  $B$  нуқта  $OA$  радиуснинг ўртаси;  $M$  — айлананинг ихтиёрий нуқтаси.  $OMB$  бурчакнинг энг кагта қийматини топинг.

12.187. Ўткир бурчакли тенг ёнли учбурчакнинг асосидаги бурчаги  $\alpha$  га, юзи эса  $S$  га тенг. Учлари берилган учбурчак баландликларининг асосларидан иборат бўлган учбурчакнинг юзини топинг.

12.188. Ўткир бурчакли учбурчакда  $a, b, c$  — томонларининг узунликлари,  $A, B, C$  — томонлар қаршисида ётган бурчаклар,  $P_a, P_b, P_c$  ташқи чизилган айлана марказидан мос томонларга ча бўлган масофалар бўлсин.  $A < B < C$  деб фараз қилиб,  $P_a, P_b, P_c$  ларни ортиб бориш тартибида жойлаштиринг.

12.189. Тенг томонли учбурчакнинг учидан ўтказилган нур унинг асосини  $m : n$  нисбатда бўлади. Асос билан нур орасидаги ўтмас бурчакни топинг.

12.190. Тенг томонли учбурчакнинг учидан асосни  $2 : 1$  нисбатда бўлувчи тўғри чизик ўтказилган. Бу тўғри чизик учбурчакнинг ён томонларига қандай бурчаклар остида оғма?

12.191. Учбурчакнинг асоси  $a$  га, асосидаги бурчаклари эса  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг. Учбурчакнинг берилган томонига қарши учидан радиуси унинг баландлигига тенг бўлган айлана ўтказилган. Бу айлананинг учбурчак ичидаги ёйининг узунлигини топинг.

12.192. Учбурчакнинг икки томони  $a$  ва  $b$  ҳамда улар орасидаги бурчакнинг биссектрисаси  $l$  берилган. Бу бурчакни топинг.

12.193. Учбурчакнинг асоси  $4$  га, асоснинг медианаси эса  $\sqrt{6} - \sqrt{2}$  га тенг. Асоснинг бурчаклардан бири  $15^\circ$  га тенг. Учбурчакнинг асоси ва унинг медианаси орасидаги ўткир бурчакнинг  $45^\circ$  га тенг эканлигини кўрсатинг.

12.194. Трапециянинг кичик асоси  $2$  га тенг, унга ёпишган бурчаклар эса  $135^\circ$  дан. Диагоналлар орасидаги бурчаклардан асосга қарагани  $150^\circ$  га тенг. Трапециянинг юзини топинг.

12.195. Агар учбурчакнинг бурчакларидан бирининг биссектрисаси уни ўз ичига олган томонлар кўпайтмасининг бу томонлар йиғиндисига бўлинганига тенг бўлса, у ҳолда бу бурчак  $120^\circ$  га тенг. Буни исбот қилинг.

12.196. Ўткир бурчакли  $ABC$  учбурчакнинг  $AZ$  ва  $CN$  баландликлари ўтказилган. Агар  $AC = a$  ва  $\angle ABC = \alpha$  бўлса,  $B, Z$  ва  $N$  нуқталар орқали ўтувчи айлананинг радиусини топинг.

12.197.  $ABC$  учбурчакнинг  $BM$  баландлиги ўтказилган ва уни диаметр қилиб, айлана чизилган. Бу айлана  $AB$  томонни  $K$  нуқтада,  $BC$  томонни  $Z$  нуқтада кесиб ўтади. Агар  $\angle A = \alpha$  ва  $\angle C = \beta$  бўлса,  $KZM$  учбурчак юзини  $ABC$  учбурчак юзига нисбатини топинг.

12.198. Ромбга айлана ички чизилган. Ҳосил бўлган эгри чизиқли учбурчакка (ўткир бурчаклисига) яна айлана ички чизилган. Агар ромбнинг баландлиги  $h$  га, ўткир бурчаги эса  $\alpha$  га тенг бўлса, кейинги айлананинг радиусини топинг.

12.199. Учбурчакнинг асоси  $a$  га тенг, унга ёпишган бурчаклари эса  $45^\circ$  ва  $15^\circ$ . Асосга қарши учдан радиуси шу асосга туширилган баландликка тенг бўлган айлана ўтказилган. Ҳосил бўлган доиранинг учбурчак ичидаги бўлагининг юзини топинг.

12.200. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га тенг, ён қирралари эса асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бурчак ҳосил қилади. Бу пирамидага куб шундай ички чизилганки, унинг тўртта учи пирамиданинг апофемаларида, тўртта учи эса пирамиданинг асосида ётади. Кубнинг қиррасини топинг.

12.201. Ўн икки бурчакли мунтазам пирамида ён ёғининг юзи  $S$  га тенг. Пирамиданинг учидagi ясси бурчаги  $\alpha$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.202. Конусга шар шундай жойлаштирилганки, бунда уларнинг сиртлари ўзаро уринади. Шарнинг радиуси  $R$  га, конус ўқ кесимининг учидagi бурчак эса  $2\alpha$  га тенг. Шар ва конус сиртлари билан чегараланган жисмнинг ҳажмини топинг.

12.203. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  ва пирамида баландлигининг ўртаси орқали ўтган текислик асосга  $\varphi$  га тенг бўлган бурчак остида оғма эканлигини билган ҳолда, унинг ҳажмини ва ён сиртини топинг.

12.204. Агар тўрт бурчакли мунтазам призманинг диагоналли билан ён ёғи орасидаги бурчаги  $\alpha$  га, асосининг томони эса  $a$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

12.205. Ўқ кесими квадрат бўлган цилиндрнинг устки айланасининг нуқтаси остки айланасининг нуқтаси билан туташтирилган. Туташтирувчи тўғри чизик асос текислиги билан  $\alpha$  бурчак ҳосил қилади. Агар цилиндрнинг баландлиги  $h$  га тенг

бўлса; унинг ўқи билан бу тўғри чизик орасидаги масофани топинг.

12.206. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг учи ва асосининг икки томонининг ўрталари орқали текислик ўтказилган. Пирамида асосининг томони  $a$  ва кесим билан асос орасидаги бурчак  $\alpha$  эканлигини билган ҳолда, кесим юзини ва пирамида ҳажмини топинг.

12.207. Уч бурчакли мунтазам пирамида баландлигининг асосидан ён қиррага  $p$  га тенг бўлган перпендикуляр туширилган. Агар пирамиданинг ён ёқлар орасидаги икки ёқли бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

12.208. Уч бурчакли мунтазам пирамида баландлигининг асосидан ён қиррага  $p$  га тенг бўлган перпендикуляр туширилган. Агар пирамиданинг ён ёғи билан асоси орасидаги икки ёқли бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

12.209. Тўғри параллелепипеднинг баландлиги  $h$  га тенглигини, диагоналлари асос билан  $\alpha$  ва  $\beta$  бурчаклар ташкил қилишини ва асоси ромбдан иборат эканлигини билган ҳолда, унинг ён сиртини ва ҳажмини топинг.

12.210. Тўғри призманинг асоси тенг ёнли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг асоси  $a$  га ва асосидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг. Агар призманинг ён сирти асослар юзларининг йигиндисига тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

12.211. Пирамиданинг асоси ўткир бурчаги  $\alpha$  бўлган ромбдан иборат. Пирамиданинг ён ёқлари асос билан бир хил  $\beta$  бурчак ҳосил қилишини ҳамда пирамидага ички чизилган шарнинг радиуси  $r$  га тенг эканлигини билган ҳолда, унинг ҳажмини топинг.

12.212. Пирамиданинг асоси тенг ёнли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг тенг томонларининг узунликлари  $b$  га тенг; бу томонларга мос ён ёқлар асос текислигига перпендикуляр ва ўзаро  $\alpha$  бурчак ҳосил қилади. Учинчи ён ёқ билан асос текислиги орасида бурчак ҳам  $\alpha$  га тенг. Бу пирамидага ички чизилган шарнинг радиусини топинг.

12.213. Уч бурчакли мунтазам пирамида баландлигининг асосидан ён ёққа  $a$  га тенг бўлган перпендикуляр туширилган. Агар ён қирранинг асос текислигига оғмалик бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлса, пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.214. Пирамиданинг асоси ромбдан иборат бўлиб, унинг томони  $a$  ва ўткир бурчаги  $\alpha$ . Ён ёқлардан икkitаси асосга перпендикуляр, қолган икkitасининг ҳар бири эса унга  $\phi$  бурчак остида оғма. Бу пирамиданинг ҳажмини ва ён сиртини топинг.

12.215. Асосининг томони билан ён қирраси орасидаги бурчаги  $\alpha$  бўлган уч бурчакли мунтазам пирамида ён қиррасининг ўртасидан ён ёққа параллел қилиб кесим ўтказилган. Бу кесимнинг юзи  $S$  ни билган ҳолда, берилган пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.216. Конус асосининг марказидан ясовчига туширилган перпендикуляр конуснинг ўқи атрофида айланади. Агар айла-ниш сирти конуснинг ҳажмини тенг иккига бўлса, конуснинг ясовчиси билан ўқи орасидаги бурчакни топинг.

12.217. Агар кесик конуснинг тўла сирти унга ички чизилган шар сиртидан икки марта катта бўлса, кесик конуснинг ясовчиси билан асоси орасидаги бурчакни топинг.

12.218. Асоси  $a$  ва унга ёпишган бурчаклари  $\alpha$  ва  $\beta$  бўлган учбурчак тўғри призманинг асоси бўлиб хизмат қилади.  $a$  томон орқали асосга  $\phi$  бурчак остида шу томонга қарши ён қиррани кесувчи текислик ўтказилган. Ҳосил бўлган уч бурчакли пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.219. Доиравий сектор четки радиусларидан бири атрофида айланишидан шундай жисм ҳосил бўлдики, унинг сферик сиртининг юзи коник сиртининг юзига тенг. Доиравий сектор марказий бурчагининг синусини топинг.

12.220. Тўғри бурчакли мунтазам пирамиданинг ён қирраси асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Асоснинг учи ва унга қарши ётган ён қирранинг ўртаси орқали асоснинг диагоналлари билан бирига параллел қилиб текислик ўтказилган. Бу текислик билан пирамиданинг асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.221. Кесик пирамиданинг асослари мунтазам учбурчаклардан иборат. Устки асоснинг томонларидан бирининг ўртасини остки асоснинг унга параллел томонининг ўртаси билан туташтирувчи тўғри чизик асослар текисликларига перпендикуляр. Катта ён қирра  $l$  га тенг бўлиб, у асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Устки ва остки асосларнинг марказларини туташтирувчи кесманинг узунлигини топинг.

12.222. Пирамиданинг асосида бурчакларидан бири  $\alpha$  га тенг бўлган ромб ётади. Ён ёқлар асос текислигига бир хил оғма. Асоснинг икки қўшни томонларининг ўрталари ва пирамиданинг учи орқали текислик ўтказилган. Бу текислик асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Бу текислик билан ҳосил бўлган кесимнинг юзи  $S$  га тенг. Ромбнинг томонини топинг.

12.223. Пирамиданинг асоси ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлган ромбдан иборат. Барча ён ёқлар асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бир хил бурчак ҳосил қилади. Асоснинг катта диагонали ва пирамиданинг учи орқали ўтказилган кесимнинг юзи  $S$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.224. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг асосидаги икки ёқли бурчак  $\alpha$  га тенг. Пирамиданинг ён сирти  $S$  га тенг. Асоснинг марказидан ён ёққа бўлган масофани топинг.

12.225. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг баландлиги  $H$  га тенг. Ён ёқ асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Асоснинг томони ва бу томонга қарши ён қирра-



нинг ўртаси орқали текислик ўтказилган. Бу текислик билан ҳосил қилинган кесимнинг юзини топинг.

12.226. Уч бурчакли пирамиданинг асосида юзи  $S$  га ва учидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлган тенг ёнли учбурчак ётади. Агар пирамиданинг ҳар бир қирраси билан баландлиги орасидаги бурчак  $\beta$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

12.227. Пирамиданинг асоси тенг ёнли трапециядан иборат бўлиб, унинг ён томони  $a$  га, ўткир бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Барча ён ёқлар пирамиданинг асоси билан  $\beta$  га тенг бўлган бир хил бурчак ҳосил қилади. Пирамиданинг тўла сиртини топинг.

12.228. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг асосидаги икки ёқли бурчак  $\alpha$  га, пирамиданинг ён сирти  $S$  га тенг. Асоснинг марказидан ён ёқ апофемасининг ўртасигача бўлган масофани топинг.

12.229.  $n$  бурчакли мунтазам пирамиданинг учидаги ясси бурчаги  $\alpha$  га тенг. Пирамида асосининг маркази билан ён қиррасининг ўртасини туташтирувчи тўғри чизиқ кесмаси  $a$  га тенг. Пирамиданинг тўла сиртини топинг.

12.230. Икки конус концентрик асосларга эга бўлиб, ҳар иккаласининг ҳам баландлиги билан ясовчиси орасидаги бурчаги бир хил ва бу  $\alpha$  га тенг. Ташқи конус асосининг радиуси  $R$  га тенг. Ички конуснинг ён сирти ташқи конуснинг тўла сиртидан икки марта кичик. Ички конуснинг ҳажмини топинг.

12.231. Цилиндрга тўғри бурчакли параллелепипед ички чизилган бўлиб, унинг диагонали асоснинг унга ёпишган томонлари билан мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг бўлган бурчаклар ҳосил қилади. Параллелепипед ҳажмининг цилиндр ҳажмига нисбатини топинг.

12.232. Пирамиданинг асоси ўткир бурчаги  $\alpha$  бўлган тўғри бурчакли учбурчакдан иборат. Бу учбурчак конуснинг асосига ички чизилган. Пирамиданинг учи конус ясовчиларидан бирининг ўртаси билан устма-уст тушади. Конус ҳажмининг пирамида ҳажмига нисбатини топинг.

12.233. Тўрт бурчакли мунтазам пирамидага куб ички чизилган: унинг устки асосининг учлари пирамидани ён қирраларида, остки асосининг учлари пирамиданинг асос текислигида ётади. Агар пирамиданинг ён қирраси асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилса, куб ҳажмининг пирамида ҳажмига нисбатини топинг.

12.234. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га тенг. Ён ёқ асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Ташқи чизилган шарнинг радиусини топинг.

12.235. Агар шар секторининг сферик сирти унинг коник-сиртига тенгдош бўлса, шар секторининг ўқ кесимидаги марказий бурчагини топинг.

12.236. Агар шар сегментининг ўқ кесимидаги ёни унинг  $\alpha$  га тенг бўлган марказий бурчагига тенг бўлса, бу шар сегменти ҳажмининг бутун шар ҳажмига нисбатини топинг.

12.237. Тўғри бурчакли учбурчакнинг гипотенузаси  $c$  га, унинг ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг. Учбурчак ташқи тўғри бурчагининг биссектрисаси атрофида айланади. Айланма жисмнинг ҳажмини топинг.

12.238. Кесик конусга шар ички чизилган. Конуснинг устки ва остки асослари диаметрлари узунликларининг йиғиндиси шар радиусининг узунлигидан беш марта катта. Конуснинг ясовчиси билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.239. Конусга ички чизилган шар сиртининг конус асосининг юзига нисбати  $k$  га тенг. Конуснинг ясовчиси билан унинг асос текислиги орасидаги бурчакнинг косинусини ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.240. Конусга ички чизилган шар ҳажмининг ташқи чизилган шар ҳажмига нисбати  $k$  га тенг. Конуснинг ясовчиси билан унинг асос текислиги орасидаги бурчакни ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.241. Радиуси  $R$  га тенг бўлган шарга конус ички чизилган; бу конусга ўқ кесими квадрат бўлган цилиндр ички чизилган. Агар конус ясовчиси билан унинг асос текислиги орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг бўлса, цилиндрнинг тўла сиртини топинг.

12.242. Ярим шарга цилиндр ва унинг устига қўйилган конусдан иборат бўлган жисм ички чизилган. Цилиндрнинг остки асоси ярим шар катта доирасини текислигида ётади. Цилиндрнинг устки асоси эса конуснинг асос билан устма-уст тушади ҳамда шар сиртига уринади. Конуснинг учи шар сиртида ётади. Конуснинг ясовчиси асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Ички чизилган жисм ҳажмининг ярим шар ҳажмига нисбатини топинг.

12.243. Уч бурчакли мунтазам кесик пирамиданинг ён ёни унинг асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Пирамиданинг тўла сиртини унга ички чизилган шар сиртига нисбатини топинг.

12.244. Конусга шар ички чизилган. Шар сирти билан конус сиртининг уриниш доирасининг радиуси  $r$  га тенг. Шар марказини конус асоси айланасининг ихтиёрий нуқтаси билан туташтирувчи тўғри чизиқ конус баландлиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Конуснинг ҳажмини топинг.

12.245. Конус ҳажмининг унга ички чизилган шар ҳажмига нисбати  $k$  га тенг. Конуснинг ясовчиси билан асос текислиги орасидаги бурчакни ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.246. Агар конуснинг ён сирти асоси билан ўқ кесим юзларининг йиғиндисига тенг бўлса, унинг ясовчиси билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.247. Конуснинг баландлиги билан ясовчиси орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг. Конусга уч бурчакли мунтазам призма ички чизилган: призманинг остки асоси конуснинг асос текислигида ётади. Призманинг ён ёқлари квадратлардан иборат. Призма ён сиртининг конус ён сиртига нисбатини топинг.

12.248. Шарга асоси ромбдан иборат бўлган тўғри призма ташқи чизилган. Призманинг катта диагонали асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Ромбнинг ўткир бурчагини топинг.

12.249. Тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамиданинг ён қирраси асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Пирамидага тўғри бурчакли параллелепипед ички шундай чизилганки, унинг устки асоси пирамиданинг устки асоси билан устма-уст тушади, остки асоси эса пирамиданинг остки асос текислигида ётади. Агар параллелепипеднинг диагонали унинг асоси билан  $\beta$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилса, пирамида ён сиртининг параллелепипед ён сиртига нисбатини топинг.

12.250. Конуснинг ичига пирамида жойлаштирилган: пирамиданинг асоси конуснинг асосига ички чизилган, пирамиданинг учи эса конуснинг ясовчиларидан бирида ётади. Пирамиданинг барча ён ёқлари асос текислигига бир хил оғма. Пирамиданинг асоси учидаги бурчаги  $\alpha$  ( $\alpha > \frac{\pi}{3}$ ) га тенг бўлган тенг ёнли учбурчакдан иборат. Конус ҳажмининг пирамида ҳажмига нисбатини топинг.

12.251. Тўрт бурчакли мунтазам пирамидага ички чизилган шарнинг маркази пирамиданинг баландлигини, пирамида учидан ҳисоблаганда,  $m:n$  нисбатда бўлади. Икки қўшни ён ёқлар орасидаги бурчакни топинг.

12.252.  $n$  бурчакли мунтазам пирамида асосининг томонини ташқи чизилган шар радиусига нисбати  $k$  га тенг. Ён қирра билан асос текислиги орасидаги бурчакни ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.253. Конусга цилиндр ички чизилган: цилиндрининг остки асоси конуснинг асос текислигида ётади. Цилиндрнинг устки асосининг марказини конус асосининг айланасидаги нуқта билан туташтирувчи тўғри чизиқ асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Агар конуснинг ясовчиси билан баландлиги орасидаги бурчак  $\beta$  га тенг бўлса, конус ҳажмининг цилиндри ҳажмига нисбатини топинг.

12.254. Пирамиданинг асоси ўткир бурчаги  $\alpha$  бўлган ромбдан иборат. Барча ён ёқлар асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бир хил бурчак ташкил қилади. Агар пирамиданинг ҳажми  $V$  га тенг бўлса, унга ички чизилган шарнинг радиусини топинг.

12.255. Уч бурчакли пирамиданинг икки ёғи, умумий катети  $l$  га тенг бўлган ўзаро тенг тўғри бурчакли учбурчаклардан

иборат. Бу ёқлар орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг. Пирамиданинг қолган икки ёғи  $\beta$  га тенг бўлган икки ёқли бурчак ҳосил қилади. Пирамидага ташқи чизилган шарнинг ҳажмини топинг.

12.256. Пирамиданинг асоси тўғри тўртбурчакдан иборат бўлиб, унинг диагоналлари орасидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг. Ён қирралардан бири асос текислигига перпендикуляр, ён қирралардан энг каттаси эса асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Пирамидага ташқи чизилган шарнинг радиуси  $R$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.257. Пирамиданинг асоси конус асосига ички чизилган тўғри бурчакли учбурчакдан иборат. Пирамиданинг учи конус учи билан устма-уст тушади, асоснинг катетларини ўз ичига олган ён ёқлар асос текислиги билан мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг бўлган бурчаклар ташкил қилади. Пирамида ҳажмининг конус ҳажмига нисбатини топинг.

12.258. Тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг асосида ётган квадратнинг томони  $a$  га тенг. Пирамидага тўрт бурчакли мунтазам призма ички чизилган бўлиб, унинг устки асосининг учлари пирамиданинг ён қирраларида, остки асосининг учлари эса пирамиданинг остки асос текислигида жойлашган. Призманинг диагонали асос текислиги билан  $\phi$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Агар пирамиданинг ён қирраси асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилса, призманинг ҳажмини топинг.

12.259. Тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамиданинг остки асосининг томони  $a$  га, устки асосининг томони эса  $b$  га тенг. Ён ёқ асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Остки асоснинг томони ҳамда асосларнинг марказларини туташтирувчи кесманинг ўртаси орқали қарама-қарши ён ёқни бирор тўғри чизиқ бўйлаб кесиб ўтувчи текислик ўтказилган. Бу тўғри чизиқдан остки асосгача бўлган масофани топинг.

12.260. Уч бурчакли кесик пирамиданинг икки ён ёғи ўткир бурчаги  $\alpha$  бўлган ўзаро тенг тўғри бурчакли трапециялардир. Бу ёқлар орасидаги икки ёқли бурчак  $\beta$  га тенг. Учтинчи ён ёқ билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.261. Конуснинг икки ясовчиси орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг бўлиб, улар орқали текислик ўтказилган. Кесим юзини конуснинг тўла сиртига нисбати  $2 : \pi$  каби. Конуснинг ясовчиси билан баландлиги орасидаги бурчакни топинг.

12.262. Тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамиданинг ён ёғи асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Остки асоснинг томони ва устки асоснинг унга параллел томони орқали ўтказилган текислик, асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бурчак ҳосил қилади. Пирамиданинг ён сирти  $S$  га тенг. Устки ва остки асосларнинг томонларини топинг.

12.263. Уч бурчакли мунтазам кесик пирамиданинг баландлиги  $H$  га тенг бўлиб, у асослар томонларининг орасида ўрта

пропорционалдир. Ён қирра асос билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.264. Тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамиданинг асослари томонларининг нисбати  $m : n$  ( $m > n$ ) каби. Пирамиданинг баландлиги  $H$  га тенг. Ён қирра асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Пирамиданинг ён сиртини топинг.

12.265. Конуснинг учи орқали асос айланасини  $p : q$  каби нисбатда бўлувчи текислик ўтказилган. Бу текислик конус асосининг марказидан  $a$  га тенг масофада бўлиб, конус баландлиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Конуснинг ҳажмини топинг.

12.266. Пирамиданинг асоси мунтазам учбурчакдан иборат. Икки ён ёқ асос текислигига перпендикуляр. Пирамиданинг учдаги ўзаро тенг бўлмаган икки ясси бурчакнинг йиғиндиси  $\frac{\pi}{2}$  га тенг. Бу бурчакларни топинг.

12.267. Конус тўла сиртининг унинг ўқ кесимининг юзига нисбати  $k$  га тенг. Конуснинг баландлиги билан ясовчиси орасидаги бурчакни ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.268. Цилиндрга ички чизилган уч бурчакли призманинг ёқларидан бири цилиндрнинг ўқи орқали ўтади. Бу ёқнинг диагонали призма асосининг унга ёндошган томонлари билан мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг бўлган бурчаклар ташкил қилади. Агар цилиндрнинг баландлиги  $H$  га тенг бўлса, призманинг ҳажмини топинг.

12.269. Томони  $a$  га тенг бўлган тенг томонли учбурчакнинг икки учи цилиндр устки асосининг айланасида, учинчи учи эса остки асосининг айланасида ётади. Учбурчак текислиги цилиндрнинг ясовчиси билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Цилиндрнинг ён сиртини топинг.

12.270. Агар тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг учдаги ясси бурчаги асос текислиги билан ён қирра орасидаги бурчакка тенг бўлса, бу ясси бурчакни топинг.

12.271. Цилиндр устки асосининг айланасидаги нуқтани остки асосининг айланасидаги нуқта билан туташтирувчи тўғри чизиқ кесмаси  $l$  га тенг бўлиб, у асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Агар цилиндрнинг ўқ кесими квадрат бўлса, бу тўғри чизиқдан цилиндр ўқиғача бўлган масофани топинг.

12.272. Пирамиданинг асоси тўғри тўртбурчакдан иборат. Ён қирраларнинг ҳар бири  $l$  га тенг ва асоснинг ёндошган томонлари билан мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг бўлган бурчаклар ҳосил қилади. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.273.  $A$  нуқта цилиндрнинг устки асосининг айланасида,  $B$  нуқта эса остки асосининг айланасида ётади.  $AB$  тўғри чизиқ асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган,  $B$  нуқтадан ўтка-

вилган ўқ кесим текислиги билан эса  $\beta$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Агар  $AB$  кесманинг узунлиги  $l$  га тенг бўлса, цилиндрнинг ҳажмини топинг.

12.274. Конусга куб чизилган (кубнинг ёқларидан бири конуснинг асос текислигида ётади). Конус баландлигининг куб қиррасига нисбати  $k$  га тенг. Конуснинг ясовчиси билан баландлиги орасидаги бурчакни топинг.

12.275. Пирамиданинг асоси тўғри тўртбурчакдан иборат. Иккита ён ёқ асос текислигига перпендикуляр, бошқа иккитаси эса у билан мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг бўлган бурчаклар ташкил қилади. Агар пирамиданинг баландлиги  $H$  га тенг бўлса, унинг ён сиртини топинг.

12.276. Уч бурчакли тўғри призма асосининг томонларидан бири  $a$  га тенг, унга ёндошган бурчаклари эса мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг. Призманинг ҳажми  $V$  га тенг эканлигини билган ҳолда, унинг ён сиртини топинг.

12.277. Уч бурчакли пирамиданинг бир ён қирраси асос текислигига перпендикуляр ва  $l$  га тенг; қолган иккигаси ўзаро  $\alpha$  бурчак, асос текислиги билан эса  $\beta$  га тенг бўлган бир хил бурчак ҳосил қилади. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.278. Пирамиданинг асоси тенг ёнли трапециядан иборат бўлиб, унинг ўткир бурчаги  $\alpha$  га, юзи эса  $S$  га тенг. Барча ён ёқлар асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бир хил бурчак ташкил қилади. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.279. Тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг икки қўшни ён ёқлари орасидаги бурчагининг косинуси  $k$  га тенг. Ён ёқ билан асос текислиги орасидаги бурчакнинг косинусини ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.280. Пирамиданинг асоси  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ) тўғри тўртбурчакдан иборат.  $OA$  ён қирра асосга перпендикуляр,  $OB$  ва  $OC$  ён қирралар асос билан мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг бўлган бурчаклар ҳосил қилади. Асос билан  $OD$  ён қирра орасидаги бурчакни топинг.

12.281. Тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг баландлиги ва асосининг диагонали орқали текислик ўтказилган. Кесим юзини пирамиданинг ён сиртига нисбати  $k$  га тенг. Қарама-қарши ён ёқларнинг апофемалари орасидаги бурчакнинг косинусини топинг.

12.282. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг ён қирраси асосининг томонидан икки марта катта. Ён ёқнинг апофемаси билан пирамида асосида ётган учбурчакнинг у билан кесилмайдиган баландлиги орасидаги бурчакнинг косинусини топинг.

12.283. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га тенг. Қўшни ён ёқлар орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг. Пирамиданинг ён сиртини топинг.

12.284. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг ён қирраси ва баландлиги орқали текислик ўтказилган. Кесим юзини пира-

миданинг тўла сиртига нисбати  $k$  га тенг. Асосдаги икки ёқли бурчакни топинг.

12.285. Конуснинг баландлиги билан ясовчиси орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг. Конуснинг учи орқали унинг баландлиги билан  $\beta$  ( $\beta < \alpha$ ) бурчак ташкил қилувчи текислик ўтказилган. Бу текислик асоснинг айланасини қандай нисбатда бўлади?

12.286. Пирамиданинг асоси тенг ёнли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг тенг ёнлари орасидаги ўткир бурчаги  $\alpha$  ( $\alpha < \frac{\pi}{2}$ ) га тенг.

Барча ён қирралар асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бир хил бурчак ташкил қилади. Асоснинг берилган  $\alpha$  бурчакка қарши томони ва пирамида баландлигининг ўртаси орқали текислик ўтказилган. Бу текислик билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.287. Тўғри бурчакли параллелепипед қирраларининг нисбати 3 : 4 : 12 каби. Катта қирра орқали диагональ кесим ўтказилган. Бу кесим текислиги билан параллелепипеднинг бу текисликда ётмайдиган диагональ орасидаги бурчакнинг синусини топинг.

12.288. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг ён ёғи асос текислиги билан тангенс  $k$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Ён қирра билан унга қарши ётган ёқнинг апофемаси орасидаги бурчакнинг тангенсини топинг.

12.289. Пирамиданинг барча ён ёқлари асос текислиги билан бир хил бурчак ҳосил қилади. Агар пирамида тўла сиртини асос юзига нисбати  $k$  га тенг бўлса, бу бурчакни топинг. Масала  $k$  нинг қандай қийматларида ечимга эга бўлади?

12.290.  $n$  бурчакли мунтазам пирамида тўла сиртини асос юзига нисбатан  $t$  га тенг. Ён қирра билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.291. Тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг бир ёғида ётмаган икки ён қирралари орасидаги бурчакнинг косинуси  $k$  га тенг. Пирамиданинг учидаги текис бурчагининг косинусини топинг.

12.292. Ромбнинг томони орқали унинг диагоналлари билан мос равишда  $a$  ва  $2a$  га тенг бурчаклар ҳосил қилувчи текислик ўтказилган. Ромбнинг ўткир бурчагини топинг.

12.293.  $ABCA'B'C'$  ( $AA' \parallel BB' \parallel CC'$ ) призманинг асоси тенг ёнли учбурчакдан иборат бўлиб, бунда  $AB = AC = a$  ва  $\angle CAB = \alpha$ . Устки асоснинг  $B'$  учи остки асоснинг ҳамма томонларидан баравар узоқликда,  $BB'$  қирра эса асос текислиги билан  $\beta$  бурчак ҳосил қилади. Призманинг ҳажмини топинг.

12.294. Оғма призманинг асоси тенг ёнли трапециядан иборат бўлиб, унинг  $a$  га тенг бўлган ён томони кичик асосига тенг, ўткир бурчаги эса  $\beta$  га тенг. Призманинг устки асосининг учларидан бири остки асосининг ҳамма учларидан баравар узоқликда жойлашган. Агар призманинг ён қирраси асос текис-

лиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилса, унинг ҳажмини топинг.

12.295.  $r$  радиусли шарга ташқи чизилган тўғри призманинг асоси ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлган тўғри бурчакли учбурчакдан иборат. Призманинг ҳажмини топинг.

12.296. Тўғри бурчакли  $ABCD A'B'C'D'$  параллелепипеднинг икки қўшни ён ёқларининг  $AB'$  ва  $CB'$  диагоналлари  $ABCD$  асоснинг  $AC$  диагональ билан мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг бўлган бурчаклар ҳосил қилади. Асос текислиги билан  $AB'C$  учбурчак текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.297. Учбурчакли мунтазам призмада асоснинг томони  $a$  га, икки ён ёқнинг ўзаро кесишмайдиган диагоналлари орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг. Призманинг баландлигини топинг.

12.298. Тўғри бурчакли учбурчакнинг гипотенузаси орқали учбурчак текислиги билан  $\alpha$  бурчак, катетлардан бири билан эса  $\beta$  бурчак ташкил қилувчи текислик ўтказилган. Бу текислик билан иккинчи катет орасидаги бурчакни топинг.

12.299. Ўткир бурчаги  $\alpha$  бўлган тўғри бурчакли учбурчакнинг энг кичик медианаси орқали учбурчак текислиги билан  $\beta$  бурчак ташкил қилувчи текислик ўтказилган. Бу текислик билан учбурчакнинг катетлари орасидаги бурчакларни топинг.

12.300. Ён қирраси асосининг томонига тенг бўлган учбурчакли мунтазам призманинг икки қўшни ён ёқларининг ўзаро кесишмайдиган диагоналлари орасидаги бурчакнинг косинусини топинг.

12.301. Тўғри призмани асосида ён томони  $a$  га ва ён томонлари орасидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлган тенг ёнли учбурчак ётади. Берилган бурчак қаршисидаги ён ёқнинг диагональ қўшни ён ёқ билан  $\varphi$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Призманинг ҳажмини топинг.

12.302. Тўғри призманинг асосида учбурчак ётади. Унинг икки бурчаги мос равишда  $\alpha$ ,  $\beta$  га, юзи эса  $S$  га тенг. Устки асосининг учини, остки асосга ташқи чизилган айлананинг маркази билан туташтирувчи тўғри чизиқ, асос текислиги билан  $\varphi$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Призманинг ҳажмини топинг.

12.303. Оғма призманинг асоси бўлиб томонлари  $a$  ва  $b$  бўлган тўғри тўртбурчак хизмат қилади. Икки қўшни ён ёқ асос текислиги билан мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг бурчак ҳосил қилади. Агар ён қирра  $c$  га тенг бўлса, призманинг ҳажмини топинг.

12.304. Тўғри бурчакли параллелепипеднинг диагональ  $l$  га тенг бўлиб, у икки қўшни ёқлар билан мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  бурчаклар ташкил ётади. Параллелепипеднинг ҳажмини топинг.

12.305. Учбурчакли мунтазам пирамидада асоснинг маркази ва иккита ён ёқнинг симметрия марказларидан ўтказилган текислик асос текислиги билан  $\alpha$  ўткир бурчак ҳосил қилади. Агар асоснинг томони  $a$  га тенг бўлса, бу текислик ҳосил қилган кесимнинг юзини топинг.

12.306.  $ABCA'B'C'$  ( $AA' \parallel BB' \parallel CC'$ ) тўғри призма асосининг  $AB$  ва  $BC$  томонлари мос равишда  $a, b$  га, улар орасидаги бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Берилган бурчакнинг биссектрисаси ва  $A'$  уч орқали ўтказилган текислик асос текислиги билан  $\beta$  ўткир бурчак ҳосил қилади. Кесим юзини топинг.

12.307.  $ABC A'B'C'$  ( $AA' = BB' = CC'$ ) тўғри призманинг асосида  $AB$  ва  $AC$  тенг томонлари орасидаги бурчаги  $\alpha$  бўлган  $ABC$  тенг ёнли учбурчак ётади. Устки асоснинг  $A'$  учини остки асосига ташқи чизилган айлананинг маркази билан туташтирувчи кесманинг узунлиги  $l$  га тенг бўлиб, у асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бурчак ҳосил қилади. Призманинг ҳажмини топинг.

12.308. Призманинг асоси бўлиб томони  $a$  га тенг бўлган мунтазам учбурчак хизмат қилади. Ён қирра  $b$  га тенг ва асоснинг уни кесиб ўтадиган томонлари билан тенг бурчаклар ҳосил қилади, бу бурчакларни ҳар бири эса  $\alpha$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини ва  $\alpha$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.309. Призманинг асоси тўғри тўртбурчакдан иборат. Ён қирра асоснинг томонлари билан тенг бурчаклар ташкил қилади ҳамда асос текислигига  $\alpha$  бурчак остида оғма. Ён қирра билан асоснинг томони орасидаги бурчакни топинг.

12.310. Ўткир бурчаги  $\alpha$  га, ён томони эса кичик асосига тенг бўлган тенг ёнли трапециянинг ҳамма учлари  $R$  радиусли шар сиртида жойлашган. Агар трапециянинг катта асоси шар радиусига тенг бўлса, шар марказидан трапеция текислигигача бўлган масофани топинг.

12.311. Конуснинг баландлиги  $H$  га, ясовчиси билан асос текислиги орасидаги бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Бу конусга шар ички чизилган. Конус ва шар сиртларининг уриниш айланасига уринма тўғри чизиқ ўтказилган, бу тўғри чизиқ орқали эса конус баландлигига параллел қилиб текислик ўтказилган. Бу текислик кесишидан ҳосил бўлган шар кесимининг юзини топинг.

12.312. Учбурчакли мунтазам призма асосининг томони  $a$  га, асосидаги икки ёқли бурчаги  $\alpha$  га тенг. Пирамида асосга параллел бўлган текислик билан кесилган. Кесим юзи ҳосил бўлган кесик пирамиданинг ён сиртига тенг. Кесувчи текисликдан пирамида асосигача бўлган масофани топинг.

12.313. Конуснинг баландлиги  $H$  га, ясовчиси билан асос текислиги орасидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг. Бу конуснинг тўла сирти баландликка перпендикуляр бўлган текислик билан тенг иккига бўлинади. Бу текисликдан конуснинг асосигача бўлган масофани топинг.

12.314. Учбурчакли мунтазам пирамиданинг ён ёғининг апофемаси билан асос текислиги орасидаги бурчакни, шу бурчакдан ён қирра билан асос текислиги ҳосил қилган бурчакнинг айирмаси  $\alpha$  га тенг эканлигини билган ҳолда, топинг.

12.315. Тўғри бурчакли учбурчакнинг катети  $a$  га, унга қарши ётган бурчаги  $\alpha$  га тенг. Бу учбурчак берилган бурчак учидан ўтиб, унинг биссектрисасига перпендикуляр бўлган ҳамда учбурчак текислигида ётган тўғри чизиқ атрофида айланади. Айланма жисмнинг ҳажмини топинг.

12.316. Тўғри параллелепипеднинг ҳажмини унга ички чизилган шарнинг ҳажмига нисбати  $k$  га тенг. Параллелепипеднинг асосидаги бурчакларни ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.317. Шарга ташқи чизилган кесик конуснинг ясовчиси  $a$  га, ясовчиси билан асос текислиги орасидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг. Асоси кесик конуснинг ён сирти билан шар сиртининг уриниш доирасидан иборат бўлган, учи эса кесик конусни катта асосининг маркази билан устма-уст тушувчи конуснинг ҳажмини топинг.

12.318.  $R$  радиусли шарга асослари умумий бўлган икки конус ички чизилган, конусларнинг учлари шар диаметрининг қарама-қарши учлари билан устма-уст тушади. Кичик конусни ўз ичига олган шар сегментининг ўқ кесимидаги ёйи  $\alpha^\circ$  га тенг. Шу конусларга ички чизилган шарларнинг марказлари орасидаги масофани топинг.

12.319. Агар  $n$  бурчакли мунтазам пирамиданинг ён қирраси билан асос текислиги орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг бўлса, бу пирамида ҳажмининг ички чизилган шар ҳажмига нисбатини топинг.

12.320. Уч бурчакли мунтазам призманинг ён ёқлари квадратлардан иборат. Икки ён ёқнинг кесишмайдиган диагоналлари орасидаги бурчакни топинг.

12.321. Учбурчакли мунтазам пирамиданинг ён қирраси  $a$  га тенг бўлиб, асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Бу пирамидага ўқ кесими квадрат бўлган цилиндр ички чизилган (цилиндрнинг асоси пирамиданинг асос текислигида ётади). Цилиндрнинг ҳажмини топинг.

12.322.  $ABC$  учбурчакда  $A$  бурчак  $\alpha$  га,  $B$  бурчак  $\beta$  ( $\alpha > \beta$ ) га,  $BD$  биссектриса эса  $l$  га тенг.  $ABD$  ва  $BDC$  учбурчаклар  $BD$  тўғри чизиқ атрофида айланади. Бу икки айланма жисмнинг умумий бўлагининг ҳажмини топинг.

12.323. Тўғри призманинг асоси тенг томонли учбурчакдан иборат. Унинг томонларининг бири орқали призмадан ҳажми  $V$  га тенг бўлган пирамида ажратувчи текислик ўтказилган. Агар кесувчи текислик билан асос текислик орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг бўлса, кесим юзини топинг.

12.324. Тўрт бурчакли мунтазам пирамидада асосга параллел қилиб кесим ўтказилган. Асоснинг учини кесимининг унга қарши ётган (яъни ўша ёққа тегишли бўлмаган) учи билан туташтирувчи тўғри чизиқ асос текислиги билан  $\alpha$  бурчак ҳосил қилади. Агар пирамиданинг ён қирраси асоснинг диагоналига тенг бўлиб, у ҳам  $a$  га тенг бўлса, кесимнинг юзини топинг.

12.325. Пирамиданинг асоси ўткир бурчакли тенг ёнли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг ён томони  $b$  га, асосидаги бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Пирамиданинг барча ён қирралари асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бир хил бурчак ҳосил қилади. Берилган  $\alpha$  бурчакнинг учи ва пирамиданинг баландлиги орқали ўтган кесимнинг юзини топинг.

12.326. Ясси синиқ чизиқ  $n$  та тенг кесмалардан иборат бўлиб, унинг кесмалари бир-бирига  $\alpha$  га тенг бурчак остида зигзаг шаклида туташган. Ҳар бир кесмани узунлиги  $a$  га тенг. Бу чизиқ ўзининг бир учидан  $\alpha$  бурчакнинг биссектрисасига параллел қилиб ўтказилган тўғри чизиқ атрофида айланади. Айланма жисмнинг ҳажмини топинг.

12.327. Икки конус умумий баландликка эга; уларнинг учлари бу баландликнинг қарама-қарши охирида ётади. Бир конуснинг ясовчиси  $l$  га тенг бўлиб, у баландлик билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Иккинчи конуснинг ясовчиси баландлик билан  $\beta$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Иккала конуснинг умумий бўлагининг ҳажмини топинг.

12.328. Ўтмас бурчакли тенг ёнли учбурчак ўзининг баландликларининг кесишиш нуқтасидан катта томонига параллел қилиб ўтказилган тўғри чизиқ атрофида айланади. Агар учбурчакнинг ўтмас бурчаги  $\alpha$  га, бу бурчакка қарши ётган томони эса  $a$  га тенг бўлса, айланма жисмнинг ҳажмини топинг.

12.329. Тенг ёнли учбурчакнинг ён томони  $a$  га, асосидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг. Бу учбурчак асосга қарши ётган уч орқали  $\alpha$  бурчакнинг биссектрисасига параллел қилиб ўтказилган тўғри чизиқ атрофида айланади. Айланма жисмнинг ҳажмини топинг.

12.330. Пирамиданинг асоси тўғри бурчакли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг ўткир бурчаги  $\alpha$  га, унга ички чизилган айлананинг радиуси эса  $r$  га тенг. Пирамиданинг барча ён қирралари асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бир хил бурчак ташкил қилади. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.331. Конусга шар ички чизилган, шарга эса конус асосига параллел қилиб уринма текислик ўтказилган. Агар конуснинг ясовчиси билан асос текислиги орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг бўлса, бу текислик конуснинг ён сиртини қандай нисбатда бўлади?

12.332. Шар сегментининг асосига тўғри бурчакли учбурчак ички чизилган бўлиб, унинг юзи  $S$  га, ўткир бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Агар шар сегментининг ўқ кесимидаги ёйга  $\beta$  марказий бурчак мос келса, унинг баландлигини топинг.

12.333.  $ABCA'B'C'$  ( $AA' \parallel BB' \parallel CC'$ ) тўғри призманинг асоси  $ABC$  ( $AB=AC$ ) тенг ёнли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг периметри  $2p$  га,  $A$  учидаги бурчаги эса  $\alpha$  га тенг.  $BC$  томон ва  $A'$  учи орқали асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилувчи текислик ўтказилган. Призманинг ҳажмини топинг.

12.334. Тўрт бурчакли мунтазам пирамидага шар ички чизилган. Шар марказидан пирамиданинг учигача бўлган масофа  $a$  га, ён ёқ билан асос текислиги орасидаги бурчак эса  $\alpha$  га тенг. Пирамиданинг тўла сиртини топинг.

12.335. Пирамиданинг асоси диагоналлари орасидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлган тўғри тўртбурчакдан иборат. Бу пирамидага берилган  $R$  радиусли шар ташқи чизилган. Пирамиданинг барча ён қирралари асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бир хил бурчаклар ҳосил қилишини билган ҳолда, унинг ҳажмини топинг.

12.336. Конуснинг ясовчиси  $l$  га тенг бўлиб, у баландлик билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Орасидаги бурчаги  $\beta$  га тенг бўлган икки ясовчи орқали текислик ўтказилган. Бу текисликдан конусга ички чизилган шар марказигача бўлган масофани топинг.

12.337. Пирамиданинг асоси тенг ёнли учбурчакдан иборат бўлиб, уни юзи  $S$  га, ён томонлари орасидаги бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Пирамиданинг барча ён қирралари асос текислиги билан бир хил бурчак ҳосил қилади. Агар пирамиданинг ҳажми  $V$  га тенг бўлса, шу бурчакни топинг.

12.338. Тўрт бурчакли мунтазам призманинг ҳажми  $V$  га, унинг асосининг томони эса  $a$  га тенг. Икки қўшни ён ёқларнинг кесишувчи диагоналлари орасидаги бурчакнинг косинусини топинг.

12.339. Тўрт бурчакли пирамиданинг асосида ётган ромбнинг ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг. Пирамиданинг тўла сиртини асос томонининг квадратига нисбати  $k$  га тенг. Агар пирамиданинг барча ён ёқлари асос текислигига бир хил бурчак остида орта бўлса, унинг апофемаси билан баландлиги орасидаги бурчакнинг синусини топинг.

12.340. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га, пирамиданинг учидаги ясси бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Пирамида асосининг марказидан ён қиррасигача бўлган масофани топинг.

12.341. Тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг диагонал кесими юзини унинг асоси юзига нисбати  $k$  га тенг. Пирамиданинг учидаги ясси бурчагининг косинусини топинг.

12.342. Учбурчакли мунтазам пирамида асосининг томонидан унга қарши қиррагача бўлган масофа асоснинг томонидан икки марта кичик. Пирамиданинг ён ёғи билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.343. Тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг икки қўшни ён ёқларининг чизиқли бурчаги пирамиданинг учидаги ясси бурчагидан икки марта катта. Пирамиданинг учидаги ясси бурчагини топинг.

12.344. Учбурчакли мунтазам пирамиданинг апофемаси билан асос текислиги ва ён қирраси билан худди шу текислик ҳосил қилган бурчакларнинг йиғиндиси  $\pi/4$  га тенг. Бу бурчакларни топинг.



12.345. Мунтазам пирамиданинг ҳажми  $V$  га, асосидаги икки ёқли бурчаги  $\alpha$  га тенг. Берилган пирамидага ички чизилган шар марказидан асосга параллел қилиб ўтказилган текислик шу берилган пирамидада ажратган пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.346. Тўғри бурчакли учбурчакнинг кичик катети атрофида айланишидан ҳосил бўлган жисмнинг ҳажми шу учбурчакни унинг гипотенузаси ва катта катети атрофида айланишидан ҳосил бўлган жисмлар ҳажмларининг йиғиндисига тенг эканлигини билган ҳолда, учбурчакнинг бурчакларини топинг.

12.347. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га, ён сирти  $S$  га тенг. Қўшни ён ёқлар орасидаги бурчакни топинг.

12.348. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га, пирамиданинг учидаги ясси бурчаги  $\alpha$  га тенг. Пирамидага ички чизилган шарнинг радиусини топинг.

12.349. Уч бурчакли мунтазам пирамидага ички чизилган шарнинг радиуси пирамида асосининг томонидан тўрт марта кичик. Пирамидани учидаги ясси бурчагининг косинусини топинг.

12.350. Уч бурчакли пирамиданинг ён қирралари ва асосининг икки томонининг узунликлари бир хил бўлиб,  $a$  га тенг, асосининг тенг томонлари орасидаги бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Ташқи чизилган шарнинг радиусини топинг.

12.351. Конусга баландлиги конус асосининг диаметрига тенг бўлган цилиндр ички чизилган. Цилиндрнинг тўла сирти конус асосининг юзига тенг. Конуснинг ясовчиси билан унинг асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.352. Шарга тўғри призма ташқи чизилган бўлиб, унинг асоси ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлган ромбдан иборат. Призманинг катта диагонали билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.353. Кесик конусга ҳажми конус ҳажмидан икки марта кичик бўлган шар ички чизилган. Конуснинг ясовчиси билан унинг асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.354. Пирамиданинг асоси тенг ёнли ўткир бурчакли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг асоси  $a$  га, бунга қарши бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Берилган бурчакнинг учидан ўтган ён қирра асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Агар пирамидани баландлиги асос баландликларининг кесишиш нуқтасидан ўтса, пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.355. Сегментнинг юзи  $S$  га, сегмент ёни эса  $\alpha$  радианга тенг. Бу сегмент ўзининг симметрия ўқи атрофида айланади. Айланма жисмнинг сиртини топинг.

12.356. Конусга шар ички чизилган. Конус ва шар сиртларининг уриниш айланаси шар сиртини  $1:4$  каби нисбатда бўлади. Конуснинг ясовчиси билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.357. Уч бурчакли пирамиданинг ён сирти  $S$  га, ён қирраларининг ҳар бири эса  $l$  га тенг. Пирамиданинг учидаги ясси бурчаклари айирмаси  $\pi/3$  га тенг бўлган арифметик прогрессия ташкил қилишини билган ҳолда, бу бурчакларни топинг.

12.358. Тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг учидаги ясси бурчаги  $\alpha$  га тенг. Агар бу пирамидага ички чизилган шарнинг радиуси  $R$  га тенг бўлса, пирамиданинг ён сиртини топинг.

12.359. Уч бурчакли мунтазам пирамидага ташқи чизилган шарнинг радиуси пирамиданинг апофемасига тенг. Пирамиданинг апофемаси билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.360. Конуснинг ясовчиси  $l$  га тенг бўлиб, асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Бу конусга шар ички чизилган, шарга эса барча қирралари ўзаро тенг бўлган уч бурчакли мунтазам призма ички чизилган. Призманинг ҳажмини топинг.

12.361.  $R$  радиусли шарга ён ёғи асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилувчи  $n$  бурчакли мунтазам пирамида ташқи чизилган. Пирамиданинг ён сиртини топинг.

12.362. Пирамиданинг асоси томони  $a$  га тенг бўлган ромбдан иборат. Пирамиданинг иккита ён ёғи асоси текислигига перпендикуляр бўлиб, ўзаро  $\beta$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Бошқа иккита ён ёқ эса асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Пирамиданинг ён сиртини топинг.

12.363. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида баландлигининг ўртасидан унинг ён ёғигача бўлган масофа  $d$  га тенг. Агар пирамидага ички чизилган конуснинг ясовчиси асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилса, бу конуснинг тўла сиртини топинг.

12.364.  $SABC$  пирамиданинг асоси тенг томонли  $ABC$  учбурчакдан иборат.  $SA$  қирра асос текислигига перпендикуляр. Агар пирамиданинг ён сиртини асос юзига нисбати  $11:4$  каби бўлса,  $SBC$  ён ёқ билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.365. Конус асосининг радиуси  $R$  га, ясовчиси билан асос текислиги орасидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг. Шу конусга шар ички чизилган. Конус ва шар сиртларининг уриниш айланасидаги  $P$  нуқта орқали шу айланага уринма тўғри чизиқ, бу тўғри чизиқ орқали эса конуснинг  $P$  нуқтага қарама-қарши диаметрал нуқта орқали ўтувчи ясовчисига параллел қилиб текислик ўтказилган. Шарнинг бу текислик кесишидан ҳосил бўлган кесимининг юзини топинг.

12.366. Кесик конус ўқ кесимининг диагоналлари ўзаро перпендикуляр бўлиб, ҳар бирининг узунлиги  $a$  га тенг. Ясовчи билан асос текислиги орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг. Кесик конуснинг тўла сиртини топинг.

12.367. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг учидан қарама-қарши ён ёққача бўлган масофа  $l$  га тенг. Пирамида-

нинг ён ёғи билан асос текислиги орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг. Бу пирамидага ички чизилган конуснинг тўла сиртини топинг.

12.368. Тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамиданинг ён қирраси кичик асосининг томонига тенг бўлиб, у ҳам бўлса  $a$  га тенг. Ён қирра билан катта асоснинг томони орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг. Кесик пирамиданинг диагонал кесим юзини топинг.

12.369. Конуснинг баландлиги ясовчиси билан  $\alpha$  бурчак ҳосил қилади. Конуснинг учи орқали асос текислигига  $\beta$  ( $\beta > \pi/2 - \alpha$ ) бурчак остида текислик ўтказилган. Агар конуснинг баландлиги  $h$  га тенг бўлса, кесим юзини топинг.

12.370. Пирамиданинг асоси ўткир бурчакларидан бири  $\alpha$  га тенг бўлган тўғри бурчакли учбурчакдан иборат. Барча ён қирралар асос текислигига бир хил оғма. Агар пирамиданинг баландлиги унинг асосида ётган учбурчакнинг гипотенузасига тенг бўлса, асосдаги икки ёқли бурчакларни топинг.

12.371.  $ABC A'B'C'$  ( $AA' \parallel BB' \parallel CC'$ ) тўғри призманинг асосида тенг ёнли учбурчак ётади, бунда  $AB = BC = a$  ва  $\angle ABC = \alpha$ . Призманинг баландлиги  $H$  га тенг.  $A$  нуқтадан  $B, C$  ва  $A'$  нуқталар орқали ўтказилган текисликкача бўлган масофани топинг.

12.372. Ён ёқларини ҳаммаси асосининг текислигига бир хил оғма бўлган пирамидага ички чизилган шар марказидан пирамиданинг асосига параллел қилиб текислик ўтказилган. Пирамиданинг бу текислик билан кесимининг юзини асос юзига нисбати  $k$  га тенг. Пирамиданинг асосидаги икки ёқли бурчакни топинг.

12.373. Уч бурчакли мунтазам пирамиданинг баландлиги  $H$  га тенг бўлиб, ён қирра билан  $\alpha$  га тенг бурчак ҳосил қилади. Асоснинг томони орқали қарама-қарши ён қиррани  $\beta$  га тенг бурчак остида кесиб ўтадиган текислик ўтказилган. Пирамиданинг бу текислик ва асоси текислиги орасидаги бўлагининг ҳажмини топинг.

12.374. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг марказини ён қиррасининг ўртаси билан туташтирувчи кесманинг узунлиги асоснинг томонига тенг. Қўшни ён ёқлар орасидаги бурчакнинг косинусини топинг.

12.375. Пирамиданинг асоси томони  $a$  бўлган квадрат; пирамиданинг икки ён ёғи асосга перпендикуляр, катта ён қирраси эса асос текислигига  $\beta$  га тенг бўлган бурчак остида оғма. Пирамидага тўғри бурчакли параллелепипед ички чизилган; унинг бир асоси пирамиданинг асосида, иккинчи асосининг учлари пирамиданинг ён қирраларида ётади. Параллелепипеднинг диагонали асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил этишини билган ҳолда унинг ҳажмини топинг.

12.376. Пирамиданинг асоси тенг ёнли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг ён томони  $a$  га, ён томонлари орасидаги бурчаги эса  $\alpha$  га тенг. Асоснинг берилган  $\alpha$  бурчагига қарши то-

мони орқали ўтган ён ёқ асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Агар бу пирамиданинг барча ён қирралари ўзаро тенг бўлса, унга ташқи чизилган конуснинг ҳажмини топинг.

12.377. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га, асосидаги икки ёқли бурчаги  $\alpha$  га тенг. Бу пирамидага шар ички чизилган. Учлари шар сиртининг берилган пирамида ён ёқларига уриниш нуқталарида ва берилган пирамиданинг асосида ётган ихтиёрий нуқтада бўлган пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.378. Радиуси  $R$  бўлган шарга тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамида ички чизилган бўлиб, унинг катта асоси шар марказидан ўтади, ён қирраси эса асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Кесик пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.379.  $a$  га тенг бўлган  $AB$  кесмани диаметр қилиб, ярим айлана чизилган ва унда  $AB$  га параллел қилиб  $CD$  ватар ўтказилган. Агар  $AC$  ( $AC < AD$ ) ёйга тиралган ички чизилган бурчак  $\alpha$  га тенг бўлса,  $ACD$  учбурчакни  $AB$  диаметр атрофида айланишидан ҳосил бўлган жисмнинг ҳажмини топинг.

12.380. Тўғри призманинг асоси тўғри бурчакли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг ўткир бурчакларидан бири  $\alpha$  га тенг. Призманинг ён ёқларидан энг катта юзага эга бўлгани квадрат. Қолган иккита ён ёқнинг кесишувчи диагоналлари орасидаги бурчакни топинг.

12.381. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га, ён қирраси билан асос текислиги орасидаги бурчаги эса  $\alpha$  ( $\alpha > \pi/4$ ) га тенг. Пирамида асосининг учи орқали қаршидаги ён қиррага (яъни пирамиданинг бу учи билан битта ён ёқда ётмаган ён қиррага) перпендикуляр қилиб ўтказилган кесим юзини топинг.

12.382. Тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг баландлиги ён қирра билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Пирамиданинг учи орқали асоснинг бир диагонаliga параллел, иккинчи диагонали билан эса  $\beta$  га тенг бурчак ҳосил қилувчи текислик ўтказилган. Ҳосил бўлган кесимнинг юзи  $S$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.383. Конуснинг учи шар марказида бўлиб, асоси эса шар сиртига уринади. Конуснинг тўла сирти шар сиртига тенг. Конуснинг ясовчиси билан баландлиги орасидаги бурчакни топинг.

12.384. Пирамиданинг асоси тўғри бурчакли учбурчакдан иборат бўлиб, унинг гипотенузаси  $c$  га, ўткир бурчакларидан кичиги эса  $\alpha$  га тенг. Энг катта ён қирраси асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Пирамиданинг баландлиги асос медианаларининг кесишиш нуқтасидан ўтишини билган ҳолда унинг ҳажмини топинг.

12.385. Мунтазам учбурчакнинг томони  $a$  га тенг. Учбурчак шу учбурчак текислигида, аммо учбурчакдан ташқарида



ётувчи ҳамда унинг бир учидан ўтиб, томони билан  $\alpha$  бурчак ташкил қилувчи тўғри чизиқ атрофида айланади. Айланма жисмнинг ҳажмини топинг ва  $\alpha$  нинг қандай қийматида бу ҳажм энг катта бўлишини аниқланг.

12.386.  $SABC$  уч бурчакли мунтазам пирамиданинг ён ёғи асос текислиги билан  $\alpha$  бурчак ташкил қилади. Асоснинг  $BC$  томони ва  $AS$  ён қиррадаги  $D$  нуқта орқали текислик ўтказилган. Агар  $AD : DC = k$  бўлса, бу текислик билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.387. Пирамиданинг асоси ён томонлари орасидаги бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлган тенг ёнли учбурчакдан иборат. Пирамида бирор цилиндрга шундай жойлаштирилганки, бунда унинг асоси цилиндр асосига ички чизилган бўлиб, учи эса цилиндр ясовчиларидан бирининг ўртаси билан устма-уст тушган. Цилиндрнинг ҳажми  $V$  га тенг. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.388. Мунтазам призманинг асосида ётган квадратнинг учи орқали квадратнинг бу учга қарши ётган диагоналига параллел қилиб, призманинг асос текислигига  $\alpha$  га тенг бурчак остида текислик ўтказилган. Кесимда ҳосил бўлган кўпбурчакнинг бурчакларини топинг (призманинг баландлиги кесим тўртбурчак бўлиши учун етарли даражада катта деб фараз қилинади).

12.389. Тенг ёнли трапециянинг катта асоси  $a$  га, ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг. Трапециянинг диагонали унинг ён томонига перпендикуляр. Трапеция ўзининг катта асоси атрофида айланади. Айланма жисмнинг ҳажмини топинг.

12.390.  $R$  радиусли шар секторига шар ички чизилган. Агар шар секторининг ўқ кесимидаги марказий бурчак  $\alpha$  га тенг бўлса, шар ва сектор сиртларининг уринма айланасининг радиусини топинг.

### В группа

12.391. Параллелограммнинг томонлари мос равишда  $a$  ва  $b$  ( $a < b$ ) га тенг. Кичик диагонал кичик томони билан ўтмас бурчак, катта томон билан эса  $\alpha$  га тенг бурчак ҳосил қилади. Параллелограммнинг катта диагоналининг топинг.

12.392. Марказий бурчаги  $\alpha$  бўлган  $R$  радиусли секторга тўғри тўрт бурчак ички чизилган: унинг иккита учи сектор ёйида, бошқа иккита учи эса радиусларда ётади. Агар тўғри тўртбурчакнинг диагоналлари орасидаги ўткир бурчаги  $\beta$  га тенг бўлса, унинг юзини топинг.

12.393.  $ABC$  учбурчакнинг  $AC$  асосидаги  $\alpha$  ва  $\gamma$  ( $\alpha > \gamma$ ) ўткир бурчаклар берилган.  $B$  учи орқали  $BD$  баландлик ва  $BE$  биссектриса ўтказилган. Агар  $ABC$  учбурчакнинг юзи  $S$  га тенг бўлса,  $BDE$  учбурчакнинг юзини топинг.

12.394.  $R$  радиусли айлана сегментига иккита тенг айлана ички чизилган бўлиб, улар ўзаро, сегмент ёйига ва унинг

катарига уринади. Агар сегмент ёйига тиралган марказий бурчак  $\alpha$  ( $\alpha < \pi$ ) га тенг бўлса, бу айланаларнинг радиусларини топинг.

12.395. Тенг ёнли учбурчакка ички чизилган айлана радиусини унга ташқи чизилган айлана радиусига нисбати  $m$  га тенг. Учбурчакнинг бурчакларини ва  $m$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.396. Параллелограммнинг икки томони  $a$  ва  $b$  ( $a > b$ ) ҳамда диагоналлари орасидаги ўткир бурчаги  $\alpha$  берилган. Параллелограммнинг бурчакларини топинг.

12.397. Марказий бурчаги  $\alpha$  бўлган сегментга мунтазам учбурчак шундай ички чизилганки, унинг бир учи сегмент ватарининг ўртаси билан устма-уст тушади, қолган иккитаси эса сегмент ёйида ётади. Учбурчакнинг баландлиги  $h$  га тенг. Сегмент ёйининг радиусини топинг.

12.398. Икки ташқи уринувчи айланаларнинг марказлари орасидаги масофа  $a$  га тенг. Уларнинг умумий уринмалари орасидаги бурчак  $\alpha$  радианга тенг. Айланаларнинг умумий уринмасининг кесмаси ва мос ёйлари билан чегараланган эгри чизиқли учбурчакнинг юзини топинг.

12.399. Параллелограммнинг икки томони  $a$  ва  $b$  ( $a > b$ ) ҳамда катта томонга ўтказилган баландлиги  $h$  берилган. Параллелограммнинг диагоналлари орасидаги ўткир бурчагини топинг.

12.400. Учбурчакнинг бурчаклари  $A$ ,  $B$  ва  $C$  га тенг. Учбурчакнинг  $B$  учи орқали ўтказилган баландлиги  $H$  га тенг. Бу баландликни диаметр қилиб, айлана ясалган. Айланани учбурчакнинг  $AB$  ва  $BC$  томонлари билан кесишиш нуқталары баландликнинг учлари билан тугаштирилган. Шундай ясалган тўртбурчакнинг юзини топинг.

12.401. Параллелограммнинг томонлари мос равишда  $a$  ва  $b$  ( $a < b$ ) га тенг. Катта томоннинг ўртасидан унга параллел бўлган томон  $\alpha$  бурчак остида кўринади. Параллелограммнинг юзини топинг.

12.402. Учбурчакнинг икки  $a$  ва  $b$  томони ( $a > b$ ) ва юзи  $S$  берилган. Учинчи томонга ўтказилган баландлик билан медиана орасидаги бурчакни топинг.

12.403. Трапецияга ташқи чизилган доира радиусини унга ички чизилган доира радиусига нисбати  $k$  га тенг. Трапециянинг бурчакларини ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.404. Параллелограммнинг периметрининг унинг катта диагоналига нисбати  $k$  га тенг. Агар катта диагональ параллелограммнинг бурчагини  $1:2$  нисбатда бўлиши маълум бўлса, параллелограммнинг бурчакларини топинг.

12.405. Тенг томонли  $ABC$  учбурчакка  $DEF$  тенг томонли учбурчак ички чизилган:  $D$  нуқта  $BC$  томонда,  $E$  нуқта  $AC$  томонда ва  $F$  нуқта  $AB$  томонда ётади.  $AB$  томонни  $DE$  томонга нисбати  $8:5$  каби.  $DEC$  бурчакнинг синусини топинг.

12.406. Тенг ёнли учбурчакнинг ён томонига ўтказилган баландлиги билан медианаси орасидаги бурчакнинг тангенс  $\frac{1}{2}$  га тенг. Учбурчак учидаги бурчагининг синусини топинг.

12.407. Сегмент ватарига перпендикуляр бўлган тўғри чизиқ ватарни 1:4 нисбатда, ёйни эса 2:2 нисбатда бўлади. Бу ёйга тиралган марказий бурчакнинг косинусини топинг.

12.408. Ўткир бурчакли  $ABC$  учбурчакда  $\angle A = \alpha$  радиан ва  $\angle B = \beta$  радиан. Учбурчакнинг ортомаркази (баландликларнинг кесишиш нуқтаси) ҳамда  $AB$  ва  $BC$  томонларга туширилган баландликларнинг асослари орқали айлана чизилган. Учбурчак билан доиранинг умумий бўлагининг юзини топинг.

12.409. Ҳар қандай учбурчакда унинг ярим бурчаклари косинусларининг мос биссектрисаларга бўлган нисбатлари йиғиндиси учбурчак томонларининг тескари қийматлари йиғиндисига тенг эканлигини исбот қилинг.

12.410. Ўткир бурчакли  $ABC$  учбурчакнинг бурчаклари маълум. Учбурчакнинг  $A$  учидан ўтказилган баландлигини ортомарказ (баландликларнинг кесишиш нуқтаси) қандай нисбатда бўлишини топинг.

12.411. Ҳар қандай учбурчак юзини унга ташқи чизилган доира юзига нисбати  $\frac{2}{3}$  дан кичик эканлигини кўрсатинг.

12.412. Ўткир бурчакли учбурчак учун учта сон ҳосил қилинган бўлиб, улар учбурчак томонларини учбурчакка ички чизилган айлана марказидан мос томонларгача бўлган масофаларга нисбатларини ифодалайди. Бу сонларнинг йиғиндиси уларнинг кўпаймасидан 4 марта кичик эканлигини исбот қилинг.

12.413.  $R$  радиусли айлана тўртта ёйга бўлинган бўлиб, уларнинг узунликлари махражи 3 га тенг бўлган геометрик прогрессия ташкил қилади. Бўлиниш нуқталари бу айланага ички чизилган тўртбурчакнинг учларидан иборат. Тўртбурчакнинг юзини топинг.

12.414. Уч ёқли бурчакнинг ясси бурчакларидан бири  $\alpha$  га тенг. Бу ясси бурчакка ёндошган икки ёқли бурчаклар мос равишда  $\beta$  ва  $\gamma$  га тенг. Қолган иккита ясси бурчакни топинг.

12.415. Пирамиданинг асосида квадрат ётади. Асос билан ён ёқлар ҳосил қилган бурчакларнинг нисбати 1:2:4:2 каби. Бу бурчакларни топинг.

12.416. Конусга шар шундай жойлаштирилганки, бунда уларнинг сиртлари уринади. Улар билан чегараланган жисмнинг ҳажми шар ҳажмидан 8 марта кичик. Конус ўқ кесимининг учидаги бурчакни топинг.

12.417. Тўрт бурчакли мунтазам пирамидага шар ички чизилган. Шарга пирамиданинг асосига параллел қилиб ўтказилган уринма текислик пирамиданинг ҳажмини унинг учидан бөшлаб ҳисоблаганда  $m:n$  нисбатда бўлган. Пирамиданинг ён ёғи билан унинг баландлиги орасидаги бурчакни топинг.

12.418. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг учидан асоснинг бу учига қарши томонига параллел бўлиб, қарши ён ёққа эса перпендикуляр бўлган текислик ўтказилган. Бу текислик асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Пирамиданинг учидаги ясси бурчагини топинг.

12.419. Тўғри тўртбурчак унинг учидан диагоналга параллел қилиб ўтказилган ўқ атрофида айланади. Агар тўғри тўртбурчакнинг юзи  $S$  га, диагоналлари орасидаги бурчаги эса  $\alpha$  га тенг бўлса, айланма жисмнинг сиртини топинг.

12.420. Асосининг томони  $a$  га, асосидаги икки ёқли бурчаги эса  $\alpha$  га тенг бўлган учбурчакли мунтазам пирамиданинг асосига ва ён қирраларига уринувчи шарнинг радиусини топинг.

12.421. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га, асосидаги икки ёқли бурчаги  $\alpha$  га тенг. Бу пирамидага ички чизилган шар марказидан ён қиррагача бўлган масофани топинг.

12.422. Уч бурчакли мунтазам пирамида ўзининг ён қирраси ва баландлиги орқали ўтказилган текислик билан кесилган. Кесимда пирамида учи томонидаги бурчаги  $\pi/4$  бўлган учбурчак ҳосил бўлган. Пирамиданинг ён ёғи билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.423. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га, учидаги ясси бурчаги  $\alpha$  га тенг. Пирамидага шар ички чизилган. Пирамиданинг асоси марказидан унинг ён қиррасига перпендикуляр қилиб ўтказилган текислик орқали ҳосил бўлган шар кесимининг юзини топинг.

12.424. Конусга ички чизилган пирамиданинг асоси тўртбурчакдан иборат бўлиб, унинг бир томони  $a$  га, қолган учта томонининг ҳар бири эса  $b$  га тенг. Пирамиданинг учи конус ясовчилардан бирининг ўртасида ётади. Агар конуснинг ясовчиси билан баландлиги орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг бўлса, пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.425. Кесик конус ҳажмини унга ички чизилган шар ҳажмига нисбати  $k$  га тенг. Конуснинг ясовчиси билан унинг асос текислиги орасидаги бурчакни ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.426. Цилиндрнинг ўқ кесими квадратдан иборат. Цилиндрнинг устки асосининг айланасидаги  $A$  нуқтани остки айланасидаги  $B$  нуқта билан туташтирувчи  $AB$  кесма  $a$  га тенг бўлиб, цилиндр ўқидан  $b$  га тенг бўлган масофада туради.  $AB$  тўғри чизиқ билан цилиндрнинг асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.427. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг учи орқали қарама-қарши ён қиррани тўғри бурчак остида кесиб ўтувчи текислик ўтказилган. Кесим юзи пирамида асосининг юзидан икки марта кичик. Ён қирра билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.428.  $OM$ ,  $ON$  ва  $OP$  жуфт-жуфти билан ўзаро перпендикуляр бўлган нурлар.  $OM$  нурда  $OA$  дан  $a$  га тенг бўлган масофада  $A$  нуқта олинган;  $ON$  ва  $OP$  нурларда мос равишда  $B$  ва  $C$  нуқталар шундай олинганки,  $ABC$  бурчак  $\alpha$  га,  $ACB$  бурчак эса  $\beta$  га тенг.  $OB$  ва  $OC$  ни топинг.

12.429. Конусга шар ички чизилган. Конус ва шар сиртларининг уринма айланаси шар ҳажмини  $5:27$  нисбатда бўлади. Конуснинг ясовчиси билан унинг асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.430. Уч бурчакли мунтазам кесик пирамидага ички чизилган шар сиртини конуснинг тўла сиртига нисбати  $\pi:6\sqrt{3}$  каби. Пирамиданинг ён ёғи билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.431.  $AC$  умумий гипотенузаси бўлган тўғри бурчакли иккита тенг  $ABC$  ва  $ADC$  учбурчакларнинг текисликлари орасидаги бурчак  $\alpha$  га тенг. Ўзаро тенг бўлган  $AB$  ва  $AD$  катетлари орасидаги бурчак  $\beta$  га тенг.  $BC$  ва  $CD$  катетлар орасидаги бурчакни топинг.

12.432. Тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамида остки асосининг томони устки асосининг томонидан беш марта катта. Пирамиданинг ён сирти унинг баландлигининг квадратига тенг. Пирамиданинг ён қирраси билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.433. Тўғри призманинг асосида тенг ёнли трапеция ётган бўлиб, унинг диагоналлари ён томонларига мос равишда перпендикуляр. Трапецияни диагоналлари орасидаги бурчаклардан ён томонга қарши ётгани  $\alpha$  га тенг. Устки асоснинг учини остки асосга ташқи чизилган айлана маркази билан туташтирувчи тўғри чизик кесмаси  $l$  га тенг бўлиб, асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Призманинг ҳажмини топинг.

12.434. Тўғри призманинг асосида ўткир бурчаги  $\alpha$  бўлган параллелограмм ётади. Призманинг диагоналлари асос текислиги билан мос равишда  $\beta$  ва  $\gamma$  ( $\beta < \gamma$ ) ларга тенг бўлган бурчаклар ҳосил қилади. Агар призманинг баландлиги  $H$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

12.435. Призманинг асоси томони  $a$  га тенг бўлган мунтазам учбурчакдан иборат. Ён қирра  $b$  га тенг бўлиб, асоснинг  $u$  билан кесишадиган томонлари билан мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг бўлган бурчаклар ҳосил қилади. Призманинг ҳажмини топинг.

12.436. Призманинг асоси ўткир бурчаги  $\alpha$  бўлган параллелограммдан иборат. Берилган  $\alpha$  бурчакнинг учидан ўтувчи ён қирра  $b$  га тенг бўлиб,  $u$  асоснинг унга ёndoшган томонлари билан бир хил бурчаклар ҳосил қилади, бу бурчакларнинг ҳар бири эса  $\beta$  га тенг. Призманинг баландлигини топинг.

12.437. Тўғри параллелепипеднинг асосида диагоналлари  $a$  ва  $b$  ( $a > b$ ) га, улар орасидаги ўткир бурчаги эса  $\alpha$  га тенг

бўлган параллелограмм ётади. Параллелепипеднинг кичик диагонали асоснинг катта диагонали билан  $\beta$  га тенг бўлган ўткир бурчак ҳосил қилади. Параллелепипеднинг ҳажмини топинг.

12.438. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га, асосидаги икки ёқли бурчаги  $\alpha$  га тенг. Бу пирамидага уч бурчакли тўғри призма ички чизилган: унинг учта учи пирамиданинг апофемаларида, қолган учтаси эса пирамиданинг асос текислигида ётади. Пирамидага ички чизилган шарнинг маркази призманинг устки асосида ётишини билган ҳолда призманинг ҳажмини топинг.

12.439. Тўғри призманинг асоси ромбдан иборат. Призманинг диагоналлари билан бири  $a$  га тенг бўлиб, асос текислиги билан  $\alpha$  га, ён ёқларнинг бири билан эса  $\beta$  га тенг бурчак ташкил қилади. Призманинг ҳажмини топинг.

12.440. Ўзаро параллел текисликлар орасида ётган икки кесманинг нисбати  $k$  га тенг, бу кесмалардан ҳар бирини текисликларнинг бири билан ташкил қилган бурчаклари мос равишда  $2:3$  нисбатда. Бу бурчакларни ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.441.  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ) квадрат текислиги билан бирор  $P$  текислик орасидаги бурчак  $\alpha$  га,  $AB$  томон билан ўша текислик орасидаги бурчак эса  $\beta$  га тенг.  $AD$  томон ва  $P$  текислик орасидаги бурчакни топинг.

12.442. Тўрт бурчакли мунтазам  $ABCD A'B'C'D'$  ( $AA' \parallel BB' \parallel CC' \parallel DD'$ ) призмада асоснинг икки қўшни  $DC$  ва  $AD$  томонларининг ўрталари ҳамда устки асоснинг  $B'$  учи орқали текислик ўтказилган. Агар кесимнинг периметри асоснинг диагоналидан уч марта катта бўлса, бу текислик билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.443. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг марказидан ён ёққача ва ён қиррагача бўлган масофалар мос равишда  $a$  ва  $b$  га тенг. Пирамиданинг асосидаги икки ёқли бурчагини топинг.

12.444. Пирамиданинг асоси мунтазам учбурчакдан иборат. Пирамиданинг ён ёқларидан бири асос текислигига перпендикуляр. Агар қолган иккита ён ёқ асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бир хил бурчак ҳосил қилса, улар орасидаги бурчакнинг косинусини топинг.

12.445. Оғма призманинг асоси ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлган тўғри бурчакли учбурчакдан иборат. Гипотенузани ўз ичига олган ён ёқ асос текислигига перпендикуляр, берилган бурчакка ёndoшган катетни ўз ичига олган ён ёқ эса асос текислиги билан  $\beta$  га тенг бўлган ўткир бурчак ташкил қилади. Учинчи ён ёқ билан асос текислиги орасидаги ўткир бурчакни топинг.

12.446.  $ABCA'B'C'$  ( $AA' \parallel BB' \parallel CC'$ ) оғма призманинг асосида ётган  $ABC$  учбурчакнинг  $BC$  томони  $a$  га, бу томонга

ёндошган бурчаклари мос равишда  $\beta$  ва  $\gamma$  ларга тенг. Агар  $\rho$  призманинг ҳажми  $V$  ҳамда  $A'A = A'B = A'C$  бўлса, ён қирра<sup>3</sup> билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.447. Уч бурчакли мунтазам кесик пирамидида иккита шар<sup>2</sup> ички чизилган: бир шар унинг барча ёқларига, иккинчиси эса<sup>2</sup> барча қирраларига уринади. Ён қирра билан асос текислиги<sup>1</sup> орасидаги бурчакнинг синусини топинг.

12.448. Тўрт бурчакли пирамиданинг асосида асослари  $a$  ва<sup>2</sup>  $b$  ( $a > 2b$ ) бўлган тенг ёнли трапеция жойлашган бўлиб, унинг<sup>2</sup> диагоналлари тенг бўлмаган кесмалари орасидаги бурчаги<sup>1</sup>  $\varphi$  га тенг. Пирамиданинг учи асос диагоналларининг кесишиш<sup>1</sup> нуқтасига проекцияланади. Трапециянинг асосларидан ўтувчи<sup>1</sup> ён ёқлар билан асос текислиги орасидаги бурчаклар  $1:2$  каби<sup>1</sup> нисбатда. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.449. Уч бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони<sup>1</sup>  $a$  га тенг. Ён ёқ асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Ён қирра  $b$  билан асоснинг уни кесиб ўт<sup>1</sup> майдиган томони орасидаги бурчакни топинг.

12.450. Уч бурчакли пирамиданинг барча ёқлари мунтазам<sup>1</sup> учбурчаклардан иборат. Асоснинг томони орқали пирамида<sup>1</sup> ҳажмини, асосдан бошлаб ҳисобланганда  $1:3$  каби нисбатда бўлувчи текислик ўтказилган. Бу текислик билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.451. Тўрт бурчакли мунтазам пирамидада бир ёққа тегишли бўлмаган икки ён қирра орқали текислик ўтказилган. Кесим юзини пирамиданинг ён сиртига нисбати  $k$  га тенг. Икки қўшни ён ёқ орасидаги бурчакни ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.452. Тўғри призманинг асосида диагоналлари орасидаги бурчаги  $\varphi$  га тенг бўлган параллелограмм ётади. Ён ёқларнинг диагоналлари кесишишидан ҳосил бўлган бурчаклардан асоснинг тенг бўлмаган томонлари қаршисидаги ётганлари мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  ( $\alpha > \beta$ ) ларга тенг. Призманинг баландлиги  $h$  га тенг бўлса, унинг ҳажмини топинг.

12.453.  $ABCD$  пирамиданинг асоси  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ) ромбдан иборат. Пирамиданинг баландлиги  $AB$  томоннинг ўртасидан ўтади.  $EC$  ва  $ED$  ён қирралар асос текислиги билан мос равишда  $\alpha$  ва  $\beta$  га тенг бурчаклар ҳосил қилади. Агар  $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$  ва  $\cos \beta = \frac{1}{\sqrt{5}}$  бўлса, ромб ўткир бурчагининг косинусини топинг.

12.454. Тўрт бурчакли мунтазам пирамида асосининг томони  $a$  га тенг. Пирамиданинг баландлиги билан ён қирраси орасидаги бурчак  $\alpha$  ( $\alpha \leq \arctg \frac{\sqrt{2}}{2}$ ) га тенг. Пирамида баландлигининг ўртасидан ён қирраларининг бирига перпендикуляр қилиб ўтказилган текислик орқали ҳосил бўлган кесимнинг юзини топинг.

12.455.  $AB$ —цилиндр остки асосининг диаметри.  $A'B'$  устки асосининг  $AB$  га параллел бўлган ватари.  $AB$  ва  $A'B'$  тўғри чизиклар орқали ўтказилган текислик цилиндр остки асосининг текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган ўткир бурчак ҳосил қилади,  $AB'$  тўғри чизик эса шу текислик билан  $\beta$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Цилиндр асосининг радиуси  $R$  га тенг бўлса, унинг баландлигини топинг ( $A$  ва  $A'$  нуқталар  $AB$  ва  $A'B'$  кесмаларнинг ўрталарини туташтирувчи тўғри чизикнинг бир томонида ётади).

12.456. Уч бурчакли мунтазам  $SABC$  пирамиданинг баландлиги  $H$  га тенг.  $ABC$  асоснинг  $A$  учи орқали қарама-қарши ён қирра  $SC$  га перпендикуляр текислик ўтказилган. Бу текислик асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Пирамиданинг асос ва кесим текисликлари билан чегараланган бўлагининг ҳажмини топинг.

12.457. Тўрт бурчакли мунтазам кесик пирамиданинг баландлиги  $H$  га тенг. Ён қирра асос билан  $\alpha$  га, пирамиданинг диагонали эса асос билан  $\beta$  га тенг бурчак ташкил қилади. Пирамиданинг диагонали орқали асоснинг диагонаliga параллел бўлиб ўтган кесимнинг юзини топинг.

12.458. Уч бурчакли мунтазам кесик пирамида остки ва устки асосларининг томонлари мос равишда  $a$  ва  $b$  ( $a > b$ ) га тенг. Ён ёқ асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ҳосил қилади. Пирамида ён ёқнинг ўрта чизиги ва остки асоснинг маркази орқали ўтган текислик билан кесилган. Кесимнинг юзини топинг.

12.459. Баландлиги  $H$  га, ён қирраси билан асос текислиги орасидаги бурчаги эса  $\alpha$  га тенг бўлган уч бурчакли мунтазам пирамидага ички чизилган шарининг ҳажмини топинг.

12.460. Тўрт бурчакли мунтазам пирамидага ташқи чизилган шар радиусини пирамида асосининг томонига нисбати  $3:4$  каби. Ён ёқ билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.461. Ўқ кесими тўғри бурчакли учбурчак бўлган конусга цилиндр ички чизилган: цилиндрнинг остки асоси конуснинг асосида ётади. Конус ён сиртини цилиндр ён сиртига нисбати  $4\sqrt{2}$  га тенг. Цилиндр устки асосининг маркази конус асосининг айланасидаги ихтиёрий нуқта билан тўғри чизик орқали туташтирилган. Бу тўғри чизик билан асос текислиги орасидаги бурчакни топинг.

12.462. Пирамиданинг асоси ўткир бурчаги  $\alpha$  га тенг бўлган тенг ёнли трапециядан иборат. Бу трапеция конус асосининг айланасига ташқи чизилган. Пирамиданинг учи конус ясовчиларидан бирида ётади, унинг асос текислигидаги проекцияси эса трапеция диагоналлариининг кесишиш нуқтаси билан уст-ма-уст тушади. Агар конуснинг ясовчиси  $l$  га тенг ҳамда унинг баландлиги билан  $\beta$  га тенг бурчак ҳосил қилса, пирамиданинг ҳажмини топинг.

12.463.  $ABCF$  пирамиданинг асоси тенг ёнли  $ABC$  учбурчакдан иборат бўлиб, унинг  $AB$  ва  $AC$  тенг томонлари орасидаги бурчаги  $\alpha$  ( $\alpha < \pi/2$ ) га тенг. Пирамидага уч бурчакли  $AEDA'E'D'$  призма ички чизилган:  $A'$ ,  $E'$ ,  $D'$  нуқталар мос равишда пирамиданинг  $AF$ ,  $CF$  ва  $BF$  ён қирраларда ётади.  $AED$  асоснинг  $ED$  томони эса  $ABC$  учбурчакка ташқи чизилган айлана марказидан ўтади. Призма ҳажмини пирамида ҳажмига нисбатини топинг.

12.464.  $ABCD A'B'C'D'$  ( $AA' \parallel BB' \parallel CC' \parallel DD'$ ) кубда  $DD'$  ва  $D'C'$  қирраларнинг ўртаси ҳамда  $A$  уч орқали текислик ўтказилган. Бу текислик билан  $ABCD$  ёқ орасидаги бурчакни топинг.

12.465. Уч бурчакли мунтазам кесик пирамида ҳажмини унга ички чизилган шар ҳажмига нисбати  $k$  га тенг. Пирамиданинг ён ёғи билан асос текислиги орасидаги бурчакни ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.466. Конуснинг тўла сиртини унга ички чизилган шар сиртига нисбати  $k$  га тенг. Конуснинг ясовчиси билан баландлиги орасидаги бурчакни ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.467. Шарга ташқи чизилган кесик конуснинг ён сиртини унинг асослари юзларининг йиғиндисига нисбати  $k$  га тенг. Ясовчи билан асос текислиги орасидаги бурчакни ва  $k$  нинг йўл қўйиладиган қийматларини топинг.

12.468. Кесик конуснинг ясовчиси асос текислиги билан  $\alpha$  га тенг бўлган бурчак ташкил қилади. Конус ичида бир-бирга ва конус сиртига уринадиган икки шар жойлашган бўлиб, улардан бири конуснинг остки асосига, иккинчиси эса устки асосига уринади. Шарларнинг марказлари орасидаги масофа  $l$  га тенг. Конус асосларининг радиусларини топинг.

12.469.  $AB$  ва  $CD$  кесик конус остки асосининг ўзаро перпендикуляр бўлган диаметрлари;  $EF$ —устки асосининг  $CD$  тўғри чизиққа параллел бўлган диаметри. Агар конуснинг ясовчиси асосларининг диаметрлари орасида ўрта пропорционал миқдор бўлиб, асос текислиги билан  $\alpha$  ( $\alpha > \pi/3$ ) га тенг бурчак ташкил қилса,  $AE$  ва  $BF$  тўғри чизиқлар орасидаги бурчакнинг косинусини топинг.

12.470. Тўрт бурчакли мунтазам пирамиданинг икки қўшни ён ёқлари орасидаги икки ёқли бурчак  $\alpha$  га тенг. Пирамиданинг баландлиги  $H$  га тенг. Ташқи чизилган шарнинг радиусини топинг.

## МАСАЛАЛАР ЕЧИШГА ТЕНГЛАМАЛАРНИ ТАТБИҚ ЭТИШ

### А группа

13.001. Берилган тўртта сондан биринчи учтаси ўзаро  $\frac{1}{5} : \frac{1}{3} : \frac{1}{20}$  каби нисбатда, тўртинчиси эса иккинчи соннинг 15% ини ташкил қилади. Агар иккинчи сон қолган сонларнинг йиғиндисидан 8 бирликка ортиқ эканлиги маълум бўлса, бу сонларни топинг.

13.002. Таркибида 85% сув бўлган 0,5 т целлюлоза қоришмасидан 75% сув бўлган қоришма олиш учун неча килограмм сувни буғлатириб юбориш керак?

13.003. Икки бидонда 70 литр сут бор. Агар биринчи бидондаги сутнинг 12,5% и иккинчисига қуйилса, иккала бидондаги сутлар миқдори тенг бўлади. Ҳар бир бидонда неча литрдан сут бор?

13.004. Икки бригада бир вақтда ишлаб, ер участкасига 12 соатда ишлов бериб бўлишиди. Агар бригадаларнинг ишлаш тезликларининг нисбати 3 : 2 каби бўлса, ҳар бир бригаданинг ёлғиз ўзи шу ер участкасига неча соатда ишлов бериб бўлади?

13.005. Икки хонали соннинг рақамлари йиғиндисига 12 га тенг. Агар изланаётган сонга 36 ни қўшсак, шу рақамлар билан, аммо тескари тартибда ёзилган сон ҳосил бўлади. Сонни топинг.

13.006. Тракторчи учта ер участкасини ҳайдади. Биринчи участканинг юзи учала участка юзларининг  $\frac{2}{5}$  қисмига тенг, иккинчи участка юзини учинчи участка юзига нисбати эса  $1\frac{1}{2} : 1\frac{1}{3}$  каби. Агар учинчи участка биринчи участкадан 16 гектар кам бўлса, учала участкада неча гектар ер бўлган?

13.007. Молнинг нархини олдин 20% га, кейин янги нархини яна 15% га ва охири ҳисоботдан кейин яна 10% га арзонлаштиришди. Молнинг биринчи баҳосини ҳаммаси бўлиб неча процентга арзонлаштиришган?

13.008. Денгиз суви таркибида масса бўйича 5% туз бор. Эритмада 1,5% туз бўлиши учун 30 кг денгиз сувига қанча чучук сув қўшиш керак?

13.009. Кутубхонанинг чет тиллар бўлимида инглизча, французча ва немисча китоблар бор. Инглиз тилидаги китоблар бутун китобларнинг 36% ини, французча китоблар инглиз тилидаги китобларнинг 75% ини ташкил қилади, қолган 185 та китоб эса немис тилида. Кутубхонада чет тиллар китоби неча?

13.010. Насос  $7\frac{1}{2}$  минутда ҳовуздаги сувнинг  $\frac{2}{3}$  қисмини бўшатиши мумкин. Насос 9,15 соат ишлаганидан сўнг тўхтаб қолди. Агар насос тўхтагандан кейин ҳовузда  $25\text{ м}^3$  сув қолган бўлса, ҳовузнинг сифimini топинг.

13.011. Ускуналарни реконструкция қилиш натижасида бир йил ичида ишчининг иш унуми бир хил процентдан икки мартаба ортди. Агар ишчи, бир хил вақт ичида илгари 25 сўмлик буюм ишлаган бўлиб, иш унумдорлиги ортгандан сўнг эса 28 сўм 09 тийинлик буюм ишлашга эришган бўлса, ҳар гал унинг иш унуми неча процентга ортган?

13.012. Иш куни 8 соатдан 7 соатгача қисқарди. Иш ҳақи ишни аввалгича баҳолаганда 5% га ортиши учун иш унумдорлигини неча процентга ортириш керак?

13.013. Завод январь ойида тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ойлик планини 105% қилиб бажарди, февралда эса январьдиган 4% ортиқ маҳсулот берди. Завод маҳсулот чиқариш икки ойлик планини неча процентга ошириб бажарган?

13.014. Учта сондан биринчиси иккинчисининг 80% ини ташкил қилади, иккинчисининг учинчисига нисбати  $0,5 : \frac{9}{20}$  каби биринчи ва учинчисининг йиғиндиси иккинчи сондан 70 та ортиқ. Бу сонларни топинг.

13.015. Турист икки шаҳар орасидаги масофани 3 кунда босиб ўтди. У биринчи куни бутун йўлнинг  $\frac{1}{5}$  қисмини ва яна 60 км, иккинчи куни бутун йўлнинг  $\frac{1}{4}$  қисмини ва яна 20 км, учинчи куни эса бутун йўлнинг  $\frac{23}{80}$  қисмини ва қолган 25 км ни босиб ўтди. Шаҳарлар орасидаги масофани топинг.

13.016. Берилган учта касрнинг суратлари 1,2 ва 3 сонларига, мос махражларининг тескари миқдорлари эса  $1, \frac{1}{3}$  ва 0,2 сонларига пропорционалдир. Агар берилган касрларнинг ўрта арифметици  $\frac{136}{315}$  га тенг бўлса, уларни топинг.

13.017. Учта сондан учинчиси биринчисига  $4,5 : 3\frac{3}{4}$  каби нисбатда бўлиб у иккинчи соннинг 40% ини ташкил қилади. Биринчи ва иккинчи сонларнинг йиғиндиси эса 400 га тенг. Бу сонларнинг йиғиндисини топинг.

13.018. Бир киши омонат кассадан олдин ҳамма пулининг  $\frac{1}{4}$

қисмини, кейин қолган пулининг  $\frac{4}{9}$  қисмини ва яна 64 сўм

олди. Шундан кейин унинг жамғармасида ҳамма пулининг  $\frac{3}{20}$

қисми қолди. Жамғарманинг миқдори қанча бўлган?

13.019. Қорни тозалашда иккита қор тозаловчи машина иш-лимоқда. Улардан бири бутун кўчани бир соатда, иккинчиси эса кўчани шу вақтнинг 75% ида тозалай олади. Иккала машина тозалашни бир вақтда бошлаб, улар 20 мин бирга иш-лади, шундан сўнг биринчи машина ишни тўхтатди. Иккинчи машинанинг бир ўзи қолган ишни тамомлаши учун қанча вақт керак бўлади?

13.020. Пропорция биринчи учта ҳадининг йиғиндиси 58 га тенг. Учинчи ҳад, биринчи ҳаднинг  $\frac{2}{3}$  қисмини, иккинчиси эса

унинг  $\frac{3}{4}$  қисмини ташкил қилади. Пропорциянинг тўртинчи ҳа-дини топинг ва уни ёзинг.

13.021. Бир бригада ҳамма ҳосилни 12 кунда йиғиб олади. Иккинчи бригадага шу ишни бажариш учун ўша вақтнинг 75% ни керак бўлади. Биринчи бригада 5 кун ишлагандан кейин унга иккинчи бригада келиб қўшилди ва улар бирликда иш-лаб ишни тугатишди. Бригадалар неча кун бирга ишлаган?

13.022. Математикадан кириш имтиҳонида кирувчилардан 15% ни бирорта ҳам масалани еча олмади, 144 киши масала-ларни хатолар билан ечди, ҳамма масалаларни тўғри еча ол-ганлар сонининг масалалар мутлақо еча олмаганлар сонига нис-бати эса  $5 : 3$  каби. Шу куни математикадан неча киши имти-ҳон тоширган?

13.023. Иддида 12 л хлорид кислота бор эди. Кислотанинг бир қисми олиниб, идишга шунча сув қуйилди. Кейин яна шунча олиниб ва яна сув қуйилди. Агар идишда 25% ли кис-лота эритмаси қолган бўлса, ҳар гал қанчадан суюқлик олин-ган?

13.024. Тракторчилар бригадаси ер участкасини  $\frac{5}{6}$  қисмини 4 соат-у 15 минутда ҳайдаб бўлади. Бригада тушки дам олиш вақтигача  $4\frac{1}{2}$  соат ишлади ва шундан сўнг 8 гектар ҳайдал-маган ер қолди. Участканинг катталиги қандай эди?

13.025. Пристандан шаҳар томон  $12\text{ км/соат}$  тезлик билан қайиқ, ундан ярим соат кейин эса ўша йўналишда  $20\text{ км/соат}$  тезлик билан пароход йўлга чиқди. Агар пароход шаҳарга қа-йиқдан  $1\frac{1}{2}$  соат илгари етиб келган бўлса, пристандан ша-ҳаргача бўлган масофа қанча?

13.026. Турист дарё бўйлаб қайиқда 90 км сузди ва 10 км пиёда юрди. Бунда пиёда юришга дарёда сузишга қараганда



4 соат кам вақт сарфланди. Агар турист дарёда сузишга қанча вақт сарфлаган бўлса, пиёда юришга ҳам шунча вақт сарфлаганда, пиёда юришга қанча сарфлаган бўлса, дарёда сузишга ҳам шунча вақт сарфлаганда эди, у ҳолда ўтган масофалар тенг бўлар эди. У қанча вақт пиёда юрган ва қанча вақт қайқда дарё бўйлаб сузган?

13.027. Икки хонали соннинг рақамлари квадратларининг йиғиндиси 13 га тенг. Агар бу сондан 9 ни айирсак, шу рақамлар билан, аммо тескари тартибда ёзилган сон ҳосил бўлади. Сонни топинг.

13.028. Учта касрнинг суратлари 1, 2, 5 сонларига, махражлари эса мос равишда 1, 3, 7 сонларига пропорционал. Бу касрларнинг ўрта арифметиғи  $\frac{200}{441}$  га тенг. Шу касрларни топинг.

13.029. Гараж штатида 54 шофёр ҳисобда туради. Агар гараждаги бор бўлган 60 та машинадан ҳар куни 25% и профилактик ремонт учун қолдирилса, ҳар бир шофёр бир ойда (30 кун) неча бўш кунга эга бўлади?

13.030. Ишчиларнинг учта бригадаси қум тўкиш каби ишларни бажаришди. Ҳамма иш 3255 сўм деб баҳоланди. Биринчи бригада 15 кишидан иборат бўлиб, 21 кун, иккинчи бригада 14 кишидан иборат бўлиб, 25 кун ишлаган. Агар 20 кун ишлаган учинчи бригаданинг ишчилари сони эса биринчи бригаданинг ишчилари сонидан 40% ортиқ бўлса, ҳар бир бригада қанчадан иш ҳақи олган?

13.031. Бир группа студентлар каникул вақтида шаҳар атрофига сафарга чиқишди. Улар дастлабки 30 км ни пиёда юришди, маршрутнинг қолган қисмининг 20% ини сол билан дарёда сузишди, шундан кейин эса пиёда юриб, дарёда сузиб ўтишган масофадан 1,5 марта кўп йўлни босиб ўтишди. Қолган йўлни 40 км/соат тезлик билан кетаётган йўловчи машинада 1 соат-у 30 минутда ўтишди. Бутун маршрутнинг узунлиги қанча?

13.032. Бир штамповкаловчи пресс  $3\frac{1}{2}$  соатда буюртма деталларнинг 42% ини тайёрлай олади. Иккинчи пресс 9 соат ичида ҳамма деталларнинг 60% ини тайёрлай олади, учинчи пресснинг иш бажариш тезлиги иккинчисини иш бажариш тезлигига нисбати эса 6:5 каби. Агар учала пресс бир вақтда ишласа, барча буюртма қанча вақтда бажарилади?

13.033. Икки машинистанинг ҳар бири 72 бетли қўл ёзма ни босди. Биринчи машинистка 6 бетни қанча вақтда босган бўлса, иккинчи шу вақт ичида 5 бет босади. Агар биринчи машинистка ишни иккинчисига нисбатан 1,5 соат тез бажарган бўлса, ҳар бир машинистка бир соатда неча бетдан босган?

13.034. Магазинга физика ва математика дарсликлари келтирилди. Математика дарсликларидан 50% и ва физика дарсликларидан 20% и сотилган китобларнинг умумий сони 390 тани

ташкил этиб, математика дарсликлари физика дарсликларидан 3 марта кўп қолди. Сотилиш учун математикадан нечта ва физикадан нечта дарсликлар келган?

13.035. Пойабзал фабрикаси биринчи ҳафтада бир ойлик планнинг 70% ини бажарди, иккинчи ҳафтада биринчи ҳафтада ишлаб чиқарилган маҳсулотнинг 120% ини, учинчи ҳафтада эса олдинги икки ҳафтада ишлаб чиқарилган жами маҳсулотнинг 60% ини ишлаб чиқарди. Агар фабрика планни тўлдириши учун тўртинчи ҳафтада 1480 жуфти пойабзал ишлаб чиқариши керак бўлса, бир ойлик планга кўра қанча пойабзал ишлаб чиқариши керак?

13.036. Янги қузиқорин оғирлигининг 90% ини сув ташкил этиши, қуритилган қузиқоринда эса 12% сув бўлади. 22 кг янги қузиқориндан неча кг қуритилган қузиқорин олиш мумкин?

13.037. Бир тетирмон 19 и бутдойни 3 соатда, иккинчиси 12 и ни 5 соатда, учинчиси эса 10 и ни 2 соатда янчиб бўлади. Ишни бир вақтда бослаб, бир вақтда тамомлашлари учун 133 и бутдойни бу тетирмонлар орасида қандай тақсимлаш керак?

13.038. Спорт мактабининг учта секциясида 96 та спортчи бор. Қондакида учини секцияси аъзоларининг сони чанғичилар сонининг 0,8 қисмини ташкил қилади, хоккей секцияси аъзоларининг сони эса олдинги икки секция аъзолари сонларининг йиғиндисини  $33\frac{1}{3}\%$  га тенг. Ҳар бир секцияда нечтадан спортчи бор?

13.039. Автомобиль заводи биринчи кварталда автомобиль ишлаб чиқариш йиллик планининг 25% ини бажарди. Иккинчи, учинчи ва тўртинчи кварталларда чиқарилган автомобиллар сони 11  $\frac{1}{4}$ , 12 ва 13,5 сонларига пропорционал. Агар завод ик-

кинчи кварталда биринчи кварталга қараганда  $1\frac{2}{25}$  марта кўп маҳсулот берган бўлса, йиллик планни орттириб бажарилишини процентларда аниқланг.

13.040. Уч ихтирочи ўзларининг ихтиролари учун миқдори 1410 сўм бўлган мукофот олишди, шу билан бирга иккинчи ихтирочи биринчи ихтирочи олган пулнинг  $\frac{1}{3}$  қисмини ва яна

60 сўм, учинчиси эса иккинчиси олган пулнинг  $\frac{1}{3}$  қисмини ва яна 30 сўм олди. Ҳар бири қанчадан мукофот олган?

13.041. 30% ли хлорид кислота эритмасини 10% ли хлорид кислота билан аралаштириб 600 г 15% ли эритма олинди. Ҳар бир эритмадан неча граммдан олинган?

13.042. Учта участка ерлари  $2\frac{3}{4} : 1\frac{5}{6} : 1\frac{3}{8}$  каби нисбатда. Биринчи участкадан иккинчисига нисбатан 72 и кўп бўғдой

йиғиштириб олинганлиги маълум. Агар ҳар гектардан олинган ўртача ҳосилдорлик 18 ц ни ташкил этса, учала участканинг юзини топинг.

**13.043.** Москва билан Смоленск ораси темир йўл бўйлаб 415 км га тенг. Бу йўлда Можайск ва Вязьма шаҳарлари жойлашган. Москва билан Можайск орасидаги масофанинг Можайск билан Вязьма орасидаги масофага нисбати 7:9 каби, Можайск билан Вязьма орасидаги масофа эса Вязьма билан Смоленск орасидаги масофанинг  $\frac{27}{35}$  қисмини ташкил қилади.

Ҳар икки қўшни шаҳарлар орасидаги масофаларни топинг.

**13.044.** Магазинга 63 қонда жами 4,8 т шакар ва оқ қанд олиб келинди. Шу билан бирга шакар қоплар оқ қанд қопларидан 25% кўп эди. Ҳар бир қондаги оқ қанднинг массаси ҳар бир қондаги шакар массасининг  $\frac{3}{4}$  қисмини ташкил этади.

Қанча оқ қанд ва қанча шакар олиб келинган?

**13.045.** Массаси 36 кг бўлган мис ва рух қотишмаси бўлаги таркибида 45% мис бор. Таркибида 60% мис бўлган янги қотишма ҳосил қилиш учун шу бўлакка қанча мис қўшиш керак?

**13.046.** Ов милтигининг порохи селитра, олтингурут ва кўмирдан иборат. Олтингурут массасининг селитра массасига нисбати  $\frac{1}{3} : 1,3$  каби бўлиши керак, кўмирнинг массаси эса ол-

тингурут ва селитранинг биргаликдаги массасининг  $11\frac{1}{9}\%$  ини ташкил қилиши лозим. 25 кг порох тайёрлаш учун ҳар бир моддадан қанчадан олиш керак?

**13.047.** Музыка театри театр оркестрига кириш учун конкурс эълон қилди. Дастлаб скрипкачилар, виолончель чалувчилар ва карнайчиларнинг ўринлари  $1\frac{2}{5} : 1 : 0,4$  каби нисбатда тақсимланиши мўлжалланган эди. Аммо кейин қабул қилишни орттиришга қарор қилинди, натижада скрипкачилар олдинги мўлжалланганидан 25% кўп, виолончель чалувчилар эса 20% кам қабул қилинди. Агар ҳаммаси бўлиб 32 киши қабул қилинган бўлса, оркестрнинг ҳар бир жанрига нечтадан музикачилар қабул қилинган?

**13.048.** Дунай дарёси узунлигининг Днепр дарёси узунлигига нисбати  $6\frac{1}{3} : 5$  каби, Дон дарёси узунлигининг Дунай

дарёси узунлигига нисбати эса  $6\frac{1}{2} : 9\frac{1}{2}$  каби. Агар Днепр Дондан 300 км узун бўлса, ҳар бир дарёнинг узунлигини топинг.

**13.049.** Номаълум сонлардан биринчиси иккинчисининг 140% ини ташкил этади, биринчисининг учинчисига нисбати эса  $\frac{14}{11}$  га тенг. Агар учинчи ва иккинчи сонлар орасидаги айрма,

биринчи ва иккинчи сонлар йиғиндисининг 12,5% ини ташкил қилувчи сондан 40 birlikка кам бўлса, бу сонларни топинг.

**13.050.** Ишчининг октябрь ва ноябрь ойларида олган иш ҳақининг нисбати  $1\frac{1}{2} : 1\frac{1}{3}$  каби, ноябрь ва декабрдагилари

эса  $2 : 2\frac{2}{3}$  каби нисбатда бўлган эди. У декабрь ойида октябрдан 15 сўм ортиқ олди. Квартал планини ошириб бажарилганлиги учун ишчига уч ойлик иш ҳақининг 20% и миқдориди мукофот беришди. Мукофот миқдорини топинг.

**13.051.** Узунлиги 6 м бўлган қия текисликда бирининг айланаси узунлиги 3 дм га, иккинчисиники эса 2 дм га тенг бўлган икки цилиндр думаламоқда. Цилиндрлардан бири шу берилган масофада иккинчисидан 3 марта кўп айланадиган бўлиши учун ҳар икки цилиндр айланаларининг узунликларини бир хил миқдорга ўзгартириш мумкинми?

**13.052.** Сунъий сув ҳавзаси томонларининг фарқи 1 км бўлган тўғри тўртбурчак шаклида. Бу тўғри тўртбурчакнинг бир учида турган икки балиқчи шу учга қарши учда жойлашган пунктга бир вақтда жўнаб кетишди. Бунда балиқчилардан бири у ерга қайиқда тиккасига сузиб кетди, иккинчиси эса қирғоқ бўйлаб пёсда юриб борди. Агар ҳар бир балиқчи 4 км/соат тезлик билан ҳаракат қилиб, улардан бири белгиланган жойга иккинчисидан 30 мин олдин етиб келган бўлса, сув ҳавзасининг ўлчамларини топинг.

**13.053.** Кристалл шаклланиш даврида ўзининг массасини бир текис орттириб боради. Икки кристаллнинг шаклланишини кузатиб қуйидаги аниқланди: бир йил давомида биринчи кристалл массасини 4% га, иккинчиси эса 5% га орттирган ҳамда шу даврда биринчи кристаллнинг массасининг 3 ойдаги ортиши, иккинчи кристалл массасининг 4 ойлик ортишига тенг бўлган. Агар ҳар бир кристаллнинг массаси 20 граммдан ортгандан сўнг, биринчи кристалл массасини иккинчи кристалл массасига нисбати 1,5 га тенг бўлганлиги маълум бўлса, ҳар бир кристаллнинг дастлабки массаси қанчадан бўлган?

**13.054.** Бир совхоз 1 га дан ўртача 21 ц дан қорабуғдой ҳосили олди, иккинчиси эса қорабуғдойга 12 га кам ер ажратган бўлиб, 1 га дан ўртача 25 ц дан ҳосил олишга эришди. Натижада иккинчи совхозда биринчига қараганда 300 ц кўп қорабуғдой олинди. Ҳар бир совхоз неча центнердан қорабуғдой олган?

**13.055.** Вагонларни ремонт қиладиган заводда маълум муддатда 330 та вагон ремонт қилиниши керак эди. Вагонларни ремонт қилиш планини ҳафтасига ўртача 3 та вагон ортиқ ремонт қилиш билан ошириб бориб, мўлжалланган муддатга икки ҳафта қолганида заводда 297 та вагон ремонт қилинди. Заводда ҳафтасига нечтадан вагон ремонт қилинган?

**13.056.** Юк машинаси  $s$  км масофага енгил машинага қараганда  $a$  литр бензин ортиқ сарфлайди. Шу йўлнинг ўзида бир



литр бензинни сарфлаб, юк машина енгил машинага қараганда  $b$  км кам масофани босиб ўтади. Шу  $s$  км масофага ҳар бир машина қанчадан бензин сарфлайди?

13.057. Икки куч бир нуқтага қўйилган ва бир-бирига тўғри бурчак остида йўналтирилган. Биринчисининг катталиги иккинчисидан 4  $n$  ортиқ, уларнинг тенг таъсир этувчиси эса берилган кучларнинг йиғиндисидан 8  $n$  кам. Берилган кучларни ва уларнинг тенг таъсир этувчисини топинг.

13.058. Лабораторияда ҳар хил материаллардан ясалган стерженлар бўйлаб товушнинг тарқалиш тезлиги ўлчанади. Биринчи тажрибада шу нарса маълум бўлдики, кетма-кет бирлаштирилган учта стержендан иборат масофани товуш  $a$  сек да, иккинчи ва учинчи стержендан иборат масофани эса битта биринчи стержендагига қараганда икки марта тезроқ ўтган. Бошқа бир тажрибада иккинчи стерженни янги стержень билан алмаштириб, унда учта стерженни кетма-кет туташтиришдан ҳосил бўлган масофа бўйлаб товуш  $b$  сек да ўтганлиги, биринчи ва иккинчи стерженларнинг бирлашмасидан эса битта учинчи стержендагидан икки марта секин ўтганлиги аниқланди. Агар янги стерженнинг узунлиги  $l$  га тенг бўлса, товушнинг унда тарқалиш тезлигини топинг.

13.059. Янги қуриладиган посёлканинг узунлиги 1200  $m$  бўлган кўчасининг икки томони бўйлаб бирининг эни 50  $m$ , бошқасининг эни 60  $m$  бўлган тўғри тўртбурчак шаклидаги ер участкаларига бўлинадиган полосалар жойлашади. Агар энсизроқ полосадаги участкалар сони энлироқ полосадаги участкалар сонидан 5 та ортиқ бўлса, энсиз полосадаги ҳар бир участка энли полосадаги ҳар бир участкадан 1200  $m^2$  кичик шартда, посёлка нечта участкадан иборат бўлади?

13.060. Массаси 60  $kg$  бўлган юк таянчга маълум босим билан таъсир қилади. Агар юк массасини 10  $kg$ , таянч юзини 5  $dm^2$  га камайтирилса, у ҳолда таянчнинг ҳар бир квадрат дециметрга тўғри келадиган масса 1  $kg$  ортиқ бўлади. Таянч юзини топинг.

13.061. Тўртта бандеролни жўнатиш ҳақи учун жами 2 сўм 80 тийинлик 4 та ҳар хил почта маркаси керак бўлди. Агар маркаларнинг баҳолари арифметик прогрессия ташкил қилиб, энг қиммат марка эса энг арзонидан 2,5 марта қиммат турса, маркаларнинг баҳосини аниқланг.

13.062. Токарнинг шогирди маълум сондаги шахмат комплеклари учун пиёдалар тайёрлаётир. У ҳар куни ҳозиргидан 2 тадан ортиқ пиёда тайёрлашга ўрганмоқчи; унда берилган топшириқни у 10 кун илгари бажаради. Агар у ҳозиргидан кунига 4 тадан ортиқ пиёда тайёрлашга ўрганганида эди, ўша топшириқни бажариш муддати 16 кунга камайган бўлар эди. Ҳар бир шахмат комплекти учун 16 та пиёда керак бўлса, токаръ неча комплект шахматни пиёдалар билан таъминлайди?

13.063. Клубнинг залида 320 ўрин бўлиб, қаторлар бўйича бир хил тақсимланган. Ҳар бир қатордаги ўринлар сонини 4

гага орттириб, яна бир қатор қўшилгандан сўнг залда 420 ўрин бўлди. Залдаги қаторлар сони нечта бўлди?

13.064. Ғамланган пичаннинг миқдори шундайки, ҳамма отларга кунига 96  $kg$  пичан бериш мумкин. Икки отни қўшни колхозга берилгани учун ҳақиқатда ҳар бир отга кунига бериладиган пичанни 4  $kg$  га орттириш мумкин бўлди. Олдин нечта от бўлган?

13.065. 108 имтиҳон топширувчи иншо ёзишди. Уларга 480 варақ қоғоз тарқатилди, шу билан бирга ҳар бир қиз ҳар бир ўғил ўсмирга қараганда бир варақ ортиқ қоғоз олди, ҳамма қизлар эса ўсмирлар нечта варақ қоғоз олган бўлсалар, шунча варақ қоғоз олишди. Нечта қизлар ва нечта ўсмирлар бўлган?

13.066. Машинасозлик заводида генератор деталининг янги хил ишлаб чиқилди. 875  $kg$  металлдан янги хил деталдан, 900  $kg$  металлдан эски хилдаги деталдан тайёрланишига қараганда 3 та ортиқ деталь тайёрландиган бўлди. Агар янги хилдаги иккита деталнинг массаси эски хилдаги битта деталнинг массасидан 0,1  $m$  кам бўлса, эски ва янги хилдаги деталнинг массаси қанча?

13.067. Спорт мусобақаларининг биринчи куни заъёт нормаларини бажара олмасдан ўсмирлар командасининг составидан  $\frac{1}{6}$  қисми ва қизлар командасининг  $\frac{1}{7}$  қисми кейинги курашлардан чиқиб кетди. Мусобақанинг кейинги даврида иккала командадан бир хил сондаги спортчилар чиқиб кетди. Синовнинг охирида шу нарса маълум бўлдики, ўсмирлар командасидан 48 киши ва қизлар командасидан 50 киши заъёт нормаларини бажара олмаган, лекин заъёт нормаларини бажарган спортчилар ичидан қизлар ўсмирлардан икки марта кўп экан. Дастлаб командаларда қанча спортчи бўлган?

13.068.  $A$  тикувчи билан  $B$  тикувчининг бир кунлик иш ҳақи баравар эмас, лекин иккала тикувчининг ишлаган кунлари тенг. Агар  $A$  тикувчи бир кун кам,  $B$  тикувчи эса 5 кун кам ишлаганда эди, у ҳолда  $A$  тикувчи 72 сўм,  $B$  тикувчи эса 80 сўм иш ҳақи олар эди. Аксинча,  $A$  тикувчи 5 кун кам,  $B$  эса бир кун кам ишлаганда эди, у ҳолда  $B$  тикувчи  $A$  тикувчига қараганда 36 сўм кўп иш ҳақи олар эди. Ҳақиқатда ҳар бир тикувчи неча сўмдан иш ҳақи олган?

13.069. Бир ҳовузда 200  $m^3$ , иккинчисидан эса 112  $m^3$  сув бор. Бассейнларни тўлдирувчи сув кранлари очиб қўйилган. Агар ҳар соатда иккинчи ҳовузга биринчига қараганда 22  $m^3$  кўп сув қуйилса, неча соатдан кейин ҳовузлардаги сув миқдорлари тенг бўлади?

13.070. Ҳовуздаги сув бир текис бўшата бошлангандан бир соат кейин унда 400  $m^3$ , яна уч соатдан кейин эса 250  $m^3$  сув қолади. Ҳовузда қанча сув бўлган?

13.071. 60  $t$  юкни бир жойдан иккинчи жойга олиб бориш учун бир неча машина сўраб олинди. Йўлнинг бузуқлиги са-

бабли ҳар бир машинага мўлжалланганидан 0,5 т кам юк ортилди, шунинг учун яна қўшимча 4 та машина сўраб олинди. Аввал неча машина сўраб олинган эди?

**13.072.** Оралари 500 км бўлган *A* ва *B* пунктларнинг орасида жойлашган *C* шаҳар газ билан шу пунктлардан таъминланади. Ҳар минутда *A* даги резервуардан 10000 м<sup>3</sup>, *B* даги резервуардан эса унга нисбатан 12% кўп газ сўриб олинади. Бунда ҳар бир магистралда газнинг ҳавога чиқиб кетиши бир километр труба учун 4 м<sup>3</sup> ни ташкил этади. *C* шаҳар *A* ва *B* даги резервуарлардан бир хил миқдорда газ олишини билган ҳолда, *C* шаҳар билан *A* пункт орасидаги масофани топинг.

**13.073.** Ҳар хил сортли икки бўлак кабель бор. Биринчи бўлакнинг массаси 65 кг, иккинчисининг массаси 120 кг бўлиб, унинг узунлиги биринчи кабелнинг узунлигидан 3 м га ортиқ, ҳар бир метрининг массаси эса биринчи бўлак ҳар бир метрининг массасидан 2 кг ортиқ. Бу бўлакларнинг узунлигини ҳисобланг.

**13.074.** Тикув цехига ҳаммаси 5000 м бўлган уч тўп оқ материал келди. Биринчи тўпдаги материал иккинчидагидан 3 марта кам эди, учинчи тўпда эса ҳамма материалнинг 22% и бор эди. Биринчи тўпдаги материалдан 150 та чойшаб ва 240 та ёстиқ жилди тикилди. Битта чойшаб тайёрлаш учун битта ёстиқ жилдига қараганда 3,25 м кўп материал талаб қилинади. Битта ёстиқ жилди неча метр материалдан тикилади?

**13.075.** Икки ишчи бир сменада биргаликда 72 та деталь тайёрлашди. Иш унумини биринчи ишчи 15% га, иккинчиси эса 25% га оширгандан сўнг, улар бир сменада биргаликда 86 та деталь тайёрлайдиган бўдилар. Иш унуми ошганидан кейин ҳар бир ишчи бир сменада нечадан деталь тайёрлаган?

**13.076.** Чорвачилик фермасининг еридан олинган маккажўхори 4340 ц ни ташкил этади. Келгуси йили ер майдонини 14 га ва ҳосилдорликни гектарига 5 ц ошириш ҳисобига 5520 ц маккажўхори олиш планлаштирилди. Маккажўхори экилган ер майдонининг юзини ва бир гектардан олинган ҳосил миқдорини аниқланг (1 га дан олинган ҳосил 40 ц дан кам бўлган).

**13.077.** Ака-ука икки соат давомида, акаси мотоциклда, укаси эса велосипедда ҳеч ерда тўхтамасдан ўрмонга бориб келишди. Бунда мотоциклчи велосипедчига қараганда ҳар бир километри 4 мин тезроқ босиб ўтди. Агар икки соат ичида акаси 40 км ортиқ йўл босганлиги маълум бўлса, ака-уканинг ҳар бири бу вақт ичида неча километрдан юрган?

**13.078.** Турист бутун йўлнинг  $\frac{5}{8}$  қисмини автомобилда, қолган қисмини эса катерда ўтди. Катернинг тезлиги автомобиль тезлигидан 20 км/соат кам. Турист автомобилда катердагига қараганда 15 мин кўп юрди. Туристнинг юрган йўли 160 км га тенг бўлса, автомобилнинг ва катернинг тезлиги қанчага тенг?

**13.079.** Биринчи турист велосипедда 16 км/соат тезлик билан 1,5 соат юриб 1,5 соат дам олади, шундан кейин эса яна

олдинги тезлиги билан йўлда давом этади. Биринчи турист жўнаганидан 4 соат ўтгач, уни қувиб етиш учун иккинчи турист мотоциклда 56 км/соат тезлик билан йўлга чиқди. Иккинчи турист биринчи туристга етиб олгунигача улар қанча масофани босиб ўтадилар?

**13.080.** Шаҳардан 60 км масофадаги посёлкадан бугун студент қиз *A* нинг отаси келиши керак. У якшанба кундаги лекцияда бўлмоқчи эди. Амма лекция бошқа кунга кўчирилди. Бу ҳақда отасини огоҳлантириш учун қизи унга қарши шоссе бўйлаб йўлга чиқди. Улар учрашишганда шу нарса маълум бўлдики, ота ва қиз бир вақтда мопедда йўлга чиқишган, лекин қизнинг ўртача тезлиги икки марта ортиқ экан. Учрашгандан кейин қайтишар экан, уларнинг ҳар бири тезлигини олдингисига нисбатан 2 км/соатга оширишди ва қизи шаҳарга отаси посёлкага етиб келганидан 5 мин кейин етиб келди. Ота ва қиз олдин қандай ўртача тезлик билан юришган?

**13.081.** Мотоциклчи *A* пунктдан ундан 120 км масофада бўлган *B* пунктга жўнади. У орқага қайтишда ҳам ўша тезлик билан юрди, ammo жўнаганидан бир соат кейин 10 мин тўхташига мажбур бўлди. Тўхтаганидан кейин у тезлигини 6 км/соатга ошириб *A* га томон йўлда давом этди. Агар мотоциклчи орқага қайтишда *A* дан *B* гача бўлган йўлга қанча вақт сарфлаган бўлса, шунча вақт сарфлагани маълум бўлса, унинг дастлабки тезлиги қандай бўлган?

**13.082.** Орасидаги масофа 30 км бўлган *A* ва *B* туристик базалардан икки группа ёш туристлар бир-бирларига қараб йўлга чиқишлари керак. Агар биринчи группа иккинчисидан 2 соат олдин йўлга чиқса, у ҳолда улар иккинчи группа йўлга чиққанидан 2,5 соат кейин учрашишади. Агар иккинчи группа биринчидан 2 соат олдин йўлга чиқса, у ҳолда учрашув биринчи группа йўлга чиққанидан 3 соат кейин содир бўлади. Ҳар бир группа туристлари қандай ўртача тезлик билан келаётир?

**13.083.** Юк поезде йўлда 12 мин тўхтаб қолди, кейин эса тезлигини 15 км/соатга ошириб йўқотилган вақтни 60 км масофада етказиб олди. Поезднинг дастлабки тезлигини топинг.

**13.084.** Ораларидаги масофа 120 км бўлган *A* ва *B* пунктлардан бир-бирига қараб икки автобус бир вақтда йўлга чиқди. Йўлда биринчиси 10 мин, иккинчиси эса 5 мин тўхтади. Биринчи автобус *B* пунктга иккинчи автобус *A* пунктга етиб келгандан 25 минут олдин келди. Автобусларнинг ҳаракат тезликларини ўзгармас деб ҳисоблаш мумкин, шу билан бирга биринчи автобуснинг тезлиги иккинчи автобуснинг тезлигидан 20 км/соат ортиқ эди. Ҳар бир автобусдаги пассажирларнинг *A* ва *B* пунктлар орасидаги сафари қанча вақт давом этган?

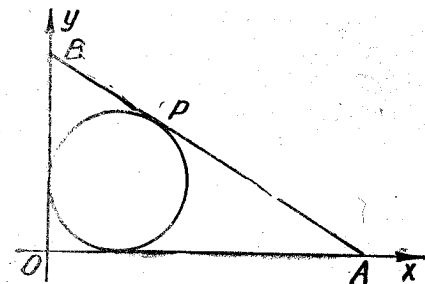
**13.085.** Икки ака-ука велосипедда 42 км ни босиб ўтишни мўлжаллаб бир вақтда йўлга чиқишди. Акаси йўлда тезлигини бир хил қилиб сақлаб борди, укаси эса ҳар соатда акасидан 4 км дан орқада қолди. Лекин акаси йўлда бир соат, ука-

си эса фақат 20 мин дам олгани учун улар финишга бир вақтда етиб келишди. Сафар қанча вақт давом этган?

**13.086.** Мусбат бутун сон ўйланди. Унинг ёзувига ўнг томондан 7 рақами ёзиб қўйилди ва ҳосил бўлган янги сондан ўйланган соннинг квадрати айирилди. Қолган сонни бу соннинг 75% га камайтирилди ва ундан ўйланган сон айирилди. Бунинг натижасида ноль келиб чиқди. Қандай сон ўйланган?

**13.087.** Мусбат бутун сон ўйланди. Унинг ёзувига ўнг томондан 5 рақами ёзиб қўйилди ва ҳосил бўлган сондан ўйланган соннинг квадрати айирилди. Айирма ўйланган сонга бўлинди, кейин эса ундан ўйланган сон айирилди. Натижада бир қолди. Қандай сон ўйланган?

**13.088.** 13.1-чизмада ўзаро перпендикуляр бўлган  $Ox$  ва  $Oy$  ўқларга уринувчи айлана ҳамда шу айланага  $P$  нуқтада уринувчи  $AB$  тўғри чизиқ тасвирланган. Айлананинг радиуси  $R = 10$  см,  $OAB$  учбурчакнинг юзи эса  $600$  см<sup>2</sup> га тенг. Чизмада  $OA > OB$  эканлигини ҳисобга олиб,  $A$ ,  $B$ ,  $P$  нуқталарнинг координатларини топинг.



13.1-чизма.

**13.089.** Поезд бирор масофани  $120$  км/соат тезлик билан босиб ўтди. Шундан сўнг ундан  $75$  км ортиқ бўлган масофани  $150$  км/соат тезлик билан босиб ўтди, қолган йўл эса ўтилганидан  $135$  км кам бўлиб, поезд уни  $96$  км/соат тезлик билан ўтди. Агар поезднинг йўлдаги ўртача тезлиги  $120$  км/соат бўлган бўлса, йўлнинг узунлиги қанча эди?

**13.090.** Умумий массаси  $12$  кг бўлган бир бўлак мис билан қалай қотишмасининг таркибида  $45\%$  мис бор. Янги ҳосил бўладиган қотишманинг таркибида  $40\%$  мис бўлиши учун берилган қотишма бўлагига қанча тоза қалай қўшиш керак?

**13.091.** Омборда бўлган  $300$  кг молни килограми  $1,25$  сўмдан икки ташкилотга тенг бўлмаган миқдорда сотилди. Биринчи ташкилот сотиб олган молини  $20$  км масофага, иккинчиси эса  $30$  км масофага ташиб кетади,  $10$  кг молни бир километр масофага ташиш  $5$  тийинга тушади. Иккинчи ташкилот сотиб олган молига ва уни ташишга биринчи ташкилотга қараганда  $90$  сўм ортиқ тўлаганини билган ҳолда ҳар бир ташкилот неча килограмдан мол олганлигини ҳамда ҳар бири олган моли учун ва уни ташиш учун неча сўмдан сарфлаганини аниқланг.

**13.092.** Пул мукофоти уч ихтирочи орасида қуйидагича тақсимланди: биринчиси бутун мукофотнинг ярмидан қолган икки ихтирочи биргаликда олган мукофотнинг  $\frac{3}{22}$  қисmini

айирилганига тенг бўлган миқдорда олди. Иккинчиси бутун мукофотнинг  $\frac{1}{4}$  қисmini ва қолган иккитаси биргаликда ол-

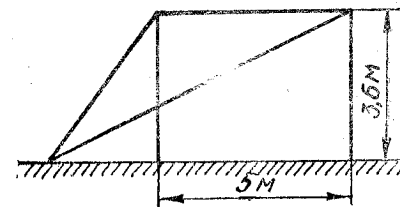
ганининг  $\frac{1}{56}$  қисmini олди. Учинчи ихтирочи  $300$  сўм олди. Мукофотнинг миқдори қанча эди ва ҳар бир ихтирочи қанчадан пул олган?

**13.093.** Мис ва кумуш қотишмаси таркибида кумуш мисга қараганда  $1845$  г ортиқ. Агар бунга қотишмадаги тоза кумуш миқдорининг  $\frac{1}{3}$  қисмига тенг бўлган миқдорда тоза кумуш қў-

шилса, у ҳолда таркибида  $83,5\%$  кумуш бўлган янги қотишма ҳосил бўлади. Қотишманинг массаси қанча ва унинг таркибида кумушнинг процент миқдори қанча бўлган?

**13.094.**  $500$  кг руданинг таркибида бирор миқдорда темир бор. Бу рудадан таркибида ўртача  $12,5\%$  темир бўлган  $200$  кг аралашма чиқариб юборилгандан кейин қолган руда таркибидаги темир  $20\%$  га ортди. Руданинг таркибида қанча темир қолганлигини аниқланг.

**13.095.** Текис горизонтал майдончада бир-биридан  $5$  м масофада икки мачта жойлашган. Майдончадан  $3,6$  м баландликда ҳар бир мачтага узунлиги  $13$  м бўлган сим маҳкамланган. Симлар мачталар жойлашган текислик бўйлаб тортилган бўлиб, майдончага 13.2-чизма кўрсатилганидек маҳкамланган. Симларнинг майдончага маҳкамланиш нуқтаси энг яқин мачталан қандай масофада жойлашган?



13.2-чизма.

**13.096.** Велосипедчи ҳар минутда мотоциклчидан  $500$  м кам йўл босиб ўтади, шунинг учун у  $120$  км ли йўлга мотоциклчига қараганда  $2$  соат кўп вақт сарфлайди. Улардан ҳар бирининг тезлигини ҳисобланг.

**13.097.**  $A$  дан  $B$  гача бўлган масофа темир йўли бўйлаб  $88$  км га тенг. Сув йўли билан бу масофа  $108$  км гача узаяди. Поезд  $A$  дан теплоходга қараганда  $1$  соат кеч йўлга чиқади ва  $B$  га ундан  $15$  мин олдин етиб келади. Агар поезднинг ўртача тезлиги теплоходнинг ўртача тезлигидан  $40$  км га ортиқ бўлса, поезднинг ўртача тезлигини топинг.

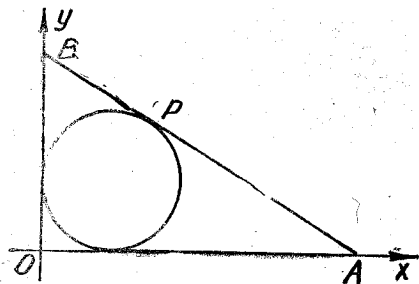
**13.098.** Ораси  $40$  км бўлган  $A$  ва  $B$  шаҳарлардан пиёда ва велосипедчи бир вақтда бир-бирига қараб йўлга чиқиб жўнаганларидан  $2$  соат кейин учрашишди. Сўнгра улар йўлларини давом эттирдилар. Шу билан бирга велосипедчи  $A$  га пиёда  $B$  га етиб келишидан  $7$  соат-у  $30$  минут олдин келди. Пиёда ва велосипедчи бутун йўл давомида ўзгармас тезлик билан ҳаракат қилган деб ҳар иккаласининг тезлигини топинг.

си эса фақат 20 мин дам олгани учун улар финишга бир вақтда етиб келишди. Сафар қанча вақт давом этган?

**13.086.** Мусбат бутун сон ўйланди. Унинг ёзувига ўнг томондан 7 рақами ёзиб қўйилди ва ҳосил бўлган янги сондан ўйланган соннинг квадрати айирилди. Қолган сонни бу соннинг 75% га камайтирилди ва ундан ўйланган сон айирилди. Бунинг натижасида ноль келиб чиқди. Қандай сон ўйланган?

**13.087.** Мусбат бутун сон ўйланди. Унинг ёзувига ўнг томондан 5 рақами ёзиб қўйилди ва ҳосил бўлган сондан ўйланган соннинг квадрати айирилди. Айирма ўйланган сонга бўлинди, кейин эса ундан ўйланган сон айирилди. Натижада бир қолди. Қандай сон ўйланган?

**13.088.** 13.1-чизмада ўзаро перпендикуляр бўлган  $Ox$  ва  $Oy$  ўқларга уринувчи айлана ҳамда шу айланага  $P$  нуқтада уринувчи  $AB$  тўғри чизиқ тасвирланган. Айлананинг радиуси  $R = 10$  см,  $OAB$  учбурчакнинг юзи эса  $600$  см<sup>2</sup> га тенг. Чизмада  $OA > OB$  эканлигини ҳисобга олиб,  $A$ ,  $B$ ,  $P$  нуқталарнинг координатларини топинг.



13.1-чизма.

**13.089.** Поезд бирор масофани  $120$  км/соат тезлик билан босиб ўтди. Шундан сўнг ундан  $75$  км ортиқ бўлган масофани  $150$  км/соат тезлик билан босиб ўтди, қолган йўл эса ўтилганидан  $135$  км кам бўлиб, поезд уни  $96$  км/соат тезлик билан ўтди. Агар поезднинг йўлдаги ўртача тезлиги  $120$  км/соат бўлган бўлса, йўлнинг узунлиги қанча эди?

**13.090.** Умумий массаси  $12$  кг бўлган бир бўлак мис билан қалай қотишмасининг таркибида  $45\%$  мис бор. Янги ҳосил бўладиган қотишманинг таркибида  $40\%$  мис бўлиши учун берилган қотишма бўлагига қанча тоза қалай қўшиш керак?

**13.091.** Омборда бўлган  $300$  кг молни килограми  $1,25$  сўмдан икки ташкилотга тенг бўлмаган миқдорда сотилди. Биринчи ташкилот сотиб олган молини  $20$  км масофага, иккинчиси эса  $30$  км масофага ташиб кетади,  $10$  кг молни бир километр масофага ташиш  $5$  тийинга тушади. Иккинчи ташкилот сотиб олган молига ва уни ташишга биринчи ташкилотга қараганда  $90$  сўм ортиқ тўлаганини билган ҳолда ҳар бир ташкилот неча килограммдан мол олганлигини ҳамда ҳар бири олган моли учун ва уни ташиш учун неча сўмдан сарфлаганини аниқланг.

**13.092.** Пул мукофоти уч ихтирочи орасида қуйидагича тақсимланди: биринчиси бутун мукофотнинг ярмидан қолган икки ихтирочи биргаликда олган мукофотнинг  $\frac{3}{22}$  қисmini

айирилганига тенг бўлган миқдорда олди. Иккинчиси бутун мукофотнинг  $\frac{1}{4}$  қисmini ва қолган иккитаси биргаликда ол-

ганининг  $\frac{1}{56}$  қисmini олди. Учинчи ихтирочи  $300$  сўм олди.

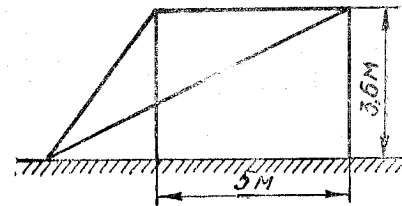
Мукофотнинг миқдори қанча эди ва ҳар бир ихтирочи қанчадан пул олган?

**13.093.** Мис ва кумуш қотишмаси таркибида кумуш мисга қараганда  $1845$  г ортиқ. Агар бунга қотишмадаги тоза кумуш миқдорининг  $\frac{1}{3}$  қисмига тенг бўлган миқдорда тоза кумуш қў-

шилса, у ҳолда таркибида  $83,5\%$  кумуш бўлган янги қотишма ҳосил бўлади. Қотишманинг массаси қанча ва унинг таркибида кумушнинг процент миқдори қанча бўлган?

**13.094.**  $500$  кг руданинг таркибида бирор миқдорда темир бор. Бу рудадан таркибида ўртача  $12,5\%$  темир бўлган  $200$  кг аралашма чиқариб юборилгандан кейин қолган руда таркибдаги темир  $20\%$  га ортди. Руданинг таркибида қанча темир қолганлигини аниқланг.

**13.095.** Текис горизонтал майдончада бир-биридан  $5$  м масофада икки мачта жойлашган. Майдончадан  $3,6$  м баландликда ҳар бир мачтага узунлиги  $13$  м бўлган сим маҳкамланган. Симлар мачталар жойлашган текислик бўйлаб тортилган бўлиб, майдончага 13.2-чизма кўрсатилганидек маҳкамланган. Симларнинг майдончага маҳкамланиш нуқтаси энг яқин мачтадан қандай масофада жойлашган?



13.2-чизма.

**13.096.** Велосипедчи ҳар минутда мотоциклчидан  $500$  м кам йўл босиб ўтади, шунинг учун у  $120$  км ли йўлга мотоциклчига қараганда  $2$  соат кўп вақт сарфлайди. Улардан ҳар бирининг тезлигини ҳисобланг.

**13.097.**  $A$  дан  $B$  га ҳар бўлган масофа темир йўли бўйлаб  $88$  км га тенг. Сув йўли билан бу масофа  $108$  км га узади. Поезд  $A$  дан теплоходга қараганда  $1$  соат кеч йўлга чиқали ва  $B$  га ундан  $15$  мин олдин етиб келади. Агар поезднинг ўртача тезлиги теплоходнинг ўртача тезлигидан  $40$  км га ортиқ бўлса, поезднинг ўртача тезлигини топинг.

**13.098.** Ораси  $40$  км бўлган  $A$  ва  $B$  шаҳарлардан пиёда ва велосипедчи бир вақтда бир-бирига қараб йўлга чиқиб жўнаганларидан  $2$  соат кейин учрашишди. Сўнгра улар йўллари-ни давом эттирдилар. Шу билан бирга велосипедчи  $A$  га пиёда  $B$  га етиб келишидан  $7$  соат-у  $30$  минут олдин келди. Пиёда ва велосипедчи бутун йўл давомида ўзгармас тезлик билан ҳаракат қилган деб ҳар иккаласининг тезлигини топинг.

13.099. А ва В посёлкалар орасидаги масофа  $s$  км. А дан бир вақтда айнан битта йўл билан икки автотурист В га бир вақтда жўнаб кетишди. Улар В га бир вақтда етиб келишлари керак эди. Ҳақиқатда В га биринчи турист мўлжалланган муддатдан  $n$  соат олдин, иккинчи турист эса  $3n$  соат кейин етиб келди, чунки иккинчи турист биринчисидан ҳар соатига ўртача  $r$  км кам йўл босиб ўтди. Бу автотуристларнинг бир соатдаги ўртача тезликларини топинг.

13.100. Қуйида берилганларга кўра мусбат бутун сонни топинг: агар уни рақамлар билан ёзиб, ўнг томонига 4 рақамини қўшиб қўйсак, у ҳолда изланаётган сондан 4 бирликка катта бўлган сонга қолдиқсиз бўлинадиган сон, бўлинмада эса бўлувчидан 27 бирликка кичик бўлган сон ҳосил бўлади.

13.101. Бир вақтда бири-бирига қарши  $M$  қишлоқдан А пиёда ва  $N$  қишлоқдан В пиёда йўлга чиқишлари керак эди. Лекин А ушланиб қолди ва йўлга 6 соат кеч чиқди. Улар учрашганда А пиёда В га қараганда 12 км кам юрганлиги маълум бўлди. Етарли даражада дам олиб бўлишгандан кейин улар бир вақтда яна олдинги тезликлари билан йўлни давом эттиришди. Натижада А учрашувдан 8 соат кейин  $N$  га, В эса 9 соат кейин  $M$  га етиб келди.  $MN$  масофани ва иккала пиёданнинг тезликларини аниқланг.

13.102. Иккита икки хонали сон берилган бўлиб, улардан иккинчиси биринчи соннинг рақамлари билан, аммо тескари тартибда ёзилган. Биринчи сонни иккинчи сонга бўлишдан чиққан бўлинма 1,75 га тенг. Биринчи сонни ўзининг ўнликлар хонасидаги рақамига кўпайтмаси иккинчи сондан 3,5 марта катта. Бу сонларни топинг.

13.103. Темир йўл станциясидан туристик базагача шоссе ёки сўқмоқ билан бориш мумкин, шу билан бирга сўқмоқ йўл 5 км яқинроқ. Икки ўртоқ базага бири  $v$  км/соат тезликни қатъий сақлаб шоссе билан, иккинчиси эса 3 км/соат тезлик билан сўқмоқ орқали боришга шартлашиб олишди. Иккинчиси туристик базага биринчидан 1 соат олдин етиб келди. Агар  $v$  бутун сон эканлиги маълум бўлса,  $v$  тезликни ва станциядан туристик базагача шоссе бўйлаб бўлган масофани топинг.

13.104. Автобус маршрутининг узунлиги 16 км. Автобус ҳаракатнинг авжга чиққан вақтида экспресс режимига ўтади, яъни тўхташлар сонини анчагина қисқартиради, буни натижасида эса маршрутнинг бошидан охиригача сарфланадиган вақт 4 мин га камаяди, автобуснинг ўртача тезлиги эса 8 км/соат га ортади. Автобус экспресс режимида қандай тезлик билан ҳаракат қилади?

13.105. Трамвай йўлларининг бирида янги ишлаб чиқарилган трамвайлар қатнай бошлади. Энди 20 км узунликдаги рейсга 12 мин кам вақт сарфланади, чунки янги трамвайнинг тезлиги эски трамвай тезлигидан 5 км/соат ортиқ. Шу рейсга янги трамвай қанча вақт сарфлайди ва унинг тезлиги қанча?

13.106. Учувчи 2900 км ни учиб ўтиши лозим. Самолёт 1700 км учганидан кейин ноиложликдан 1 соат-у 30 минут қўнишга мажбур бўлди, шундан кейин олдингисидан 50 км/соат кам бўлган тезлик билан учди. Агар самолёт манзилга учганидан 5 соат кейин етиб келган бўлса, унинг дастлабки тезлигини топинг.

13.107. Икки бригада бирга ишлаб йўлнинг топширилган участкасини 18 кунда ремонт қилишлари лозим. Ҳақиқатда эса олдин фақат биринчи бригаданинг ўзи ишлади, сўнгра ундан иш унуми анча юқори бўлган иккинчи бригаданинг ёлғиз ўзи йўл участкаси ремонтини тугаллади. Натижада йўлнинг берилган участкасининг ремонтини 40 кун давом этди, шу билан бирга биринчи бригада ўзининг иш вақтида бутун ишнинг  $\frac{2}{3}$  қисмини бажарди. Ҳар бир бригаданинг ёлғиз ўзи йўлнинг топширилган участкасини неча кунда ремонт қила олар эди?

13.108. Агролаборатория тажриба қилиш учун ажратган икки ер участкасидан 14,7 ц буғдой дони олинди. Кейинги йили янги агротехника усулларини қўллаш натижасида ҳосилдорлик биринчи участкада 80% га, иккинчисида эса 24% ортди, буни натижасида шу участкалардан 21,42 ц дон йиғиб олинди. Янги агротехника усулларини қўллагандан кейин ҳар бир участкадан неча центнердан дон олинган?

13.109. Икки велосипедчи бир-биридан 270 км масофада жойлашган икки жойдан бир вақтда бир-бирига қарши йўлга чиқди. Иккинчи велосипедчи биринчисига қараганда соатига  $1\frac{1}{2}$  км кам йўл босади ва биринчи велосипедчи билан у бир соатда неча километр ўтган бўлса, шунча соатдан кейин учрашади. Ҳар бир велосипедчининг тезлигини топинг.

13.110. Икки поезд А ва В пунктлардан бир-бирига қарши йўлга чиқади. Агар А дан чиққан поезд В дагидан 2 соат олдин йўлга чиқса, улар йўлнинг ўртасида учрашади. Агар иккови бир вақтда йўлга чиқса, у ҳолда икки соатдан кейин улар орасидаги масофа А ва В пунктлар орасидаги масофанинг  $\frac{1}{4}$  ини ташкил қилади. Бутун йўлни ҳар бир поезд қанча вақтда ўтиб бўлади?

13.111. Поезд  $t$  соат тўхтаб қолди. Машинист поезд тезлигини  $m$  км/соатга ошириб, кечиккан вақтини  $s$  км/ми масофада етказиб олди. Агар поезд кечикмаганда эди, у шу  $s$  км масофада қандай тезлик билан ҳаракат қилган бўлар эди?

13.112. Икки жисм ораларидаги масофа 390 м бўлган икки жойдан бир-бирига томон ҳаракат қилмоқда. Биринчи жисм биринчи мин да 6 м масофани ўтди, қолган ҳар бир минутда эса олдингисидан 6 м дан ортиқ йўл ўта бошлади. Иккинчи жисм биринчидан 5 сек кейин ҳаракатлана бошлаб, 12 м/сек тезлик билан текис ҳаракат қилди. Улар биринчи жисм ҳаракатлана бошлаганидан неча минут кейин учрашадилар.

чи отдан тезроқ чопгани учун учрашув вақтигача ундан 5 м кўп масофани босиб ўтди. Биринчи от чопишда давом этиб, югуриш бошланган жойда турган ўргатувчининг олдига иккинчи билан учрашганидан 9 сек кейин, иккинчи от эса учрашувдан 16 сек кейин етиб келди. Аренаинг диаметри қанча?

13.128. Вертолёт  $A$  пунктнинг устида соат 8-у 30 минутда бўлди. У тўғри чизиқ бўйича  $s$  км учиб  $B$  пунктнинг устида тўхтади. Ҳавода  $B$  пунктнинг устида 5 мин бўлиб, учиб келган ўша йўли бўйлаб орқага қайтди. У  $A$  пунктга соат 10-у 35 минутда қайтиб келди. Вертолёт  $A$  дан  $B$  га шомол йўналиши бўйича, орқага эса шомолга қарши учди. Шомолнинг тезлиги ҳаммаша ўзгармас бўлди. Агар вертолётнинг тезлиги ҳамма вақт ўзгармас бўлиб, шомолсиз ҳавода  $v$  км/соат бўлса, шомолнинг тезлигини топинг. Берилган миқдорлар орасидаги муносабат қандай бўлганда масала ечимга эга бўлади?

13.129. Ўзи юрар баржа соат 9 да  $A$  дан дарёнинг юқори томонига қараб йўлга чиқди ва  $B$  пунктга келди;  $B$  га келганидан 2 соат ўтгач, бу баржа орқага қайтиб.  $A$  га шу куннинг ўзида соат 19-у 20 минутда етиб келди. Дарё оқимининг тезлигини 3 км/соат ва баржанинг турғун сувдаги тезлигини ўзгармас деб ҳисоблаб, унинг  $B$  пунктга соат нечада етиб келганлигини аниқланг.  $A$  ва  $B$  орасидаги масофа 60 км га тенг.

13.130. Икки ўртоқ қайиқда дарё қирғоғи ёқалаб сайр қилишди ҳамда ўша йўл билан орқага қайтиб келишди. Бу сайр учун 5 соат вақт сарфланди ва ўтилган масофа жами 10 км ни ташкил қилди. Уларнинг ҳисоблашига кўра оқимга қарши сузишда ҳар 2 км га ўртача қанча вақт керак бўлган бўлса, оқим бўйича ҳар 3 км га шунча вақт керак экан. Оқимнинг тезлигини ҳамда боришга ва қайтишга кетган вақтларни топинг.

13.131. Назоратчи дарёнинг ўзига тегишли участкасини назорат қилаётиб, оддий эшакли қайиқда дарё бўйлаб юқори томонга  $12\frac{1}{2}$  км га сузиб борди ва шу йўл билан олдинги

жойига қайтиб келди. Бунда у дарё оқимига қарши ҳар 3 км ни ва оқим бўйича ҳар 5 км ни ўртача бир хил вақтда ўтди, йўлда эса ҳаммаси бўлиб роса 8 соат бўлди. Оқим тезлигини ҳамда назоратчининг боришга ва қайтишга сарфлаган вақтларини топинг.

13.132. Лаборатория қурилмасида бирор суюқлик идишга учта жўмрак орқали қўйилади. Агар учала жўмрак бир вақтда очиб қўйилса, идиш 6 мин да тўлади. Ёлғиз иккинчи жўмракнинг ўзи идишни биринчи жўмракнинг ёлғиз ўзи тўлдира оладиган вақтнинг  $\frac{3}{4}$  қисмига вақтда тўлдиради. Бу идиш ёлғиз

учинчи жўмрак орқали, ёлғиз иккинчига қараганда 10 мин кўп вақт ичида тўлади. Ҳар бир жўмракнинг ёлғиз ўзи бу идишни қанча вақтда тўлдира олади?

13.133. Сузиш бассейнига сувни чиқариб юбориш учун учта труба ўрнатилган. Учинчи труба беркитиб қўйилганда, суви

тўла бассейн биринчи, ва иккинчи трубалар орқали  $a$  мин да бўшаб қолади. Бассейнни иккинчи труба беркитиб қўйилганда, биринчи ва учинчи трубалар биргаликда  $b$  мин да, биринчи труба бекитиб қўйилганда эса иккинчи ва учинчи трубалар биргаликда  $c$  мин да бўшатади. Ҳар бир трубанинг ёлғиз ўзи суви тўла бассейнни қанча вақтда бўшата олади?

13.134. Электрон бошқарувчи машинанинг поток-линия учун тузган программаси бўйича иккита станок узлуксиз ишлаб,  $a$  соатда бир хил миқдорда деталлар тайёрлаши керак эди. Биринчи станок топшириқни бажарди. Иккинчи станок бузуқроқ бўлгани учун нотекис ишлаб, шунинг натижасида ўша вақт ичида биринчидан  $n$  та кам деталь тайёрлади. Иккинчи станок битта детални тайёрлаш учун биринчи станокка қараганда  $b$  мин кўп вақт сарфлади. Ҳар бир станок нечтадан деталь тайёрлаган?

13.135. Слесарлар бригадаси деталлар тайёрлашга доир бирор топшириқни шогирдлар бригадасидан 15 соат тезроқ бажаради. Агар шу топшириқни бажариш учун олдин шогирдлар бригадаси 18 соат ишласа, сўнгра слесарлар бригадаси топшириқни бажаришни давом эттириб 6 соат ишласа, у ҳолда бутун топшириқнинг  $\frac{3}{5}$  қисмига бажарилади. Шогирдлар

бригадасининг бир ўзи шу топшириқни қанча вақтда бажаради?

13.136. Пристандан дарё оқими бўйлаб сол жўнатилди. Ундан 5 соат-у 20 минут ўтгач, шу пристандан моторли қайиқ йўлга чиқиб, у 20 км масофада солни қувиб етди. Агар моторли қайиқнинг тезлиги сол тезлигидан 12 км/соат га ортиқ бўлса, солнинг тезлигини топинг.

13.137. Турли системадаги уч машина бирор ҳисоблаш иш-ни бажарётир. Агар бутун ишни ёлғиз биринчи машина ёки ёлғиз иккинчи машинанинг ўзи бажарса, у ҳолда иккинчи машина бутун иш учун биринчи машинага қараганда 2 мин ортиқ вақт сарфлайди. Учинчи машинанинг ёлғиз ўзи бутун ишни бажариш учун биринчи машинага қараганда икки марта кўп вақт сарфлайди. Иш бир хил типдаги қисмлардан иборат бўлгани учун бутун ишни учта машинага бўлиб бериш мумкин. Бу ҳолда машиналар бирга ишлаб, ишни бир вақтда تامомлайди ва бутун ишга 2 минут-у 40 секунд сарфлайди. Ҳар бир машинанинг ёлғиз ўзи ишлаб, бу ишни қанча вақтда бажара олади?

13.138. Икки ишчининг иккинчиси биринчисидан бир ярим кун кейин ишга тушди. Улар бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда бир неча хоналарга қоғоз ёпиштиришни, биринчи ишчининг ишга тушган кунидан бошлаб ҳисоблаганда 7 кунда тамомлашди. Агар иш ҳар қайси ишчининг ёлғиз ўзига топширилганда эди, бу ишни бажариш учун биринчи ишчи иккинчи ишчига қараганда 3 кун ортиқ ишлашига тўғри келар эди. Ҳар қайси ишчининг ёлғиз ўзи бу ишни неча кунда бажарар эди?

13.139. Икки хонали сонни унинг рақамлари кўпайтмасига



бўлишдан чиққан бўлинма  $2\frac{2}{3}$  га, шу сондан унинг рақамлари билан, аммо тескари тартибда ёзилган соннинг айирмаси эса 18 га тенг бўлса, берилган сонни топинг.

13.140. Икки станокдан бирида бир тўп деталларга иккинчисига қараганда 3 кун кўп вақт ичида ишлов берилади. Агар берилган деталларда 3 марта кўп бўлган деталларга икки станок биргаликда ишлаганда 20 кунда ишлов берилгани маълум бўлса, берилган деталларга ҳар бир станокнинг ўзида неча кунда ишлов берилади?

13.141. Менга бутун сон берилган бўлиб, уни 200 000 га орттириш ва ҳосил бўлган сонни учлантириш керак эди. Бунинг ўрнига мен берилган сон ёзувининг ўнг томонига 2 рақамини қўшиб ёздим ва тўғри натижани ҳосил қилдим. Қандай сон берилган эди?

13.142. Сув тўлдириладиган тоғора икки  $A$  ва  $B$  жўмраклар орқали тўлдирилади. Тоғора фақат  $A$  жўмрак орқали  $B$  га нисбатан 22 мин узоқроқ вақтда тўлади. Агар иккала жўмрак бир вақтда очиб қўйилса, тоғора бир соатда тўлади. Ҳар бир жўмракнинг ёлғиз ўзи уни қанча вақт оралигида тўлдира олади?

13.143.  $A$  бир ишни  $B$  дан  $a$  кун ортиқ муддатда,  $C$  дан эса  $b$  кун ортиқ муддатда бажаради. Бу ишни  $C$  неча кунда бажарса,  $A$  ва  $B$  биргаликда ишлаб шунча кунда бажаради. Ҳар бир ишчи бу ишни қанча вақт ичида бажаришини аниқланг. Берилган катталиклар орасидаги муносабат қандай бўлганда масала ечимга эга бўлади?

13.144. Икки хонали барча жуфт сонларнинг йиғиндисини улардан бирига бўлинди. Қолдиқ қолмади. Ҳосил бўлган бўлинма бўлувчидан рақамларининг тартиби билангина фарқ қилиб, унинг рақамлари йиғиндисини эса тўққизга тенг. Қандай икки хонали сон бўлувчи бўлган?

13.145. Олдин катер дарё оқими бўйича  $a$  км, кейин эса ундан икки марта кўп масофани шу дарё қуйиладиган кўлда сузиб ўтди. Бутун рейс бир соат давом этди. Агар дарёнинг тезлиги соатига  $s$  км/соат бўлса, катернинг турғун сувдаги тезлигини топинг.

13.146. Уч сондан иккинчиси учинчисидан қанча марта катта бўлса, биринчиси иккинчисидан шунча марта катта. Агар биринчи сондан қолган иккитасининг йиғиндисини айирилса, у ҳолда айирма 2 га тенг бўлади, биринчи сонга эса иккинчи ва учинчи сонлар айирмасининг ярми қўшилса, йиғиндида 9 ҳосил бўлади. Бу сонларни топинг.

13.147. Тўғри тўртбурчак шаклидаги тунуканинг бўйини унинг энига нисбати 2:1 га тенг. Шу тунукадан усти очиқ бўлган қутича шундай ясалганки, бунда тунуканинг бурчакларидан томони 3 см бўлган квадратлар қирқиб олинган ва ҳосил бўлган четлари букланган. Агар қутичанинг ҳажми 168 см<sup>3</sup> га тенг бўлган бўлса, тунуканинг ўлчамларини аниқланг.

13.148. Ўлчамлари 12 см ва 18 см бўлган расм эни ўзгармас бўлган рамкага жойлаштирилган. Агар рамканинг юзи расмнинг юзига тенг бўлса, рамканинг энини аниқланг.

13.149. Икки соннинг йиғиндисини 44 га тенг бўлиб, улардан кичиги манфий сондир. Катта сон билан кичик сон айирмасини кичик сонга бўлган процент нисбати кичик сон билан мос келади. Бу икки сонни топинг.

13.150. Арифметика масалалари тўпламининг қўл ёзмасидаги бир мисолда берилган сонни 3 га кўпайтириш ва натижадан 4 ни айириш ёзилган эди. Босмахонада хатога йўл қўйилди: кўпайтириш ишорасини ўрнига бўлиш белгиси, минус ўрнига эса плюс қўйилган. Шунга қарамасдан охириги натижа бу билан ўзгармаган. Тўпلامга қандай мисол киритиш мўлжалланган эди?

13.151. Узун коридор бўйлаб сичқонни қувлаб бориб, мушук унга қува бошлаганидан  $a$  сек ўтгач етиб олди. Улар орасидаги бошланғич масофа  $l$  м. Агар сичқон қўрқиб кетганидан мушукка қараб югурганида эди, у ҳолда олдинги масофада сичқон  $b$  сек дан кейин ушланган бўларди. Ҳар иккала ҳолда ҳам мушук билан сичқон кучлари борича югуришган деб, ҳар бирининг ўртача тезлигини топинг.

13.152. Тўғри тўртбурчак шаклидаги ер участкаси ғов билан ўралган. Агар ундан тўғри чизиқ бўйлаб, қолган қисми квадрат шаклида бўладиган қилиб бир қисми ажратиб олинса, участканинг юзи 400 м<sup>2</sup> га, ғов узунлиги эса 20 м га камаяди. Участканинг дастлабки ўлчамларини аниқланг.

13.153. Спорт майдончасига диагонали 185 м га тенг бўлган тўғри тўртбурчак шаклидаги ер участкаси ажратилди. Қуриш ишлари бажарилаётганда майдончанинг ҳар бир томонининг узунлигини 4 м га камайтиришга тўғри келди. Бундан тўғри тўртбурчакнинг шакли сақлаб қолинди, лекин юзи 1012 м<sup>2</sup> га камайди. Майдончанинг олдинги ўлчамларини топинг.

13.154. Бир маҳсулотнинг бир килограмми билан иккинчи маҳсулотнинг ўн килограмми учун 2 сўм тўланган. Агар нархларнинг мавсумий ўзгариши билан биринчи маҳсулотнинг нархи 15% га қимматлашиб, иккинчи маҳсулотнинг нархи 25% га арзонлашса, у ҳолда худди шундай миқдордаги бу маҳсулотлар учун 1 сўм 82 тийин тўланади. Ҳар бир маҳсулотнинг бир килограмми қанчадан туради?

13.155. Отпуска саёҳатида юрган дўстлар биринчи ҳафтада ёнларидаги пулларининг  $\frac{2}{5}$  қисмидан 6 сўм кам миқдордагисини

харажат қилишди; иккинчи ҳафтада эса қолган пулнинг  $\frac{1}{3}$  қисмини ва яна 2 сўм театрга тушиш учун, учинчи ҳафтада эса қолган пулнинг  $\frac{3}{5}$  қисмини ва яна денгизда саёҳат қилиш учун 3 сўм 20 тийин ишлатишди, шундан кейин уларда 20 сўм қолди. Уч ҳафталик саёҳат даврида қанча пул харажат қилинган?

13.156. Тезлиги 20 км/соат бўлган моторли қайиқ дарё бўйлаб икки пункт оралиғига ҳеч ерда тўхтамасдан бориб келиш учун 6 соат-у 15 минут сарфлади. Пунктлар ораси 60 км. Оқимнинг тезлигини аниқланг.

13.157. Агар икки хонали сон ўзининг рақамлари кўпайтмасига бўлинса, бўлинмада  $5\frac{1}{3}$  ҳосил бўлади; агар ундан 9 ни айрилса, айирма ҳам икки хонали сон бўлиб, изланаётган сондан рақамларининг тартиби билан фарқ қилади. Бу сонни топинг.

13.158. Сотиш учун дўкончага биринчи сорт олмадан 22 сўм 80 тийинлик, иккинчи сорт олмадан эса 18 сўмлик олиб келинди. Олмалар дўкончага туширилаётганда бехосдан аралашиб кетди. Ҳисоблаш шуни кўрсатдики, агар олмаларнинг ҳаммасини бир хил, яъни биринчи сорт олманинг баҳосидан 9 тийин кам бўлган баҳода сотилса, у олдинги мўлжалдаги пулнинг миқдорига эга бўлинар экан. Агар иккинчи сорт олма биринчи сорт олмадан 5 кг ортиқ бўлса, дўкончага неча килограмм олма олиб келинган?

13.159. Институтнинг уч кафедрасидан лабораторияга қўшимча асбоб-ускуна олиш учун талабномалар тушди. Биринчи кафедра талабномасидаги асбоб-ускуналарнинг баҳоси иккинчи кафедра талабномасидаги баҳонинг 45% ини ташкил этади, иккинчи кафедра талабномасидаги асбоб-ускуналарнинг баҳоси эса учинчи кафедра талабномасидаги баҳонинг 80% ини ташкил этади. Учинчи кафедра талабномасидаги баҳо биринчи кафедранинг талабномасидаги баҳодан 640 сўм ортиқ. Учала кафедра талабномаларидаги асбоб-ускуналарнинг умумий баҳоси қанча?

13.160. Агар икки хонали сонни ўзининг рақамлари йиғиндисига бўлинса, бўлинмада 4, қолдиқда эса 3 ҳосил бўлади. Агар шу сонни унинг рақамлари кўпайтмасига бўлинса, бўлинмада 3, қолдиқда эса 5 ҳосил бўлади. Бу сонни топинг.

13.161. Бирор юкнинг бир тоннасини  $M$  пунктдан  $N$  пунктгача темир йўл билан ташиш сув йўлидан ташишга қараганда  $b$  тийин қимматга тушади. Агар  $a$  сўмга  $M$  дан  $N$  гача сув йўли билан темир йўлга қараганда  $k$  тонна ортиқ юк ташиш мумкин бўлса, шунча пулга темир йўл билан неча тонна юк ташиш мумкин?

13.162. Бирор товар кузда сотиб олинган бўлиб, унга 810 сўм тўланган эди. Шу товарнинг бир килограммининг баҳоси кузда баҳордагига қараганда 10 тийин арзон, шунинг учун худди шу 810 сўмга баҳорда 90 кг кам мол сотиб олинди. 1 кг товар баҳорда қанча туради ва ундан кузда қанча сотиб олинган?

13.163. Ҳосил йиғим-терими вақтида икки участканинг ҳар биридан 210 ц дан буғдой йиғиб олинди. Биринчи участканинг юзи иккинчи участка юзидан 0,5 гектарга кам эди. Агар биринчи участканинг ҳар бир гектаридан иккинчидегига нисбатан 1 центнердан ортиқ буғдой олинган бўлса, ҳар қайси участканинг бир гектаридан қанчадан буғдой олинган?

13.164. Бир китобнинг биринчи томининг 60 нусхаси ва иккинчи томининг 75 нусхасини нархи 270 сўмни ташкил қилади. Ҳақиқатда эса ҳамма китоблар учун 237 сўм тўланди, чунки биринчи том китоб 15% га, иккинчиси эса 10% га арзонлаштирилди. Китобларнинг олдинги баҳоларини топинг.

13.165. Идишларни қабул қилувчи ишчи икки хил сигимли 140 та банка қабул қилди. Катта сигимли банканинг ҳажми кичик сигимли банканинг ҳажмидан 2,5 л кўп. Катта банкларнинг умумий ҳажми кичик банкларнинг умумий ҳажми билан бир хил бўлиб, 60 л га тенг. Катта ва кичик банкларнинг сонини аниқланг.

13.166. Ўқувчи 136 сони билан бирлар хонасидаги рақами ўнлар хонасидаги рақамидан икки марта ортиқ бўлган икки хонали соннинг кўпайтмасини топиши керак эди. Лекин у парижонлик билан икки хонали сон рақамларининг ўрнини алмаштириб юборди ва бунинг натижасида кўпайтмада унинг ҳақиқий қийматидан 1224 бирликка ортиқ бўлган сон ҳосил қилди. Ҳақиқий кўпайтма нимага тенг?

13.167. Моторли қайиқ ва елканли қайиқ кўлда бир-биридан 30 км масофада бўлиб, бир-бирига қараб суза бошлади ва 1 соатдан кейин учрашди. Агар моторли қайиқ елканли қайиқдан 20 км масофа нарида бўлганда эди, уни қувиб етиши учун 3 соат-у 20 минут зарур бўлар эди. Ҳар бир қайиқнинг тезлигини топинг.

13.168. Бир хонали сон 10 бирликка орттирилди. Агар биринчи сон неча процентга орттирилган бўлса, ҳосил бўлган сон ҳам шунча процентга орттирилса, у ҳолда 72 ҳосил бўлади. Дастлабки сонни топинг.

13.169. Шаклланиш ҳолатида турган кристалл ўзининг массасини текис орттири боради. Икки кристаллнинг шаклланиши кузатилганда қуйидаги аниқланди; улардан иккинчисининг массаси 7 ойда қанча ўсган бўлса, биринчисининг массаси 3 ойда шунча ўсибди. Аммо бир йил ўтгандан кейин биринчи кристалл дастлабки массасини 4% га, иккинчи кристалл эса 5% га орттиргани маълум бўлди. Бу кристаллларнинг дастлабки массалари нисбатини топинг.

13.170. Ёғоч тўсиннинг оғирлиги 90 кг, бундан 2 м узун бўлган темир тўсиннинг оғирлиги эса 160 кг, шу билан бирга 1 м темир тўсиннинг оғирлиги 1 м ёғоч тўсиннинг оғирлигидан 5 кг ортиқ. Ҳар бир тўсиннинг узунлигини топинг.

13.171. Оила аъзолари ота, она ва уч қиздан иборат бўлиб, ҳаммасининг ёши биргаликда 90 йил. Қизларнинг ёши орасидаги фарқ 2 йил. Онанинг ёши қизлар ёшининг йиғиндисидан 10 йилга ортиқ. Ота билан она ёшларининг айирмаси ўртанча қизнинг ёшига тенг. Оила аъзоларининг ҳар бирини ёши нечада?

13.172. Икки идишдаги туз эритмаси буғлантиришга қўйилган. Тузнинг ҳар бир идишдан буғлантириб олинадиган кун-



далик миқдори бир хил. Биринчи идишдан 48 кг, ундан 6 кун кам турган иккинчи идишдан эса 27 кг туз олинди. Агар биринчи идиш буғланишда иккинчи идиш қанча турган бўлса, шунча кун, иккинчи идиш эса биринчи идиш неча кун турган бўлса, шунча кун турганида эди, у ҳолда иккала идишдан бир хил миқдорда туз олинган бўлар эди. Ҳар бир эритма неча кундан турган?

13.173. Агар икки хонали номаълум сон худди шу рақамлар билан, аммо тескари тартибда ёзилган сонга бўлинса, у ҳолда бўлинмада 4, қолдиқда эса 3 ҳосил бўлади. Агар изланаётган сон ўзининг рақамлари йиғиндисига бўлинса, у ҳолда бўлинмада 8 ва қолдиқда 7 ҳосил бўлади. Бу сонни топинг.

13.174. Тўртта яшиқда чой бор. Ҳар бир яшиқдан 9 кг дан чой олингандан кейин, ҳамма яшиқда биргаликда ҳар бир яшиқда қанча чой бўлган бўлса, шунча чой қолди. Ҳар бир яшиқда қанчадан чой бўлган?

13.175. Катер кемалар боғлаб қўйиладиган жойдан сол билан бир вақтда жўнаб кетди ва дарёнинг қуйи томонига  $\frac{40}{3}$  км сузиб борди. Кейин катер тўхтамасдан орқага қайтиб, дарёнинг юқори қисмига суза бошлади ва  $\frac{28}{3}$  км сузганидан кейин солга дуч келди. Агар дарё оқимининг тезлиги 4 км/соат бўлса, катернинг тезлиги қанча?

13.176. Уч цистернанинг умумий сигими 1620 л ни ташкил қилади. Бу цистерналардан иккитаси керосин билан тўлдирилган бўлиб, учинчиси эса бўш. Уни тўлатиш учун биринчи цистернадаги керосиннинг ҳаммасини ҳамда иккинчидагининг бешдан бир қисмини ёки иккинчи цистернадаги керосиннинг ҳаммасини ва биринчидагининг учдан бир қисмини олиш керак. Ҳар бир цистернанинг сигимини топинг.

13.177. Планга кўра корхона бир неча ой давомида 6000 та насос ишлаб чиқариши кўзда тутилган эди. Меҳнат унумдорлигини ошириб, корхона ойига пландагига кўра 70 тадан ортиқ насос ишлаб чиқара бошлади. Натижада план муддатидан бир ой олдин ва 30 та насос ортиқ ишлаб чиқариш билан бажарилди. 6000 та насосни неча ой давомида ишлаб чиқариш планлаштирилган эди?

13.178. Умумий майдони 110 га бўлган икки боғнинг ҳар бири—бир хил сондаги участкаларга бўлинган. Ҳар бир боғдаги участкаларнинг юзлари ўзаро тенг, лекин бир боғ участкаларининг юзи иккинчисиникидан фарқ қилади. Агар биринчи боғ иккинчи боғнинг участкаси юзига тенг бўлган участкаларга бўлинса, у ҳолда у 75 та участкага эга бўлар эди, иккинчи боғ худди биринчидаги каби қилиб бўлинса, у ҳолда у 108 та участкага эга бўлар эди. Ҳар бир боғнинг юзини аниқланг.

13.179. Ота 36 та олмани ўзининг бешта фарзандига бўлиб бермоқчи. У ҳамма олмаларнинг ярмини ўғилларига берди,

улар олмаларни баравардан олишди. Олмаларнинг иккинчи ярмини эса ота қизларига берди, улар ҳам ўзаро баравардан бўлиб олишди. Бунда ҳар бир қиз ҳар бир ўғил болага қараганда 3 та ортиқ олма олганлиги маълум бўлди. Отанинг нечта ўғли ва нечта қизи бўлган?

13.180. Бири иккинчисидан икки марта катта бўлган икки каср олиб, ҳар бирини квадратга кўтараман ва натижаларни қўшиб, бирор йиғиндига эга бўламан. Кейин олдинги касрларнинг ҳар бирини кубга кўтариб натижаларни қўшаман, яна ўша йиғинди ҳосил бўлади. Бу ажойиб касрларни топинг.

13.181. Электр лампалари цехининг ишчилар бригадаси бир сменада 7200 та деталь ясаши керак, шу билан бирга ҳар бир ишчи бир хил миқдорда деталь ясайди. Аммо бригаданинг уч ишчиси касал бўлиб қолганлиги сабабли, бутун нормани бажариш учун қолган ишчиларни ҳар бири яна 400 тадан қўшимча деталь ясашига тўғри келди. Бригадада неча ишчи бўлган?

13.182. Оғирликлари бир хил бўлган икки идишга сув қўйилган, шу билан бирга  $A$  идишнинг суви билан биргаликдаги оғирлиги  $B$  идишнинг суви билан биргаликдаги оғирлигининг  $\frac{4}{5}$  қисмини ташкил қилади. Агар  $B$  идишнинг суви  $A$  идишга қўйилса, у ҳолда унинг суви билан биргаликдаги оғирлиги  $B$  идишнинг оғирлигидан 8 марта ортиқ бўлади.  $B$  идишдаги сув  $A$  идишдагига қараганда 50 г оғир эканлигини билган ҳолда ҳар бир идишнинг ва улардаги сувнинг оғирлигини аниқланг.

13.183. Клубнинг залида ҳар бир қаторга бир хил сонда жойлашган 500 стул бор. Зал қайта қурилгандан кейин ҳар бир қатордаги стуллар сони 5 га ортди, лекин қаторлар сони 5 тага камайди. Натижада залдаги ўринларнинг умумий сони стулларнинг олдинги сонининг ўндан бирига камайди. Залда неча қатор ва ҳар бир қаторда нечтадан стул бўлган?

13.184. Агар ўқувчи доскада ёзилган икки сонни тўғри кўпайтирганда эди, у ҳолда кўпайтмада 4500 ҳосил қилган бўлар эди. Лекин кўпайтувчиларни доскадан кўчириб ёзаётганида, ўқувчи улардан бирининг охири рақамидаги 5 ўрнига 3 рақамини ёзди ва кўпайтириб натижада 4380 ҳосил қилди. Ўқувчи қандай сонларни кўпайтириши керак эди?

13.185. Икки двигателни синаш даврида биринчиси 300 г, иккинчиси эса 192 г бензин сарфлагани аниқланди, шу билан бирга иккинчиси биринчисига қараганда 2 соат кам ишлади. Биринчи двигатель бир соатда иккинчисига қараганда 6 г бензин кўп сарфлайди. Двигателларнинг ҳар бири бир соатда қанчадан бензин сарфлайди?

13.186. Ғишт терувчилар бригадаси 432 м<sup>3</sup> ғишт теришни олди, лекин ҳақиқатда эса ишга 4 ишчи кам чиқди. Агар ҳар бир ғишт терувчига дастлаб мўлжалланганидан 9 м<sup>3</sup> ортиқ ғишт теришга тўғри келган бўлса, бригадада ҳаммаси бўлиб неча ғишт терувчи бор?

13.202. Икки машинистка уч бобдан иборат бўлган қўл ёз-мани кўчириб босишлари керак эди. Бунда биринчи боб иккинчи бобдан икки марта қисқа, учинчи бобдан эса уч марта кўпроқ. Улар бирга ишлаб, биринчи бобни 3 соат-у 36 минут-да босиб бўлишди. Иккинчи боб эса 8 соат ичида босиб бўлинди, лекин бунда 2 соат фақат биринчи машинистканинг ўзи ишлади, қолган вақтда эса улар биргалашиб ишлашди. Иккинчи машинистканинг бир ўзи учинчи бобни босиши учун қанча вақт керак бўлади.

13.203. Икки қишлоқ орасидаги масофа 10 км га тенг. Бир қишлоқдан иккинчисига қараб икки киши бир вақтда йўлга чиқади, шу билан бирга биринчи киши иккинчисига қараганда 3 км/соат ортиқ тезлик билан юриб манзилга 3 соат олдин етиб келди. Уларнинг ҳар бири қандай тезлик билан юради?

13.204. Икки ишчи бир ишни биргалашиб ишласа, 8 соатда тугаллайди. Барча ишни биринчи ишчининг бир ўзи иккинчи ишчининг бир ўзидан 12 соат тез бажаради. Ҳар бир ишчининг ёлғиз ўзи шу ишни неча соатда бажара олади?

13.205. Агар икки хонали сонни ўзининг рақамлари йиғиндисига бўлинса, бўлинмада 3 ва қолдиқда 7 ҳосил бўлади. Агар шу соннинг рақамлари квадратларининг йиғиндисини олиб, ундан ўша рақамлар кўпайтмасини айирилса, олдинги сон ҳосил бўлади. Бу сонни топинг.

13.206. Уч хонали сон 2 рақами билан тугайди. Агар бу рақамни соннинг олдига ўтказиб ёзилса, олдинги сондан 18 га ортиқ бўлган сон ҳосил бўлади. Бу сонни топинг.

13.207. Москвадан Ленинградгача бўлган масофани экспресс поезда пассажири поездидан  $3\frac{1}{2}$  соат тез босиб ўтади, чунки у 1 соатда 35 км кўп юради. Москва ва Ленинград орасидаги масофа 650 км қилиб яхлитлаб олинган бўлса, уларнинг ҳар бири 1 соатда қандай масофани босиб ўтади?

13.208. Бирор икки хонали сон ўзининг рақамларининг йиғиндисидан 4 марта, кўпайтмасидан эса 3 марта катта. Бу сонни топинг.

13.209. Икки жисм бир-бирига қарши тўғри чизиқ бўйлаб бир вақтда ҳаракат қила бошлади. Улардан бири ҳар бир минутда 7 м босиб ўтади, иккинчиси эса биринчи минутда 24 м ўтиб, қолган ҳар минутда олдингисидан 4 м кам ўтади. Агар ҳаракатнинг бошланишида жисмлар орасидаги масофа 100 м бўлган бўлса, улар неча минутдан кейин учрашади?

13.210. Дриранинг юзи 96% га ортиши учун унинг радиусини неча процентга узайтириш керак?

### Б группа

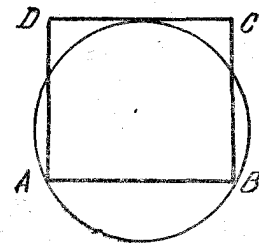
13.211. Бирорта уч хонали соннинг рақамлари геометрик прогрессия ташкил қилади. Агар бу соннинг юзлар ва бирлар хонасидаги рақамларининг ўрни алмаштирилса, у ҳолда ҳосил

бўлган янги уч хонали сон изланаётган сондан 594 birlik кам бўлади. Агар изланаётган сонда юзлар хонасидаги рақам чизиб ташланса ва ҳосил бўлган икки хонали сон рақамларининг ўрни алмаштирилса, у ҳолда янги икки хонали сон изланаётган соннинг охириги икки рақами билан ифодаланган сондан 18 birlik кичик бўлади. Бу сонни топинг.

13.212. Спорт клуби велосипедлар сотиб олишга  $n$  сўм ажратди. Нархлар пасайиши туфайли ҳар бир велосипеднинг нархи  $a$  сўмга камайгани учун мўлжалланганидан  $b$  та кўп велосипед сотиб олинди. Нечта велосипед сотиб олинган? Ўчминг текширинг.

13.213. Одатда маълум бир топшириқни бажаришга икки механизм жалб қилинар эди. Бу механизмларнинг иш унуми бир хилда бўлмай улар биргаликда ишлаганда топшириқ 30 соатда бажарилади. Бироқ бу гал механизмларнинг биргаликда ишлаши фақат 6 соат давом этди, шундан сўнг биринчи механизм тўхтатиб қўйилди ва топшириқнинг барча қолган қисмини иккинчи механизм 40 соатда бажарди. Худди шу топшириқнинг ўзини ҳар қайси механизм ўзига хос иш унуми билан ишлаб қанча вақтда бажаради?

13.214. Силдан эгиб ясалган айлана ва тўғри тўртбурчак бир-бирига шундай қўйилганки, айлана тўғри тўртбурчакнинг  $A$  ва  $B$  учларидан ўтиб,  $CD$  томонга уринади (13.3-чизма). Агар тўғри тўртбурчак периметрининг айлана радиусидан 4 марта катталиги маълум бўлса, унинг томонлари нисбатини топинг.



13.3-чизма.

13.215.  $A$  пунктдан шоссе бўйлаб ўзгармас  $a$  км/соат тезлик билан пойгачи узоқлашмоқда. 30 минутдан сўнг шу пунктдан ўзгармас  $1,25a$  км/соат тезлик билан иккинчи пойгачи старт олди. Агар учинчи пойгачининг  $1,5a$  км/соат тезлик билан ҳаракат қилиб, биринчи пойгачини иккинчи пойгачи билан бир вақтда қувиб етганлиги маълум бўлса, у шу пунктдан биринчи пойгачидан неча минут кейин йўлга чиққан?

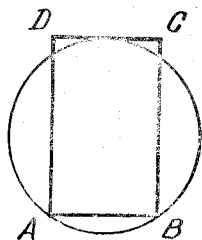
13.216. Ораларидаги масофа 600 км бўлган  $A$  ва  $B$  пунктлардан бир вақтда икки мотоциклчи бир-бирига қараб йўлга чиқди. Биринчи мотоциклчи 250 км масофани босиб ўтганда, иккинчиси 200 км масофани босиб ўтди. Агар биринчи мотоциклчи  $B$  пунктга иккинчи мотоциклчи  $A$  пунктга келишидан 3 соат олдин келган бўлса, уларнинг ҳаракатини текис ҳаракат ҳисоблаб, ҳар бир мотоциклчининг ҳаракат тезлигини топинг.

13.217.  $A$  ва  $B$  посёлкалар орасидаги йўл аввал кўтарилиб, кейин эса пасаяди. Велосипедчи йўлнинг пасайиш жойида кўтарилишга нисбатан  $a$  км/соат ортиқ тезлик билан ҳаракат

қилиб,  $A$  дан  $B$  гача бўлган йўлга роса  $t$  соат,  $B$  дан  $A$  гача эса шу вақтнинг ярмини сарф қилади. Агар посёлкалар орасидаги масофа  $b$  км бўлса, велосипедчининг кўтарилиш ва тушишдаги тезлигини топинг.

13.218. Ҳисобчи ҳосил қилган икки сон кўпайтмасининг натижаси унга шубҳали туюлди. Текшириш мақсадида у нагжани кўпайтувчиларнинг каттасига бўлишга қарор қилди. Бўлинмада 17 ва қолдиқда 8 ҳосил бўлди. Шунда ҳисобчи ўз хатосини тушунди: у ёзган кўпайтмада ўнликлар сони ўнликларнинг ҳақиқий сонидан 6 та кўп экан. Агар кўпайтирилаётган сонларнинг айирмаси 36 га тенглиги маълум бўлса, ҳисобчи қандай сонларни кўпайтирган?

13.219. Симдан эгиб ясалган айлана ва тўғри тўртбурчак бир-бирига шундай қўйилганки, айлана  $A$  ва  $B$  учлардан ўтиб,  $CD$  томонга уринади (13.4- чизма). Айлананинг диаметри  $2R$  га тенг, тўғри тўртбурчакнинг периметри эса диаметрдан 3 марта катта. Тўғри тўртбурчакнинг томонларини топинг ва берилган конструкцияни ҳосил қилинган натижаларга мослаб тасвирланг.



13.4- чизма.

13.220. Бола уйдан 10,5 км наридан бўлган темир йўл станцияси томон йўлга чиқди. Ярим соатдан сўнг худди шу уйдан унинг укаси йўлга чиқди ва 4 км/соат тезлик билан юриб акасига етиб олгач унинг уйда унутиб қолдирган буюмининг берди ва шу заҳоти аввалги тезлиги билан орқасига қайтди. Агар бола станцияга етиб келган пайтда укаси уйга қайтганлиги ва бола бутун йўлни бир текис юрганлиги маълум бўлса, у қандай тезлик билан юрган?

13.221.  $A$  ва  $C$  пунктлардан  $B$  пункт томон икки отлиқ бир вақтда йўлга чиқди. Улар  $C$  пункт билан  $B$  пункт орасидаги масофа  $A$  пунктдан  $B$  пунктгача бўлган масофадан 20 км узоқ бўлишига қарамай,  $B$  пунктга бир вақтда етиб келишди. Агар  $C$  пунктдан чиққан отлиқ ҳар бир километри  $A$  пунктдан чиққан отлиққа қараганда  $1\frac{1}{4}$  мин тезроқ босиб ўтган бўлса ва

$A$  пунктдан чиққан отлиқ  $B$  пунктга 5 соатдан кейин етиб келган бўлса,  $C$  пунктдан  $B$  пунктгача бўлган масофани топинг.

13.222.  $A$  ва  $B$  станциялар орасидаги масофа 103 км га тенг.  $A$  дан  $B$  га қараб поезд йўлга чиқиб бир оз юргандан сўнг ушланиб қолди ва шунинг учун  $B$  гача қолган масофани аввалги тезлигидан 4 км/соат ортиқ тезлик билан босиб ўтди. Агар  $B$  гача қолган йўл тўхталишгача босиб ўтилган йўлдан 23 км ортиқлиги ва тўхталишдан кейинги йўлга тўхталишдан олдинги йўлни ўтишга қараганда 15 минут ортиқ вақт сарфланганлиги маълум бўлса, поезднинг дастлабки тезлигини топинг.

13.223.  $C$  пункт  $B$  пунктдан оқим бўйича 12 км нарида жойлашган. Балиқчи  $B$  пунктдан юқорида жойлашган  $A$  пунктдан  $C$  пункт томон қайиқда йўлга чиқди. 4 соатдан кейин у  $C$  пунктга етиб келди, қайтишга эса 6 соат сарф қилди. Бошқа гал балиқчи моторли қайиқдан фойдаланиб ва бу билан ўзининг аввалги тезлигини оқим тезлигига нисбатан 3 марта орттириб,  $A$  пунктдан  $B$  пунктга 45 минутда етиб келди. Оқим тезлигини доимий ҳисоблаб, уни топинг.

13.224. Ўқувчи велосипедда отпускadan қайтаётиб 246 км юрди ва бу йўлга шу кундан кейин отпуска тамом бўлгунча қолган кунлар сонининг ярмидан бир кун ортиқ сарф қилди. Энди ўқувчи уйига аниқ муддатда етиб келиши учун қолган 276 км ни босиб ўтишда икки хил имкониятга эга: ҳар куни дастлабки юришига қараганда  $h$  км ортиқ юриши ёки кунлик юриш нормасини сақлаш ва уни фақат бир марта йўл юришининг охири куни  $2h$  км га ошириш. Агар барча изланаётган миқдорлар бутун сонлар эканлиги маълум бўлса, ўқувчи отпуска тугашига неча кун қолганда йўлга чиққан ва  $h$  нимага тенг?

13.225. Бир буюртма 1- устахонада 2- устахонага қараганда 3,6 соат, 3- устахонага қараганда эса 10 соат ортиқ вақтда бажарилади. Агар иш шароитлари ўзгармаганда буюртмани бажариш учун 1- ва 2- устахоналар бирлашсалар, уларнинг буюртмани бажариш учун сарф қилган муддатлари 3- устахонаники билан бир хилда бўлади. Кўрсатилган буюртманинг 3- устахонада бажарилиш муддати бир иш кунидан неча соат ортиқ ёки кам давом этади? Иш куни — 7 соат.

13.226. 60 бетли қўл ёзма икки машинисткага берилди. Агар биринчи машинистка иккинчисига қараганда  $2\frac{1}{2}$  соат кейин

ёзишга бошласа, уларнинг ҳар бири қўл ёзманинг ярмини ёзади. Иккала машинистка бир вақтда иш бошласа, 5 соатдан сўнг 33 бет ёзилмай қолган бўлади. Ҳар бир машинистка айрим ўзи қўл ёзгани неча соатда ёзиб тугатиши мумкин?

13.227. Икки ишчига бирор иш топширилган. Иккинчи ишчи биринчи ишчига нисбатан 1 соат кейин иш бошлади. Биринчи ишчи ишга киришгандан 3 соат кейин бутун ишнинг  $\frac{9}{20}$  қисми

қолди. Иш тугагандан сўнг, уларнинг ҳар бири бутун ишнинг тенг ярмини бажарганликлари маълум бўлди. Уларнинг ҳар бири айрим ишлаганда ишни неча соатда бажаришлари мумкин?

13.228. Икки ишчига бир хил деталларнинг партиясини тайёрлаш топширилган эди. Биринчи ишчи 2 соат, иккинчи ишчи 5 соат ишлаганларидан сўнг, бутун ишнинг ярми бажарилганлиги маълум бўлди. Улар биргаликда яна 3 соат ишлаганларидан сўнг, бутун ишнинг  $\frac{1}{20}$  қисми қолганлигини аниқладилар.

Уларнинг ҳар бири айрим ишлаб, бутун ишни неча соатда бажаришлари мумкин?

13.229. Тўртта сон пропорция ҳосил қилади. Агар четки ҳадларнинг йиғиндиси 14 га, ўрта ҳадларнинг йиғиндиси 11 га тенглиги. шу сонларнинг квадратлари йиғиндиси эса 221 га тенглиги маълум бўлса, бу сонларни топинг.

13.230. Қуйидаги хоссага эга бўлган фақат 3 та икки хонали сон мавжуд: ҳар бир сон ўз рақамлари йиғиндисининг тўлиқмас квадратага тенг. Иккинчи сон биринчи сондан 50 birlik ортиқлигини билган ҳолда шу сонлардан икkitасини топинг.

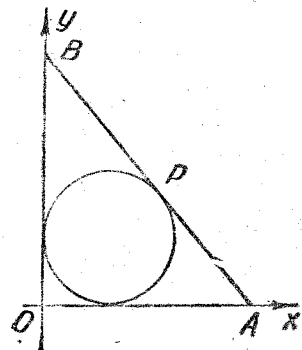
13.231. Таркибида хром проценти турлича бўлган икки сорт чўян эритиб қуйилди. Агар бир сортдан иккинчисига қараганда 5 марта ортиқ олинса, у ҳолда қотишмадаги хром таркиби қуйилаётган бўлақларнинг таркибида хром кам процентлисидан икки марта ортиқ бўлади. Агар иккала сортдан бир хил миқдорда олинса, қотишма таркибида 8% хром бўлади. Ҳар бир сорт чўян таркибидаги хром процентини аниқланг.

13.232. Темир йўл станциясидан пляжгача 4 км. Бола ва рейс бўйича қатновчи автобус бир вақтда станциядан пляжга қараб йўлга чиқди. 10 минутдан сўнг бола пляждан қайтаётган автобусни учратди ва станцияга бориб яна пляжга қайтаётган автобус уни қувиб ўтгунича, автобус билан биринчи учрашган жойидан  $\frac{1}{14}$  км ўтишга улгурди. Бола ва автобуснинг тезликлари ўзгармас ҳамда бола ҳам, автобус ҳам тўхтамаган деб ҳисоблаб, уларнинг тезликларини топинг.

13.233. Сержант отпускдан велосипедда қайтаётган эди. Йўлнинг 246 км ни ташкил қиладиган биринчи қисмида ҳар кун ўртача йўлнинг 276 км ини ташкил қиладиган қолган қисмида ҳар кун юрганига қараганда 15 км кам юрди. Қисмга у аниқ муддатда отпусканинг охири кун етиб келди. Шунингдек, унга яна йўлнинг биринчи қисмини босиб ўтишга, шундан кейин отпусканинг қолган кунлари сонининг ярмидан бир кун кўп керак бўлишлиги маълум. Сержант хизмат жойига отпуска тугашидан неча кун олдин йўлга чиққан?

13.234. Таркибида мис проценти турлича бўлган икки мис қотишмаси бор. Биринчи қотишма таркибидаги мис процентини ифодаловчи сон иккинчи қотишмада таркибида мис процентини ифодаловчи сондан 40 та кам. Сўнгра бу иккала қотишма эритиб қуйилди, шундан кейин мис бу қотишмада 36% ни ташкил этди. Агар биринчи қотишмада 6 кг, иккинчисидан эса 12 кг мис борлиги маълум бўлса, биринчи ва иккинчи қотишма таркибидаги мис процентини аниқланг.

13.235. 13.5-расмда икки ўзаро перпендикуляр  $Ox$  ва  $Oy$  ўқларга ури-



13.5-чизма.

нган айлана ҳамда айланага  $P$  нуқтада уринувчи  $AB$  тўғри чизиқ берилган. Агар ҳосил бўлган  $OAB$  учбурчакнинг жан доира юзидан 6 марта катта бўлса, у ҳолда  $OA$  ва  $OB$  кесмаларининг ҳар бири доира радиусидан неча марта катта бўлади? (Чизиқда  $OA < OB$ ).  $P$  нуқта  $AB$  кесмани қандай икки қисмга бўлади?

13.236. Мастер бир вақтнинг ўзида бир неча шахмат тахта-сини уйнамоқда. Дастлабки икки соатнинг охирида у барча уйналган партияларнинг 10% ини ютди, 8 рақиб эса мастер билан уйишда дуранг натижага эришдилар. Кейинги икки соатда мастер қолган рақибларнинг 10% ини ютди, икки партияни ютқазди, 7 партия эса дуранг билан тугади. Уйин неча тахтада уйналган?

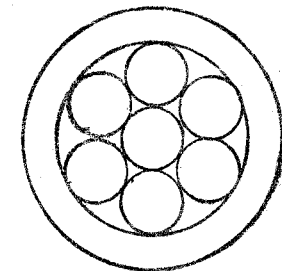
13.237. Мусбат бутун сон ўйланган. Унинг рақамли ёзуви-га ўнг томондан қандайдир рақам ёзиб қўйилган. Ҳосил бўлган янги сондан ўйланган соннинг квадрати айрилди. Айirma ўйланган сондан 8 марта ортиқ бўлиб чиқди. Қандай сон ўйланган ва унинг ёнига қандай рақам ёзиб қўйилган?

13.238. Мерганга тирда қуйидаги шартлар маълум қилинди: ҳар бир нишонга текказиш бешта жетон билан мукофотланади, ammo ҳар бир хато отишда учта жетон олиб қўйилади. Мерган унчалик моҳир эмас эди. Охири ( $n$ ) отишдан сўнг унда битта ҳам жетон қолмади. Серия неча ўқ узишдан иборат эди ва агар  $10 < n < 20$  бўлса, неча ўқ мўлжалга теккан?

13.239. Ноль билан тугайдиган бирорта ўйланган икки хонали соннинг ўнг томонига яна шу соннинг ўзи ёзиб қўйилди. Янги сон ҳосил бўлди. Бу сондан ўйланган соннинг квадрати айрилди. Айирмани ўйланган сон квадратининг 4% ига бўлинди; бўлинмада ўйланган соннинг ярми, қолдиқда эса ўйланган сон ҳосил бўлди. Қандай сон ўйланган?

13.240. Икки концентрик айланадан ҳосил қилинган ясси ҳалқа ичига ўзаро уринувчи 7 та бир хил диск жойлаштирилган (13.6-расм). Ҳалқанинг юзи дисклар юзларининг йиғиндисига тенг. Ҳалқанинг кенглиги битта дискнинг радиусига тенглигини исботланг.

13.241. Бирорта ўйланган мусбат сон рақамли ёзувининг ўнг томонига яна қандайдир мусбат бир хонали сон ёзиб қўйилди. Шу йўсинда ҳосил қилинган янги сондан ўйланган соннинг квадрати айрилди. Бу айирма ўйланган сондан унинг ёнига ёзилган сонни ўн бирга тўлдирувчи сон марта қадар катталиги маълум бўлди. Бу — ўйланган сон ёнига ёзилган сон ўйланган сонга тенг бўлганда ва фақат шу ҳолдагина рўй бериши мумкинлигини исботланг.



13.6-чизма.

13.242. Иккита бир хил бассейн бир вақтда сув билан тўлдирила бошланди. Биринчи бассейнга ҳар соатда иккинчисига қараганда  $30 \text{ м}^3$  ортиқ сув келади. Маълум бир вақтда иккала бассейнда биргаликда уларнинг ҳажми қанча бўлса, шунча сув тўпланди. Шундан 2 соат-у 40 минут ўтгач биринчи бассейн, яна 3 соат-у 20 мин дан кейин эса иккинчи бассейн сув билан тўлди. Ҳар соатда ҳар бир бассейнга қанчадан сув келган?

13.243. Учта бочкадан биттаси сув билан тўлдирилган, қолганлари эса бўш. Агар иккинчи бочкани биринчи бочкадан сув олиб тўлдирилса, биринчи бочкада ундаги сувнинг  $\frac{1}{4}$  қисми қолади. Шундан кейин, агар учинчи бочкани иккинчи бочкадан сув олиб тўлдирилса, иккинчи бочкада ундаги сувнинг  $\frac{2}{9}$  қисми қолади. Ниҳоят, агар учинчи бочкадаги сув энди бўшаган биринчи бочкага қуйилса, уни тўлдириш учун 50 челак сув етмайди. Ҳар қайси бочканинг ҳажмини аниқланг.

13.244. Диаметри 22 см бўлган цилиндр шаклидаги банкага иккита шарча жойлаштирилган (13.7- чизма).

Агар банкага 5 л сув қуйилса, диаметрлари 10 см ва 14 см бўлган шарчалар сув билан тўла кўмиладими?

13.245. Цистерна беш соат давомида сув билан тўлдирилди. Бунда сув келиши ҳар бир кейинги соатда олдингисига қараганда бир хил сон марта камайган. Дастлабки тўрт соат ичида охириги тўрт соатдагига қараганда икки марта кўп сув қуйилганлиги маълум бўлди. Агар дастлабки икки соат ичида  $45 \text{ м}^3$  сув қуйилганлиги ҳам маълум бўлса, цистернанинг ҳажмини топинг.

13.246. Квадрат ва тенг томонли учбурчак ўзаро ва бу фигураларнинг томонларига уринувчи бир хил миқдордаги тенг доиралар билан тўлдирилган. Агар учбурчакнинг томонига квадратнинг томонига қараганда 14 та кўп доира ёпишган бўлса, бу фигураларни юқоридагича тўлдириш учун қанча доира талаб қилинади (13.8- чизма)?

13.247. Исаак Ньютоннинг асарларидан биридаги ушбу масала

ни ечиш талаб қилинади: Уй бекаси тешик бидонга керосин қуйди. Агар бидонда икки соатдан кейин, бидон тўлдирилгандан бир соат кейин қанча керосин бўлса шундан 9% кам керосин бор бўлса, бир соатда бидондан қанча керосин (процентларда) тўкилган?

13.248. Тўрлича газламаларнинг иккита бир хил бўлаги бор. Биринчи бўлакнинг умумий баҳоси иккинчисидан 12,6 сўм ортиқ. Биринчи хил газлама тўрт метрининг баҳоси иккинчи хил газлама 3 метрининг баҳосидан 13,5 сўм ортиқ. Харидор аёл биринчи бўлакдаги газламадан уч метр, иккинчи бўлакдаги газламадан 3 метр харид қилди ва буларнинг ҳаммасига 38 сўм 25 тийин тўлади. Бу бўлаklarнинг ҳар бирида неча метрда газлама бор эди? Ҳар бир бўлакдаги газламанинг бир метр неча сўм туради?

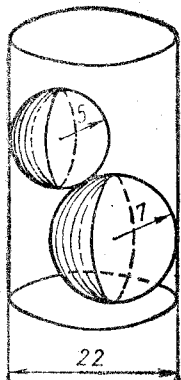
13.249. Пул мукофотини корхонанинг энг ўрناق кўрсатган ходимлари орасида тенг тақсимлаш мўлжалланган эди. Вироқ, мукофотлашга лойиқ ходимларнинг сони мўлжалланганидан 3 киши ортиқ эканлиги маълум бўлди. Бу ҳолда ҳар бир киши 4 сўмдан кам олиши керак эди. Касаба союв ташкилоти ва администрация мукофотнинг умумий суммасини 90 сўмга ошириш имкониятини лозим топдилар, бунинг натижасида ҳар бир мукофатланган 25 сўмдан олди. Нечта одам мукофот олган?

13.250. Дарахт кесувчилар бригадаси план бўйича бир неча кун ичида  $216 \text{ м}^3$  ёғоч тайёрлаши лозим эди. Дастлабки 3 кунда бригада планда белгиланган кунлик нормани бажариб борди, кейин эса ҳар куни пландагидан  $8 \text{ м}^3$  ортиқ ёғоч тайёрлади, шунинг учун муддатидан бир кун илгари  $232 \text{ м}^3$  ёғоч тайёрланди. Бригада план бўйича бир кунда неча куб метр ёғоч тайёрлаши лозим эди?

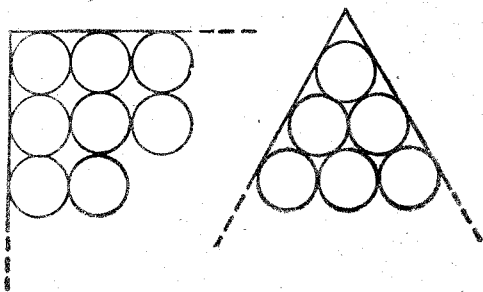
13.251. Соатнинг соат ва минут стрелкалари ярим кечада устма-уст тушади ва шу пайтдан бошлаб янги кун бошланади. Агар соатнинг стрелкалари сакрашсиз айланади деб қабул қилинса, соат ва минут стрелкалари бу янги куннинг яна қайси соатида биринчи марта устма-уст тушади.

13.252. Навбатчи монтер метронинг пастга томон ҳаракатланаётган эскалаторида пастга юриб тушди. Унинг юқори майдончадан қуйи майдончага тушиши 24 сек давом этди. Сўнггра у яна юқорига кўтарилиб, аввалги темп билан яна пастга, аммо бу гал тўхтаб турган эскалатордан юриб тушди. Бу гал пастга тушиш 42 сек давом этганлиги маълум. Пастга ҳаракатланаётган эскалаторнинг зинасида туриб пастга неча секундда тушиш мумкин?

13.253. Гидродинамик тадқиқотлар учун каналнинг унча катта бўлмаган модели тайёрланган. Бу моделга сув келтирадиган бир хил кесимли бир неча қувур ва сувни чиқариб юборадиган бошқача, аммо бир хил кесимдаги бир неча қувур ўтказилган. Агар бир вақтда 4 та келтирувчи ва 3 та чиқариб юборувчи қувур очилса, у ҳолда 5 соатдан сўнг моделдаги



13.7- чизма.



13.8- чизма.

лифтида оралиқда икки марта олти секундли тўхталиш билан охирги қаватига (баландлиги 33 м) кўтарилиш учун ҳам шунча вақт сарф қилиш лозим. Кўп қаватли бино лифтининг тезлиги одатдаги лифт тезлигидан 1,5 м/сек ортиқ, аммо 5 м/сек га етмаслигини билган ҳолда унинг кўтарилиш тезлигини м/сек ларда топинг.

13.265. 60° ли бурчакнинг ички соҳасида моддий нуқта тўғри чизиқли ҳаракат қилмоқда. Нуқта бу бурчакнинг учидан чиқиб бирор вақт оралиғидан кейин бурчакнинг бир томонидан  $a$  масофа нарида, иккинчи томонидан  $b$  масофа нарида жойлашди. Кейин нуқта ҳаракат йўналишини ўзгартириб, энг қисқа йўл билан ўзи яқинроқ бўлган томонга бориб тушди. Агар  $a < b$  бўлса, нуқта ўтган йўлнинг узунлигини топинг.

13.266. Икки спортчи бир вақтда — бири  $A$  дан  $B$  га, иккинчиси  $B$  дан  $A$  га ҳар хил, аммо ўзгармас тезликлар билан югуриб чиқдилар ва  $A$  дан 300 м масофа нарида учрашдилар. Уларнинг ҳар бири  $AB$  йўлканинг охиригача югуриб бориб, дарҳол орқага қайтдилар ва бир-бирлари билан  $B$  дан 400 м нарида учрашдилар.  $AB$  нинг узунлигини топинг.

13.267. Бир вақтда икки мотоциклчи бири 80 км/соат, иккинчиси 60 км/соат тезлик билан бир стартдан пойга бошладилар. Ярим соатдан сўнг шу ердан ва ўша йўналишда учинчи пойгачи йўлга чиқди. Агар у биринчи пойгачини иккинчи пойгачини қувиб етганидан 1 соат-у 15 мин кейин қувиб етганлиги маълум бўлса, унинг тезлигини топинг.

13.268. Солдат ўзидан  $d$  м наридаги нишонни мўлжалга олмақда. Солдатдан  $a$  м масофада ва нишондан  $b$  м масофада турган кузатувчи ўқ отилгандаги товушни ва ўқнинг нишонга тегишидан чиққан товушни бир вақтда эшитди. Агар товушнинг тезлиги  $v$  м/сек бўлса, ўқнинг тезлигини топинг.

13.269. Пристанда теплоходдан иккита пассажир тушиб, иккаласи ҳам бир посёлкага йўл олишди. Уларнинг бири йўлнинг биринчи ярмини 5 км/соат, иккинчи ярмини эса 4 км/соат тезлик билан босиб ўтди. Иккинчи йўловчи бутун йўлни босишга кетган вақтнинг биринчи ярмида 5 км/соат, иккинчи ярмида эса 4 км/соат тезлик билан юриб, посёлкага биринчи йўловчидан бир минут олдин етиб келди. Уларнинг ҳар бири бутун йўлни қанча вақтда босиб ўтди ва пристань билан посёлка орасидаги масофа қанча?

13.270. Одесса шаҳрига бир соат фарқ билан икки теплоход келиши керак эди. Иккала теплоход бир хил тезлик билан юради, аммо шундай вазият рўй бердики, бунинг натижасида биринчи теплоходнинг  $t_1$  мин, иккинчисининг эса  $t_2$  мин кечикиб келиш ҳавфи туғилди. Теплоходларнинг капитанлари радио орқали кечикмаслик зарурлиги ҳақида кўрсатма олиб, теплоходларнинг тезликларини бир вақтда: биринчиси  $v_1$  км/соатга, иккинчиси  $v_2$  км/соатга оширдилар. Натижада иккала теплоход Одессага жадвалда кўрсатилган вақтда етиб кел-

ди. Теплоходлар радио орқали кўрсатма олгунгача қандай тезлик билан юрган?

13.271. Велосипед бўйича мусобақа ўтказиладиган трасса катетларининг айирмаси 2 км бўлган тўғри бурчакли учбурчакдан иборат. Бунда гипотенуза сўқмоқ йўл бўйлаб, иккала катет эса шоссе бўйлаб ўтади. Мусобақада қатнашувчилардан бири сўқмоқ йўлни 30 км/соат тезлик билан, худди шунча вақт ичида шоссе бўйлаб иккала бўлакни 42 км/соат тезлик билан босиб ўтди. Трассанинг узунлигини топинг.

13.272.  $A$  почтамтдан  $B$  почта бўлимига томон автомашина жўнаб кетди. 20 мин дан кейин унинг кетидан мотоциклчи 60 км/соат тезлик билан йўлга чиқди. Мотоциклчи атомашинани қувиб етиб, шоферга пакетни топширди ва дарҳол орқасига қайтди. Мотоциклчи почтамтдан автомашина билан учрашган жойгача бўлган йўлнинг ярмига етганида  $A$  автомашина  $B$  почта бўлимига етиб келди. Агар  $A$  почтамтдан  $B$  почта бўлимигача бўлган масофа  $82\frac{1}{2}$  км ни ташкил қилган бўлса, автомашинанинг тезлигини топинг.

13.273. Тўп футбол майдонининг ён чизиғига перпендикуляр равишда думаламоқда. Тўп текис секинланувчан ҳаракатланиб, биринчи секундда 4 м, ҳар бир кейинги секундда эса  $\frac{3}{4}$  м кам

ҳаракатланди деб фараз қиламиз. Тўпдан дастлаб 10 м нарида турган футболчи, тўпни қувиб етиш учун тўп йўналиши бўйича югура бошлади. Футболчи текис тезланувчан ҳаракат билан югуриб, биринчи секундда  $3\frac{1}{2}$  м, кейинги секундда эса

$\frac{1}{2}$  м ортиқ югура бошлади. Агар футболчи ён чизиқгача 23 м масофини югуриб утиши лозим бўлса, у тўпга қанча вақтда етиб олади ва, умуман, у тўпга тўп ён чизиқдан чиқиб кетгунгача ета оладими?

13.274. График бўйича поезд 120 км перегонни доимо бир хил тезлик билан ўтади. Кеча поезд перегоннинг ярмини шу тезлик билан ўтди ва 5 мин тўхтаб қолишга мажбур бўлди. Перегоннинг сўнгги пунктига ўз вақтида етиб келиш учун, машинист поезд тезлигини перегоннинг иккинчи ярмида 10 км/соатга оширди. Бугун ўша перегоннинг ўртасида поезд тўхташи такорланди, аммо бу гал ушланиб қолиш 9 мин давом этди. Поезд бугун ҳам перегоннинг сўнгги пунктига жадвалда кўрсатилган вақтда етиб келган бўлса, машинист перегоннинг иккинчи ярмида поездни қандай тезлик билан бошқарган?

13.275.  $A$  шаҳар билан темир йўлнинг  $F$  станцияси орасидаги масофа 185 км га тенг. Шаҳар атрофида қатновчи электропоезд  $A$  дан чиқиб дастлабки 40 км ни тоғ йўлидан кейинги 105 км ни текис йўлдан ва қолган 40 км ни яна тоғ йўлидан босиб ўтди. Поезд тоғ йўлида текис йўлга қараганда



лифтида оралиқда икки марта олти секундли тўхталиш билан охири қаватига (баландлиги 33 м) кўтарилиш учун ҳам шунча вақт сарф қилиш лозим. Кўп қаватли бино лифтининг тезлиги одатдаги лифт тезлигидан  $1,5 \text{ м/сек}$  ортиқ, аммо  $5 \text{ м/сек}$  га етмаслигини билган ҳолда унинг кўтарилиш тезлигини  $\text{м/сек}$  ларда топинг.

13.265.  $60^\circ$  ли бурчакнинг ички соҳасида моддий нуқта тўғри чизиқли ҳаракат қилмоқда. Нуқта бу бурчакнинг учидан чиқиб бирор вақт оралиғидан кейин бурчакнинг бир томонидан  $a$  масофа нарида, иккинчи томонидан  $b$  масофа нарида жойлашди. Кейин нуқта ҳаракат йўналишини ўзгартириб, энг қисқа йўл билан ўзи яқинроқ бўлган томонга бориб тушди. Агар  $a < b$  бўлса, нуқта ўтган йўлнинг узунлигини топинг.

13.266. Икки спортчи бир вақтда — бири  $A$  дан  $B$  га, иккинчиси  $B$  дан  $A$  га ҳар хил, аммо ўзгармас тезликлар билан югуриб чиқдилар ва  $A$  дан  $300 \text{ м}$  масофа нарида учрашдилар. Уларнинг ҳар бири  $AB$  йўлканинг охиригача югуриб бориб, дарҳол орқага қайтдилар ва бир-бирлари билан  $B$  дан  $400 \text{ м}$  нарида учрашдилар.  $AB$  нинг узунлигини топинг.

13.267. Бир вақтда икки мотоциклчи бири  $80 \text{ км/соат}$ , иккинчиси  $60 \text{ км/соат}$  тезлик билан бир стартдан пойга бошладилар. Ярим соатдан сўнг шу ердан ва ўша йўналишда учинчи пойгачи йўлга чиқди. Агар у биринчи пойгачини иккинчи пойгачини қувиб етганидан  $1 \text{ соат}$ -у  $15 \text{ мин}$  кейин қувиб етганлиги маълум бўлса, унинг тезлигини топинг.

13.268. Солдат ўзидан  $d \text{ м}$  наридаги нишонни мўлжалга олмақда. Солдатдан  $a \text{ м}$  масофада ва нишондан  $b \text{ м}$  масофада турган кузатувчи ўқ отилгандаги товушни ва ўқнинг нишонга тегишидан чиққан товушни бир вақтда эшитди. Агар товушнинг тезлиги  $v \text{ м/сек}$  бўлса, ўқнинг тезлигини топинг.

13.269. Пристанда теплоходдан иккита пассажир тушаб, иккаласи ҳам бир посёлкага йўл олишди. Уларнинг бири йўлнинг биринчи ярмини  $5 \text{ км/соат}$ , иккинчи ярмини эса  $4 \text{ км/соат}$  тезлик билан босиб ўтди. Иккинчи йўловчи бутун йўлни босишга кетган вақтнинг биринчи ярмида  $5 \text{ км/соат}$ , иккинчи ярмида эса  $4 \text{ км/соат}$  тезлик билан юриб, посёлкага биринчи йўловчидан бир минут олдин етиб келди. Уларнинг ҳар бири бутун йўлни қанча вақтда босиб ўтди ва пристань билан посёлка орасидаги масофа қанча?

13.270. Одесса шаҳрига бир соат фарқ билан икки теплоход келиши керак эди. Иккала теплоход бир хил тезлик билан юради, аммо шундай вазият рўй бердики, бунинг натижасида биринчи теплоходнинг  $t_1 \text{ мин}$ , иккинчисининг эса  $t_2 \text{ мин}$  кечикиб келиш ҳавфи туғилди. Теплоходларнинг капитанлари радио орқали кечикмаслик зарурлиги ҳақида кўрсатма олиб, теплоходларнинг тезликларини бир вақтда: биринчиси  $v_1 \text{ км/соат}$ га, иккинчиси  $v_2 \text{ км/соат}$ га оширдилар. Натижада иккала теплоход Одессага жадвалда кўрсатилган вақтда етиб кел-

ди. Теплоходлар радио орқали кўрсатма олгунгача қандай тезлик билан юрган?

13.271. Велосипед бўйича мусобақа ўтказиладиган трасса катетларининг айирмаси  $2 \text{ км}$  бўлган тўғри бурчакли учбурчакдан иборат. Бунда гипотенуза сўқмоқ йўл бўйлаб, иккала катет эса шоссе бўйлаб ўтади. Мусобақада қатнашувчилардан бири сўқмоқ йўлни  $30 \text{ км/соат}$  тезлик билан, худди шунча вақт ичида шоссе бўйлаб иккала бўлакни  $42 \text{ км/соат}$  тезлик билан босиб ўтди. Трассанинг узунлигини топинг.

13.272.  $A$  почтамтдан  $B$  почта бўлимига томон автомашина жўнаб кетди.  $20 \text{ мин}$  дан кейин унинг кетидан мотоциклчи  $60 \text{ км/соат}$  тезлик билан йўлга чиқди. Мотоциклчи атомашинани қувиб етиб, шоферга пакетни топширди ва дарҳол орқасига қайтди. Мотоциклчи почтамтдан автомашина билан учрашган жойгача бўлган йўлнинг ярмига етганида  $A$  автомашина  $B$  почта бўлимига етиб келди. Агар  $A$  почтамтдан  $B$  почта бўлимигача бўлган масофа  $82 \frac{1}{2} \text{ км}$  ни ташкил қилган бўлса, автомашинанинг тезлигини топинг.

13.273. Тўп футбол майдонининг ён чизиғига перпендикуляр равишда думаламоқда. Тўп текис секинланувчан ҳаракатланиб, биринчи секундда  $4 \text{ м}$ , ҳар бир кейинги секундда эса  $\frac{3}{4} \text{ м}$  кам

ҳаракатланди деб фараз қиламиз. Тўпдан дастлаб  $10 \text{ м}$  нарида турган футболчи, тўпни қувиб етиш учун тўп йўналиши бўйича югура бошлади. Футболчи текис тезланувчан ҳаракат билан югуриб, биринчи секундда  $3 \frac{1}{2} \text{ м}$ , кейинги секундда эса

$\frac{1}{2} \text{ м}$  ортиқ югура бошлади. Агар футболчи ён чизиққача  $23 \text{ м}$  масофини югуриб утиши лозим бўлса, у тўпга қанча вақтда етиб олади ва, умуман, у тўпга тўп ён чизиқдан чиқиб кетгунча ети оладими?

13.274. График бўйича поезд  $120 \text{ км}$  перегонни доимо бир хил тезлик билан ўтади. Кеча поезд перегоннинг ярмини шу тезлик билан ўтди ва  $5 \text{ мин}$  тўхтаб қолишга мажбур бўлди. Перегоннинг сўнгги пунктига ўз вақтида етиб келиш учун, машинист поезд тезлигини перегоннинг иккинчи ярмида  $10 \text{ км/соат}$ га оширди. Бугун ўша перегоннинг ўртасида поезд тўхташи такрорланди, аммо бу гал ушланиб қолиш  $9 \text{ мин}$  давом этди. Поезд бугун ҳам перегоннинг сўнгги пунктига жадвалда кўрсатилган вақтда етиб келган бўлса, машинист перегоннинг иккинчи ярмида поездни қандай тезлик билан бошқарган?

13.275.  $A$  шаҳар билан темир йўлнинг  $F$  станцияси орасидаги масофа  $185 \text{ км}$  га тенг. Шаҳар атрофида қатновчи электропоезд  $A$  дан чиқиб дастлабки  $40 \text{ км}$  ни тоғ йўлидан кейинги  $105 \text{ км}$  ни текис йўлдан ва қолган  $40 \text{ км}$  ни яна тоғ йўлидан босиб ўтди. Поезд тоғ йўлида текис йўлга қараганда

10 км/соат кам тезлик билан н юради. Бу йўлда А дан 20, 70, 100 ва 161 км масофада В, С, D, U, E станциялар бўлиб, уларнинг ҳар бирида поезд 3 мин дан 1 тўхтаб ўтади. Агар поезднинг А дан соат 8 да чиққанлиги ва А F га шу кун соат 10-у 22 мин да етиб келганлиги маълум бўлса, унинг В, С, D ва E ларга келиш вақтини топинг.

13.276. Шоссе бўйлаб, С заводдан темир йўлнинг В станциясигача бўлган масофа шу йўлдан А станциягача бўлган масофадан 28 км ортиқ, А дан В гача (С орқали) масофа темир йўл АВ участкасининг узунлигидан 2 км ортиқ. С дан А га бир тонна юкни ташиш 90 т тийин, темир йўлда А дан В га ташиб келтириш эса 2 сўм туради. Автотранспорт билан бир тонна юкни бир километрга ташиш темир йўлдагига қараганда  $3\frac{1}{2}$  тийин ортиқ туради. АС, С, ВС, АВ масофаларни топинг.

13.277. Ўқув самолёти 220 км/соат тезлик билан учмоқда. У учиб ўтиши лозим бўлган масофа учиб ўтган масофасидан 385 км кам қолганида тезлигини 330 км/соатга етказди. Барча йўлда умумий ўргача тезлик 250 км/соатни ташкил қилди. Самолёт қандай масофани учиб ўтган?

13.278. Поездда кетаётган йў йўловчи йўлнинг шу участкасида поезднинг тезлиги 40 км/соат т эканлигини билади. Дераза ёнидан қаршидан келаётган поезд 1 д ўта бошлагани заҳоти, у секундомерини ишлатиб, қаршидан келган поезд дераза ёнидан 3 сек давомида ўтганини аниқлақлади. Агар қаршидан келаётган поезднинг узунлиги 75 м эканлиги маълум бўлса, унинг тезлигини топинг.

13.279. Чанғи трассасини икки контрол пункт бир хил узунликдаги учта участкага бўлади. Чанғичи биринчи ва иккинчи участкалардан иборат йўлни ўртача  $a$  м/мин тезлик билан босиб ўтганлиги маълум; шу чанғичи иккинчи ва учинчи участкалардан иборат йўлни ўртача  $b$  м/мин тезлик билан босиб ўтди. Чанғичининг иккинчи участкадаги ўртача тезлиги биринчи ва учинчи участкалар учун биргаликда ҳисобланган ўртача тезлик каби бўлди. Чанғичининг бутун трассадаги ўртача тезлиги, бу трассанинг ҳар бир участкасидаги айрим тезлиги қандай? Масаланинг реал ечимлари мавжуд бўлишлик шартларини таҳлил қилинг.

13.280. Чанғичининг ҳаракатини контрол қилиш учун тренер трассани бир хил узунликдаги учта трассага ажратди. Чанғичининг бу айрим участкалардаги ўртача тезлиги турлича бўлганлиги маълум бўлди. и. Шу билан бирга биринчи ва иккинчи участкаларни югуриб ўтиш учун чанғичи  $40\frac{1}{2}$  мин, иккинчи ва учинчи участкаларни югуриб ўтиш учун эса  $37\frac{1}{2}$  мин сарф қилди. Шу билан бирга чанғичининг иккинчи участкадаги ўртача тезлиги, биринчи ва учинчи участкалар учун

биргаликда ҳисобланган ўрта тезлик билан бир хил бўлганлиги аниқланди. Чанғичи қанча вақтда финишга етиб келди?

13.281. Стартда икки велосипедчи турибди. Сигнал берилган заҳоти иккала велосипедчи бир йўналишда олға интилишди. Шу стартдан 10 мин кейин учинчи велосипедчи уларнинг изидан йўлга чиқди. Дастлаб у биринчи велосипедчини қувиб ўтди, шундан сўнг у иккинчи велосипедчини қувиб ўтгунига қадар йўлда яна 20 мин бўлди. Стартдан бошлаб йўлнинг охиригача ҳар бир велосипедчи ўзгармас тезлик билан: биринчи велосипедчи  $a$  км/соат, иккинчи велосипедчи  $b$  км/соат тезлик билан йўл босдилар. Учинчи велосипедчининг тезлигини топинг.

13.282. Алоқачи А пунктдан В пунктга тайинланган муддатда келиш ҳақида топшириқ олди. А билан В орасидаги масофа  $s$  км га тенг. Алоқачи А дан В гача бўлган йўлнинг қоқ ўртасида жойлашган С пунктга етиб келганида яна шу тезлиги билан юрса 2 соат кечикиши мумкинлигини ҳисоблаб чиқди. Агар у С пунктдан 1 соат дам олиб, йўлнинг қолган ярмини аввалги тезлигидан  $v$  км/соат ортиқ тезлик билан ўтса, у ҳолда В га тайинланган муддатда етиб келади. Алоқачига қандай муддат тайинланган?

13.283. Ораларидаги масофа 28 км бўлган икки пунктдан бир вақтда икки пиёда бир-бири томон йўлга чиқди. Агар биринчи пиёда ўзининг жўнаш жойидан 9 км масофа нарида 1 соат ушланиб қолганида эди, улар йўлнинг ярмида учрашган бўлар эдилар. Ушланиб қолганидан сўнг, биринчи пиёда тезлигини 1 км/соат га оширди ва пиёдалар уларнинг биринчиси ушланиб қолган жойдан 4 км нарида учрашдилар. Пиёдаларнинг тезликларини топинг.

13.284. Поезд ҳаракатсиз турган кузатувчи ёнидан 7 сек давомида ўтганлигини ва ўша тезлиги билан 378 м узунликдаги платформа ёнидан ўтишга 25 сек сарф қилганлигини билган ҳолда поезднинг тезлиги ва узунлигини топинг.

13.285. Автобус шоссенинг узунлиги 10 км бўлган чорраҳаларсиз қисмида фақат йўловчиларнинг чиқиб-тушиши учунгина тўхтади. У ораликда ҳаммаси бўлиб 6 марта тўхтаб, уларнинг ҳар бирига бир минутдан сарфлайди, ҳаракатланаётганда эса доим бир хил тезлик сақлайди. Агар автобус тўхташларсиз ҳаракат қилганида эди, шу йўлни тўхташлар билан қилган ҳаракатидаги ўртача тезлигидан 5 км/соат ортиқ тезлик билан ўтган бўлар эди. Автобус шоссенинг шу қисмини неча минутда босиб ўтади?

13.286. Шхуна А пунктдан В пунктгача қўлдан, В пунктдан С пунктгача эса дарёдан оқимга қарши томон сузиб борди, сўнгра орқасига қайтди. Шхуна тезлиги ҳаракатсиз сувга нисбатан доимо  $s$  км/соат. Шхуна А дан С гача  $\alpha$  соатда борди, орқага қайтиш эса  $\beta$  соатни олади, бундан ташқари С дан В га бўлган йўлга В дан А гача бўлган йўлга қараганда уч



марта кам вақт талаб қилинади.  $AB$  ва  $BC$  масофаларни топинг.

13.287. Сут заводининг икки цехи сутни пастеризация қилади ва идишларга қуяди. Иккала цех биргаликда маълум миқдордаги сутни баравардан қайта ишлашлари лозим. Иккинчи цех топшириқни бажаришга  $a$  иш куни кейин киришди, аммо ҳар куни биринчи цехга қараганда  $m$  л дан ортиқ сутни қайта ишлади. Иккала цех биргаликда иш бошлаганидан кейин яна  $\frac{5a}{9}$  иш куни ўтди ва бутун топшириқнинг  $\frac{1}{3}$  қисми бажарилмай қолди. Агар иш бир вақтда тўхтатилган ва ҳар бир цех топширилган сут миқдорининг ярмини қайта ишлаган бўлса, топшириқни бажариш учун неча кун талаб қилинган?

13.288. Устага ва унинг шогирдига бир хил деталлар партиясини тайёрлаш топширилган эди. Уста 7 соат, унинг шогирди эса 4 соат ишлаганидан сўнг, улар бутун ишнинг  $\frac{5}{9}$  қисмини бажарганликлари маълум бўлади. Улар биргаликда яна 4 соат ишлаб, бутун ишнинг  $\frac{1}{18}$  қисмини бажариш қолганлигини аниқладилар. Шогирд якка ўзи ишлаб, бутун ишни қанча вақтда бажариши мумкин эди?

13.289. Автоцистернадан ер ости омборига турли кесимдаги икки шланг орқали бензин қуйилди. Дастлабки  $a$  мин да бензин иккала шланг орқали қуйилди. Кейин биринчи шланг беркитилиб, қолган бензин иккинчи шланг орқали  $b$  минутда қуйиб тамомланди. Аммо дастлабки  $a$  минутдан кейин биринчи шланг бекитилмасдан, балки иккинчи шланг бекитиб қўйилганида эди, қолган бензин биринчи шланг орқали  $c$  мин да қуйилиб тамомланар эди. Бензинни автоцистернадан омборга фақат биринчи шланг орқали қуйиш қанча вақт давом этган бўлар эди?

13.290. Агар иккала қувур баравар очиб қўйилса, бассейн 2 соат-у 24 минда тўлади. Бу гал, иккинчи қувурнинг ўзи айрим ишлаганида бассейнни тўлдириши учун қанча вақт керак бўлса, шу вақтнинг чораги давомида биринчи қувур очиб қўйилди. Сўнгра иккинчи қувур ҳам биринчи қувурнинг якка ўзи бассейнни тўлдириши учун зарур бўлган вақтнинг тўртдан бир қисми давомида ишлади. Шундан сўнг бассейннинг  $\frac{11}{24}$  қисмини тўлдириш қолди. Ҳар бир груба айрим ишлаб бассейнни тўлдириши учун қанча вақт зарур бўлади?

13.291. Агар бир неча китобни теришга доир буюртмани учта ҳарф терувчидан бирига юкланса, у ҳолда бу ишни биринчи ҳарф терувчи иккинчисига қараганда 10 соат, учинчиси эса 6 соат тезроқ бажаради. Агар буюртма китоблардан бирини биринчи ҳарф терувчи, иккинчисини эса иккинчи ҳарф терувчи бир вақтда тера бошласа, у ҳолда улар 9 соатда ўша шароитлар-

да иккинчи ва учинчи ҳарф терувчи биргаликда 10 соат ишлаб қанча бет теришса, шунча бет теришади. Айрим ишлаганда ҳар бир ҳарф терувчига буюртма китобларнинг ҳаммасини териш учун қанчадан вақт керак бўлади?

13.292. Ҳар хил қувватли икки механик „крот“ туннелнинг икки чеккасида бир вақтда иш бошлаганларида уни беш кунда кавлаб тамомлашлари мумкин эди. Аслида эса иккала крот туннелнинг бир томонидан олдинма-кейин ишлатилди; шу билан бирга уларнинг биринчиси туннель узунлигининг учдан бирини, иккинчиси эса қолган учдан икки қисмини кавлади. Бунда бутун ишни бажаришга ўн кун кетди. Ҳар бир „крот“ мустақил ишлаганда туннелни неча кунда кавлаган бўлар эди?

13.293. Бассейнга сув келтирувчи ва сувни чиқариб юборувчи иккита қувур ўтказилган. Бассейн иккинчи қувур орқали бўшатилишига қараганда биринчи қувур орқали 2 соат узоқроқ вақт давомида тўлади.  $\frac{1}{3}$  қисми тўлган бассейнда иккала

қувур очиб қўйилди ва бассейн 8 соатдан сўнг бўшади. Айрим ишлаб биринчи қувур бассейнни неча соатда тўлдиради. Иккинчи қувур бассейнни неча соатда бўшагади?

13.294. Икки ишчига бир хил деталлар партиясини тайёрлаш топширилган эди; биринчи ишчи  $a$  соат, иккинчи ишчи  $0,6 a$  соат ишлаганидан сўнг, улар бутун ишнинг  $\frac{5}{n}$  қисмини бажарганликлари маълум бўлди. Биргаликда яна  $0,6 a$  соат ишлаб, улар барча деталларнинг яна  $\frac{1}{n}$  қисмини тайёрлаш қолганини аниқладилар. Айрим ишлаб, уларнинг ҳар бири бутун ишни неча соатда бажаради?  $n$  — натурал сон; уни топинг.

13.295. Сув ҳавзаси иккита канал билан таъминланган. Биринчиси орқали сув чиқиб кетади, иккинчиси орқали эса келади. Иккинчи канал биринчи канал орқали  $n$  гал сув ўтган вақтдан  $a$  соат кам очиб қўйилганда ундан икки баравар кўп сув қуйилиши маълум бўлса, биринчи канал орқали неча соатда  $n$  гал сув оқиб кетгани аниқланг. Агар иккала канал бир вақтда очиб қўйилса, ҳавзага ҳар соатда  $a$  гал сув қўшилади.

13.296. Икки экскаваторчи бирор ишни бажариши лозим. Биринчиси 15 соат ишлаганидан сўнг, иккинчиси иш бошлайди ва бу ишни 10 соатда тугатади. Айрим ишлаб биринчиси бутун ишнинг  $\frac{1}{6}$  қисмини, иккинчиси  $\frac{1}{4}$  қисмини бажарганида

эди, у ҳолда ишни тугаллаш учун яна 7 соат биргаликда ишлаш талаб қилинар эди. Бу ишни ҳар бир экскаваторчи алоҳида ишлаганда неча соатда бажариши мумкин?

13.297. Ипподром айланма йўлкасининг узунлиги  $b$  км га тенг. Пойгани бир вақтда бошлаган  $A$  ва  $B$  чавандозлардан  $A$  чавандоз финишга 2 мин илгари етиб келди. Бошқа гал  $B$  чавандоз тезлигини  $c$  км/соатга оширишга эришди, шу вақт-

да  $A$  чавандознинг тезлиги аввалги тезликдан  $s$  км/соат кам бўлди, шунинг учун  $B$  финишга 2 мин илгари етиб келди. Чавандозларнинг биринчи пойгадаги тезликларини топинг.

13.298. Икки спортчи стадионнинг берк йўлкасидан югурмоқда. Ҳар бирининг тезлиги ўзгармас, аммо биринчиси бутун йўлкани югуриб ўтишга иккинчисига қараганда 10 сек кам вақт сарфлайди. Улар умумий стартдан бир томонга югура бошласалар 720 сек дан сўнг яна учрашадилар. Ҳар бир югурувчи бир секундда йўлканинг қандай бўлагини югуриб ўтади?

13.299. Икки концентрик айлана бўйлаб икки нуқта текис айланмоқда. Улардан бири тўла айланишни иккинчисига қараганда 5 сек тезроқ бажаради, шунинг учун у бир минутда иккита кўп айланишга улгуради. Ҳаракат бошланаётганда айлана марказидан бу нуқталарга йўналтирилган нурлар устмас-уст тушган бўлсин. Бир секунддан сўнг нурлар орасидаги бурчак қандай бўлишини ҳисобланг.

13.300. Айланада жойлашган  $A$  ва  $B$  нуқталар орасидаги кичик ёй 150 м га тенг. Агар нуқталар бир-бирига томон кичик ёй бўйлаб ҳаракатлана бошласалар 10 сек дан кейин, катта ёй бўйлаб эса 14 сек дан сўнг учрашадилар. Агар  $A$  нуқта бутун айланани айланиб чиққанида  $B$  фақат 90 м ни ўтиши маълум бўлса, нуқталарнинг ҳаракат тезлигини ва айлананинг узунлигини аниқланг.

13.301. Бирор механизмда турли диаметрли учта шестерня ўзаро шундай боғланганки, бунда улардан каттаси иккала кичигига уринади, шу билан бирга шестернялар биргаликда 60 та тишга эга. Катта шестернянинг тўрт марта тўла айланишига 20 та тиш қолганда иккинчиси ва учинчиси мос равишда 5 ва 10 марта тўла айланади. Ҳар бир шестерня нечадан тишга эга?

13.302. 60 м узунликдаги айлана бўйлаб икки нуқта бир йўналишда ва текис ҳаракатланмоқда. Улардан бири иккинчисига нисбатан 5 сек илгарироқ тўла айланиб чиқади. Бунда нуқталарнинг устма-уст тушиши ҳар гал бир минутдан кейин рўй беради. Нуқталарнинг тезликларини топинг.

13.303. Икки филдирак тасма билан уланган; улардан кичиги минутига иккинчисига қараганда 300 та кўп айланади. Катта филдирак кичик филдиракнинг 10 марта айланишга кетган вақтидан бир секунд кўп вақт ичида 10 марта айланади. Ҳар бир филдирак минутига неча марта айланади?

13.304. Тишлашувчи иккита  $A$  ва  $B$  шестерня бири  $O_1$  ўққа, иккинчиси эса  $O_2$  ўққа зичлаб кийгизилган.  $A$  шестернянинг тиши  $B$  га қараганда 10 та кўп.  $O_1$  ўқнинг бирор айланиш тезлигида  $O_2$  ўқ минутига 63 марта айланади. Агар шестерняларнинг ўринлари алмаштирилса,  $O_1$  ўқнинг ўша тезлигида  $O_2$  ўқ 28 марта айланади. Ҳар бир шестернядаги тишлар сонини аниқланг.

13.305. Ушбу шартлар бўйича икки хонали  $A$  ва  $B$  сонларни топинг: Агар  $A$  соннинг рақамли ёзувини  $B$  соннинг ёзуви олдига ёзилса ва ҳосил бўлган тўрт хонали сонни  $B$  сонига бўлинса, бўлинмада 121 ҳосил бўлади. Агар  $B$  сонни  $A$  соннинг олдига ёзилса ва ҳосил бўлган тўрт хонали сонни  $A$  га бўлинса, бўлинмада 84, қолдиқда эса 14 ҳосил бўлади.

13.306. Поезд жўнаганидан 2 соат кейин  $\frac{1}{2}$  соат тўхтаб қолди. Йўлнинг станциягача қолган участкасида ремонт ишлари олиб борилаётган эди ва поездга дастлабки тезлигининг  $\frac{1}{3}$  қисмини ташкил этувчи тезлик билан юришга рухсат этилган эди, бунинг натижасида поезд станцияга 1 соат-у 10 мин кечикиб келди. Кейинги кун поезднинг тўхташи сўнгги станцияга 14 км яқин жойда рўй берди ва ўша шартларда кечикиш 50 мин гача қисқарди. Станциялар орасидаги масофани ва поезднинг тезлигини топинг.

13.307. Рақамлари геометрик прогрессия ташкил қиладиган уч хонали сонни қуйидаги маълумотларга кўра топинг: агар сон 495 га камайтирилса, ўша изланаётган сон рақамлари билан, фақат тескари тартибда, ёзилган сон ҳосил бўлади; агар айирмадан сўнг ҳосил бўлган соннинг рақамларини (чапдан ўнгга томон) мос равишда 1 га, 1 га ва 2 га камайтирилса, арифметик прогрессия ҳосил бўлади.

13.308. Қандай икки хонали сон уз рақамлари квадратлари йиғиндисидан 11 та кам ва рақамлар кўпайтмасининг иккиланганидан 5 та ортиқ?

13.309. Олтин ва кумушнинг икки қотишмаси бор. Бир қотишмада бу металлларнинг миқдори 1:2 нисбатда, бошқасида 2:3 нисбатда. Олтин ва кумуш 7:12 нисбатда бўлган 19 г қотишма ҳосил қилиш учун ҳар қайси қотишмадан неча граммдан олиш керак?

13.310. 5% ва 40% никелли икки хил сорт пўлат бор. Таркибида 30% никель бўлган 140 т пўлат ҳосил бўлиши учун сортли металлларнинг ҳар биридан қанчадан олиш керак?

13.311. Маълум қувватга эга бўлган сирка тайёрлаш учун 12 л сирка эссенцияси бор идишга 20 л сув қуйилди. Бошқа идишда янада қувватлироқ 13 л сирка бор эди: 9 л сирка эссенциясига фақат 4 л сув тўғри келар эди. Иккинчи идишдаги сирка эссенцияси ва сувни тенглаш учун биринчи идишдан иккинчисига неча литр сирка қуйиш керак?

13.312. Баржадан юк туширишда дастлаб бир хил қувватли 4 та кўтариш крани 2 соат ишлади. Сўнгра кичик, аммо бир хил қувватли яна 2 та кран қўшимча равишда ишга туширилди. Шундан сўнг юк туширишни тугатишга яна 3 соат керак бўлди. Агар бу кранлар бир вақтда ишлаб бошлаганида эди, юк тушириш 4,5 соатда бажарилган бўлар эди. Агар катта

қувватли бир кран ва кичик қувватли бир кран бирга ишласа, улар баржани қанча вақтда бўшатадилар.

13.313. Касрнинг махражи сурат квадратидан 1 та кам. Агар сурат ва махражга 2 қўшилса, касрнинг қиймати  $\frac{1}{4}$  дан катта бўлади; агар берилган касрнинг сурати ва махражидан 3 айрилса, касрнинг қиймати  $\frac{1}{12}$  га тенг бўлади. Бу касрни топинг.

13.314. Иккита тишли филдирак тишлашиб туради. А филдиракда ўн иккита тиш, В филдиракда эса элик тўртта тиш бор. Филдираклар дастлабки ҳолатларига қайтувларича неча мартадан айланадилар?

13.315. Маҳсулот бирлигининг дастлабки таннархи 50 сўмга тенг эди. Ишлаб чиқаришнинг биринчи йили давомида у бирор процентга ошди, иккинчи йил давомида эса шунча процентга (ошган таннархга нисбатан) пасайди. У натижада 48 сўмга тенг бўлди. Маҳсулот бирлиги таннархнинг ошиш ва пасайиш процентларини топинг.

13.316. Корхона маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмини ҳар йили бир хил сондаги процентга ошириб борди. Агар икки йил ичида ишлаб чиқариладиган маҳсулот ҳажми икки баравар ошгани маълум бўлса, бу процент миқдорини кўрсатувчи сонни топинг.

13.317. Бир турист соат 6 да, иккинчиси эса унга томон соат 7 да йўлга чиқди. Улар соат 8 да учрашдилар ва тўхталмасдан йўлда давом этдилар. Агар биринчи турист иккинчи турист чиққан жойга, иккинчи турист биринчи турист чиққан жойга етиб келганидан 28 мин кеч келган бўлса, уларнинг ҳар бири бутун йўлга қанча вақт сарф қилган? Ҳар қайси турист тўхтамасдан, ўзгармас тезлик билан юрган деб ҳисобланади.

13.318. Бир маҳсулотнинг нархи икки марта, ҳар гал 15% дан пасайтирилган эди. Нархи пасайишдан олдин у билан бир хил нархга эга бўлган иккинчи маҳсулотнинг нархи бир марта,  $x\%$  га пасайтирилди. Нархларни бундай пасайтиришлардан сўнг икки маҳсулотнинг баҳоси бир хил бўлиши учун  $x$  қандай бўлиши керак?

13.319. Омонатчининг жамғарган пулига омонат кассаси бир йилдан сўнг 6 сўм процент пули тўлади. У пулига 44 сўм қўшиб омонатчи яна бир йилга қолдирди. Йил охирида яна процент пули қўшиб ҳисобланди ва энди омонат пули процентлари билан 257 сўм 50 тийинни ташкил этди. Омонат дафтрасига дастлаб қанча пул қўйилган ва бу омонат оддий (икки процентли) эдими ёки муддатли (уч процентли) эдими?

13.320. Эритма умумий ҳажмининг йигирма процентини чет аралашмалар ташкил қилади. Агар ҳар бир фильтр чет аралашманинг 80% ини тутиб қолса, натижада таркибида чет аралашма 0,01% дан ошмайдиган эритма олиш учун керак бўлган филтрларнинг энг кичик сони қандай? ( $\lg 2 \approx 0,30$  лиги маълум).

13.321. Бир хил рақамлар билан, аммо тескари тартибда ёзилган иккита уч хонали соннинг йиғиндиси 1252 га тенг. Агар бу сонларнинг ҳар қайсисининг рақамлари йиғиндиси 14 га, рақамлар квадратларининг йиғиндиси эса 84 га тенг бўлса, шу сонларни топинг.

13.322. Асаларилар гул нектарини асалга айлантириб, бунда уни анчагина қисм сувдан тозалайди. Текширишлар нектар таркибида 70% га яқин сув, ундан олинган асал таркибида эса фақат 17% сув борлигини кўрсатди. 1 кг асал йиғиш учун асалариларга неча килограмм нектарни қайта ишлашга тўғри келади?

13.323. Бугдой унидан нон тайёрлаш учун унга неча процент оби тўғри келса, шунча килограмм олинган. Жавдари нон тайёрлаш учун 10 кг ортиқ уни, яъни жавдари унга тўғри келадиган оби қанча процент бўлса, шунча уни олинган. Агар ҳаммаси бўлиб 112,5 кг нон ёпилган бўлса, ҳар иккала ундан неча килограмм олинган?

13.324. Инженер ва унинг оиласи отпусканинг биринчи ҳафтасида ўзлари билан бирга олган пулнинг  $\frac{3}{5}$  идан бир неча сўм кам; иккинчи ҳафтада қолган пулнинг  $\frac{1}{4}$  и ва яна 3 сўм; учинчи ҳафтада яна қолган пулнинг  $\frac{2}{5}$  ини ва яна 1 сўм 20 тийин

сарф қилди, шундан сўнг олинган пулнинг  $\frac{6}{35}$  и қолди. Шунингдек, биринчи, иккинчи ва учинчи ҳафтанинг охирида сарфланмай қолган пуллар миқдори арифметик прогрессия бўйича камайиб борганлиги маълум. Отпусканинг уч ҳафтаси давомида қанча пул сарфланган?

13.325. 9000 детални бир хил конструкцияли бир нечта янги станокда ёки ҳар қайси янги станокдан икки марта секин ишлайдиган битта эски конструкцияли станокда тайёрлаш мумкин. Бу эски станокни ҳам бошқаларга ўхшаш конструкцияли станок билан алмаштириш мумкин. У ҳолда иккинчи вариантда ҳар бир станокда биринчи вариантдаги битта янги станокдагига қараганда 200 та кам деталь тайёрланган бўлар эди. Ҳаммаси бўлиб, нечта станок бор эди?

13.326. А ва В дан тенг вақт оралқларида уч автомашина йўлга чиқди. Улар В га бир вақтда етиб келдилар, сўнгра В дан 120 км нарида жойлашган С пунктга томон йўлга чиқдилар. Биринчи машина у ерга иккинчисидан бир соат кейин келади. Учунчи машина С га етиб келчб, дарҳол орқасига қайтади ва С дан 40 км нарида биринчи машинани учратади. Бутун трассада ҳар бир машинанинг тезлигини ўзгармас деб ҳисоблаб, биринчи машинанинг тезлигини аниқланг.

13.327. 24 л суюқлик уч идишга тақсимланган. Биринчи идишдан иккита бошқасига, улардан ҳар бирида қанчадан суюқ-

лик бўлса, шунча қуйилди. Сўнгра иккинчи идишдан бошқа иккитасига, уларнинг ҳар бирида биринчи қуйишдан кейин қанча суюқлик бўлса, шунча қуйилди. Кейин учинчисидан бошқаларига, уларнинг ҳар бирида иккинчи қуйишдан сўнгра қанча суюқлик бўлган бўлса, шунча қуйилди. Натижада барча идишлардаги суюқлик миқдори тенг бўлиб қолди. Дастлаб ҳар бир идишда қанчадан суюқлик бор эди?

13.328. Балиқчилар бригадаси маълум муддатда 1800 ц балиқ тутишни мўлжаллаган эди. Бу муддатнинг учдан бирида штурм бўлди, натижада план топшириғи кунига 20 ц га бажарилмай қолди. Аммо қолган кунлари бригада кунлик нормадан 20 ц ортиқ балиқ тутишга эришди ва план топшириғи муддатидан бир кун илгари бажарилди. Балиқчилар бригадаси кунига неча центнер балиқ тутишни мўлжаллаган эди?

13.329. Икки ишчи, ҳар бир иш кунига турлича ҳақ тўлаш шарти билан, мавсумий ишни бажаришга бир хил муддатга қабул қилинган эди. Биринчи ишчи муддатдан  $a$  кун кам ишлади ва  $l$  сўм олди, иккинчиси эса муддатдан  $a$  кун ортиқ ишлади ва  $s$  сўм олди. Агар биринчи ишчи иккинчиси неча кун ишлаган бўлса, шунча кун ишлаганида, иккинчи ишчи биринчиси неча кун ишлаган бўлса, шунча кун ишлаганида эди, улар баравардан пул олган бўлар эдилар. Ишнинг белгиланган муддатини аниқланг.

13.330. Икки юк автомобили бирор юкни 6 соатда ташиши лозим. Иккинчи автомобиль гаражда ушланиб қолди ва у юк ортиш жойига келганида, биринчи машина барча юкнинг  $\frac{3}{5}$  ини

ташиб қўйган эди; юкнинг қолган қисмини иккинчи автомобиль ташиди ва шундай қилиб бутун юк 12 соатда ташилди. Юкни ҳар бир машина алоҳида ташиши учун қанча вақт керак эди?

13.331. Маълум маркали металлдан подшипниклар учун массалари тенг бўлган бир неча шарчалар, шунингдек, массалари тенг бўлган поршень ҳалқалари тайёрланди. Агар ҳар бир шарчанинг массасини граммларда ифодаловчи сон ясалган ҳалқалар сонидан икки бирликка кичик бўлса ва, ҳар бир ҳалқанинг массасини граммларда ифодаловчи сон эса ясалган шарчалар сонидан икки бирлик катта бўлса эди, у ҳолда уларнинг умумий массасини ифодаловчи сон ҳалқалар ва шарчалар сонлари айирмасининг иккилантирилганидан 800 га ортиқ бўлар эди. Агар ҳар бир буюмнинг массасини граммларда ифодаловчи сон ўша хилдаги буюмлар сонига тенг бўлганида эди, у ҳолда уларнинг умумий массаси 881 г га тенг бўлар эди. Нечта ҳалқа ва неча шарча ясалган?

13.332. Уч бола:  $A$ ,  $B$  ва  $V$  биргаликда катерда саёҳат қилаётганларида ҳар бири капитан вазифасини бажариш ҳақида шартлашиб олишди, бунда уларнинг ҳар бирининг бу вазифани бажариш вақти географик викторинада иштирок этиб олган очколари сонига пропорционал бўлади.  $V$  га қараганда  $A$

уч очко ортиқ олди:  $B$  ва  $V$  биргаликда 15 очко тўплашди. Саёҳат вақтининг (соатларда) ўндан бирини ифодаловчи сон болалар тўплаган очколар сонидан 25 та ортиқ. Агар  $B$  капитан вазифасини 160 соат бажарган бўлса,  $A$  ва  $V$  қанча вақт капитан вазифасини бажаришган?

13.333. Целлулоид шарча бирор силлиқ таранг сиртга урилиб, сакрайди ва ташланган баландлигининг  $\frac{3}{5}$  ига қўтарилди.

Биринчи гал шарча 5 м баландликдан тушган. У неча марта сакрагандан кейин 0,65 м дан сал кам баландликда бўлади? (Аниқлик учун бу берилган баландликни 648 мм га тенг деб ҳисобланг).

13.334. Ательега қора, яшил ва ҳаво ранг матодан бир тўндан келтирилди. Яшил мато қорасига қараганда тўққиз метр кам ва ҳаво рангига қараганда олти метр кўп бўлса-да, тўпларнинг баҳоси бир хил. Бундан ташқари  $4\frac{1}{2}$  м қора матонинг

баҳоси 3 м яшил ва  $\frac{1}{2}$  м ҳаво ранг матонинг биргаликдаги баҳосига тенглиги маълум. Ҳар бир тўпда неча метр мато бор эди?

13.335. Агар икки хонали сонни унинг рақамлари кўпайтмасига бўлинса, бўлинмада 3 ва қолдиқда 8 ҳосил бўлади. Агар ўша рақамларнинг ўзидан тузилган, аммо тескари тартибда ёзилган сонни рақамлар кўпайтмасига бўлинса, бўлинмада 2 қолдиқда эса 5 ҳосил бўлади. Бу сонни топинг.

13.336. Складга келтирилган кўмир икки заводга мўлжалланган. Биринчи заводга кўмир 1 июндан бошлаб дам олиш кунларини ҳам ҳисоблаганда кунига  $m$  тоннадан, иккинчи заводга эса 8 июндан бошлаб дам олиш кунларини ҳам ҳисоблаганда кунига  $n$  тоннадан келгирила бошлади. 16 июнь кечга бориб, складда дастлабки кўмирнинг ярми қолди. Агар иккала завод баравардан кўмир олган бўлса, кўмир складдан қайси числода ташиб кетилган?

13.337. Янчилган кофе тайёрлайдиган корхонага май ойининг охириги числоларида қайта ишлаш учун кофе уруғи келтирилди. Уруғ янчадиган бир механизм 1 июнь душанба кунини ишга туширилди ва кунига  $m$  кг дан уруғ янча бошлади. 6 июндан бошлаб, бу ишни бажаришга кунига  $n$  кг уруғ янчадиган иккинчи механизм жалб қилинди. 10 июнь, иш кунининг охирида дастлабки уруғ миқдорининг фақат ярми янчилмай қолди. Агар иккала механизм баравардан уруғ янчаган бўлса ва иш давомида дам олиш кунларидан ташқари танаффус бўлмаган бўлса, кофе уруғини қайта ишлаш қачон тугалланган?

13.338. Олти хонали соннинг ёзуви 2 рақами билан бошланади. Агар бу рақамни қолган беш рақамнинг тартибини сақлаб, биринчи ўриндан охириги ўринга кўчирилса, у ҳолда ҳосил қилинган янги сон дастлабки сондан уч марта катта бўлади. Дастлабки сонни топинг.

13.339.  $c^\circ$  температурали аралашма ҳосил қилиш учун  $a^\circ$  температурали суюқликдан бир неча литр ва  $b^\circ$  температурали ўша суюқликдан бошқача миқдорда олиш лозим эди. Бироқ иккинчи суюқликдан, биринчисидан қанча олиш мўлжалланган бўлса, шунча олинди ва, аксинча. Қандай температурали аралашма ҳосил бўлди?

13.340.  $z$  ва  $y$  ўзгарувчи миқдорларнинг айирмаси  $x$  миқдорга пропорционаллиги,  $x$  ва  $z$  миқдорларнинг айирмаси эса  $y$  га пропорционаллиги маълум. Пропорционаллик коэффициентлари бир хил ва бутун сон  $k$  га тенг.  $z$  миқдорнинг бирор қиймати  $x$  ва  $y$  нинг мос қийматлари айирмасидан  $\frac{5}{3}$  марта катта.  $k$  коэффициентнинг сон қийматини топинг.

13.341. Кислота тўлдирилган идишдан бир неча литр қуйиб олинди ва сув қуйиб тўлатилди; кейин аралашмадан яна шунча литр олинди; энди идишда 24 л тоза кислота қолди. Идишнинг сифими 54 л. Ҳар гал қанчадан кислота қуйиб олинган?

13.342. Қудуқ қазишда чуқурликнинг биринчи метри учун 2 сўм, ҳар бир кейинги метр учун аввалгисидан 3 сўм ортиқ тўланди. Бундан ташқари бутун қудуқ учун қўшимча 80 сўм тўланди. Қудуқнинг ҳар бир метри ўртача 22 сўм 50 тийинга тушди. Қудуқнинг чуқурлиги бутун сон билан ифодаланиши маълум. Уни топинг.

13.343.  $(x+a)(x+2a)(x+3a)(x+4a)+a^4$  ифода  $x^2+px+qa^2$  шаклдаги учҳаднинг квадрати деб фараз қилинади. Бу тасдиқни қандай текшириш ҳамда  $p$  ва  $q$  коэффициентларни қандай топиш мумкин?

13.344. Моддий нуқтага тўғри бурчак остида таъсир этувчи икки кучнинг катталиклари ва уларнинг тенг таъсир этувчисининг катталиги арифметик прогрессия ташкил этади. Бу кучларнинг катталиклари қандай нисбатда эканлигини аниқланг.

13.345. Соат стрелкалари сакрашларсиз ҳаракатланади деб фараз қилайлик. Соат 8 ни кўрсатганидан неча минут кейин минут стрелкаси соат стрелкасига етиб олишини аниқланг.

13.346.  $A$  модданинг ҳажми  $B$  ва  $C$  моддалар ҳажмлари йиғиндисининг ярмини ташкил этади;  $B$  модданинг ҳажми эса  $A$  ва  $C$  моддаларнинг ҳажмлари йиғиндисининг  $\frac{1}{5}$  қисмини ташкил этади.  $C$  модда ҳажмининг  $A$  ва  $B$  моддалар ҳажмлари йиғиндисига нисбатини топинг.

13.347. Ушбу шартлар бўйича икки сонни топинг: уларнинг йиғиндиси 1244 га тенг; агар биринчи сон ифодасининг охирига 3 рақами ёзилса, иккинчи сон ифодасининг охиридаги 2 рақами ташлаб юборилса, иккита тенг сон ҳосил бўлади.

13.348.  $A$  станциядан  $B$  станцияга томон пассажир поезда йўлга чиқди.  $a$  соатдан сўнг  $B$  станциядан  $A$  станцияга то-

мон „Стрела“ поезда йўлга чиқди. Поездлар  $C$  станцияда учрашишди. Учрашувдан кейин пассажир поезда  $b$  соат юрди, „Стрела“ поезда эса  $c$  соат юрди. Бу поездларнинг ҳар бирига  $A$  ва  $B$  станциялар орасидаги йўлни босиб ўтиш учун қанча вақт талаб қилинган? Бутун йўлда поездларнинг тезлиги ўзгармас деб фараз қилинади.

13.349.  $A$  почтадан  $B$  посёлкага 9 км юриш керак. Почтальонга мотоцикл берилганига қадар,  $y$  посёлкада ушланмасдан бориш ва келишга 3 соат-у 41 минут сарфлар эди.  $A$  дан  $B$  га бўлган йўл дастлаб тепаликка, кейин текис жойдан, сўнггра тепаликдан пастга қараб боради. Агар почтальон тепаликка чиқишда 4 км/соат, текис йўлда 5 км/соат, тепаликдан пастга қараб эса 6 км/соат тезлик билан юрса, текис жойдаги йўл қанчага чўзилади?

13.350. Икки автомобилчи  $A$  ва  $B$  шаҳарлар орасидаги йўлнинг ўртасида учрашишди. Учрашувда маълум бўлдики, биринчиси  $A$  дан иккинчиси  $B$  дан чиққанига қараганда, агар улар ўша пунктдан, ўша йўлдан, бутун йўлда ўзгармас бўлган ўша тезликлари билан бир вақтда чиққанларида эди, уларнинг учрашунларига қадар ўтган вақтнинг ярми қанча соатни ташкил қилса, шунча соат олдин чиққан. Иккинчи автомобилчи биринчисидан неча марта тез юрган?

13.351.  $A$  почтадан  $B$  посёлкага йўл дастлаб 2 км давомида тепаликка қараб, кейин 4 км текис йўлдан ва сўнггра 3 км тепаликдан пастга қараб боради. Почтальонга мотоцикл берилмасдан илгари  $y$   $A$  почтадан  $B$  посёлкага 2 соат-у 16 минутда борар эди, қайтишга эса 2 соат 24 минут сарфлар эди. Табиийки, у тепаликка чиқишда секинроқ, тепаликдан тушишида эса текис йўлга қараганда тезроқ юради. Агар у борадиган охириги пункт ўша йўлда, аммо  $A$  почтага икки баравар яқинда жойлашганида эди, у ҳолда почтальонга бориш ва қайтишга 2 соат 19 минут етарли бўлар эди. Почтальон ҳар гал: а) тепаликка чиқаётганида, б) текис йўлда, в) тепаликдан тушаётганида соатига неча километр йўл юрган?

13.352. Ҳаракатланаётган трамвай қаршисидан бир қиз, трамвай деразаси олдида ўтирган йигитнинг таниши келаётган эди. Қиз йигит ўтирган дераза олдида етганидан 8 сек ўтгач йигит трамвайдан тушди ва унинг орқасидан кета бошлади. Шу моментдан бошлаб у қизга етиб олгунича қанча вақт ўтди? Йигитнинг тезлиги қизнинг тезлигидан 2 марта ортиқ ва трамвай тезлигидан 5 марта кам.

13.353. Бири иккинчисидан 75 та ортиқ бўлган икки мусбат сонни кўпайтиришда хатога йўл қўйилди, шу сабабли кўпайтма ҳақиқийсидан 1000 та кам бўлиб чиқди. Бунинг натижасида, хато кўпайтмани кўпайтувчилардан кичигига бўлиб (текширишда), бўлинмада 277 ва қолдиқда 113 ҳосил қилинди. Иккала сонни топинг.

13.354. Ўқувчи бири иккинчисидан 10 та ортиқ бўлган ик-

жи сонни кўпайтиришда кўпайтманинг ўнлик рақамларини 4 га камайтириб хагога йўл қўйди. Жавобни текшириш учун ҳосил қилинган кўпайтмани кичик кўпайтувчига бўлганда бўлинмада 39, қолдиқда эса 22 ҳосил қилди. Кўпайтувчиларни топинг.

13.355. Автомобиль  $A$  ва  $B$  орасидаги 300 км га тенг бўлган йўлни босиб ўтиб, орқасига қайтди ва  $B$  дан чиққанидан 1 соат-у 12 минутдан кейин тезлигини 16 км/соат га оширди. Натижада у қайтишга  $A$  дан  $B$  га боришга қараганда 48 мин кам сарфлади. Автомобилнинг дастлабки тезлигини топинг.

13.356.  $A$  ва  $B$  пунктлар орасидаги масофа 308 м га тенг. Нуқта  $A$  пунктдан  $B$  га томон ҳаракатланиб, биринчи секундда 15 м, ҳар бир кейинги секундда эса 1 м дан кам ўтади.  $B$  пунктдан қарама-қарши йўналишда нуқта ҳаракатланиб, биринчи секундда 20 м, ҳар бир кейингисидан эса 3 м ортиқ йўл босади. Агар  $B$  пунктдан чиққан нуқта  $A$  пунктдан чиққан нуқтадан 3 сек кейин ҳаракатлана бошлаган бўлса, учрашув  $A$  пунктдан қандай масофада рўй беради?

13.357. Велосипедчи 96 км ни мўлжаллаганидан икки соат тезроқ босиб ўтди. Бунда у ҳар соатда 1 соат-у 15 минутда мўлжаллаганидан 1 км дан ортиқ юрди. У қандай тезлик билан юрган?

13.358. 1 рақами билан бошланадиган ва бу рақамни охириги ўринга кўчирилганда изланаётган сондан уч марта катта сон ҳосил бўладиган олти хонали сонни топинг.

13.359. Қуйидаги хоссага эга бўлган иккита икки хонали сон топинг: изланаётган сондан каттасига ўнгдан ноль ва ундан кейин кичик сон ёзилса, кичик сонга эса ўнгдан катта сон, кейин ноль ёзилса, у ҳолда шу йўсинда ҳосил қилинган иккита беш хонали сондан биринчиси иккинчисига бўлинганда бўлинмада 2 ва қолдиқда 590 чиқади. Бундан ташқари изланаётган соннинг каттасини иккиланганидан ва кичигининг учга кўпайтирилганидан тузилган йиғинди 72 га тенглиги маълум.

13.360. Велосипедчи  $A$  дан  $B$  га жўнаб кетди.  $A$  дан  $B$  га ча бўлган масофа 60 км га тенг; велосипедчининг тезлиги ўзгармас.  $B$  да тўхтамасдан, у ўша тезлик билан орқасига қайтди, ammo  $B$  дан чиққанидан бир соат кейин 20 мин дам олди. Шундан сўнг у тезлигини 4 км/соат га ошириб, йўлни давом эттирди. Агар велосипедчи  $B$  дан  $A$  га қайтиш йўлига  $A$  дан  $B$  га бўлган йўлга сарф қилган вақтдан кўп бўлмаган вақт сарфлаган бўлса, тезлик қандай чегаралар орасида ётади?

13.361. Ҳажми 8 л бўлган идиш азот ва кислород аралашмаси билан тўлдирилган шу билан бирга кислород улушига идиш ҳажмининг 16% и тўғри келади. Идишдан аралашманинг бирор миқдори чиқариб юборилди ва шунча миқдорда азот киритилди, шундан кейин идишдан биринчи галдагича аралашма чиқариб юборилади ва яна шунча азот қўшилади. Янги аралашмада кислород 9% эканлиги маълум бўлди. Идишдан ҳаргал қанча литр аралашма чиқариб юборилган?

13.362. Бирор қотишма 1:2 нисбатда бўлган икки металлдан иборат, иккинчи қотишма таркибида эса ўша металллар 2:3 нисбатда таркибида ўша металллар 17:27 нисбатда бўлган учинчи қотишма ҳосил қилиш учун ҳар бир қотишмадан қанча қисм олиш керак?

13.363. Бирор қотишма таркибида  $A$  ва  $B$  металллар  $m:n$  нисбатда, бошқасида—ўша металллар  $p:q$  нисбатда. Таркибида  $A$  ва  $B$  металллар тенг бўлган 1 кг учинчи қотишма ҳосил қилиш учун биринчи ва иккинчи қотишмалардан қандай миқдорда олиш керак?

13.364. Фабрикада магазинга жўнатиш учун стандарт ўлчамли теннис коптокчалари икки хил— таги квадрат шаклидаги ва тенг томонли учбурчак шаклидаги қутичаларга баравардан ва бир қатор терилди. Бунда учбурчак қутичада бир қаторга терилган коптокчаларнинг энг катта сони квадрат қутичанинг бир қаторидагидан 2 тага кўп. Агар ҳамма коптокчалар иккала хилдаги 100 та қутичага жойланган бўлса, магазинга қанча копток жўнатилган?

13.365. Шаҳар аҳолиси ҳар йили мавжуд аҳоли сонининг  $\frac{1}{50}$  ича ўсади. Неча йилдан кейин аҳоли уч марта кўпаяди?

13.366. Тўп 2 м 43 см ли баландликдан ташланди ва ерга урилиб, яна ҳар гал навбатдаги кўтарилган баландлигининг  $\frac{2}{3}$  қисмича баландликка кўтарилади. Неча марта урилишдан кейин тўп 32 см баландликка кўтарилади?

13.367. Бир хил дистанцияга пойгада икки автомобиль ва мотоцикл қатнашди. Иккинчи автомобилга бутун дистанцияга биринчи автомобилга қараганда бир минут кўп талаб қилинди. Биринчи автомобиль мотоциклга қараганда 4 марта тезроқ ҳаракат қилди. Агар иккинчи автомобиль минутига мотоциклга қараганда дистанциянинг  $\frac{1}{6}$  ича кўп босиб ўтган бўлса, мотоцикл эса дистанцияни 10 мин дан тезроқ ўтган бўлса, у минутига дистанциянинг қандай қисмини босиб ўтган?

13.368. Даражанинг асоси  $k$  марта орттирилди, даражанинг кўрсаткичи эса шунча марта камайtirилди, бунда даражанинг ўзи эса ўзгармади. Бундай хоссага эга бўлган даражанинг асосини топинг.

13.369.  $A$  ва  $B$  шаҳарлар орасидаги масофа 360 км га тенг. Бир вақтнинг ўзида  $A$  дан ва  $B$  дан бир-бирига қараб икки поезд йўлга чиқди.  $A$  дан чиққан поезд  $B$  станцияга 5 соатдан илгари келмайди. Агар унинг тезлиги аслидагисидан 1,5 марта ортиқ бўлганида эди, у иккинчи поездни ўзи  $A$  дан чиққанидан 2 соат илгари учратган бўлар эди. Қайси поезднинг тезлиги катта?

13.370. Будка деразасидан 199,5 м масофада дераза текислигига параллел равишда горизонтал темир йўл ўтади. Будка



ицида деразадан  $0,5$  м нарида турган назоратчи бутун поезднинг (локомотивдан сўнгги вагонгача)  $20$  сек давомида ўтишни кузатади. Поезднинг узунлиги  $100$  м ва у ўзгармас тезлик билан юради. Поезднинг тезлигини ҳисобланг.

### В группа

13.371. Массаси  $6$  кг бўлган қотишма бўлагида мис бор. Массаси  $8$  кг бўлган иккинчи қотишма бўлагида биринчи бўлак қотишмага қараганда бошқача процент нисбатида мис бор. Биринчи бўлакдан бирор бўлаги ажратиб олинди, иккинчи бўлакдан ҳам биринчи бўлакдан олинганга қараганда массаси бўйича икки барабар катта бўлак ажратиб олинди. Ажратиб олинган бўлақларнинг ҳар бирини бошқасидан қолган бўлаги билан қўшиб қўйилди, шундан сўнг бир хил процентли мис бор икки янги қотишма ҳосил бўлди. Дастлабки қотишмалардан ажратиб олинган бўлақларнинг ҳар бирининг массаси қанча?

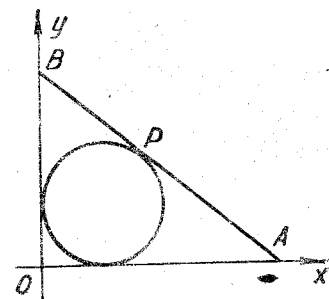
13.372. Бриллиантнинг баҳоси унинг массасининг квадрати-га пропорционал. Массаси  $p$  қарат бўлган бриллиант икки бўлақка ажратилди, шундан сўнг унинг баҳоси  $k$  марта пасайди. Бриллиант ажратилган бўлақларнинг массаларини топинг ( $1$  қарат  $= 0,2$  г). Бриллиантнинг баҳосидан энг кўп йўқотиш унинг иккала бўлаги масса бўйича тенг бўлган ҳолда бўлишини исботланг.

13.373. Икки хил сортли товардан бир неча килограмм сотиб олинган: биринчи сортлигидан  $45$  сўмлик, иккинчисидан  $20$  сўмлик. Биринчи сортлигидан бир килограмм ортиқ сотиб олинган. Биринчи сорт товарнинг бир килограммининг нархи иккинчи сорт товарнинг бир килограмми нархидан  $a$  сўм юқори. Товарнинг ҳар бир сортдан неча килограммдан сотиб олинган? Ечимлар сонини  $a$  нинг мумкин бўлган қийматларига боғлиқ равишда аниқланг.

13.374.  $A$  пунктдан қазиб олинган кўмирнинг  $1$  тоннаси  $q$  сўмдан сотилади,  $B$  пунктдан қазиб олинган кўмир эса ундан  $p\%$  қимматроқ сотилади.  $A$  ва  $B$  пунктларни  $s$  км узунликдаги йўл туташтиради. Агар истеъмолчилар учун кўмирни  $B$  пунктдан сотиб олиш ва ташиб келтириш  $A$  пунктга қараганда арзонроқ тушса ва  $1$  т кўмирни  $1$  км га ташиш  $r$  сўмга тушса, улар  $AB$  йўлнинг қайси зонасида жойлашганлар. Кўмирни истеъмол қилиш учун сарф қиладиган харажати таъминлаш пунктлари  $A$  ва  $B$  ларнинг танланишига боғлиқ бўлмаган корхона  $AB$  йўлнинг қайси пунктида жойлашган бўлади. Мумкин бўлган ҳолларни текширинг.

13.375. Айлана ўзаро перпендикуляр бўлган  $Ox$  ва  $Oy$  ўқларига уринади ҳамда  $AB$  тўғри чизиқ айланага  $P$  нуқтада уринади (13.10-чизма). Айлананинг радиуси  $R$  га тенг.  $OAB$  учбурчакнинг юзи эса доира юзидан  $\frac{k}{\pi}$  марта катта.  $OA$  ва

$OB$  кесмаларнинг узунликларини топиш, шунингдек,  $P$  нинг айланадаги исталган вазиятида  $A$  ва  $B$  нуқталарнинг координаталари мусбат ва  $R$  дан катта бўладиган бўлганда  $k$  нинг мумкин бўлган қийматларини топиш талаб қилинади.



13.10-чизма

13.376. Бир неча ишчи ишни  $14$  кунда бажарди. Агар улар  $4$  кишига ортиқ бўлганида эди ва ҳар бири кунига  $1$  соат қўшимча ишлаганда эди, ўша иш  $10$  кунда бажарилган бўлар эди. Агар улар яна  $6$  киши кўп ва ҳар бири кунига қўшимча яна  $1$  соат ишлаганда эди, шу иш  $7$  кунда бажарилган бўлар эди. Ишчилар неча ва уларнинг ҳар бири кунига неча соатдан ишлаган?

13.377. Беш киши бирор ишни бажармоқда. Биринчи, иккинчи ва учинчи киши бирга ишлаб, бутун ишни  $7\frac{1}{2}$  соатда; биринчи, учинчи ва бешинчи киши биргаликда  $5$  соатда; биринчи, учинчи ва тўртинчи  $6$  соатда; иккинчи, тўртинчи ва бешинчи биргаликда эса  $4$  соатда бажариши мумкин.  $5$  киши бирга ишлаб, бу ишни қанча вақтда бажариши мумкин?

13.378. Моторли авиамоделлар мусобақасида икки модель энг яхши бўлиб чиқди. Рўпарадан эсанг шамолда биринчи модель ҳавода иккинчисига қараганда  $t$  мин кам турди, аммо  $h$  м узоққа учди. Шамол тезлиги  $s$  м/мин, аммо шамол учининг давом этиш вақтига таъсир этмасдан, фақат учуш узоқлигигина шамолга боғлиқ. Ҳар бир моделнинг тезлиги ўзгармас деб фараз қилинади. Шамолсиз об-ҳавода бу моделлардан қайси бири кўпроқ масофани учиб ўтади?

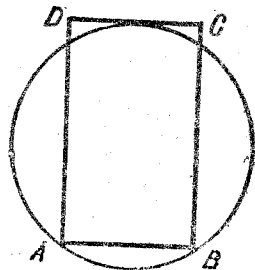
13.379.  $A$  ва  $B$  пунктлардан бир вақтда бир-бирига томон сол (оқим бўйлаб) ва қайиқ йўлга чиқди. Беш соатдан сўнг улар учрашиб, тўхтамасдан яна ҳаракатларини давом эттира бошладилар. Қайиқ  $A$  пунктга етиб келиб ва орқасига қайтиб, солга  $B$  пунктда етиб олди. Қайиқнинг тезлиги ҳар доим бир хил деб ҳисобланади. Қайиқ ва сол ўз ҳаракатларини  $12,5$  соатда тугатадими?

13.380.  $A$  пунктдан Волга дарёси бўйлаб юқорига моторли қайиқ йўлга чиқди,  $B$  пунктдан эса бир вақтда сол оқим бўйлаб йўлга чиқди.  $a$  соатдан сўнг улар учрашдилар ва тўхтамасдан ҳаракатларини давом эттирдилар. Қайиқ  $B$  пунктга етиб келиб, тўхтамасдан, орқасига қайтиб, солга  $A$  пунктда етиб олди. Қайиқнинг ўз тезлиги ҳар доим ўзгармас бўлган деб фараз қилинади. Сол ва қайиқ қанча вақт сузишган?

13.381. Уч сузувчи бассейнда  $50$  м ли йўлкани сузиб ўтишлари ва дарҳол орқага қайтиб, старт берилган жойига

келишлари керак. Дастлаб биринчи сузувчи, *a* сек дан кейин иккинчиси, яна *a* сек дан кейин учинчи сузувчи старт олади. Сузувчилар бирор вақтдан сўнг, ҳали йўлқанинг охирига етмасдан, стартдан бир хил масофа нарида бўлдилар. Учинчи сузувчи йўлкани охиригача сузиб бориб орқага қайтганлан сўнг, иккинчи сузувчини йўлканинг охиридан *s* м нарида, биринчини эса йўлканинг охиридан *r* м нарида учратди. Биринчи ва учинчи сузувчининг тезликларини топинг ҳамда *r* ва *s* параметрлар орасидаги боғланишни тенгсизликлар шаклида масала ечимга эга бўладиган қилиб ўрнатинг.

13.382. Симдан эгиб ясалган айлана ва тўғри тўртбурчак бир-бирига шундай қўйилганки, айлана *A* ва *B* учлар орқали ўтиб, *CD* томонга уринади (13.11-чизма). Айлананинг диаметри 0,2 м, тўғри тўртбурчакнинг периметри эса диаметрдан *k* марта ортиқ. *k* нинг фақат мумкин бўлган қийматлари учун тўғри тўртбурчакнинг томонларини топинг.



13.11-чизма

13.383. Бир хил тезлик билан текис ҳаракатланаётган автомобиллар колоннаси 5 км узунликка эга. Сўнгги машинада колонна бошлиғи бор, унинг ёнида эса мотоциклчи бормоқда. Колонна бошлиғининг топишириги билан мотоциклчи тезлигини ошириб, бош машина билан тенглашди ва шофёрга пакет топириб дарҳол орқага, илгарига қараб қанча тезлик билан юрган бўлса, ўша тезлиги билан ўз жойига қайтди. Бошлиқ мотоциклчига, у топириқни бажаргунча колонна олдинга 5 км юрганлигини билдирди. Мотоциклчи неча километр юрган?

13.384. *A* ва *B* пунктлардан бир вақтда икки автомобиль йўлга чиқди ва кундузи соат 12 да учрашишди. Агар биринчи автомобилнинг тезлигини икки марта ошириб, иккинчисининг тезлигини эса илгаригисича қолдирилса, учрашув 56 минут олдин рўй беради. Агар иккинчисининг тезлигини икки барабар ошириб, биринчисининг тезлигини илгарича қолдирилса, учрашув 65 минут илгари юз беради. Учрашув вақтини иккаласининг тезлиги иккилантирилган ҳолда топинг.

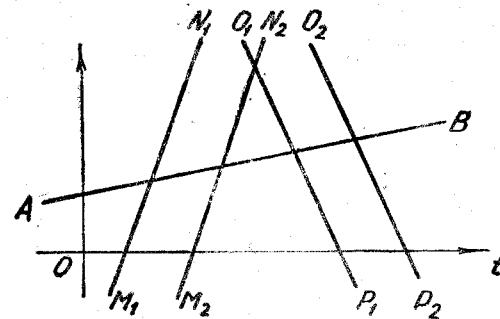
13.385. Аэропортдан шаҳар маркази томон автомобиль-такси йўлга чиқди ва худди шу вақтнинг ўзида шаҳар марказидан аэропорт томон экспресс автобуси йўлга чиқди. Биринчиси йўлнинг ярмини ўтганида, иккинчисига маршрутнинг охиригача 19,2 км, иккинчиси йўлнинг ярмини ўтганида эса биринчисига маршрутнинг охиригача 12 км қолган эди. Такси ўз маршрутини тугатганидан сўнг, автобус яна неча километр йўл босиб ўтиши керак? Такси ва автобуснинг тезликлари йўлда ўзгармас деб фараз қилинади.

13.386. Икки нуқта орасидаги масофа *d* га тенг. Қандайдир

кучлар таъсирида иккала нуқта бир-бири томон текис ҳаракатлана бошлади. Улар йўлнинг ўртасида учрашишлари учун биринчи нуқта иккинчисидан *t* вақт бирлиги қадар илгари ҳаракатлана бошлаши лозим. Агар иккала нуқта баравар яқинлаша бошласа, у ҳолда *T* вақт бирлигидан сўнг, улар орасидаги масофа дастлабки масофанинг *k*-қисмини ( $k > 1$ ) ташкил этади. Ҳар бир нуқтанинг ҳаракат тезлигини топинг.

13.387. Ака-укада уйларида 10 км нарида жойлашган стадионга кириш учун билетлар бор эди. Аввалига улар стадионга пиёда боришни мўлжаллаган эдилар, ammo фикрларини ўзгартириб, велосипедларидан фойдаланмоқчи бўлдилар. Бунда улар бири велосипедда, иккинчиси эса, у билан бир вақтда пиёда жўнашга келишиб олдилар. Йўлнинг бирор қисмини ўтиб, биринчиси велосипедни қолдириб кетади, иккинчиси эса қолдириб кетилган велосипедга етиб келиб, буёрига велосипедда жўнайди ва биринчисига стадион олдида етиб олади. Агар ака-ука ҳар бир километрни велосипедда юрганда пиёда юрганга қараганда 12 мин тезроқ босиб ўтса, дастлабки мўлжаллари—пиёда юришга қараганда бунда вақтдан қанча ютадилар?

13.388. Спортчи шоссе бўйлаб тез юришни машқ қилаётиб, ҳар 6 мин да уни троллейбус қувиб ўтаётганлигини ва ҳар 3 мин да рўпарасидан троллейбус ўтаётганлигини аниқлади. Троллейбуслар иккала томонга бир хил вақт ораллигида жўнайди, тўхташларсиз, ўзгармас ва бир хил тезлик билан юради деб фараз қилинади. Спортчи ҳам тўхташсиз ўзгармас тезлик билан юради (13.12-чизма, бу ерда *AB*—спортчининг ҳаракат графиги,  $M_1N_1 \parallel M_2N_2$  ва  $P_1Q_1 \parallel P_2Q_2$ —спортчи билан йўл-йўлакай юрувчи ва унга қарама-қаршидан келаётган бирор кетма-кет келувчи троллейбусларнинг ҳаракати графиги). Охири пунктлардан троллейбуслар қандай вақт ораллигида йўлга чиқишини ва спортчи троллейбусдан неча марта секин юришини топиш таълаб қилинади.



13.12-чизма.

13.389. Уқув-машқ машғулоти жадвали бўйича *A* пунктдан аввал бир алоқачи йўлга чиқади, 6 соатдан кейин эса иккинчи алоқачи биринчига *A* пунктдан 180 км нарида етиб олиш учун керак бўлган тезлик билан йўлга чиқади. Ammo жўнаш вақтида биринчи алоқачи дастлаб мўлжаллаганидан



$a$  км/соат ортиқ тезлик билан юриш ҳақида буйруқ олди. Иккинчи алоқачига эса жадвалда белгиланган тезликни оширишга рухсат берилмади, шунинг учун топшириқни аниқ бажариш учун унга  $A$  пунктдан белгиланганидан  $3$  соат илгари йўлга чиқишга тўғри келди. Ҳар бир алоқачи йўлда қанча вақт бўлади? Бундан ташқари масала фақат  $a < 30$  да маънога эканлигини исботлаш талаб қилинади.

13.390. Икки поезд  $A$  ва  $B$  пунктлардан бир вақтда йўлга чиқади ва  $B$  дан  $p$  км нарида учрашади. Учрашувдан  $t$  соат кейин, иккинчи поезд  $A$  пунктдан ўтиб, ундан  $q$  км нарида эди, биринчиси эса бу вақтда  $B$  пунктда ўтиб, иккинчи поезддан  $A$  ва  $B$  орасидаги масофага қараганда икки марта ортиқ масофада эди. Поездларнинг тезликларини ҳамда  $A$  ва  $B$  орасидаги масофани топинг. Поездлар тўхтаган эмас ва уларнинг тезликлари ўзгармас деб ҳисобланади.

13.391. Икки дўст овга отланишди. Улардан бири ов базасидан  $46$  км нарида, иккинчиси — „Москвич“ машинаси эгаси эса базадан  $30$  км нарида—база билан дўстининг уйи орасида яшайди. Улар бир вақтда йўлга чиқдилар, бунда „Москвич“ эгаси пиёда юраётган дўсти томон йўлга чиқди. Улар учрашиб, биргаликда базага жўнадилар ва у ерга уйдан чиққанларидан бир соат кейин етиб келдилар. Агар пиёда уйдан „Москвич“ эгасига қараганда  $2$  соат  $40$  мин илгари чиққанида эди, улар пиёданинг уйдан  $11$  км нарида учрашган бўлар эдилар. Автомобилнинг тезлиги қандай? Пиёданинг ва автомобилнинг ҳаракат тезликларини ўзгармас деб ҳисобланг.

13.392. Поезд жўнаш станциясида  $1$  соат-у  $42$  мин ушлаиб қолди. Жўнаш ҳақида сигнал олиб, машинист составни қуйидаги график бўйича бошқариб борди: жўнаш станциясидан белгиланган станциясигача бўлган йўлнинг  $0,9$  ини ташкил қиладиган участкасида тезликни одатдагидан  $20\%$  ортиқ қилиб ва йўлнинг  $0,1$  ида составни одатдагидан  $25\%$  юқори тезлик билан бошқариб борди. Поезд натижада белгиланган станцияга кечикмасдан етиб келди. Одатдаги тезликда поезд бу станциялар орасида қанча вақт ҳаракат қилади?

13.393. Шосседа  $D$ ,  $A$ ,  $C$  ва  $B$  пунктлар кетма-кет жойлашган.  $A$  ва  $B$  дан мотоциклчи ва велосипедчи мос равишда  $C$  ва  $D$  пунктларга қараб йўлга чиқдилар. Улар  $E$  да учрашиб, бир-бирлари билан машиналарини алмаштирдилар ва ҳар бири йўлда давом этди. Натижада биринчиси  $A$  дан  $C$  га боришга  $6$  соат сарф қилди, иккинчиси эса  $B$  дан  $D$  га боришга  $12$  соат сарф қилди. Агар ҳар бир мотоциклда юрувчи  $60$  км/соат, велосипедда эса  $25$  км/соат тезликка эришса ва бундан ташқари биринчисининг  $AC$  йўлдаги ўртача ҳаракат тезлиги иккинчисининг  $BD$  йўлдаги ўртача ҳаракат тезлигига тенг бўлса,  $AB$  йўлнинг узунлигини топинг.

13.394. Айланма югуриш йўлкасида икки конькичи бир вақт-

да  $s$  м дистанцияга старт олди. Голиб финишга етиб келганда, унинг рақиби ҳали яна бир йўлкани босиб ўтиши керак эди. Агар голиб ҳар бир йўлкани мағлуб бўлганга қараганда  $a$  сек тезроқ босиб ўтиб, дистанцияни  $t$  мин да тугатган бўлса, югуриш йўлкасининг узунлигини топинг. Дистанцияда спортчиларнинг тезликлари доимий деб ҳисобланади.

13.395. Ҳар бири куб шаклидаги уч идиш  $A$ ,  $B$ ,  $C$  ларнинг сизими  $1:8:27$ , уларга қуйилган сувнинг ҳажми эса  $1:2:3$  нисбатда.  $A$  идишдан  $B$  идишга ва  $B$  идишдан  $C$  идишга сувнинг бир қисми қуйилганидан сўнг учала идишда бир хил чуқурликдаги сув қатлами ҳосил қилинди. Сўнгра  $C$  идишдан  $B$  идишга  $128 \frac{4}{7}$  л сув қуйилди, шундан кейин эса  $B$  идишдан

$A$  идишга шунча сув қуйилдики, натижада  $A$  идишдаги сувнинг чуқурлиги  $B$  идишга қараганда икки марта ортиқ бўлди. Бунда  $A$  идишдаги сув аввалгисидан  $100$  л камлиги маълум бўлди. Дастлаб ҳар бир идишда қанчадан сув бор эди?

13.396. Дарахт кесувчиларнинг уч бригадаси мусобақалашмоқда. Биринчи ва учинчи бригадалар иккинчисига қараганда  $2$  марта кўп, иккинчи ва учинчи бригадалар эса биринчига қараганда  $3$  марта кўп дарахт тайёрладилар. Мусобақада қайси бригада голиб чиққан?

13.397. Икки киши пастга қараб ҳаракатланаётган метро эскалаторидан бир вақтда туша бошладилар, бунда биринчиси иккинчисига қараганда икки марта тезроқ юрди. Улардан бири  $60$ , иккинчиси эса  $40$  поғона санади. Уларга ҳаракатсиз эскалаторда неча поғонани босиб ўтишга тўғри келар эди?

13.398.  $A$  дан  $B$  га ва  $B$  дан  $A$  га қараб бир вақтда икки пиёда йўлга чиқди. Биринчи пиёда йўлнинг ярмини ўтганида, иккинчисига йўлнинг охиригача  $24$  км қолган эди, иккинчиси йўлнинг ярмини ўтганида биринчисига йўлнинг охиригача  $15$  км юриш қолган эди. Биринчи пиёда бутун йўлни босиб ўтганидан кейин, иккинчиси неча километри босиб ўтишга тўғри келади?

13.399. Уч космик кема фазонинг тўғри чизиқли  $AB$  участкасини ўзгармас, аммо турли тезликлар билан учиб ўтади. Дастлаб  $A$  нуқтадан биринчи космик кема,  $5$  мин кейин эса ўша йўналишда иккинчи ва учинчи кема ўтди. Бирор вақтдан кейин учинчи кеманинг биринчи билан яқинлашуви рўй берди, яна  $10$  мин дан кейин эса иккинчи космик кема биринчи кема билан яқинлашди. Яқинлашишдан кейин кемалар аввалгича тезликлари билан ҳаракатларини давом эттирдилар. Агар  $AB$  масофани иккинчи кема бир соатда, учинчиси эса  $40$  мин да учиб ўтган бўлса, бу масофани биринчи кема қанча вақтда учиб ўтади?

13.400. Сув омбори қирғоғига уч киши:  $A$ ,  $B$ ,  $C$  келди.  $A$  қарама-қарши қирғоққа  $v$  км/соат тезлик билан сузиб кетди. Бир вақтда  $B$  ва  $C$  моторли қайиқда  $10 v$  км/соат тезлик билан

жўнадилар. Бирор вақтдан сўнг  $C$  йўлнинг қолган қисмини ўзи сузиб ўтишга қарор қилди ва  $A$  билан бир хил тезликда суза бошлади. Шу вақтда  $B$  орқага  $A$  ни қайиққа ўтказиб олиш учун қайтди.  $A$  дарҳол қайиққа ўтирди ва  $B$  билан бирга йўлни давом эттирди. Қарама-қарши қирғоққа учаласи бир вақтда етиб келишди. Агар сув омборининг кенлиги  $b$  км га тенглиги маълум бўлса, нариги қирғоққа ўтиш вақтини аниқланг (оқим тезлиги волга тенг деб ҳисобланади).

13.401. Бир-биридан 3,01 м узқликдаги  $A$  ва  $B$  пунктлар орасида  $m_1$  моддий зарра тебранма ҳаракат қилади. Унинг тезлиги ўзгармас ва у охириги пунктларда ушланиб қолмайди.  $m_1$  зарра  $A$  пунктдан чиққанидан ўн бир секунд кейин,  $B$  пунктдан  $m_2$  зарра ҳам ўзгармас, аммо кичик тезлик билан ҳаракатлана бошланади. Бу зарра  $A$  пунктга томон ҳаракатланиб,  $m_1$  зарра билан икки марта: иккинчи зарра чиққанидан 10 ва 45 сек кейин учрашади. Ҳар иккала зарра тезликларини аниқланг.

13.402. Йўл ремоти учун қўлланиладиган ўзиюрар каток 0,85 м кенгликдаги полосани текислай олади, шу билан бирга ҳар бир кейинги полоса ўзидан олдинги полоса кенлигининг чорак қисмини қоплайди. 5 соатдан кўп, 6 соатдан кам вақт оралиғида 750 м узунликдаги ва 6,5 м кенгликдаги шоссе участкасини икки марта текислаш учун бу каток қандай тезлик билан юриши керак?

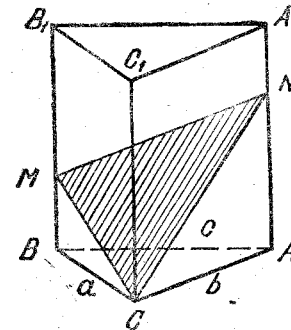
13.403. Аэропортдан шаҳар маркази томон автомобиль-такси йўлга чиқди ва худди шу вақтда шаҳар марказидан аэропорт томон экспресс автобуси йўлга чиқди. Такси йўлнинг ярмини ўтганида, автобусга маршрутнинг охиригача 19,2 км қолди, автобус йўлнинг ярмини ўтганида эса, таксига маршрутнинг охиригача 12 км қолди. Агар такси ва автобуснинг тезлиги бутун йўл давомида ўзгармас бўлса, улар тезликларининг нисбатини топинг.

13.404. Ораларидаги дастлабки масофа  $a$  га тенг бўлган  $A$  ва  $B$  нуқта бир вақтда тўғри бурчак томонлари бўйлаб, бир хил ўзгармас  $v$  тезлик билан унинг учига томон ҳаракатлана бошлади.  $B$  нуқта учга  $A$  нуқтага қараганда  $t$  вақт бирлиги қадар илгари етиб келади (барча ўлчашлар битта бирликлар системасида олинган).  $A$  нуқта қанча вақт ҳаракатда бўлганлигини аниқланг. Агар фақат  $v$  ва  $t$  берилган бўлса, изланаётган вақт ўзининг мумкин бўлган қийматларидан энг кичигини қабул қилиши учун  $a$  га қандай қиймат бериш кераклигини аниқланг?

13.405. Уч совхоз бир тўғри чизиқда жойлашмаган. Биринчи совхоздан учинчигача иккинчи орқали бўлган масофа улар орасидаги тикка йўлдан тўрт марта узунроқ; биринчидан иккинчигача учинчи орқали бўлган масофа тикка йўлдан  $a$  км узунроқ; иккинчидан учинчига биринчи орқали масофа 85 км га тенг.  $a$  нинг совхозлар юқорида кўрсатилган жойлашиш

мумкин бўладиган барча қийматлари қайси интервалда ётади?  $a = 5$  да совхозлар орасидаги масофани топинг.

13.406. Уч бурчакли тўғри призма шаклидаги брусок бор (13.13-чизма). Бевосита ўлчаш билан асос томонларининг ўлчамлари  $a$ ,  $b$  ва  $c$  ҳосил қилинган. Призманинг ён қирраларида  $M$  ва  $N$  нуқталарни шундай белгилаш керакки, брусокни  $CM$  ва  $CN$  чизиқлар бўйлаб араланганда, кесимда тенг томонли  $CMN$  учбурчак ҳосил бўлсин. Агар бундай кесим мавжуд бўлса,  $AN$ ,  $BM$  кесмаларнинг ўлчамларини топинг.



13.13-чизма.

13.407.  $A$  ва  $B$  пунктдан бир вақтда икки инспектор ҳодиса юз берган жой— $C$  пунктга қараб йўлга чиқишди. Биринчи инспектор  $C$  пунктга  $a$  миндан сўнг етиб келди. Агар иккинчи инспектор  $B$  пунктдан  $C$  пунктга биринчи билан бир вақтда етиб келишга ҳаракат қилса, у ҳолда унга ҳар бир километрни ўтишга иккинчисига қараганда  $s$  мин камроқ сарф қилишга тўғри келади, чунки  $B$  дан  $C$  гача бўлган масофа  $A$  дан  $C$  гача бўлган масофадан  $b$  км ортиқ. Ҳодиса  $A$  пунктдан қанча масофа нарида рўй берган?

13.408. Икки велосипедчи  $A$  ва  $B$  пунктлардан бир-бирига томон бир вақтда йўлга чиқди. Учрашувдан 4 соат кейин  $A$  дан келаётган велосипедчи  $B$  га етиб келди, учрашувдан 9 соат кейин эса  $B$  дан келаётган велосипедчи  $A$  га етиб келди. Ҳар бир велосипедчи йўлда қанча соат булган?

13.409. Икки тўғри чизиқли темир йўл тўғри бурчак остида кесишави. Кесишиш жойига икки поезд: бири йўлларнинг кесишиш жойидан 40 км нарида жойлашган станциядан, иккинчиси ўша пунктдан 50 км нарида жойлашган станциядан яқинлашиб келмоқда. Биринчи поезд 800 м/мин тезлик билан, иккинчиси 600 м/мин тезлик билан текис ҳаракат қилмоқда. Кесишиш жойида поездларни тўхташи мўлжалланмайди. Жўнаш вақтидан ҳисоблаганда поездлар қанча вақтдан сўнг бир-биридан энг кичик масофада эди? Бу энг кичик масофа қанча?

13.410. Гуллаётган олма дарахтига тукли ари (шмель)  $v_1$  м/мин тезлик билан учиб бормоқда. У билан бир вақтда бошқа олма дарахтига  $v_2$  м/мин тезлик билан асалари учиб бормоқда. Бунда тукли ари  $2d$  м масофани, асалари эса  $2b$  м масофани учиб ўтиши керак. Уларнинг учуш траекторияси тукли ари йўлини ҳам, асаларининг ҳам йўлини тенг иккига бўладиган нуқтада кесишадиган ўзаро перпендикуляр тўғри чизиқлар деб фараз қилайлик. Тукли ари ва асалари орасидаги у масофанинг уларнинг учуш вақти  $x$  га боғлиқлигини ифола-

ловчи формулани топинг. Учишда тукли ари ва асалари орасидаги масофа энг кичик бўладиган вақт моментини аниқланг. Тукли ари ва асалари орасидаги масофа энг кичик бўлганда асалари ёки тукли ари траекторияларнинг кесишиш нуқтасидаги учиш-ўтмаслигини текширинг.

13.411. Икки велосипедчи  $A$  пунктдан бир вақтда турли (аммо ҳар бири учун ўзгармас) тезлик билан йўлга чиқиб,  $B$  пунктга йўл олдилар. Унга етиб келиб, дарҳол орқага қайтдилар. Иккинчисидан тезроқ юраётган биринчи велосипедчи орқага қайтиб келаётганида иккинчи велосипедчини  $B$  дан  $a$  км нарида учратди; сўнгра  $A$  га етиб келиб, яна  $B$  га қараб йўл олди ва  $AB$  йўлнинг  $k$  қисмини ўтиб,  $B$  дан қайтаётган иккинчи велосипедчини учратди.  $A$  дан  $B$  гача бўлган масофани топинг.

13.412. 490 м ва 210 м узунликдаги икки поезд бир-бирига қараб параллел йўлларда текис ҳаракат қилмоқда. Улардан бирининг машинисти қаршидан келаётган поезднинг 700 м наридалигини аниқлади; шундан 28 сек кейин поездлар учрашишди. Агар поездлардан бири иккинчисига қараганда светофор ёнидан 35 сек кўпроқ вақтда ўтиши маълум бўлса, уларнинг ҳар бирининг тезлигини (км/соат) топинг.

13.413. Космонавтлар ўтирган автомобиллар кортежи проспект бўйлаб  $v$  км/соат тезлик билан текис ҳаракат қилмоқда. Кортежнинг узунлиги ҳаракат давомида ўзгармай, доим  $t$  м га тенг. Уй деразасидан ташланган гулдаста кортеж охирида кетаётган мотоциклчининг коляскасига тушди. Мотоциклчи олдинга юриб, биринчи автомобилда ўтирган космонавтга гулдастани берди ва дарҳол орқасига қайтди. Ҳаракатланаётган кортеж бўйлаб олдинга ва орқага бориб-келишга  $t$  мик кетди. Мотоциклчининг тезлиги бутун йўл давомида ўзгармас бўлса, уни ҳисобланг.

13.414. Поезддан станцияда икки балиқчи тушди ва қўлга бир йўлдан дастлаб бир хил тезлик билан йўл олдилар. Улардан бири йўлнинг биринчи ярмини йўлнинг иккинчи ярмига қараганда бир ярим марта ортиқ тезлик билан ўтганлиги маълум. Иккинчиси юрган вақтининг биринчи ярмида иккинчи ярмига қараганда бир ярим марта ортиқ тезлик билан юриб, биринчи балиқчидан қўлга бир минут олдин етиб келди. Станциядан қўлга ҳар бир балиқчи қанча вақтда етиб келган?

13.415. Базага келтирилган тарвузлар икки магазинга мўлжалланган. Биринчи магазин тарвузларни дарҳол ташишга киришди ва ҳар куни бир хил оғирлик порция билан таший бошлади. Иккинчи магазин тарвуз ташишга  $a$  кун кейин киришди ва у ҳам ҳар куни бир хил, аммо биринчи магазиндан бошқача оғирлик порцияси билан таший бошлади. Натижада, ташиш операцияси бошланганидан  $b$  кун кейин, базада тарвузларнинг дастлабки миқдорининг ярми қолди. Агар ташиш бир вақтда тугалланган ва биринчи магазин олган тарвузнинг

оғирлиги иккинчи магазин олганига тенг бўлса, кунда ташиб кетилган?

13.416. Ер қазувчилар бригадасидаги ҳар биридан ва бир йўлдан вақтдан вақтга қилиб қоладилар. Бригада ҳар кун қарама-қарсининг иш унуми бир хил ва шу билан бирга бриадчилар ўтказиш учун зовурни 6 кунда қазити маълум. Аммо ҳар кунда ҳар иш бошланмасдан олдин иш куни 1 соатга қисқарганлиги. Улар гада состави эса 5 кишига камайиши маълум бўлди. Бу ҳақда зовур 9 кунда қазитиши мумкин. Аслида эса зовур 12 кунда қазилди, чунки иш куни бир соатга эмас, балки икки соатга қисқартирилди ва икки киши касаллиги туфайли ишга чиқмади. Дастлаб бригадала неча киши бор эди ва улар кунига неча соатдан ишлаганлар?

13.417. Уч экскаватор бир ишни бажармоқда. Агар бу ишни фақат биринчи экскаватор бажарса, у ишни барча экскаваторлар бирга ишлаганидан  $a$  кун кейин бажаради. Агар бу ишни иккинчиси бажарса, у ҳолда у ҳаммаси биргаликда ишлаганидан  $b$  кун кейин тамомлайди, учинчисига эса, бу ишни бир ўзи бажариши учун барча экскаватор ишлаганидан  $c$  марта кўп вақт талаб қилинади. Бу ишни уларнинг ҳар бири айрим неча кунда бажаради?  $c$  қандай сон қийматларни қабул қилиши мумкин?

13.418. Суюқлик қуйилган  $n$  та мензурка бор. Биринчи мензуркадан ундаги суюқликнинг  $\frac{1}{n}$  қисми иккинчи мензуркага қуйилди, сўнгра иккинчи мензуркадан унга биринчи мензуркадан қуйилганидан кейин ҳосил бўлган суюқликнинг  $\frac{1}{n}$  қисми учинчи мензуркага қуйилди ва ҳоказо. Ниҳоят,  $n$ -мензуркадан, унга олдинги мензуркадан қуйилганидан сўнг ҳосил бўлган суюқликнинг  $\frac{1}{n}$  қисми яна биринчи мензуркага қуйилди. Шундан сўнг ҳар бир мензуркада  $a$  см<sup>3</sup> дан суюқлик ҳосил бўлди. Дастлаб ҳар бир мензуркада қанчадан суюқлик бор эди?

13.419. Бассейнни тўлдириш учун икки насос ўрнатилган. Биринчи насоснинг бир ўзи бассейнни иккинчисига қараганда 8 соат тезроқ тўлдириши мумкин. Дастлаб фақат иккинчи насоснинг ўзи иккала насос бир вақтда ишлаганида бассейнни тўлдириши учун талаб қилинадиган вақтнинг иккаланган миқдорига тенг вақт давомида очиб қўйилди. Сўнгра биринчи насос ҳам очиб қўйилди ва бассейн биринчи насос очиб қўйилганидан бир ярим соат кейин сувга тўлди. Ҳар бир насос айрим ишлаб, бассейнни неча соатда тўлдириши мумкин?

13.420. Суюқлик филтровкачи ғовак материалдан ўтиб, қирқ челақли бочкага текис жилдираб қуйилади ва бочка тагидаги храндан оқиб чиқиши мумкин. Агар бу кран очиб қўйилса, у ҳолда суюқликнинг оқиб кириши ва оқиб чиқиши шундайки,



ловчи формулани топинг. Учишда тукли ари ва асалари орасидаги масофа энг кичик бўладиган вақт моментини аниқланг. Тукли ари ва асалари орасидаги масофа энг кичик бўлганда асалари ёки тукли ари траекторияларнинг кесишиш нуқтасидаги учиш-ўтмаслигини текширинг.

13.411. Икки велосипедчи  $A$  пунктдан бир вақтда турли (аммо ҳар бири учун ўзгармас) тезлик билан йўлга чиқиб,  $B$  пунктга йўл олдилар. Унга етиб келиб, дарҳол орқага қайтдилар. Иккинчисидан тезроқ юраётган биринчи велосипедчи орқага қайтиб келаётганида иккинчи велосипедчини  $B$  дан  $a$  км нарида учратди; сўнгра  $A$  га етиб келиб, яна  $B$  га қараб йўл олди ва  $AB$  йўлнинг  $k$  қисмини ўтиб,  $B$  дан қайтаётган иккинчи велосипедчини учратди.  $A$  дан  $B$  гача бўлган масофани топинг.

13.412. 490 м ва 210 м узунликдаги икки поезд бир-бирига қараб параллел йўлларда текис ҳаракат қилмоқда. Улардан бирининг машинисти қаршидан келаётган поезднинг 700 м наридалигини аниқлади; шундан 28 сек кейин поездлар учрашишди. Агар поездлардан бири иккинчисига қараганда светофор ёнидан 35 сек кўпроқ вақтда ўтиши маълум бўлса, уларнинг ҳар бирининг тезлигини (км/соат) топинг.

13.413. Космонавтлар ўтирган автомобиллар кортежи проспект бўйлаб  $v$  км/соат тезлик билан текис ҳаракат қилмоқда. Кортежнинг узунлиги ҳаракат давомида ўзгармай, доимот  $m$  га тенг. Уй деразасидан ташланган гулдаста кортеж охирида кетаётган мотоциклчининг коляскасига тушди. Мотоциклчи олдинга юриб, биринчи автомобилда ўтирган космонавтга гулдастани берди ва дарҳол орқасига қайтди. Ҳаракатланаётган кортеж бўйлаб олдинга ва орқага бориб-келишга  $t$  мик кетди. Мотоциклчининг тезлиги бутун йўл давомида ўзгармас бўлса, уни ҳисобланг.

13.414. Поезддан станцияда икки балиқчи тушди ва қўлга бир йўлдан дастлаб бир хил тезлик билан йўл олдилар. Улардан бири йўлнинг биринчи ярмини йўлнинг иккинчи ярмига қараганда бир ярим марта ортиқ тезлик билан ўтганлиги маълум. Иккинчиси юрган вақтининг биринчи ярмида иккинчи ярмига қараганда бир ярим марта ортиқ тезлик билан юриб, биринчи балиқчидан қўлга бир минут олдин етиб келди. Станциядан қўлга ҳар бир балиқчи қанча вақтда етиб келган?

13.415. Базага келтирилган тарвузлар икки магазинга мўлжалланган. Биринчи магазин тарвузларни дарҳол ташишга киришди ва ҳар куни бир хил оғирлик порция билан таший бошлади. Иккинчи магазин тарвуз ташишга  $a$  кун кейин киришди ва у ҳам ҳар куни бир хил, аммо биринчи магазиндан бошқача оғирлик порцияси билан таший бошлади. Натижада, ташиш операцияси бошланганидан  $b$  кун кейин, базада тарвузларнинг дастлабки миқдорининг ярми қолди. Агар ташиш бир вақтда тугалланган ва биринчи магазин олган тарвузнинг

оғирлиги иккинчи магазин олганига тенг бўлса, кунда ташиб кетилган?

13.416. Ер қазувчилар бригадасидаги ҳар биридан ва бир йўлдан ва бир хил соат мобайнида ишлайди. Бригада ҳар қарама-қарсининг иш унуми бир хил ва шу билан бирга бриадчилар? Ётқишиш учун зовурни 6 кунда қазииши маълум. Аммо ҳаиш бошланмасдан олдин иш куни 1 соатга қисқарганлиги. Улар гада состави эса 5 кишига камайиши маълум бўлди. Бу ҳаққа зовур 9 кунда қазииши мумкин. Аслида эса зовур 12 кунда қазилди, чунки иш куни бир соатга эмас, балки икки соатга қисқартирилди ва икки киши касаллиги туфайли ишга чиқмади. Дастлаб бригадала неча киши бор эди ва улар кунига неча соатдан ишлаганлар?

13.417. Уч экскаватор бир ишни бажармоқда. Агар бу ишни фақат биринчи экскаватор бажарса, у ишни барча экскаваторлар бирга ишлаганидан  $a$  кун кейин бажаради. Агар бу ишни иккинчиси бажарса, у ҳолда у ҳаммаси биргаликда ишлаганидан  $b$  кун кейин тамомлайди, учинчисига эса, бу ишни бир ўзи бажариши учун барча экскаватор ишлаганидан  $c$  марта кўп вақт талаб қилинади. Бу ишни уларнинг ҳар бири айрим неча кунда бажаради?  $c$  қандай сон қийматларни қабул қилиши мумкин?

13.418. Суюқлик қуйилган  $n$  та мензурка бор. Биринчи мензуркадан ундаги суюқликнинг  $\frac{1}{n}$  қисми иккинчи мензуркага қуйилди, сўнгра иккинчи мензуркадан унга биринчи мензуркадан қуйилганидан кейин ҳосил бўлган суюқликнинг  $\frac{1}{n}$  қисми учинчи мензуркага қуйилди ва ҳоказо. Ниҳоят,  $n$ -мензуркадан, унга олдинги мензуркадан қуйилганидан сўнг ҳосил бўлган суюқликнинг  $\frac{1}{n}$  қисми яна биринчи мензуркага қуйилди. Шундан сўнг ҳар бир мензуркада  $a$  см<sup>3</sup> дан суюқлик ҳосил бўлди. Дастлаб ҳар бир мензуркада қанчадан суюқлик бор эди?

13.419. Бассейнни тўлдириш учун икки насос ўрнатилган. Биринчи насоснинг бир ўзи бассейнни иккинчисига қараганда 8 соат тезроқ тўлдириши мумкин. Дастлаб фақат иккинчи насоснинг ўзи иккала насос бир вақтда ишлаганида бассейнни тўлдириши учун талаб қилинадиган вақтнинг иккаланган миқдорига тенг вақт давомида очиб қўйилди. Сўнгра биринчи насос ҳам очиб қўйилди ва бассейн биринчи насос очиб қўйилганидан бир ярим соат кейин сувга тўлди. Ҳар бир насос айрим ишлаб, бассейнни неча соатда тўлдириши мумкин?

13.420. Суюқлик филтровкачи ғовак материалдан ўтиб, қирқ челақли бочкага текис жилдираб қуйилади ва бочка тагидаги крандан оқиб чиқиши мумкин. Агар бу кран очиб қўйилса, у ҳолда суюқликнинг оқиб кириши ва оқиб чиқиши шундайки,



бунда ҳар 4 мин да бочкадаги суюқлик бир челакка камаяди. Қуйи кран ёпиқ бўлганда филтрланган суюқлик бочкани қанча вақтда тўлдирди? Бунга қуйи кран очик бўлганда 66 челак суюқликни ўтказа олиши учун талаб қилинадиган вақтдан уч минут кам талаб қилиниши маълум.

13.421. Бир хил деталлар партиясига турли конструкцияли уч станокда ушбу тартибда ишлов берилмоқда: дастлаб фақат биринчи станок барча ишни иккинчи ва учинчи станокда бирга бажарилганида неча соат талаб қилинса, шунча ишлади; сўнгра фақат иккинчи станок, барча ишни биринчи ва учинчи станокда бирга бажаришга неча соат талаб қилинса, шунча ишлади. Деталларнинг қолган қисмига учинчи станокда, барча ишни биринчи ва иккинчи станокда бажаришга неча соат талаб қилинса, шунча соат давомида ишлов берилди. Агар учала станок бирга ишласа, бу иш неча марта тезроқ бажарилар эди?

13.422. Катер дастлаб кўлда  $a$  км сузди, кейин эса кўлга қуйиладиган дарё бўйлаб, бу масофанинг ярмини сузди. Рейс бир соат давом этди. Дарё оқимининг тезлиги  $c$  км/соат бўлса, катернинг тезлигини топинг. Ечимни текширинг.

13.423. Пассажир Москвадан  $M$  шаҳарига поездда жўнаши мумкин. Бу ҳолда у йўлда 20 соат бўлади. Самолёт учини кутганда (поезд жўнаганидан сўнг 5 соатдан кўп кутишга тўғри келади) эса у, кутиш вақтини ҳам қўшиб ҳисоблаганда  $M$  шаҳарига 10 соатдан кейин етиб келади. Агар самолёт аэропортдан кўтарилганидан  $\frac{8}{9}$  соат кейин поезд устидан учиб ўти-

ши ва шу онда поезд қанча километр ўтган бўлса, шунча йул ўтганлиги маълум бўлса, самолётнинг тезлиги поезд тезлигидан неча марта ортиқ?

13.424. Бир жойда турган икки понтонни тезлик билан дарёнинг қуйи томонига  $a$  км га оқизиш керак. Буксир иккала понтонни бир вақтда торта олмайди, шунинг учун қуйидаги план юзага келди: бир понтоннинг ўзи (сол сифатида) жўнатилади, иккинчиси эса дарёнинг бирор участкасида дастлаб буксир билан тортилади, шундан сўнг у ажратиб олинадилар ва оқим бўйича жўнатилади. Буксир эса дарёдан орқага қайтади ва биринчи понтонга яқинлашиб, уни сўнгги пунктга тортди боради. Планнинг амалга оширилиши натижасида иккала понтон тайинланган жойга бир вақтда етиб келди. Буксир оқим бўйлаб  $(v + u)$  км/соат, оқимга қарши эса  $(v - u)$  км/соат тезликка эга бўлган, бу ерда  $u$  — дарёнинг оқим тезлиги. Бу план бўйича понтонларни келтиришга қанча вақт талаб қилинган ва у понтонлар оқим билан келганидаги вақтни қанчага қисқартирган?

13.425. Икки спортчи стадионнинг айланма йўлкаси бўйлаб югуради. Ҳар бирининг тезлиги доимий, аммо биринчиси бутун йўлкани югуриб чиқишга иккинчисига қараганда  $a$  сек кам

сарфлайди. Агар улар югуришни умумий стартдан ва бир йўналишда бошласалар, ҳар  $b$  сек да ёнма-ён келиб қоладилар. Агар улар ўша йўлкада аввалги тезликлари билан қарама-қарши томонга югурсалар, қанча вақтдан сўнг учрашадилар?

13.426. Икки жисм айлана бўйлаб бир хил йўналишда ҳаракатланиб, ҳар 56 мин да ёнма-ён келиб қоладилар. Улар агар ўша тезликлари билан қарама-қарши йўналишда ҳаракатланганларида эди, у ҳолда ҳар 8 мин да учрашар эдилар. Қарама-қарши йўналишда ҳаракатланганда, улар орасидаги масофа (айлана бўйлаб) 24 сек ичида 40 м дан 26 м га камайганлиги маълум. Ҳар бир жисм минутига қанча масофани ўтади ва айлананинг узунлиги қандай?

13.427. Икки хонали барча жуфт сонларнинг йиғиндисини умумий тўққизга қаррали бўлган бирига бўлинди. Қолдиқ чиққани йўқ. Ҳосил бўлган бўлинма бўлувчидан фақат рақамларнинг тартиби билан фарқ қилади. Қандай икки хонали сон бўлувчи бўлган?

13.428. Изланаётган сон 400 дан катта ва 500 дан кичик. Агар унинг рақамлари йиғиндисини 9 га тенг бўлса ва у ўша рақамлар билан тасвирланган, аммо тескари тартибда ёзилган соннинг  $\frac{17}{36}$  қисмига тенг бўлса, шу сонни топинг.

13.429. Дарёнинг  $A$  дан  $B$  гача бўлган участкасида оқим шундайки, уни ҳисобга олмаса ҳам бўлади,  $B$  дан  $C$  гача бўлган участкасида оқим қайиқ ҳаракатига сезиларли таъсир кўрсатади. Қайиқ қуйи томонга қараб  $A$  дан  $C$  гача бўлган масофани 6 соатда, юқори томон  $C$  дан  $A$  гача эса 7 соатда ўтади. Агар  $A$  дан  $B$  гача бўлган участкадаги оқим  $B$  дан  $C$  гача бўлгани қараб бўлса эди, у ҳолда  $A$  дан  $C$  гача бўлган бутун йул 5,5 соатини олар эди. Бу ҳолда ўша қайиққа юқорига  $C$  дан  $A$  гача бўлган йўлга қанча вақт керак бўлар эди? Ҳамма ҳолларда ҳам қайиқнинг ўз тезлиги ўзгармас деб олинади.

13.430. Қолдиқ бўлинманинг 25% ини ташкил қилиши учун, 180 ин қандай бутун мусбат сонга бўлиш керак?

13.431. Ҳажми 12 л бўлган идиш кислота билан тўлдирилган. Ундан бирор миқдор кислота ўша ҳажмдаги иккинчи идишга қуйилди ва бу иккинчи идиш сув билан тўлатилди; энди биринчи идиш иккинчи идишдаги аралашма билан тўлатилди. Сўнгра биринчи идишдан 4 л иккинчи идишга қуйилди, шундан кейин иккала идишдаги кислота миқдори бир хил бўлиб қолди. Дастлаб биринчи идишдан иккинчисига қанча кислота қуйилган?

13.432. Ичида суви бўлган идишдан 1 л сув тўкиб ташландилар ва 1 л кислота қўшилди. Сўнгра 1 л аралашма тўкиб ташландилар ва 1 л кислота қўшилди ва ҳоказо. Бу процесс 20 марта такрорланганидан сўнг, идишдаги аралашманинг ярми сувдан ва ярми кислотадан иборатлиги маълум бўлди. Дастлаб идишда қанча сув бор эди?

ринчи масса  $A$  нуқтага, иккинчиси  $B$  нуқтага, учинчиси эса  $C$  нуқтага етганлиги маълум бўлса,  $P$  нуқта  $A$  нуқтадан қанча масофада жойлашган? Бунда сарф қилинган кинетик энергия  $\left(\frac{mv^2}{2}\right)$ нинг йўғиндиси  $a^2$  бирликни ташкил этади. Масаланинг шартин ҳар гал бажарилиши учун,  $a^2$  миқдорни қандай чегараларда ўзгартириш мумкин?

13.446. Тенг томонли  $ABC$  учбурчакнинг томонларида, унинг учлари орасида  $A_1$ ,  $B_1$  ва  $C_1$  нуқталар шундай жойлашганки,  $AA_1 = BB_1 = CC_1 = x$ . Учбурчакнинг томони  $a$  га тенг.  $x$  нинг шундай қийматини топингки, бунда  $\triangle A_1B_1C_1$  юзининг  $\triangle ABC$  юзига нисбати берилган мусбат сон  $m$  га тенг бўлсин. Ҳар доим масала шартин бажарилиши учун  $m$  катталигини қандай чегараларда ўзгартириш мумкин?

13.447. Бир хил оғирликдаги, лекин таркибида турлича процент мис бўлган икки қотишма бўлагидан, бир хил оғирликдаги бўлакдан кесиб олинди. Кесиб олинган бўлақларнинг ҳар бирини бошқа бўлакнинг қолгани билан қўшиб эритилди, шундан сўнг, иккала бўлакдаги миснинг процент таркиби бир хил бўлиб қолди. Кесиб олинган бўлак бутун бўлакдан неча марта кичик?

13.448. Колбада туз эритмаси бор. Колбадан эритманинг  $\frac{1}{n}$  қисми пробиркага қўйиб олинди ва пробиркадаги тузнинг процент таркиби икки баравар ошгунга қадар қиздирилди. Шундан сўнг ҳосил қилинган эритма пробиркага қайтиб солинди ва у ерда қолган эритма билан аралаштирилди. Натижада эритмадаги тузнинг процент таркиби  $p\%$  ортди. Дастлабки эритмадаги тузнинг процент таркибини аниқланг.

13.449. Тўғри бурчакнинг томонлари бўйлаб, унинг учига томон радиуслари  $2\text{ см}$  ва  $3\text{ см}$  бўлган икки шар ҳаракатланмоқда, шу билан бирга бу шарларнинг марказлари бурчак томонлари бўйлаб тенг бўлмаган, аммо ўзгармас тезлик билан ҳаракатланади. Вақтнинг бирор momentiда кичик шарнинг маркази учдан  $6\text{ см}$  масофада, каттасининг маркази эса  $16\text{ см}$  масофада бўлди. Шундан бир секунд кейин марказлар орасидаги масофа  $13\text{ см}$  бўлди, яна икки секунддан кейин эса шарлар бурчак учига етмасдан тўқнашдилар. Шарларнинг тезлигини топинг.

13.450. Қотишма қўрғошин, мис ва руҳдан иборат. Агар бу қотишмадан  $20\text{ г}$  ажратиб олиб ва уни  $2\text{ г}$  қўрғошин билан қўшиб эритилса, у ҳолда ҳосил бўлган янги қотишмада миснинг массаси қўрғошин массасига тенг бўлади. Агар дастлабки қотишмадан  $30\text{ г}$  ажратиб олиб, унга  $9\text{ г}$  руҳ қўшилса, у ҳолда бу янги қотишмада қўрғошин массаси руҳ массасига тенг бўлади. Дастлабки қотишманинг таркибини процентларда топинг.

13.451. Агар тўғри бурчакли учбурчакнинг ярим периметри

$p$  ва гипотенузага ўтказилган медианаси  $m$  маълум бўлса, унинг томонларини топинг. Агар  $m$  нинг сон қиймати берилган бўлса,  $p$  қандай чегараларда ўзгаришини аниқланг.

13.452. Складда умумий ҳажми  $7000\text{ л}$  бўлган маълум бир сондаги икки хил (ўлчамдаги) бочкалар бор. Агар ҳамма бочкалар биринчи хилда бўлганида эди, у ҳолда барча бочкаларнинг сифими  $1000\text{ л}$  га ортар эди. Агар ҳамма бочкалар иккинчи хилда бўлганида эди, у ҳолда сифим  $4000\text{ л}$  га камайган бўлар эди. Ҳар қайси хилдаги ҳамма бочкаларнинг сифимини ҳисобланг.

13.453. Ўзгарувчи миқдорлар  $y$  ва  $z$  нинг айирмаси  $x$  га пропорционаллиги,  $z$  ва  $x$  миқдорларнинг айирмаси эса умикдорга пропорционаллиги маълум. Бу пропорционалликларнинг коэффициентлари мос равишда  $k_1$  ва  $k_2$  га тенг, шу билан бирга  $k_1 \neq k_2$ .  $z$  миқдорнинг бирор қиймати  $x$  унинг тегишли қийматлари айирмасидан  $3$  марта катта.  $k_1$  ва  $k_2$  коэффициентларнинг ҳар бирини  $3$  тага орттирилса, у ҳолда ҳосил бўлган сонларнинг кўпайтмаси  $8$  га тенг бўлишини исботланг ( $x$  ва  $y$  миқдорлар ноль қийматларни қабул қилмайди деб фараз қилинади).

13.454. Икки тўпдан бири иккинчиси ўқ уза бошлаганидан бери  $36$  та ўқ узди. Биринчи тўпдан  $8$  ўқ узилганида, иккинчиси  $7$  та ўқ узади. Биринчи ва иккинчи тўпнинг ҳар қайси ўққа ишлагадиган порох миқдори  $3:4$  каби нисбатда. Иккинчи тўп нечта ўқ узишдан сўнг, биринчи тўп қанча порох сарф қилган бўлса, шунча порох сарф қилади?

13.455. Муз ишлагадиган  $A$  корхона унинг тоннасини  $B$  пунктдан  $a$  сўмдан сотиб олади. Баъзан бу корхона музни бошқа  $C$  пунктдан тоннасини  $1,5a$  сўмдан олишга мажбур бўлади. Иккала тайёрловчи музчи  $A$  истеъмолчига ташишнинг тонна-километрга  $p$  сўмдан ҳисоблаб ўзлари ташиб келтирадилар. Ташишда музнинг эриши натижасида массадан йўқотиш йўлнинг бир километрга массанинг мингдан  $n$  қисмини ташкил этади.  $A$  корхона  $B$  ва  $C$  орасида жойлашган ва  $A$  корхонага  $B$  дан ҳам,  $C$  дан ҳам олган музнинг ҳар бир тоннаси амалда бир хил (сўмларда) бўлади. Агар  $B$  дан  $C$  гача  $A$  орқали бўлган масофа  $s\text{ км}$  га тенглиги маълум бўлса,  $a$  олаётган музнинг ҳар бир тоннаси корхонага неча сўмдан тушади?

13.456. Бир нечта бир хил шарлар бор. Уларни столга ёки квадрат шаклида, ёки тенг ёнли трапеция шаклида териб чиқиш мумкин. Трапецияда ҳар бир горизонтал қаторда олдингисидан битта ортиқ шар бор. Трапециянинг ён томонида квадратнинг томонига қараганда  $2$  та кам шар жойлашганлиги, трапециянинг катта асосида эса унинг ён томонига қараганда икки марта кўп шар жойлашганлиги маълум бўлди. Шарларнинг сонини аниқланг.

13.457. Йулда бир-бирдан  $10\text{ м}$  масофада тоқ сондаги устунлар ётган бўлиб, уларни саноқ бўйича ўртада ётган устун ёнига

13.469. Ўқувчи учбурчакнинг томонларини билган ҳолда, унинг юзи учун формула тузди ва бу учбурчак томонларининг узунликлари ва юзи мос равишда тўртта кетма-кет сондан иборатлигига эътибор берди. Учбурчак томонларининг ўлчамлари қандай эди?

13.470. Икки ўзаро перпендикуляр  $Ox$  ва  $Oy$  ўқлар берилган ва, шунингдек, координаталари  $(a; a)$  (бунда  $a > 0$ ) бўлган  $A$  нуқта берилган.  $Ox$  ўқда шундай  $M$  нуқта ва  $Oy$  ўқда шундай  $P$  нуқта координаталарини топиш талаб қилинадики,  $AMP$  учбурчак тенг томонли бўлсин.

13.471. Уч хонали соннинг юзликлари сони ва ўнликлари сонининг логарифмлари айирмаси ўша сонларнинг айирмаси логарифмига тенг, юзликлар сони ва ўнликлар сони логарифмларининг йиғиндиси эса, ўша сонлар йиғиндисининг логарифмининг  $\frac{4}{3}$  марта орттирилганига тенг. Агар бу уч хонали сондан айлантирилган сонни (яъни рақамларнинг тескари тартибида олингани) айирилса, у ҳолда уларнинг айирмаси шундай мусбат сонга тенг бўладики, унинг юзлар рақами уч хонали соннинг ўнлар рақами каби бўлади. Бу сонни топинг.

13.472. 1. Алгебра тилида ушбуни ёзинг: икки хонали сон ўзининг рақамларининг чала квадратига тенг.

2. Агар шундай сон мавжуд бўлса, у ҳолда унинг бирликлар хонаси рақамлари тўртдан кичиклигини исботланг.

3. Бирликлар хонаси рақамларининг мумкин бўлган қийматларини синаб кўриб, бундай икки хонали сонлардан нечта мавжудлигини ва улар туб ёки мураккаб бўлишлигини аниқланг.

13.473. Чанғи трассасини контроль пунктлари  $n$  та тенг участкага бўлади. Чанғичининг ҳар бир айрим участкадаги ўртача тезлиги маълум:  $v_i$ , бунда  $i = 1, 2, \dots, n$  (бу—биринчи участкада чанғичининг ўртача тезлиги  $v_1$  сони билан, иккинчи участкада  $v_2$  сони билан ифодаланишини билдиради ва ҳоказо).  $n = 2$  бўлган ҳолда чанғичининг бутун трассадаги тезлигини топинг. Шундан сўнг тўла математик индукция принципини қўлланиб, участкаларнинг узунлиги тенг бўлганда исжалган  $n$  учун  $\frac{1}{v} = \frac{1}{n} \left( \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \dots + \frac{1}{v_n} \right)$  (бунда  $v$  — чанғичининг бутун трассадаги тезлиги) муносабат ўринли бўлишини исботланг.

13.474. Қисқармайдиган каср олинган, сўнгра у бирор бутун сон  $k$  га кўпайтирилган, бунинг натижасида сурати махраждан бир бирликка катта бўлган иккинчи қисқармас каср ҳосил қилинган. Бу касрлар квадратларининг йиғиндиси улар кубларининг йиғиндисига тенг бўлади. Дастлаб олинган касрни  $k$  орқали ифодалаш ва унинг масаланинг барча шартларини қаноатлантирадиган сон қийматини топиш талаб қилинади.

13.475. Топширилган ишни бажариш учун  $T$  ишга  $L$  га қараганда 2 соат 16 мин илгари киришди. Кундузи соат 12 гача

улар бутун ишнинг 0,4 иши бажардилар, шундан сўнг 1,5 соат дам олинди.  $T$  ишнинг ўзига тегишли қисмини соат 19-у 54 мин да  $L$  эса соат 20-у 10 мин да тугатди. Натижада уларнинг ҳар бири бутун ишни тенг ярмини бажарди.  $T$  соат нечта иш бошлаган?

13.476. Комиссион магазини сотиш учун умумий баҳоси 240 сўм бўлган фотоаппаратлар, соатлар, авторучкалар ва радиоприёмниклар қабул қилди. Приёмник ва битта соатнинг баҳолари йиғиндиси авторучка ва фотоаппарат баҳоларининг йиғиндисидан 4 сўм ортиқ, битта соат ва битта авторучка баҳоларининг йиғиндиси эса фотоаппарат ва приёмник баҳоларининг йиғиндисидан 24 сўм кам. Авторучканинг баҳоси 6 дан ортиқ бўлмаган бутун сон сўмга тенг. Олинган фотоаппаратлар сонининг битта фотоаппарат баҳосининг сўмларда ифодаланган сонининг 10 га бўлганига тенг. Қабул қилинган соатлар сони қабул қилинган приёмниклар сонига тенг ва фотоаппаратлар сонига тенг. Авторучкалар сони фотоаппаратлар сонидан 3 марта ортиқ. Магазин кўрсатилган номдаги буюмлардан ҳаммаси бўлиб нечта қабул қилган?

13.477. Икки идиш бири иккинчисининг устига жойлашган. Сув юқори идишга  $A$  трубадан, юқори идишдан пасткисига эса  $B$  трубадан оқиб гушиши мумкин. Пастки идишдан сув  $C$  труба орқали оқиб чиқади. Юқори идиш  $A$  труба орқали ( $B$  труба ёпиқ бўлганда) 3 соат 20 мин да тўлади,  $B$  труба орқали эса ( $A$  труба берк бўлганда) у 5 соатда бўшатилади. Агар иккала идиш бўш бўлиб, биз учала трубани бир вақтда очиб қўйсақ, у ҳолда 9 соатдан сўнг идишлардан бири тўлади. Агар юқори идиш тўлдирлиб, пастки идишни эса бўш қолдирилса ва шундан сўнг  $B$  ва  $C$  трубалар очилса, ( $A$  труба берк бўлганда) у ҳолда 6 соатдан кейин иккала идиш тўла бўшайди. Идишлардан қайси бирининг сизими кўп ва неча марта кўп?

13.478.  $A$  ва  $B$  металлларнинг икки қотишмаси ( $\text{№} 1$  ва  $\text{№} 2$ ), бор  $\text{№} 1$  қотишма бир граммининг баҳоси  $\text{№} 2$  қотишма бир граммининг баҳосига  $11 : 17$  каби нисбатда. Агар қотишмаларда  $A$  металлнинг миқдорини ўзгартирмасдан,  $B$  металлнинг миқдорини икки баравар орттирилса, у ҳолда  $\text{№} 1$  қотишманинг бир граммининг баҳоси  $\text{№} 2$  қотишманинг бир граммининг баҳосига нисбати  $7 : 11$  каби бўлади.  $A$  металлнинг бир граммининг баҳоси  $B$  металлнинг бир граммининг баҳосидан 13 баравар кам. Ҳар қайси қотишмада  $A$  оғирлигининг  $B$  нинг оғирлигига нисбатини топинг.

13.479. Квадрат шаклидаги икки  $ABCD$  ва  $A'KLM$  майдонларнинг умумий юзи  $0,5 \text{ км}^2$  ни ташкил этади. Иккала майдонни олдинма-кейин  $CA$  ва  $AL$  диагоналар бўйича босиб ўтган одам роса 28 мин сарфлайди,  $B$  учдан  $BA$  томон бўйлаб  $A$  учга, сўнгра  $A$  дан иккинчи майдоннинг  $AL$  диагонали бўйлаб  $L$  га борган одам эса йўлга 24 мин кам вақт сарфлайди.



Агар юриш тезлиги доимо бир хил ва 3 км/соатга бўлса, тенг ABCD майдоннинг юзини топинг.

13.480. Майдон гўри гўртбурчак шаклига эга. Унинг томонларидан бирида, яқин учдан шу томоннинг 0,1 га тенг масофа нарида устун гурибди. Агар устундан энг узоқда турган учга икки томон бўйлаб борилса, бунга 1 соат 3 мин кетади; агар тикка борилса, бунга фақат 45 мин талаб қилинади. Майдоннинг бутун диагоналини ўтиш учун эса 48 мин дан ортқ вақт керак. Устундан майдоннинг энг яқин учига неча минутда бориш мумкин (тезлик доимо бир хил)?

II ҚИСМ

## ОҒЗАКИ ИМТИҲОНЛАР УЧУН МАСАЛАЛАР ва ҚЎШИМЧА МАСАЛАЛАР

14-БЎБ

### АЛГЕБРА ва ЭЛЕМЕНТАР ФУНКЦИЯЛАР

Ифодани соддалаштиринг (14.001—14.004):

$$14.001. \frac{m}{m^2+1} \sqrt{1 + \left(\frac{m^2-1}{2m}\right)^2}.$$

$$14.002. \frac{\sqrt{a^2 - 2ab + b^2}}{\sqrt{(b-a)^2}}.$$

$$14.003. \sqrt{\frac{1 - \cos 246^\circ}{1 + \cos 246^\circ}}.$$

$$14.004. \sqrt{\frac{\cos(\pi + \alpha) + 1}{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + 1}}.$$

Тенгламани ечинг (14.005—14.026):

$$14.005. \sqrt{x^2-1} - \frac{6}{\sqrt{x^2-1}} = 1.$$

$$14.006. \sqrt{\frac{1+x}{x}} + \frac{1}{x} = 5.$$

$$14.007. 4^{\sqrt{x+1}} = 64 \cdot 2^{\sqrt{x+1}}.$$

$$14.008. \frac{3^{\sqrt{-12x}} + 3}{4} = 3^{\sqrt{-12x}}.$$

$$14.009. 4^{\log_4 x} + x^2 = 8.$$

$$14.010. \lg^2 x^2 = 1.$$

$$14.011. \log_2 \log_8 \log_4 x = 0.$$

$$14.012. x^{2\log_3 x} = 8.$$

$$14.013. \log_3 [\log_2^2 (x-4)] = 0.$$

$$14.014. \lg^2 10x + \lg x = 19.$$

$$14.015. x^{\log_x(x^2-1)} = 5.$$

$$14.016. x^{\log_3 x} = \sqrt[4]{3x^3}.$$

$$14.017. 6^{\log_2^2 x} + x^{\log_6 x} = 12.$$

Агар юриш тезлиги доимо бир хил ва 3 км/соатга бўлса, тенг  $ABCD$  майдоннинг юзини топинг.

13.480. Майдон тўғри тўртбурчак шаклига эга. Унинг томонларидан бирида, яқин учдан шу томоннинг 0,1 га тенг масофа нарида устун гурибди. Агар устундан энг узоқда турган учга икки томон бўйлаб борилса, бунга 1 соат 3 мин кетади; агар гикка борилса, бунга фақат 45 мин талаб қилинади. Майдоннинг бутун диагоналини ўтиш учун эса 48 мин дан ортқ вақт керак. Устундан майдоннинг энг яқин учига неча минутда бориш мумкин (тезлик доимо бир хил)?

II ҚИСМ

ОҒЗАКИ ИМТИҲОНЛАР УЧУН МАСАЛАЛАР  
ва ҚЎШИМЧА МАСАЛАЛАР

14-БЎБ

АЛГЕБРА ва ЭЛЕМЕНТАР ФУНКЦИЯЛАР

Ифодани соддалаштиринг (14.001—14.004):

$$14.001. \frac{m}{m^2+1} \sqrt{1 + \left(\frac{m^2-1}{2m}\right)^2}.$$

$$14.002. \frac{\sqrt{a^2 - 2ab + b^2}}{\sqrt{(b-a)^2}}.$$

$$14.003. \sqrt{\frac{1 - \cos 246^\circ}{1 + \cos 246^\circ}}.$$

$$14.004. \sqrt{\frac{\cos(\pi + \alpha) + 1}{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + 1}}.$$

Тенгламани ечинг (14.005—14.026):

$$14.005. \sqrt{x^2-1} - \frac{6}{\sqrt{x^2-1}} = 1.$$

$$14.006. \sqrt{\frac{1+x}{x}} + \frac{1}{x} = 5.$$

$$14.007. 4\sqrt{x+1} = 64 \cdot 2\sqrt{x+1}.$$

$$14.008. \frac{3\sqrt{-12x} + 3}{4} = 3\sqrt{-12x}.$$

$$14.009. 4^{\log_4 x} + x^2 = 8.$$

$$14.010. \lg^2 x^2 = 1.$$

$$14.011. \log_2 \log_8 \log_4 x = 0.$$

$$14.012. x^{2\log_4 x} = 8.$$

$$14.013. \log_3 [\log_2^2 (x-4)] = 0.$$

$$14.014. \lg^2 10x + \lg x = 19.$$

$$14.015. x^{\log_x(x^2-1)} = 5.$$

$$14.016. x^{\log_3 x} = \sqrt[4]{3x^3}.$$

$$14.017. 6^{\log_8 x} + x^{\log_6 x} = 12.$$

$$14.018. \log_2(\sqrt{4x+5}-1) = \frac{1}{2} \log_2(\sqrt{4x+5}+1).$$

$$14.019. \log_2^2 4x - 4 \log_4 x = 12.$$

$$14.020. \log_{x+6}(2x - \sqrt{x+6}) = \frac{1}{2}.$$

$$14.021. \sqrt{x^{\lg \sqrt{x}}} = 10.$$

$$14.022. 2x - \lg(5^{2x} + 4^x - 16) = x \lg 4.$$

$$14.023. x + \lg(1 + 4^x) + \lg 50.$$

$$14.024. \cos^{58} x + \sin^{40} x = 1.$$

$$14.025. \log_{\cos x} \sin x = 1.$$

$$14.026. \operatorname{ctg}(\sin x) = 1.$$

Тенгламалар системасини ечинг (14.027—14.032):

$$14.027. \begin{cases} 6,751x + 3,249y = 26,751, \\ 3,249x + 6,751y = 23,249. \end{cases}$$

$$14.028. \begin{cases} \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = 2,5, \\ x^2 - y^2 = 3,0. \end{cases}$$

$$14.029. \begin{cases} 2^x + 2^y = 5, \\ 2^{x+y} = 4. \end{cases}$$

$$14.030. \begin{cases} 8^x = 10y, \\ 2^x = 5y. \end{cases}$$

$$14.031. \begin{cases} \frac{1}{2} \log_2 x - \log_2 y = 0, \\ x^2 - 5y^2 + 4 = 0. \end{cases}$$

$$14.032. \begin{cases} x^{\log_v x} = 2, \\ y^{\log_v y} = 16. \end{cases}$$

14.033.  $q$  нинг қандай қийматларида  $x^2 - x - q = 0$  тенглама илдиэларининг кублари йиғиндисини 19 га тенг бўлади?

14.034.  $x^2 + px + 35 = 0$  тенгламани илдиэларнинг квадратлари йиғиндисини 74 га тенглигини билган ҳолда ечинг.

14.035.  $x^2 - 3x - 10 = 0$  тенгламани ечмасдан унинг илдиэларининг кублари йиғиндисини топинг.

14.036.  $(2x-1)^2 + (x+1)^2 = 0$  тенглама ҳақиқий илдиэларга эгами?

14.037.  $0,3^x = x^2 - x + 1$  тенглама нечта ҳақиқий илдиэга эга?

14.038\*.  $2^x + x^2 - 3 = 0$  тенгламаниннг ҳар иккала илдиэи  $(-\sqrt{3})$  дан катта, шу билан бирга биттаси 1 га тенглигини аналитик усул билан текширинг.

14.039\*.  $x^3 + x - 2 = 0$  тенгламани ечинг. Бу тенгламаниннг ҳамма илдиэларининг йиғиндисини нолга тенглигига ишонч ҳосил қилинг. Бунга илдиэларни топмасдан ишонч ҳосил қилиш мумкин эмасми?

14.040.  $|x-1| + 2x - 5 = 0$  тенгламани график усулда ечинг.

14.041.  $\lg x = \lg 2x$  тенгламаниннг илдиэлари йўқлигини график усулда кўрсатинг.

14.042.  $x^3 = \sin 3x$  тенглама нечта илдиэга эга?

14.043.  $\sqrt{9-x^2} - \log_3(|x-3|) = 0$  тенгламаниннг ҳақиқий илдиэлари йўқлигини график усулда кўрсатинг.

14.044\*. Ушбу тенгламалар системаси қанча ҳақиқий ечимга эга

$$\begin{cases} x^2 + y = 5, \\ x + y^2 = 3? \end{cases}$$

14.045.  $|x^2 - \frac{3}{2}x - 1| = -x^2 - 4x + m$  тенгламани ечинг.  $m$  нинг қандай қийматларида у ягона ечимга эга бўлади?

14.046. 1, 7, 13, ...,  $x$  сонлар шундай арифметик прогрессия ташкил қиладики, бунда  $1 + 7 + 13 + \dots + x = 280$  тенглик ўринли бўлади.  $x$  сонни топинг.

14.047.  $\frac{\sqrt{x+2}}{x} + \frac{x}{\sqrt{x+2}} = \frac{4}{3} \sqrt{3}$  тенгламаниннг рационал илдиэларини топинг.

14.048.  $x^3 - |x-1| = 1$  тенгламаниннг бутун илдиэларини топинг.

14.049. Ҳар қандай биквадрат тенгламаниннг барча илдиэларининг йиғиндисини нимага тенг?

14.050. Ҳар қандай икки ҳадли тенгламаниннг илдиэлари йиғиндисини нолга тенглигини кўрсатинг.

14.051. Ушбу тенгламалар тенг кучлими

$$(1 + 2\sin x) \operatorname{tg} x = 0$$

$$\text{ва} \quad \frac{1 + 2\sin x}{\operatorname{ctg} x} = 0?$$

14.052.  $\sin x + \sin 2x = 2$  тенглама ечимга эга эмаслигини кўрсатинг.

14.053.  $m$  нинг қандай қийматларида

$$\begin{cases} 2x + (m-1)y = 3, \\ (m+1)x + 4y = -3 \end{cases}$$

система чексиз кўп ечимга эга? Ечимга эга эмас?

Соннинг ишорасини аниқланг (14.054—14.056):

$$14.054. \log_{1,7} \left[ \frac{1}{2} (1 - \log_3 3) \right].$$

$$14.055. \log_{0,3} \left[ \frac{10}{7} (\log_2 5 - 1) \right].$$

$$14.056. \frac{\log_3 5 - \log_3 3}{\log_{0,3} 4 - \log_{0,3} 3}$$

14.057.  $a$  сон ўзининг логарифмига тенг бўлганда асоснинг логарифми нимага тенг?

14.058. Агар  $x = 49^{1-\log_7 2} + 5^{-\log_5 4}$  бўлса,  $x$  сонни ўнли каср кўринишида ёзинг.

$$14.059. x = \frac{4}{5} (1 + 9^{\log_3 8})^{\log_5 5} \text{ ни ҳисобланг.}$$

14.060.  $\lg 32,11 - \lg 0,03211$  ни жадвалсиз ҳисобланг.

14.061. Агар  $\log_7 2 = a$  бўлса,  $\log_{\frac{1}{2}} 28$  ни ҳисобланг.

14.062. Агар  $\log_x 100 = a$  эканлиги маълум бўлса,  $\lg^2 \sqrt{x}$  ни ҳисобланг.

14.063. Агар  $\lg 3 = a$  ва  $\lg 11 = b$  эканлиги маълум бўлса,  $\log_9 2,97$  ни ҳисобланг.

Ҳисобланг (14.064—14.067):

$$14.064. \lg \operatorname{tg} 2^\circ + \lg \operatorname{tg} 4^\circ + \lg \operatorname{ctg} 2^\circ + \lg \operatorname{ctg} 4^\circ.$$

$$14.065. \lg \operatorname{tg} 3^\circ \cdot \lg \operatorname{tg} 6^\circ \cdot \lg \operatorname{tg} 9^\circ \dots \lg \operatorname{tg} 87^\circ.$$

$$14.066. \lg \operatorname{tg} 1^\circ \cdot \lg \operatorname{tg} 2^\circ \cdot \lg \operatorname{tg} 3^\circ \dots \lg \operatorname{tg} 89^\circ.$$

$$14.067. \lg \operatorname{tg} 1^\circ + \lg \operatorname{tg} 2^\circ + \lg \operatorname{tg} 3^\circ + \dots + \lg \operatorname{tg} 89^\circ.$$

14.068. Агар  $\lg 2 = 0,3010$  эканлиги маълум бўлса,  $\log_2 2 \times \log_3 3 \cdot \log_4 4 \dots \log_{10} 9$  кўпайтма нимага тенг?

14.069.  $\lg 2 \cdot \lg 5 = 0,2104$  эканлигини билган ҳолда, жадвалсиз  $\lg 2$  ва  $\lg 5$  ни ҳисобланг.

14.070.  $\lg \sin 32^\circ \cdot \lg \cos 17^\circ \cdot \lg \operatorname{tg} 40^\circ \cdot \lg \operatorname{ctg} 20^\circ$  кўпайтманинг ишорасини аниқланг.

14.071.  $\lg \operatorname{arctg} 2$  сон қандай ишорага эга?

14.072.  $\log_2 5$  иррационал сон эканлигини исботланг.

14.073.  $\lg(a+b) = \lg a + \lg b$  тенглик ҳар доим ҳам нотўғри-ми?

14.074. Агар  $a^2 + b^2 = 7ab$  бўлса,  $\log_k \frac{a+b}{3} = \frac{1}{2}(\log_k a + \log_k b)$  эканлигини исботланг.

14.075. Қуйидаги мулоҳазалардаги хатони топинг:

$$\frac{1}{4} > \frac{1}{8}; \left(\frac{1}{2}\right) > \left(\frac{1}{2}\right)^8; 2 \log_a \frac{1}{2} > 3 \log_a \frac{1}{2}.$$

Тенгликнинг иккала қисмини  $\log_a \frac{1}{2}$  га қисқартириб,  $2 > 3$  ни ҳосил қиламиз.

Тенгсизликни ечинг (14.076—14.100):

$$14.076. x^3 + 4 \geq x^2 + 4x.$$

$$14.077. \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} > \frac{6}{x^3}.$$

$$14.078. -\frac{15}{x^3} - \frac{16}{x^4} < -1.$$

$$14.079. x^6 - 2x^2 - x + 2 > 0.$$

$$14.080. x^2 - 4|x| + 3 > 0.$$

$$14.081. x^2 - 5|x| + 6 < 0.$$

$$14.082. \frac{3|x| - 14}{x - 3} \leq 4.$$

$$14.083. \frac{x^2 - 5x + 6}{|x| + 7} < 0.$$

$$14.084. \left| \frac{2}{x-4} \right| > 1.$$

$$14.085. \frac{\sqrt{1-2x+x^2} + x}{x} > 0.$$

$$14.086. 7x^{-4x-2} > \frac{1}{49}.$$

$$14.087. 0,5^{(x+x-2)(3-x)} > 1.$$

$$14.088. 1 < 2^{x(x+2)} < 8.$$

$$14.089. \log_{0,5}(2x+6) > \log_{0,5}(x+8).$$

$$14.090. 2 \lg x < \lg^2 x.$$

$$14.091. \lg \frac{6}{x} > \lg(x+5).$$

$$14.092. \log_2 \left(1 + \log_{\frac{1}{3}} x\right) < 1.$$

$$14.093. \frac{1 - \log_4 x}{1 + \log_2 x} \leq \frac{1}{2}.$$

$$14.094. x^{\log_{0,2} 0,3} + 0,3^{\log_{0,2} x} \leq 0,18.$$

$$14.095. \log_{\frac{1}{2}} \log_3 x > 1.$$

$$14.096. x^2 \log_2 0,3 - 2 \log_2 0,09 > 0.$$

$$14.097. \sqrt{\frac{3x-1}{2-x}} < 1.$$

$$14.098^*. x^{-3x-8} > x^7.$$

$$14.099. \frac{\sin x}{1 + \cos x} \geq 0.$$

$$14.100. \sin x \cos x > \frac{1}{4}.$$

14.101.  $Ox$  ўқнинг қайси нуқталари учун  $\sin x < \frac{1}{2}$  тенгсиз

лик бажарилади?  $\sin x < \frac{1}{2}$  тенгсизлик-чи?

14.102. Қайси бири катта:  $\sin 2x$  ми ёки  $2 \sin x$ ?

14.103. Қабул қилиши мумкин бўлган қийматлар соҳасидаги ихтиёрий  $x$  учун ушбу  $\lg x^2$  ва  $\lg^2 x$  миқдорлардан қайси бири катта?

14.104. Агар  $\log_r (a^2 + 1) < 0$  бўлса,  $x$  нинг мумкин бўлган қийматлари қандай?

14.105. Қайси бири катта:  $3^{400}$  ми ёки  $4^{300}$ ?

14.106.  $a$  нинг қандай қийматида  $\frac{5a+6}{4-a} > 1$  бўлади?

14.107\*.  $x^2 - 2(a-3)x + a + 2 = 0$  тенгламанинг илдизлари ноль билан бир орасида жойлашадиган  $a$  нинг қийматлари мавжудми?

14.108.  $x$  нинг қандай қийматларида  $\log_{\frac{1}{2}} (x-8)$  ифода манфий эмас?

14.109. Агар  $ab > 0$  бўлса,  $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \geq 2$  бўлишини исботланг.

14.110\*. Агар  $a + b + c = 1$  бўлса,  $a^2 + b^2 + c^2 \geq \frac{1}{3}$  ( $a > 0, b > 0, c > 0$ ) бўлишини исботланг.

14.111. Катетлар кубларининг йиғиндиси гипотенузанинг кубидан кичик бўлишини исботланг.

14.112. Ҳар қандай учбурчакда учта медиананинг узунликлари йиғиндиси унинг периметридан кичик ва ярим периметридан катта. Буни исботланг.

14.113. Агар  $a, b$  ва  $c$  лар мос равишда учбурчакнинг катетлари ва гипотенузаси бўлса,  $y$  ҳолда  $a + b \leq c\sqrt{2}$ . Буни исботланг.

14.114\*.  $\sqrt{a^2 + b^2} > \sqrt[3]{a^3 + b^3}$  тенгсизлиқни исботланг. Функцияларнинг графикларини чизинг (14.115–14.138):

14.115. а)  $y = x^2 + 5x + 6$ ; б)  $y = x^2 + 5|x| + 6$ ;

в)  $y = |x^2 + 5x + 6|$ ; г)  $y = |x^2 + 5|x| + 6|$ .

14.116. а)  $y = -x^2 + 4x - 5$ ; б)  $y = -x^2 + 4|x| - 5$ ;

в)  $y = |-x^2 + 4x - 5|$ ; г)  $y = |-x^2 + 4|x| - 5|$

14.117. а)  $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ ; б)  $y = \log_{\frac{1}{2}} (-x)$ ;

в)  $y = \log_{\frac{1}{2}} |x|$ ; г)  $y = |\log_{\frac{1}{2}} x|$ ;

д)  $y = |\log_{\frac{1}{2}} |x||$ .

14.118. а)  $y = \sin x$ ; б)  $y = 2 \sin x$ ; в)  $y = \sin 2x$ ;

г)  $y = \sin \frac{x}{2}$ .

14.119. а)  $y = \cos x$ ; б)  $y = \cos |x|$ ;

в)  $y = |\cos x|$ ; г)  $y = |\cos |x||$ .

$$14.120. y = \frac{1+x}{x}.$$

$$14.121. y = \frac{1}{x^2 - 9}.$$

$$14.122. y = \frac{1}{x^2 - 5x + 6}.$$

$$14.123*. y = 2^{\frac{1}{x}}.$$

$$14.124. y = -\frac{1}{\cos x}.$$

$$14.125. y = \log_2 (\sin x \cdot \cos x).$$

$$14.126. y = \log_2 \sin x.$$

$$14.127. y = |x + 1| - x.$$

$$14.128. y = x|x| + 1.$$

$$14.129. y = x + \frac{|x|}{x}.$$

$$14.130. y = -2^{-|x|}.$$

$$14.131. y = 2^x \cdot 2^{|x|}.$$

$$14.132. y = \lg x + |\lg x|.$$

$$14.133. y = \frac{|x-1|}{x-1} \cdot (x^2 - 4).$$

$$14.134. y = \sqrt{(x+2)^2} + \sqrt{(x-2)^2}.$$

$$14.135*. y = \sqrt{\lg \sin x}.$$

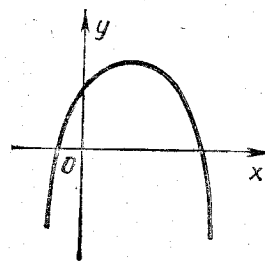
$$14.136*. y = x + \sqrt{\lg \sin \frac{\pi x}{2}}.$$

$$14.137*. y = x^2 + \sqrt{|\cos x - 1|}.$$

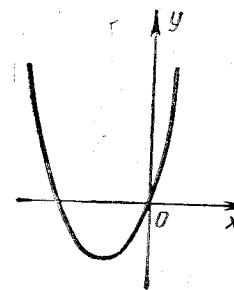
$$14.138. y = \sqrt{x+2} \sqrt{x+2+3} + \sqrt{x-2} \sqrt{x+2+3},$$

$-2 \leq x \leq -1$  интервалда.

14.139.  $y = ax^2 + bx + c$  функциянинг графиги 14.1-чизмала тасвирланган.  $a, b$  ва  $c$  сонларни ноль билан таққосланг.



14.1- чизма.



14.2- чизма.

14.180\*.  $A$  ва  $B$  нуқталар текисликда мос равишда  $a = 6 + 8i$  ва  $b = 4 - 3i$  комплекс сонларни ифодалайди. Камида битта шундай  $c \neq 0$  сонни топингки, уни тасвирловчи нуқта  $AOB$  бурчакнинг биссектрисасида ётсин.

14.181.  $\alpha$  — комплекс сон бўлсин.  $\bar{\alpha}$  символ билан  $\alpha$  сонга қўшма сон белгиланади. Қуйидаги айниятларни оғзаки ифодаланг ва уларни исботланг:

$$а) \overline{\alpha + \beta} = \bar{\alpha} + \bar{\beta}, \quad б) \overline{\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)} = \frac{\bar{\alpha}}{\bar{\beta}}.$$

14.182. Сон ўқида  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{3} + \sqrt{2}$  ва  $\sqrt{2} - \sqrt{3}$  сонларни тасвирловчи нуқталарни ясанг.

14.183. Қайси бири катта: 456 нинг 123% ими ёки 123 нинг 456% ими? Бу саволнинг жавобини умумлаштириб, процентларнинг қандай хоссаларини ифодалаш мумкин? Бу хоссани асосланг.

14.184. Бирор буюмнинг нархи икки марта, дастлаб 15%, кейин эса яна 20% пасайтирилди. Буюмнинг нархи умуман неча процент пасайган?

14.185. Агар икки соннинг ўнли логарифмларининг ўрта арифметици  $q$  га тенг бўлса, шу сонлар кубларининг ўрта геометрици нимага тенг?

14.186. 0,01 аниқликгача  $2\sqrt{5,21}$  ни топинг.

14.187.  $\sqrt{12345,67}$  иррационал сон эканлигини кўрсатинг.

14.188.  $\frac{1}{\sqrt{2} - \sqrt[3]{2}}$  касрнинг махражини иррационалликдан қутқаринг.

14.189. Қайси бири катта:  $0,8^{-1,3}$  ми ёки  $0,8^{-1,4}$  ми?

14.190.  $2^{100}$  сони неча рақамга эга?

14.191. Ҳар бири иккинчисининг квадратига тенг, аммо ўзaro тенг бўлмаган икки сон мавжуд. Бу сонларни топинг ва уларни нуқталар билан тасвирланг.

14.192.  $(2^2 + 1)(2^2 + 1)(2^2 + 1)$  кўпайтмани 2 нинг даражалари йиғиндиси шаклида тасвирланг.

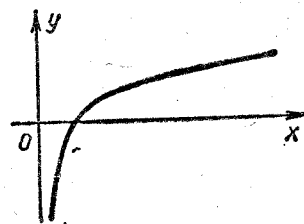
14.193. Бир кран орқали бак 3 соатда, иккинчиси орқали 5 соатда тўлади. Агар иккала кран бир вақтда очиб қўйилса, бак қанча вақтда тўлади? Бир кран орқали бак 3 соатда тўлади, иккинчиси орқали 5 соатда сув оқиб чиқиб кетади. Агар иккала кран бир вақтда очиб қўйилса, бак қанча вақтда тўлади?

14.194. Исталган сондаги ҳадларининг йиғиндиси шу ҳадлар сонининг квадратига тенг бўлган арифметик прогрессия мавжудми?

14.195. Исталган сондаги ҳадларининг йиғиндиси шу ҳадлар сонининг кубига тенг бўлган арифметик прогрессия мавжудми?

14.196.  $a^{128} - b^{128}$  ни  $(a + b)(a^2 + b^2)(a^4 + b^4) \dots (a^{64} + b^{64})$  кўпайтмага бўлинг.

14.160. 14.3- чизмада  $y = \log_2 x$  функциянинг графиги тасвирланган (координаталар ўқидаги масштаблар бир хил). Шу график ёрдамида  $a$  сонни топинг.



14.3- чизма.

14.161.  $y = x^2 - 6x + 11$  функциянинг энг кичик қийматини топинг.

14.162.  $y = \frac{8}{x^2} + \frac{x^2}{2}$  функциянинг энг кичик қийматини топинг.

14.163.  $y = 1 + 2x - x^2$  функциянинг энг катта қийматини топинг.

14.164.  $y = x^2 - x + 5,35$  парабола  $y = 2\sin x + 3$  функциянинг графигини кесиб ўтмаслигини кўрсатинг.

14.165.  $x + y = 2$  тўғри чизиқнинг барча нуқталарининг координаталари  $x^2 + y^2 \geq 2$  тенгсизликни қансатлантиришини кўрсатинг ва бу фактни геометрик ифодаланг.

Қуйида кўрсатилган шартларни қаноатлантирадиган нуқталар комплекс текисликда қандай жойлашишини кўрсатинг (14.166—14.169):

14.166\*.  $|a + bi| < 1.$

14.167\*.  $1 < |a + bi| < 3.$

14.168\*.  $|z - 1| > 2.$

14.169\*.  $|z + i| < 1.$

14.170\*.  $|\sqrt{2x + y} + i\sqrt{x + 2y}| = \sqrt{3}$  тенглик  $xOy$  текислигининг қандай  $(x, y)$  нуқталари учун бажарилади?

14.171. Текисликда аргументи  $\frac{3}{4}\pi$  га тенг, модуллари эса 3 дан катта бўлмаган комплекс сонларни тасвирловчи нуқталарнинг геометрик ўрнини топинг.

14.172\*.  $|\sqrt{x^2 + 4} + \sqrt{y - 4i}| = \sqrt{10}$  тенглик  $xOy$  текислигининг қандай  $(x, y)$  нуқталари учун бажарилади?

14.173.  $z = \sqrt{2} - 3$  сонининг модули ва аргументини топинг.

14.174.  $z = \sin \alpha - i \cos \alpha$  комплекс сонни тригонометрик шаклда ёзинг.

14.175. Қайси бири катта:  $|1 - i|$  ми ёки  $|(1 - i)^2|$  ми?

14.176. Агар  $a(2 + 3i) + b(3 + 2i) = 1$  бўлса,  $a$  ва  $b$  сонларни топинг.

14.177.  $0 < a < 1$  ва  $a > 1$  ҳолларда  $\sqrt{\log_a \operatorname{tg} 40^\circ \cdot \log_a \operatorname{tg} 70^\circ}$  сони ҳақиқий ёки мавҳум бўлишини аниқланг.

14.178\*. Қандай  $n$  сонлар учун  $(1 + i)^n = (1 - i)^n$  тенглик бажарилади?

14.179. Ньютон биноми формуласидан фойдаланмасдан,  $(1 + i)^{100}$  ни ҳисобланг.

14.213. Агар бутун коэффициентли алгебраик тенглама бутун илдизга эга бўлса, у ҳолда тенгламанинг озод ҳади шу бутун илдизга бўлинишини исботланг.

14.214. Агар  $x^4 - 4x^3 - 10x^2 + 37x - 14 = 0$  тенгламанинг чап томонида турган кўпҳадни бутун коэффициентли иккинчи даражали кўпайтувчиларга ажралиши олдиндан маълум бўлса, сиз тенгламани қандай ечасиз?

14.215.  $(x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 + \frac{2}{x-1})(x^4 - x^3 + x^2 - x + 1 - \frac{2}{x+1})$  кўпайтма берилган. Босмаҳонада ҳарф теришда иккала каср тушиб қолди ва

$$(x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)(x^4 - x^3 + x^2 - x + 1)$$

кўпайтма ҳосил бўлди. Ҳарф терувчи касрлар тушиб қолганига қарамай, ҳосил бўлган ифода берилганга айнан тенг деб ҳисобламоқда. Ҳарф терувчи ҳақми?

14.216.  $a$  нинг қандай қийматларида  $y = (a+5)x^2 + x + a - 3$  функциянинг графиги абсциссалар ўқини ординаталар ўқининг турли томонидан кесиб ўтади?

14.217.  $y = \log_2(x^2 - 2x + 3)$  функциянинг аниқланиш соҳасини кўрсатинг. Бу функциянинг графиги бирор симметрия ўқиға эгами? Агар эга бўлса, қандай?

14.218.  $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 10x + 25}}$  функциянинг аниқланиш соҳасини кўрсатинг. Бу функциянинг графиги  $x = 5$  тўғри чизиққа нисбатан симметрик жойлашганлигини кўрсатинг.

14.219.  $y = \frac{2x+3}{5x-2}$  функция ўзига нисбатан тескари функция билан устма-уст тушишини кўрсатинг.

14.220. Қуйидаги функциялардан қайси бири жуфт, қайси бири тоқ ва қайси бири жуфт ҳам, тоқ ҳам эмаслигини кўрсатинг.

а)  $y = \sin^3 x + \operatorname{ctg}^5 x$ , б)  $y = \sin 2x + \cos 3x$ , в)  $y = \frac{1 - \sin x}{1 + \sin x}$

г)  $y = \sin^4 x + x^2 + 1$ , д)  $y = x|x|$ , е)  $y = \frac{3^x - 1}{3^x + 1}$ .

14.221.  $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$  ва  $7$  бўлганида  $f(n) = \arcsin(\sin n)$  функциянинг қийматларини топинг.

14.222. Икки даврий функциянинг йиғиндиси даврий функция деб айтиш мумкинми?

14.223. Жуфт сондаги тоқ функцияларнинг кўпайтмаси жуфт функция бўлишини исботланг.

14.224.  $u$  миқдор  $x$  соннинг  $2$  асос бўйича логарифмининг бутун қисми („характеристикаси“).  $u$  ни  $x$  нинг функцияси сифатида қараб,  $x$  нинг  $0,5$  дан  $0,8$  гача ўзгарганида  $u$  нинг графигини чизинг.

14.225. Агар  $p$  ва  $q$  лар  $3$  дан катта туб сонлар бўлса,  $p^3 - q^2$  нинг  $24$  га бўлинишини исботланг.

14.226. Агар икки ҳақиқий соннинг кублари тенг бўлса, бу сонларнинг ўзлари ҳам тенглигини исботланг.

14.227. Учта ихтиёрий  $a, b, c$  рационал сонларни ҳар доим бирор арифметик прогрессиянинг ҳадлари сифатида қараш мумкинлиги тўғрими?

14.228.  $n < m$  берилган, бу ерда  $n$  ва  $m$  — натурал сонлар. Сон тўғри чизигида  $1, \frac{n}{m}, \frac{m}{n}$  сонларни тасвирловчи нуқталар

қандай тартибда жойлашади. Охирги икки нуқтадан қайси бири  $1$  сонини тасвирловчи нуқтага яқинроқ ётади?

14.229. Бутун соннинг квадратига тенг бўлган сонларни  $3$  га бўлганда, қолдиқда нега  $2$  ҳосил бўлмайди?

14.230. Ихтиёрий натурал сон  $n$  учун  $\frac{n^3}{6} + \frac{n^2}{2} + \frac{n}{3}$  ифода натурал сон бўлишини исботланг.

14.231. Агар икки соннинг ҳар бири иккита сон квадратларининг йиғиндисидан иборат бўлса, у ҳолда уларнинг кўпайтмаси ҳам иккита сон квадратларининг йиғиндиси шаклида тасвирланиши мумкинлигини исботланг.

14.232. Агар  $n$  сон  $3$  дан катта туб сон бўлса,  $\frac{n^2 - 1}{24}$  бутун сон бўлишини исботланг.

14.233. Агар  $n$  ихтиёрий бутун сон бўлса,  $n^7 - n$  нинг  $42$  га бўлинишини исботланг.

14.234.  $1 + 3 + 6 + \dots + \frac{n(n+1)}{2} = \frac{n(n+1)(n+2)}{6}$  эканлигини исботланг.

14.235.  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$  эканлигини исботланг.

14.236. Ҳар қандай тоқ сонни икки бутун соннинг квадратлари айрмаси шаклида тасвирлаш мумкинлигини кўрсатинг.

14.237. Тўла математик индукция-методи билан  $(1+a)^n > 1+na$  тенгсизликни исботланг ( $n$  — натурал сон, шу билан бирга  $n \geq 2, a \geq -1$ ).

14.238.  $|a_1 + a_2| \leq |a_1| + |a_2|$  эканлигини исботланг. Бунга асосланиб тўла математик индукция методи билан  $|a_1 + a_2 + \dots + a_n| \leq |a_1| + |a_2| + \dots + |a_n|$  эканлигини исботланг.  $a_1, a_2, \dots, a_n$  — ҳақиқий сонлар деб олинг.

14.239.  $\frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots + \frac{1}{n^2} < \frac{n-1}{n}$  тенгсизликни ис-

бот қилиш учун  $\frac{1}{k-1} - \frac{1}{k} = \frac{1}{k-1} - \frac{1}{k}$  айниятдан қандай фойдаланишни ўйлаб топинг.

14.240. Ҳар қандай натурал  $n$  сон учун  $\frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!} < 3$  тенгсизликнинг бажарилишини исботланг.

14.241.  $x = 10^{\cos t}$ ,  $y = 10^{\sin t}$  тенгликлардан  $t$  ни йўқотинг.

14.242.  $u = a^{\cos^2 \varphi}$ ,  $v = a^{\sin^2 \varphi}$  тенгламалардан  $\varphi$  ни йўқотинг.

14.243. Агар  $\operatorname{tg} \alpha$  ва  $\operatorname{tg} \beta$  лар  $6x^2 - 5x + 1 = 0$  тенгламанинг илдизлари бўлса,  $\alpha$  ва  $\beta$  бурчакларнинг йиғиндиси нимага тенг?

14.244.  $0 < \alpha + \beta < \frac{\pi}{2}$  бўлган  $\alpha$  ва  $\beta$  бурчаклар учун  $\operatorname{ctg} \alpha$  ва  $\operatorname{ctg} \beta$  лар  $x^2 + px + q = 0$  нинг илдизлари эканлиги маълум (бу тенгламанинг иккала илдизи мусбат деб фараз қилинади).  $\alpha + \beta$  ни топинг.

14.245.  $\operatorname{tg} 3\alpha$  ни  $\operatorname{tg} \alpha$  орқали ифодаланг.

14.246.  $\sin 10^\circ = a$  бўлсин.  $\sin 20^\circ$  ни икки усул: иккиланган бурчакнинг синуси формуласи бўйича ва  $30^\circ$  ли ва  $10^\circ$  ли бурчаклар айирмасининг синуси формуласи бўйича топинг. Нега „ҳар хил“ жавоблар ҳосил бўлди?

14.247.  $\sin 3\alpha$  ва  $\sin \alpha$  ни боғловчи формула орқали  $0,1 < \sin 10^\circ < 0,2$  эканлигини исботланг.

14.248.  $\sin^n x + \cos^n x \equiv 1$  берилган.  $n=2$  эканлигини исботланг.

14.249.  $y = \sin^k x + \cos^k x$ ,  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$  функцияни турли  $k$  лар учун  $l$  билан таққосланг.

14.250.  $\sin 495^\circ - \sin 795^\circ + \sin 1095^\circ = 0$  эканлигини кўрсатинг.

14.251.  $\sin 6^\circ$  ни  $\sin 12^\circ$  орқали ифодаланг.

14.252. Косинуси: а)  $a \neq 0$  бўлганда,  $a + \frac{1}{a}$  га; б)  $\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$

га тенг бўлган бурчак мавжудми?

14.253.  $2 + \sqrt{3}$  ва  $2 - \sqrt{3}$  сонлари мос равишда тангенс ва котангенс бўлган бурчак мавжудми?

14.254. а)  $y = \cos x + \sin \frac{x}{3}$ ; б)  $y = \sin x + \cos \frac{x}{3} + \sin \frac{x}{5}$  функцияларнинг даврини аниқланг.

14.255.  $y = 15 \sin^2 12x + 12 \sin^2 15x$  функциянинг даврини аниқланг.

14.256. Тангенс синусидан икки марта катта бўлган бурчак ясанг.

14.257. Агар  $\operatorname{tg} \alpha = 2$  ва  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$  бўлса,  $\sin \alpha$  ни топинг.

14.258.  $8 \cos 20^\circ \cos 40^\circ \cos 80^\circ = 1$  эканлигини исботланг.

14.259.  $\alpha$  ва  $\beta$  нинг қандай қийматларида  $\sin \alpha + \sin \beta = \sin(\alpha + \beta)$  тенглик ўринли бўлиши мумкин?

14.260.  $y = \sin\left(2x - \frac{\pi}{5}\right) \cdot \sin\left(2x + \frac{2\pi}{15}\right)$  функциянинг энг катта қийматини топинг.

14.261.  $y = \sin(\sin x)$  функциянинг энг катта қиймати нимага тенг?

14.262.  $y = 3 \sin^2 x + 2 \cos^2 x$  функциянинг энг катта ва энг кичик қийматларини топинг?

14.263. Қайси бири катта:  $\operatorname{tg} 1$  ми ёки  $\operatorname{arctg} 1$  ми?

14.264. Агар  $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = m$  бўлса,  $\frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha}$  каср нимага тенг?

14.265. Агар  $\sin \alpha = -\frac{1}{3}$ ,  $\cos \beta = -\frac{1}{2}$  бўлса,  $\sin(\alpha + \beta) \times \sin(\alpha - \beta)$  ни ҳисобланг.

14.266.  $\sin 2^\circ \cdot \sin 3^\circ \cdot \sin 5^\circ$  кўпайтманинг ишорасини аниқланг.

14.267. Қайси бири катта:  $\frac{\pi}{4}$  ми ёки  $\operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{1}{4} + \operatorname{arctg} \frac{5}{8}$  ми?

14.268. Қайси бири катта:  $\frac{\pi}{4}$  ми ёки  $\operatorname{arc} \sin \frac{2}{3} + \operatorname{arc} \cos \frac{2}{3}$  ми?

14.269. Шундай  $m$  ва  $M$  сонларни топингки,

$$m \leq \sin \alpha \cos x \cos 2\alpha \leq M$$

тенгсизлик ихтиёрий  $\alpha$  лар учун тўғри бўлиб,  $m$  ва  $M$  орасидаги айирма энг кичик бўлсин.

14.270.  $\sin \alpha$  ва  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$  нинг ишоралари ихтиёрий  $\alpha \neq k\pi$  ( $k$ —бутун) ларда бир хиллигини кўрсатинг.

14.271.  $a$  ва  $b$  ларнинг  $y = (a - b) \sin^2 x + \frac{a+b}{2} \cos^2 x$  функция иккига айнан тенг бўладиган ( $x$  нинг барча қийматларида) қийматларини топинг.

14.272.  $\sin \alpha + \cos \alpha = \sqrt[3]{3}$  тенглик ўринлими?

14.273.  $\sqrt$  белгисини ушбу муносабатлар

а)  $\operatorname{tg} \sin \alpha \sqrt{0}$

б)  $\sin \alpha + \cos \alpha \sqrt{1,5}$

в)  $\sqrt[3]{\sin \alpha} + \sqrt[3]{\cos \alpha} \sqrt{1}$

г)  $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha \sqrt{1,9}$

тўғри бўладиган қилиб,  $<$ ,  $>$ ,  $\leq$ ,  $\geq$  белгилар билан алмаштиринг ( $\alpha$ —ўткир бурчак).

14.274. Агар учбурчакда  $\frac{a}{\cos A} = \frac{b}{\cos B}$  боғланиш мавжуд бўлса,  $u$  тенг ёнли учбурчак эканлигини исботланг.

14.275. Агар учбурчакнинг икки бурчаги косинусларининг нисбати шу бурчакларнинг синуслари нисбатига тенг бўлса, учбурчак тенг ёнли эканлигини исботланг.



14.276. Томонлари  $a$ ,  $b$  ва  $c$  бўлган ва шу томонлар қаршида ётган бурчаклари мос равишда  $A$ ,  $B$ ,  $C$  бўлган ихтиёрий учбурчак учун

$$a(\sin B - \sin C) + b(\sin C - \sin A) + c(\sin A - \sin B) = 0$$

тенглик ўринли бўлишини исботланг.

14.277. Агар учбурчак учун  $\frac{a-b}{a} = 1 - 2\cos C$  бўлса, учбурчак тенг ёнли эканлигини исботланг.

14.278.  $A$ ,  $B$ ,  $C$ —учбурчакнинг бурчаклари бўлсин, шу билан бирга  $C$ —ўтмас бурчак.  $\lg A \cdot \lg B < 1$  бўлишини исботланг.

14.279. Ҳар қандай учбурчакда барча бурчаклар котангенсларининг жуфт-жуфти кўпайтмаларининг йиғиндиси 1 га тенглигини исботланг.

14.280. Томонлари  $a$ ,  $b$ ,  $c$  ва бурчаклари  $A$ ,  $B$ ,  $C$  бўлган ҳар қандай учбурчакнинг  $S$  юзини  $S = \frac{1}{2}(abc)^{\frac{2}{3}} \sqrt{\sin A \sin B \sin C}$  формула бўйича аниқлаш мумкинлигини исботланг.

Функцияларнинг графикларини ясанг (14.281—14.298):

14.281.  $y = |x - 2|(x + 2)$ .      14.282.  $y = \frac{x-1}{|x-1|}(x^2 - 4)$ .

14.283.  $y = \sqrt{10^{\lg x}}$ .      14.284.  $y = x^{\log x^2}$ .      14.285.  $y = 2^{\log x^x}$ .

14.286.  $y = 2^{\sqrt{-\sin^2 x}}$ .      14.287.  $y = |x|^{\frac{1}{2}}$ .

14.288.  $y = 5^{\frac{1}{3} \log_5(x-1)}$ .      14.289.  $y = \frac{x\sqrt{(x-1)^3}}{|x|}$ .

14.290. а)  $y = x^2 - 7x + 6$ ,      б)  $y = |x|^2 - 7|x| + 6$ ,  
в)  $y = |x^2 - 7x + 6|$ ,      г)  $y = ||x|^2 - 7|x| + 6|$ .

14.291.  $y = \frac{x}{|x|} \sin 2x$ .      14.292.  $y = \frac{2-x}{|x+1|}(x^2 - x - 2)$ .

14.293.  $y = \frac{x-1}{|x-3|}(x^2 - 9)$ .      14.294.  $y = \frac{x^2 + 5x - 6}{x-1}$ .

14.295.  $y = \log_3 \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ .      14.296.  $y = 0,5 \frac{2x^2 - 6x}{x-3}$ .

14.297.  $y = \log_3 \frac{x^2 - 9}{|x| - 3}$ .      14.298.  $y = \left| \log_2 \frac{x-4}{x^2 - 16} \right|$ .

14.299.  $y = \lg x^2$  ва  $y = 2 \lg x$  функцияларнинг графиклари бир-бирдан фарқ қиладими?

14.300. Битта чизмада  $y = \lg x^2$  ва  $y = \lg^2 x$  функцияларнинг графикларини чизинг.

14.301. Кириш имтиҳонларида кировчилардан бири унга берилган  $\sin 2x + 7 \cos 2x + 7 = 0$  тенгламани қуйидагича ечди:  $\sin 2x$  ва  $\cos 2x$  ни  $\lg x$  орқали ифодалаб,

$$\frac{2 \lg x}{1 + \lg^2 x} + \frac{7(1 - \lg^2 x)}{1 + \lg^2 x} + 7 = 0$$

тенгламани ҳосил қилди. Бундан  $\lg x = -7$  ва  $x = \pi k - \arctg 7$  ни топди. Бу ерда қилинган ишларнинг ҳаммаси ҳам ўринлими?

14.302. Агар  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$  ва  $\alpha$  биринчи чоракка тегишли бўлмаса,  $\lg\left(\frac{3}{2}\pi - 2\alpha\right)$  ни топинг.

14.303. Ҳар қандай натурал  $n$  учун  $9^{2n+2} - 64^{n+1}$  айрма 17 га бўлинишини исботланг.

14.304. Ҳар қандай натурал  $n$  учун  $9^{n+1} + 2^{6n+1}$  йиғинди 11 га бўлинишини исботланг.

14.305. Уч хонали соннинг рақамлари тескари тартибда ёзилган. Берилган сон билан ҳосил бўлган соннинг айирмаси 9 га бўлинишини исботланг.

14.306. Ушбу радикалларнинг кўпайтмасини топинг.

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[5]{a} \cdot \dots \cdot \sqrt[13]{a}$$

14.307. Ушбу

$$\begin{cases} x^{-1} + y^{-1} = 5, \\ y^{-1} + z^{-1} = 3, \\ z^{-1} + x^{-1} = 8 \end{cases}$$

тенгламалар системасининг ечимга эга эмаслигини исботланг.

14.308.  $a \neq 10^n$  ( $a$  ва  $n$ —бутун сонлар) деб фараз қилиб,  $\lg a$  иррационал сонлигини исботланг.

14.309.  $x = \log_2 x$  тенглик бўлиши мумкинми?

14.310.  $\log_y x + \log_x y = 2$  тенгламани ечинг.

14.311. Биринчи чоракнинг қандай бурчаклари учун  $\sin \alpha \geq \sin 2\alpha$  тенгсизлик бажарилади?

14.312. Икки тоқ сон квадратларининг йиғиндиси бутун соннинг квадрати бўла олмаслигини кўрсатинг.

14.313. Агар ҳақиқий сон икки квадратнинг йиғиндиси бўлса, у ҳолда бу соннинг квадрати ҳам икки квадратнинг йиғиндиси бўлади. Қўшма комплекс сонларнинг хоссаларининг биридан фойдаланиб айtilган фикрнинг тўғрилигини исботланг.

14.314. Агар бутун коэффициентли  $x^2 + px + q = 0$  квадрат тенглама рационал илдишларга эга бўлса, бу илдишлар бутун сонлар эканлигини исботланг.

14.315.  $\sqrt{3-x} + \sqrt{x-5} = 10$  тенгламани ечмасдан, унинг илдишлари йўқлигини кўрсатинг.

14.316.  $y = \log_3 \sin x$  функциянинг аниқланиш соҳасини ва ўзгариш соҳасини кўрсатинг.

14.317.  $y = \sqrt{\log_2 \cos x}$  функциянинг аниқланиш соҳасини кўрсатинг.

14.357.  $3^{2+\log_9 2} = 5\sqrt[4]{9}$  тенгламани ечинг.

14.358\*.  $y = \log_2(x^2 - 4x + 20)$  функциянинг энг кичик қий-  
матини топинг.

14.359. Бирор бурчакнинг синуси қуйидагиларга тенг бў-  
лиши мумкинми:

1)  $\lg a + \frac{1}{\lg a}$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ; 2)  $\left(\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}\right)^{-1}$ ;

3)  $\cos 40^\circ + \cos 50^\circ$ ?

14.360.  $\lg a = 1$ ,  $3502$ ,  $\lg b = 13,9170$  бўлса,  $c = \sqrt[3]{a^5 b^3}$  ни  
жадвалдан фойдаланмасдан топинг.

15-БОБ

## ГЕОМЕТРИЯ

15.001. Агар тўғри бурчакли учбурчакка ички чизилган ай-  
лана уриниш нуқтасида катетларидан бирини  $m$  ва  $n$  ( $m < n$ )  
узунликдаги кесмаларга бўлса, унинг томонларини топинг.

15.002. Ихтиёрий учбурчакнинг медианалари квадратлари-  
нинг йиғиндиси унинг томонлари квадратлари йиғиндисининг  
75% ини ташкил этишини исботланг.

15.003. Агар тўғри бурчакли учбурчакнинг гипотенузаси  
 $c$  га, ўткир бурчакларидан бири эса  $\alpha$  га тенг бўлса, тўғри  
бурчагининг биссектрисасини топинг.

15.004. Тўғри бурчакли учбурчакнинг гипотенузасига ясал-  
ган ярим доиранинг юзи, унинг катетларига ясалган ярим  
доиралар юзларининг йиғиндисига тенг. Исботланг.

15.005. Қандай бир хил мунтазам кўпбурчаклардан паркет  
йиғиш мумкин?

15.006. Тўғри бурчакли учбурчакнинг ташқи ўтмас бурча-  
гининг тангенци  $k$  га тенг. Учбурчакнинг шу берилган ташқи  
бурчакка қўйини бўлмаган ўткир бурчагининг тангенсини то-  
пинг.

15.007. Қавариқ саккизбурчакда нечта диагональ ўтказиш  
мумкин?

15.008.  $R$  радиусли айланага юзи  $3R^2$  бўлган мунтазам  $n$   
бурчак чизилган.  $n$  ни топинг.

15.009. Учбурчак медианалари билан олти бўлакка ажра-  
тилган. Бу бўлакларнинг юзларини таққосланг.

15.010.  $R$  радиусли айланага ички чизилган мунтазам  
ўникки бурчакнинг юзини топинг.

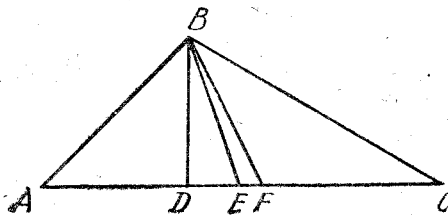
15.011. Агар учбурчакда  $BC > AB$  бўлса,  $u$  ҳолда унинг  
 $BD$  баландлиги,  $BF$  медианаси ва  $BE$  биссектрисаси 15.1- чиз-  
мада кўрсатилганидек, яъни  $E$  нуқта  $D$  ва  $F$  нуқталар ораси-  
да жойлашганлигини исботланг.

15.012. Медианаси биссектрисаси билан устма-уст тушади-  
ган учбурчак тенг ёнли эканлигини исботланг.

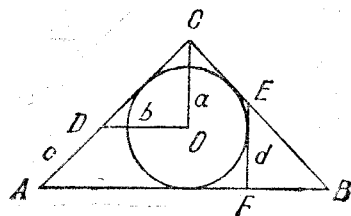
15.013.  $AB$  кесма ва шу кесмага перпендикуляр бўлмаган  
ва унинг ўртасидан ўтмаган тўғри чизиқ берилган. Ўқувчи  
берилган тўғри чизиққа нисбатан  $B$  нуқтага симметрик бўл-  
ган  $B_1$  нуқта ясади, шундан кейин  $u$  берилган тўғри чизиқ

биссектрисаси бўлган  $ABC$  учбурчакни осонлик билан яшаш мумкинлигини аниқлади. Буни қандай бажариш мумкин?

15.014\*. Тўғри бурчакли тенг ёнли  $ABC$  учбурчакка  $O$  марказли айлана ички чизилиб, бунга  $BC$  катетни  $E$  нуқтада ва  $AB$  гипотенузани  $F$  нуқтада кесувчи  $EF \perp AB$  уринма ўтказилган (15.2-чизма).  $a=b=c=d$  (бу ерда  $a=CO$ ,  $b=OD$ ,  $OD \parallel AB$ ,  $c=AD$ ,  $d=EF$ ) эканлигини исботланг.



15.1- чизма.



15.2- чизма.

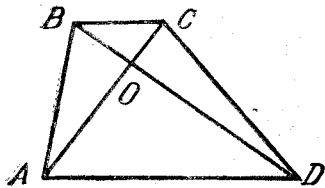
15.015. Агар учбурчакда иккита медианаси тенг бўлса, бундай учбурчак тенг ёнли эканини исботланг.

15.016.  $A$  ва  $A_1$ ,  $B$  ва  $B_1$  жуфт нуқталар бир тўғри чизиққа nisbatan симметрик жойлашган. Бу тўрт нуқта битта айланада ётишини исботланг.

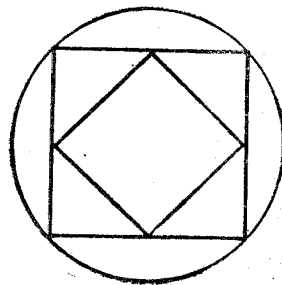
15.017. Агар учбурчакнинг икки томони ва медианаси мос равишда иккинчи учбурчакнинг икки томонига ва медианасига тенг бўлса, бундай учбурчаклар тенгдир. Буни исботланг. (Икки ҳолни текширинг.)

15.018. Ихтиёрий  $ABCD$  трапецияда (15.3-чизма)  $AOB$  ва  $COD$  учбурчаклар тенгдошлигини исботланг.

15.019. Радиуси  $R=1$  см бўлган айланага квадрат ички чизилган, квадратга эса учлари биринчи квадратнинг томонларини тенг иккига бўладиган иккинчи квадрат чизилган (15.4-чизма). Биринчи квадрат томонининг узунлигини ҳисобламасдан, иккинчи квадратнинг юзи  $1 \text{ см}^2$  га тенглигини исботланг.



15.3- чизма.



15.4- чизма.

15.020. Тўғри бурчакли учбурчакда тўғри бурчакнинг биссектрисаси гипотенузага туширилган медиана билан баландлик орасидаги бурчакни тенг иккига бўлишини исботланг.

15.021.  $30^\circ$  ли бурчак ясанг.

15.022. Берилган кесма текисликнинг қандай нуқталаридан берилган бурчак остида кўринади?

15.023. Учбурчакнинг учта ўрта чизиғи уни тўртта бўлакка ажратади. Агар бўлақлардан бирининг юзи  $S$  га тенг бўлса, берилган учбурчакнинг юзи нимага тенг?

15.024.  $A$ ,  $B$  ва  $C$  учбурчакнинг бурчаклари бўлса,  $2(\cos A + \cos B + \cos C) \leq 3$  бўлишини кўрсатинг. Қайси ҳолда тенглик бажарилади?

15.025. Иккита  $R$  радиусли тенг айлананинг ҳар бири иккинчисининг марказидан ўтади. Уларнинг умумий қисмининг юзини топинг.

15.026. Асослари умумий бўлган тенг ёнли учбурчаклар учларининг геометрик ўрни нимадан иборат?

15.027.  $A$  нуқтадан берилган айланани бири  $B$  ва  $C$  нуқталарда, иккинчиси  $D$  ва  $E$  нуқталарда кесиб ўтадиган иккита тўғри чизиқ ўтказилган.  $AB=7$ ,  $BC=7$ ,  $AD=10$  эканлиги маълум.  $DE$  ни аниқланг.

15.028. Трапециянинг параллел бўлмаган томонлари кесишгунча давом эттирилган. Томонларининг кесишиш нуқтасидан ва диагоналлариининг кесишиш нуқтасидан ўтувчи тўғри чизиқ трапециянинг параллел томонларининг ҳар бирини тенг икки бўлакка ажратишини исботланг.

15.029. Доиранинг юзини унинг айланаси узунлиги орқали ифодаланг.

15.030. Тўғри бурчакли учбурчакнинг учала диагонали ичида гипотенузага ўтказилгани энг қисқа эканлигини исботланг.

15.031. Учбурчакнинг кичик томонида ётган нуқтадан берилган учбурчакдан шу учбурчакка ўхшаш учбурчак ажратувчи тўғри чизиқ ўтказинг. Шундай тўртта тўғри чизиқ мавжудлигини кўрсатинг.

15.032. Ихтиёрий қавариқ кўпбурчакда ўткир бурчакларнинг мумкин бўлган энг кўп сони қанча?

15.033. Умумий томонга эга бўлган ва бу томон қаршида ётган бурчаклари тенг бўлган барча учбурчаклар ортомарказ (баландликларнинг кесишиш нуқтаси) ларининг геометрик ўрнини топинг.

15.034.  $R$  радиусли тўғри бурчакли доирaviй септорга квадрат ички чизилиб, унинг икки учи четки радиусларда, икки учи септор ёйида ётади. Квадратнинг томонини топинг.

15.035. Мунтазам кўпбурчакнинг ичида ётган ихтиёрий нуқтадан унинг томонларигача бўлган масофаларнинг йиғиндиси кўпбурчак апофемасининг томонлар сонига кўпайтмасига тенглигини исботланг.

15.036\*. Қавариқ тўртбурчакнинг ҳар бир томони  $a$  дан кичик. Унинг юзи  $a^2$  дан кичиклигини исботланг.

15.037. Радиуси  $4$  см бўлган доирада, айлана кичик ёйнинг исталган нуқтасидан  $135^\circ$  бурчак остида кўринадиган ватарнинг узунлигини топинг.

15.038. Радиуси  $a$  бўлган доирада айлана катта ёйнинг ҳар бир нуқтасидан  $30^\circ$  бурчак остида кўринадиган ватарнинг узунлигини топинг.

15.039.  $ABC$  учбурчак берилган.  $BC$  асосига юзи ўшандай бўлган, аммо  $B$  учдаги бурчаги берилган учбурчакнинг  $B$  бурчагининг ярмига тенг бўлган учбурчак ясанг.

15.040. Тенг шакллар тенгдош деб айтиш мумкинми? Тенгдош шакллар тенгми? Айтилган фикрларни тасдиқловчи мисолларни келтиринг.

15.041. Учбурчак ички бурчагининг биссектрисаси ҳақидаги теоремага тескари теоремани айтиб беринг.

15.042. Ўзи билан бирга тескарисин ҳам тўғри бўлган бирор тасдиқни айтиб беринг. Ўзи тўғри бўлган, аммо унга тескари тасдиқ нотўғри бўлган бирор тасдиқни айтиб беринг.

15.043. Тўғри бурчакли  $ABC$  учбурчакда  $BO$   $B$  бурчакнинг биссектрисаси,  $D$  нуқта  $AC$  катетнинг ўртаси,  $DO \perp AC$ ,  $OE \perp AB$ ,  $OF \perp BC$ ,  $AB$  гипотенуза бўлсин (15.5-чизма).  $\triangle BOE = \triangle BOF$  лигини исботлаш осон, бундан  $BE = BF$  (1). Сўнгра,  $OA = OC$  бўлгани учун  $\triangle OEA = \triangle OCF$ , бундан

$$AE = FC. \quad (2)$$

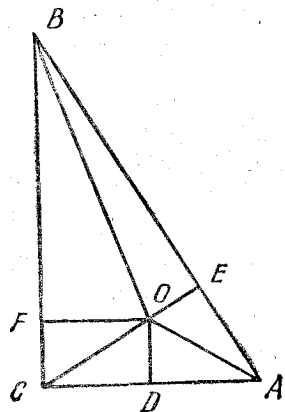
(1) ва (2) ни қўшиб,  $AB = BC$  ни, яъни гипотенузанинг катетга тенглигини ҳосил қиламиз. Мулоҳазалардаги хатони топинг.

15.044. Пирамида асосига параллел текислик билан кесилган. Кесим юзини пирамида учи билан кесувчи текислик орасидаги масофага боғлиқлигини ифодаловчи функциянинг графигини чизинг.

15.045. Пирамиданинг барча ён ёқларининг баландликлари тенг. Агар пирамиданинг тўла сирти унинг ён сирти юзидан уч марта катта бўлса, ёқлар асос текислигига қандай бурчак остида оғиб туради?

15.046. Қирраси  $\sqrt{2}$  см бўлган мунтазам тетраэдрнинг икки айқаш қирраси орасидаги масофани топинг.

15.047. Агар конуснинг ён сирти радиуси бирга тенг бўлган ва марказий бурчаги тўғри бурчак бўлган дои-



15.5-чизма.

равий секторга ёйилса, унинг тўла сиртининг юзини топинг.

15.048. Қирраси бирга тенг кубнинг юқори асосининг маркази қуйи асосининг учидан, унинг томонларига қараганда қанча узоқда жойлашган?

15.049. Оғма параллелепипеднинг ён қирраларидан бири пастки асоснинг унга ёпишган томонлари билан ўткир бурчаклар ташкил қилади. Бу қиррадан ўтган тўғри чизиқнинг пастки асосга проекцияси нимани ифодалайди. Қандай шартда бу проекция асоснинг диагонали билан устма-уст тушади?

15.050. Ихтиёрий параллелепипеднинг пастки асосининг диагонали орқали ва унинг ён қиррасини кесиб ўтмайдиган текислик ўтказилган. Бунда ҳосил бўлган параллелепипед бўлақларининг ҳажмлари қандай нисбатда бўлади?

15.051. Пирамиданинг асоси томонлари  $30$  см,  $40$  см ва  $50$  см бўлган учбурчакдан иборат. Асоснинг катта ўткир бурчаги орқали ўтувчи ён қирра  $72$  см га тенг ва асос текислигига перпендикуляр. Пирамиданинг тўла сиртини топинг.

15.052. Учбурчакли пирамиданинг ён қирралари жуфт-жуфти билан перпендикуляр. Агар ён ёқларнинг юзлари  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  га тенг бўлса, пирамида ҳажмини топинг.

15.053. Агар ён қирралари тенг бўлган пирамиданинг асоси тўғри бурчакли учбурчакдан иборат бўлса, у ҳолда пирамиданинг ён ёқларидан бири асос текислигига перпендикуляр эканлигини кўрсатинг.

15.054. Агар пирамиданинг ён қирралари тенг бўлса, унинг агрофига ташқи сфера чизилиши мумкинлигини ва бу сферанинг радиуси қирра квадратини пирамида баландлигининг иккиланганига бўлиниганига тенглигини кўрсатинг.

15.055. Ҳар қандай пирамидага ташқи сфера чизилиши мумкинми? Агар бўлса, бу сферанинг маркази қаерда ётади?

15.056. Агар пирамиданинг асосига ташқи айлана чизилиши мумкин бўлса, у ҳолда пирамиданинг ён қирраларига перпендикуляр бўлган ва уларни тенг иккига бўладиган барча текисликлар бир нуқтада кесилишини исботланг.

15.057. Учбурчакли пирамиданинг ён қирралари жуфт-жуфти билан перпендикуляр ва уларнинг ҳар бири  $a$  га тенг. Пирамиданинг тўла сиртини ва ҳажмини аниқланг.

15.058. Кубнинг қўшни ёқларининг айқаш диагоналлари орасидаги бурчакни топинг.

15.059. Берилган текисликдан  $a$  га тенг масофада ва шу берилган текисликдаги белгиланган нуқтадан  $b$  ( $a < b$ ) га тенг масофада ётган нуқталарнинг геометрик ўрнини топинг.

15.060. Тўртбурчакка уни асос қилиб олиб, барча ён ёқлари бир хилда оғган пирамида яшаш учун у қандай шартни қаноатлантириши керак?

15.061. Иккита айқаш тўғри чизиқлар берилган. Ҳар бири берилган иккала тўғри чизиқларни кесиб ўтадиган иккита кесишувчи тўғри чизиқлар ўтказиш мумкинми?

15.062. Асоси катетлари 9 см ва 8 см бўлган тўғри бурчакли учбурчак бўлган пирамида ясовчиси асос текислигига  $60^\circ$  бурчак остида оғган конус ичига чизилган. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

15.063. Баландлиги 27 см бўлган пирамидага радиуси 18 см бўлган сфера ташқи чизилган. Пирамиданинг ён қиррасини унинг асос текислигига оғиш бурчагини топинг.

15.064. Қирраси  $a$  бўлган  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  куб берилган.  $AA_1$  қиррасидан  $B_1 D_1$  диагоналича бўлган масофани топинг.

15.065. Фазода параллелограммнинг барча учларидан тенг узоқлашган нуқта мавжудми? Параллелограммнинг барча томонларидан-чи? Параллелограммнинг учларидан баравар узоқлашган нуқта, унинг томонларидан ҳам баравар узоқликда бўлиши учун параллелограмм қандай хоссага эга бўлиши керак?

15.066. Фазода трапециянинг учларидан баравар узоқлашган нуқта мавжуд бўлиши учун трапеция қандай хоссага эга бўлиши керак? Агар берилган трапеция шундай хоссага эга бўлса, у ҳолда бундай нуқталарнинг геометрик ўрни нимадан иборат?

15.067.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  кубнинг  $AD$ ,  $A_1 B_1$ ,  $C_1 C$  қирралари ўртасидан ўтган кесимни ясанг.

15.068. Кубнинг  $A$ ,  $B$  ва  $C$  нуқталаридан ўтган текислик (15.6-чизма) ҳосил қилган кесимни ясанг.

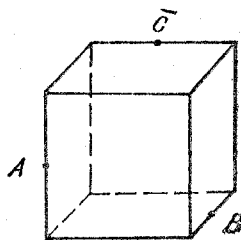
15.069. Учбурчакли пирамиданинг учи ва асоснинг ўрта чизиғи орқали текислик ўтказилган. Бу текислик пирамиданинг ҳажмини қандай нисбатда бўлади?

15.070.  $SABCD$  мунтазам пирамидада ( $S$  унинг учи)  $SB$  нинг ўртасидан кесувчи текислик ҳамда асос текислигига ётган ва унинг  $AC$  диагоналича параллел бўлган  $MDN$  тўғри чизиқ ўтказилган.

15.071. Пирамида баландлигининг ўртасидан асос текислигига параллел текислик ўтказилган.  $U$  пирамида ҳажмини қандай нисбатда бўлади?

15.072.  $A$  ва  $B$  нуқталар  $MN$  тўғри чизиқнинг турли томонларида жойлашган.  $MN$  тўғри чизиқда шундай  $C$  нуқтани топингки,  $\angle ACN = \angle BCN$  бўлсин.

15.073. Учбурчакнинг бурчаклари 2:3:7 каби нисбатда. Учбурчакнинг энг кичик томони  $a$  га тенг. Бу учбурчакка ташқи чизилган айлананинг радиусини топинг.



15.6-чизма.

15.074. Учбурчакли пирамиданинг ҳамма қирралари (шу жумладан асоснинг томонлари ҳам) ўзаро тенг. Пирамидага ички чизилган шар радиусини унинг баландлигига нисбатини топинг.

15.075\*. Берилган  $c$  гипотенуза бўйича энг катта юзага эга бўлган тўғри бурчакли учбурчакни топинг.

15.076. Қуйидаги уч томони бўйича учбурчак (агар бундай учбурчак мумкин бўлса) ясанг.

- 1) 2, 2 ва 3;
- 2) 6, 8 ва 10;
- 3) 3, 1 ва 4;
- 4) 3, 5 ва 7.

15.077. Агар икки айлананинг уриниш нуқтасидан ҳар иккала айланаларни кесиб ўтадиган икки тўғри чизиқ ўтказилса ва бу тўғри чизиқларнинг айланалар билан кесишиш нуқталарини ватарлар билан туташтирилса, бу ватарлар параллелдир. Исботланг.

15.078. Учбурчакнинг  $AB$  томони  $C$  учидан  $\alpha$  бурчак остида кўринади. Шу томон бу учбурчакка ташқи чизилган айлананинг марказидан қандай бурчак остида кўринади? Учта:  $C$  — ўткир, ўтмас ва тўғри бурчакнинг учи бўлган ҳолни қаранг.

15.079. Икки айлана битта умумий нуқтага эга. Бу нуқтадан ихтиёрий кесувчи тўғри чизиқ ўтказилган. Бу тўғри чизиқнинг ҳар бир айлана билан кесишиш нуқталаридан ўтказилган уринмалар параллеллигини исботланг.

15.080. Тўғри бурчакли учбурчакнинг гипотенузасига ўтказилган баландлиги ва медианаси орасидаги бурчак учбурчакнинг ўткир бурчаклари айирмасига тенглигини кўрсатинг.

15.081. Тўғри бурчакли учбурчакнинг катетлари йиғиндисен 8 га тенг. Гипотенузаси 5 га тенг бўлиши мумкинми?

15.082. Пирамиданинг ён сирти томони  $a$  бўлган квадратга ёйилди. Пирамиданинг ҳажмини топинг.

15.083. Мунтазам бешбурчакнинг бир учидан чиққан икки диагонали уни учта учбурчакка ажратади. Бу диагоналлар билан чегараланган учбурчак юзининг қолган икки учбурчак юзларининг йиғиндисига бўлган нисбатини топинг.

15.084. Параллелограмм бир томонидан олинган ихтиёрий нуқта ва қарама-қарши томоннинг учлари орқали иккита кесма ҳосил қилинди. Агар қирқиб олинган учбурчакнинг юзлари  $S_1$  ва  $S_2$  бўлса, берилган параллелограммнинг юзи нимага тенглигини аниқланг.

15.085.  $SABC$  мунтазам тетраэдр берилган.  $AB$  қирра  $SC$  қирранинг ўртасида қандай бурчак остида кўринади?

15.086. Кубга асоси кубнинг ёқларидан бири бўлган устмас-уст тушадиган, учи эса қарама-қарши ёқнинг қирраларидан бирининг ўртасида ётадиган қилиб тўртбурчакли пирамида жойлаштирилган. Пирамиданинг ён ёқлари асос текислигига қандай бурчак остида оғиб туради?

15.087. Ихтиёрий трапециянинг параллел томонларидан бирига ёпишган бурчакларининг биссектрисалари тўғри бурчак остида кесишади, уларнинг кесишиш нуқтаси эса трапециянинг ўрта чизигида ётади. Исботланг.

15.088.  $\pi$  сонининг тақрибий қийматларидан фойдаланмасдан,  $3 < \pi < 4$  лигини кўрсатинг.

15.089. Доирага ташқи чизилган тенг ёнли трапециянинг периметри  $P$  га тенг. Бу трапециянинг ўрта чизигини топинг.

15.090. Томонлари параллел бўлмаган тўртбурчакда диагоналлarning ўрталари ва икки қарама-қарши томонларининг ўрталари бирор параллелограммнинг учлари эканлигини исботланг.

15.091.  $SABC$  мунтазам тетраэдрнинг  $AC$  қирраси орқали  $SB$  қиррани  $K$  нуқтада кесиб ўтадиган текислик ўтказилган.  $B$  учнинг кесим текислигига проекцияси  $AC$  томонга ўтказилган кесимнинг баландлигига тушишини исботланг. Қандай шартда бу проекция  $K$  нуқта устига тушади?

15.092. Учбурчакли призманинг ҳажми ён ёқнинг юзи билан ундан қарама-қарши қиррагача бўлган масофага кўпайтмасининг ярмига тенглигини исботланг.

15.093. Учбурчакнинг томонлари арифметик прогрессия ташкил қилади. Катталиги ўртача бўлган томонга ўтказилган баландлик  $H$  га тенг. Бу учбурчакка ички чизилган доиранинг радиусини топинг.

15.094. Маркази  $O$  нуқтада бўлган доиранинг радиуси  $6$  см га тенг, унинг ватари эса  $AB = 3$  см.  $AOB$  секторга ички чизилган доиранинг радиусини топинг.

15.095. Учбурчакнинг томонлари  $2:3:4$  каби нисбатда. Унда энг кичик бурчакка биссектриса ўтказилган. У шу учбурчакка ички чизилган айлананинг маркази орқали (учидан ҳисоблаганда) қандай нисбатда бўлинади?

15.096.  $AB$  кесмада ихтиёрий  $M$  нуқта олинган.  $MA$  ва  $MB$  ларга  $AB$  дан бир томонда квадратлар ясалган. Квадратларга  $C$  нуқтада кесишадиган айланалар ташқи чизилган.  $MC$  тўғри чизиқ  $ACB$  бурчакнинг биссектрисаси эканлигини кўрсатинг.

15.097. Маркази  $O$  бўлган айланага  $ABCD$  тўртбурчак ташқи чизилган.  $AOB$  ва  $COD$  бурчакларнинг йиғиндисини топинг.

15.098\*. Ихтиёрий учбурчакда, учбурчакнинг томонларидан тузилган ҳамма жуфт кўпайтмалар йиғиндисининг учала баландлик йиғиндисига нисбати ташқи чизилган айлананинг диаметрига тенглигини исботланг.

15.099. Шар ҳажмининг унга ички чизилган куб ҳажмига нисбатини топинг.

15.100\*. Тўртбурчак ички бурчакларининг биссектрисалари тўрт нуқтада кесишиб, ташқи айлана чизиш мумкин бўлган тўртбурчак ҳосил қилади. Буни исботланг.

Қўшимча масалалар

16.001.  $x$  ва  $y$  ларнинг йиғиндисини, айирмасини ва кўпайтмасини мос равишда  $a + 1$ ,  $a - 1$  ва  $\sqrt{a^2 - 1}$  сонларга пропорционалликни билган ҳолда уларни топинг.

16.002.  $y = [3,6^{1+\log_3(10+x)}] \log_6(5-x)$  функция графигининг ординаталар ўқи билан кесишиш нуқтасини топинг.

16.003.  $y = \log_2(x + 14)$  ва  $y = 6 - \log_2(x + 2)$  функция графигларининг кесишиш нуқтасини топинг.

16.004.  $y = \log_2 \log_6(2^{\sqrt{x+1}} + 4)$  функция графигининг ординатаси бирга тенг бўлган нуқтасининг абсциссасини топинг.

16.005.  $(x^2 + x + 1) + (x^2 + 2x + 3) + (x^2 + 3x + 5) + \dots + (x^2 + 20x + 39) = 4500$  тенгламани ечинг.

16.006. Агар  $2$  ва  $3$  сонларининг ўнли логарифмлари мос равишда  $0,3010$  ва  $0,4771$  га тенг бўлса,  $2^{20} \cdot 3^{30} \cdot 6^{60}$  сони нечта рақамга эгаллигини аниқланг.

16.007.  $|x^2 - 8x + 12| = x^2 - 8x + 12$  тенгламани ечинг.

16.008.  $*(x + x^{\log x})^5$  ёйилманинг учинчи ҳади  $10^6$  га тенглигини шартдан  $x$  ни топинг.

16.009.  $\frac{x^3 - 9x^2 + 25x - 25}{x^2 - 2x - 15}$  касрни қисқартиринг.

16.010.  $y = \log_3(\sqrt{x^2 + 21} - \sqrt{x^2 + 12})$  функциянинг графиги  $Ox$  ўқни қайси нуқталарда кесиб ўтади?

16.011.  $k^3 + 5k$  сони  $3$  га ҳар қандай натурал  $k$  да бўлишини исботланг.

16.012.  $2^2 \cdot 2^4 \cdot 2^6 \dots 2^{2k} = 0,25^{-28}$  шартдан натурал сон  $n$  ни топинг.

16.013.  $* p$  ва  $q$  нинг қандай қийматларида  $x^5 - 3x^4 + px^3 + qx^2 - 5x - 5$  кўпҳад  $x^2 - 1$  иккиҳадга қолдиқсиз бўлинади?

16.014.  $x^2 - 3|x| + 2 = 0$  тенгламани ечинг.

16.015.  $x$  нинг қандай қийматлари учун 
$$\left| \frac{x^2 - 10x + 16}{x^2 - 10x + 24} \right| = \frac{x^2 - 10x + 16}{x^2 - 10x + 24}$$

тенглик бажарилади?  
16.016.  $(x^2 + 1) + (2x^2 + 3) + (3x^2 + 5) + \dots + (10x^2 + 19) = 45$  тенгламани ечинг.

16.017.  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = \frac{1}{2} + \sqrt{5}$  ва  $x_3 = \frac{1}{2} - \sqrt{5}$  сонлари илди-  
лари бўлган учинчи даражали тенглама гузинг.

16.018.  $x(x+1) + (x+1)(x+2) + (x+2)(x+3) + \dots +$   
 $+ (x+9)(x+10) = 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + \dots + 9 \cdot 10$  тенгламани ечинг.

16.019.  $|z| + 2z = 1$  тенгламани қаноатлантирадиган комп-  
лекс сон  $z$  ни топинг.

16.020.  $|x| < 0,5$  деб фараз қилиб,  $1 + 2x + 4x^2 + \dots +$   
 $+ (2x)^n + \dots = 3,4 - 1,2x$  тенгламани ечинг.

16.021.  $x^2(y-z) + y^2(z-x) + z^2(x-y)$  ни кўпайтувчиларга  
ажратинг.

16.022.  $x^2 + 2x - 3|x+1| + 3 = 0$  тенгламани ечинг.

16.023.  $(a+i)(1+2i) + (1+ai)(3-4i) = 1+7i$  дан комп-  
лекс сон  $a$  ни топинг.

16.024.  $y = \sqrt{x-9} - \sqrt{-x+4}$  функциянинг графиги  $y=1$   
гўри чизиқ билан қайси нуқталарда кесишади?

16.025. Агар икки соннинг ўрта арифметици ва ўрта геомет-  
риги мос равишда 0,615 ва 0,600 га тенг бўлса, уларни топинг.

16.026.  $\sin 3\alpha$  ни  $\sin \alpha$  орқали ифодаланг ва ҳосил қилинган  
формула ёрдамида,  $\sin 18^\circ = \frac{\sqrt{5}-1}{4}$  бўлса,  $\sin 54^\circ$  ни топинг.

16.027.  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{3+\sqrt{x}}{2}$ ,  $\operatorname{tg} \beta = \frac{3-\sqrt{x}}{2}$ ,  $\alpha + \beta = \frac{\pi}{4}$  шартдан  $x$   
ни топинг.

16.028.  $x^2 \cdot 2^x + 8 = 2x^2 + 2^{x+2}$  тенгламани ечинг.

$$16.029. \begin{cases} 2^{\log_2 x} - 3^{\log_3 y} = 1 \\ 2x - 3y = 4 \end{cases}$$

тенгламалар системаси ечимга эга эмаслигини кўрсатинг.

16.030. Агар икки рационал соннинг йиғиндиси уларнинг  
квадратлари йиғиндисидан 6 тага, кубларининг йиғиндисидан  
эса етти марта кичик бўлса, бу сонларни топинг.

16.031. Уч хонали сон ўзининг ёнига яна бир марта ёзилган.  
Ҳосил бўлган янги сон 13 га, 11 га, 7 га бўлинишини кўрсат-  
тинг.

16.032.  $\sigma$  нинг ихтиёрий ҳақиқий қийматларида ва  $a \neq 0$  да

$$\frac{1}{x+p} + \frac{1}{x-p} = \frac{1}{a}$$

тенглама ҳақиқий илдишларга эгаллигини исботланг.

16.033. Агар

$$\begin{aligned} x &= a \cos \alpha \cdot \sin \beta, \\ y &= a \sin \alpha \cdot \sin \beta, \\ z &= a \cos \beta \end{aligned}$$

бўлса,  $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$  бўлишини кўрсатинг.

16.034. Агар  $x - y = 4$  ва  $xy = 3$  бўлса,  $x$  ва уларнинг ҳар  
бирини алоҳида топмасдан,  $x^3 y + xy^3$  йиғиндини ҳисобланг.

16.035. Агар икки соннинг йиғиндиси ва кўпайтмаси мос ра-

вишда 11 ва 21 га тенг бўлса, уларнинг кубларининг йиғин-  
дисини топинг.

16.036.  $x$  нинг қандай қийматларида  $\sqrt{\frac{x-3}{1-3x+2x^2}}$  ифода  
ҳақиқий қийматлар қабул қилади?

16.037. Ўзгармас миқдор  $a$  нинг қандай қийматларида  
 $y = 2ax + 1$  ва  $y = (a-6)x^2 - 2$  функцияларнинг графикари  
кесишмайди? Ечимни умумий ҳолда беринг.  $a$  нинг мос келув-  
чи ихтиёрий қийматини танлаб олинг ва тегишли графикларни  
битта чизмада чизинг.

16.038.  $a$  нинг қандай қийматларида  $x^2 - 2x - \log_{\frac{1}{3}} a^2 = 0$

тенглама ҳақиқий илдишларга эга?

16.039.  $k$  нинг қандай қийматида  $x^2 + 2(k-9)x + (k^2 + 3k + 4)$   
кўпхадни тўла квадрат шаклида ифодалаш мумкин?

16.040.  $(2a+1)x^2 - 3(a+1)x + (a+1) = 0$  тенгламанинг  
илдишлари ҳақиқий сонлар бўладиган, энг катта манфий бутун  
сон  $a$  ни топинг.

16.041.  $a$  нинг қандай мусбат қийматларида  $z^2 - (z-1) \times$   
 $\times \log_{\frac{1}{2}} a < 0$  тенгсизлик  $x$  нинг ҳеч қандай қийматларида

бажарилмаслигини аниқланг.

16.042.  $a$  нинг қандай қийматларида

$$\begin{cases} ax - 4y = a + 1, \\ 2x + 2ay = -1 \end{cases}$$

тенгламалар системасининг  $(x, y)$  ечими  $x > 0$ ,  $y < 0$  бўлади?

16.043.  $x$  нинг қандай қийматларида  $y = \lg |\operatorname{tg} x|$  функциянинг  
графиги абсциссалар ўқидан наstdа жойлашган?

16.044. Икки сон ўрта геометригининг ўрта арифметигига  
нисбати  $\frac{3}{5}$  бўлса, улар нисбатини топинг.

16.045.  $x$  ва  $y$  ни  $a$  ва  $b$  орқали шундай ифодалангки.  
 $\frac{ax+by}{x+y}$  нинг қиймати  $x$  ва  $y$  орасида ўрта арифметик ҳамда  $a$

ва  $b$  орасида ўрта геометрик бўлсин.

16.046.  $|x-1| \cdot |x+2| = 4$  тенгламани ечинг.

16.047.  $|x| + |x-1| = 1$  тенгламани ечинг.

16.048.  $|x+1| > 2|x+2|$  тенгламани ечинг.

16.049.  $x$  нинг  $\frac{\sqrt{1-\sin x}}{\lg(-3x^2+10x+3)}$  ифода ҳақиқий сон бўладиган  
барча қийматларини топинг.

16.050.  $a$  нинг қандай қийматларида  $x^2 - (2^a - 1)x - 3 \times$   
 $\times (4^{a-1} - 2^{a-2}) = 0$  тенглама тенг ҳақиқий илдишларга эга бўлади?

16.051. \*  $x$  нинг қандай қийматларида  $(\sqrt[3]{\operatorname{tg} x} + \operatorname{ctg} x)^6$  ёйил-  
манинг энг катта коэффициентли ҳади 60 га тенг?

16.052.  $x$  нинг  $0,000729^x < 0,3^{x^2-5x+4} < 11^{\frac{1}{9}}$  тенгсизликни қа-  
ноатлантирадиган қийматларини топинг.



16.053.  $x$  нинг  $y = x^4 - 29x^2 + 100$  ва  $y = x^4 - 9x^2$  функциялар бир вақтда мусбат бўладиган қийматларини топинг.

16.054.  $x$  нинг қандай қийматларида  $\lg(2x^2 + x + 1) + i \cdot 4^x$  ва  $\lg(x^2 + 1) + i(2^{x+1} - 3)$  комплекс сонлар ўзаро қўшма бўлади.

16.055.  $a$  нинг қандай қийматларида  $x^2 - 2^{a+2} \cdot x - 2^{a+3} + 13$  учҳаднинг ихтиёрий ҳақиқий қийматларида мусбат қийматларни қабул қилади?

16.056.  $x$  нинг  $\sqrt[13]{32^{3x^2-8x}} < [0,1(3)]^{\log_{7,5} 0,5}$  тенгсизлиқни қаноатлантирадиган манфий бўлмаган қийматларини топинг.

16.057.  $p$  нинг қандай мусбат қийматларида  $9^{x+1} + 3^{x+2} = 9p^2 - 3p - 2$  манфий бўлмаган илдизларга эга?

16.058. Агар  $0 < \varphi < \frac{\pi}{3}$  бўлса,  $a$  нинг қандай қийматларида

$$\cos \varphi = \frac{m^2 - 4m - 4}{m^2 + 1} \text{ тенглик ўринли?}$$

16.059. Агар  $0 < \varphi \leq \frac{\pi}{4}$  бўлса,  $a$  нинг қандай қийматларида

$$\lg \varphi = \frac{2a^2 + 2a}{a^2 - 6a - 9} \text{ тенглик ўринли?}$$

16.060.  $m$  нинг қандай қийматларида

$$\begin{cases} (m+1)x - my = 4, \\ 3x - 5y = m \end{cases}$$

тенгламалар системаси  $x - y < 2$  бўлган  $(x, y)$  ечимларга эга?

16.061.  $p$  нинг қандай қийматларида

$$\begin{cases} px + 3y = -p, \\ 3x + py = 8 \end{cases}$$

тенгламалар системаси  $(x \geq 0, y \geq 0)$  типдаги ечимларга эга?

16.062. 19 сонини натурал сонларнинг кублари айирмаси сифатида ифодаланг. Бундай ифода ягоналигини исботланг.

16.063. Икки натурал сонни, уларнинг нисбати 1 ва 2 орасида, кўпайтмаси эса 4 ва 7 орасида ётганлиги шартидан топинг.

16.064. Агар  $a^2 = 3 + 4i$  лиги маълум бўлса,  $a$  комплекс соннинг бутун ва мавҳум қисмларини топинг.

16.065. \*  $(\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x})^n$  ёйилманинг учинчи ва еттинчи ҳадларининг биномиал коэффициентлари бир-бирига тенг.  $x$  нинг қандай қийматларида бу ҳадларнинг йиғиндиси 7 га тенг?

16.066. Илдизларилан бири  $2 + i$  га тенглигидан фойдаланиб,  $x^4 - x^3 - 11x^2 + 31x - 20$  кўпҳадни ҳақиқий коэффициентли кўпайтувчиларга ажратинг.

16.067. Агар  $x, y, z, m, n, p$  сонлар учун  $\frac{x}{m} + \frac{y}{n} + \frac{z}{p} = 1$ ,

$$\frac{m}{x} + \frac{n}{y} + \frac{p}{z} = 0 \text{ тенгликлар бажарилса, шунингдек улар учун } \frac{x^2}{m^2} + \frac{y^2}{n^2} + \frac{z^2}{p^2} = 1 \text{ тенглик ҳам бажарилишини исботланг.}$$

16.068.  $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$  тенгламани, агар  $a, b, c$  ва  $d$  коэффициентлар кўрсатилган тартибда махражи  $q$  бўлган геометрик прогрессияни ташкил этса, тенгламани ечинг.

16.069. Агар  $\log_2 3 = a$  бўлса,  $\log_{24} 54$  ни топинг.

16.070.  $x = \sqrt[3]{a + \sqrt{a^2 - 1}} + \sqrt[3]{a - \sqrt{a^2 - 1}}$  сони  $x^3 - 3x - 2a = 0$  тенгламанинг илдизи эканлигини текширинг.

16.071.  $\lambda$  нинг қандай қийматларида

$$\frac{x^2 + 3x + \lambda}{x^2 + x + 1} < 2$$

тенгсизлик  $x$  нинг битта қийматидан ташқари барча қийматлари учун бажарилади?

16.072. Агар  $x^2 - y^2 > 0$  лиги маълум бўлса,  $x$  ва  $y$  нинг қандай қийматларида  $3^{\lg(2x-y)} = 1$  тенглик ўринли бўлади?

16.073. Агар

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= x + 1, \\ \operatorname{tg} \beta &= x - 1, \\ \operatorname{tg}(2\alpha + 2\beta) &= -\frac{4x}{3} \end{aligned}$$

эканлиги маълум бўлса,  $x$  ни топинг.

16.074.  $y = \sin x + \cos x$  функциянинг энг катта қиймати қандай? Унга  $x$  нинг қандай қийматларида эришади?

16.075. Тўғри бурчакли учбурчакнинг катетлари  $Ax^2 + Bx + C = 0$  тенгламанинг илдизларидан иборат. Бу тенгламани ечмасдан, учбурчакнинг гипотенузасини топинг.

16.076. Сурат ва махражининг илдизларидан бири  $i$  мавҳум бирлик эканлигига ишонч ҳосил қилиб,  $\frac{z^4 - 4z^3 + 4z^2 - 4z + 3}{z^4 - 5z^3 + 5z^2 - 5z + 4}$

касрни қисқартиринг.

16.077\*  $x^3 + 3x^2 + px^2 + qx + 3$  кўпҳадни  $x^2 + 2$  га бўлганда, қолдиқда  $x + 1$  ҳосил бўлса, унинг  $p$  ва  $q$  коэффициентларини топинг.

16.078.  $x$  нинг  $\sqrt{\log_2 2 - \log_2 x}$  ифода ҳақиқий қийматлар қабул қиладиган қийматларини кўрсатинг.

16.079.  $\begin{cases} |x| + |y| = 5, \\ xy = -6 \end{cases}$  тенгламалар системасини ечинг.

16.080.  $|x^2 - 3|x| + 1| = 1$  тенгламани ечинг.

16.081. Энг кичик бурчаги  $120^\circ$  га тенг бўлган қавариқ кўпбурчакнинг ички бурчаклари айирмаси  $5^\circ$  бўлган арифметик прогрессия ташкил қилиши маълум. Бу кўпбурчакнинг томонлари сонини аниқланг.



16.111. Ушбу

$$a = 1 + p + p^2 + \dots + p^k + \dots, \quad |p| < 1,$$

$$b = 1 + q + q^2 + \dots + q^k + \dots, \quad |q| < 1,$$

$$c = 1 + pq + (pq)^2 + \dots + (pq)^k + \dots$$

тенгликлардан  $p$  ва  $q$  ларни йўқотинг.

16.112.  $x$  нинг қандай қийматларида  $y = x + 3 + \sqrt{(x+1)(x+7)}$  функциянинг графиги абсциссалар ўқидан пастда жойлашган?

16.113.  $k$  нинг қандай қийматларида  $x^3 - (k^2 - k + 7)x - (3k^2 - 3k - 6) = 0$  тенгламанинг илдизларидан бири минус бирга тенг.  $k$  нинг шу қийматида қолган икки илдизни топинг.

16.114. Агар  $\operatorname{tg} \alpha = 3^z$ ,  $\operatorname{tg} \beta = 3^{-z}$ ,  $\alpha - \beta = \frac{\pi}{6}$  маълум бўлса,  $z$  ни топинг.

16.115. Агар  $x^2 + mx + n$  квадрат учҳадни  $x - m$  ва  $x - n$  икки ҳадларга бўлганда, қолдиқлари мос равишда  $m$  ва  $n$  га тенглиги маълум бўлса, унинг  $m$  ва  $n$  коэффициентларини топинг.

16.116. Агар  $\alpha$  ва  $\beta$   $ax^2 + bx + c = 0$  квадрат тенгламанинг илдизлари бўлса, илдизлари  $x_1 = 2\alpha + 3\beta$ ,  $x_2 = 3\alpha + 2\beta$  бўлган иккинчи даражали тенглама тузинг.

16.117.  $3 + 4i$  сони  $x = \left(2 - \frac{x+1}{x-7}\right)^2$  тенгламанинг илдизи эканлигини текширинг ва қолган барча илдизларини топинг.

16.118. Бешбурчакнинг томонларидан бири 30 см. Қолган томонлар бутун сонлар билан ифодаланади ва айирмаси 2 см бўлган арифметик прогрессия ташкил этади, шу билан бирга бу томонларининг энг кичиги 7 см дан ошмайди. Бу шартлар бажариладиган барча бешбурчакларнинг томонларини топинг.

16.119.

$$\begin{cases} x+1 \geq \sqrt[3]{x^3+91}, \\ \sqrt{x-3} \leq \sqrt[3]{x-1} \end{cases}$$

тенгсизликлар системасини ечинг.

16.120.  $m$  нинг қандай қиймагларида  $x^2 - (8m-2)x + 15m^2 - 2m - 7 > 0$  тенгсизлик: а)  $x$  нинг барча ҳақиқий қийматларида; б)  $x$  нинг битта қийматидан ташқари барча ҳақиқий қийматларида бажарилади?

16.121.  $u - v = a$ ,  $u^2 - v^2 = b$ ,  $u^3 - v^3 = c$  тенгликлардан  $u$  ва  $v$  ларни йўқотиб,  $a$ ,  $b$  ва  $c$  лар орасидаги муносабатни топинг.

16.122. Агар  $\log_a \sin 40^\circ + \log_a \operatorname{tg} 40^\circ + \log_a \sec 40^\circ = b$  бўлса,  $\log_a \sin 50^\circ + \log_a \operatorname{tg} 50^\circ + \log_a \sec 50^\circ$  нимага тенг?

16.123.  $x$  нинг  $[\log_5 \log_4 \log_3 (x^2 + 9) - 1]i$  мавҳум сон мавҳум ўқнинг юқори қисмида ётадиган нуқта билан тасвирландиган барча қийматларини топинг.

16.124.  $\log_2 \cos 20^\circ + \log_2 \cos 40^\circ + \log_2 \cos 80^\circ = -3$  ни кўрсатинг.

16.125.  $y = 0,8|x| \cdot \frac{x^2+1}{x+1}$  функциянинг графигида ординатаси абсциссасидан икки марта катта бўлган нуқтани топинг (графигини чизиш шарт эмас).

16.126.  $x = \sqrt[3]{4+1\sqrt{80}} + \sqrt[3]{4-\sqrt{80}}$  сон  $x^3 + 12x - 8 = 0$  тенгламанинг илдизи бўлишини текширинг.

16.127. Агар икки мусбат соннинг ўрта арифметигининг ўрта геометригига нисбати  $\frac{m^2+n^2}{2mn}$  га тенг бўлса, бу сонларнинг нисбатини топинг. Бунда  $m$  ва  $n$  — маълум сонлар.

16.128. Жадвалсиз  $\log_2 \sin 18^\circ + \log_2 \cos 36^\circ$  ни ҳисобланг.

16.129.  $\begin{cases} |2x+3y|=5, \\ |2x-3y|=1 \end{cases}$  тенгламалар системасини ечинг.

16.130. Агар  $ax^2 + bx + c = 0$  тенглама илдизларининг нисбати учга тенг бўлса, у ҳолда  $a$ ,  $b$ ,  $c$  коэффициентлар  $3b^2 - 16ac = 0$  муносабат билан боғланганлигини кўрсатинг.

16.131.  $\log_x \sin 54^\circ + \log_x \cos 72^\circ = -2$  тенгламани ечинг.

16.132.  $60^\circ$  ли бурчакка ҳар бир кейинги айлана олдингисига (иккинчидан бошлаб) уринадиган қилиб, бешта айлана ички чизилган. Барча бешта доира юзларининг йиғиндиси кичик доира юзидан қанча марта катта?

16.133. Биринчи, иккинчи ва учинчи даражасига тескари миқдорларнинг йиғиндиси 0,875 га тенг бўлган натурал сон топинг.

16.134.

$$\begin{cases} 7 \cdot 3^x - 3 \cdot 2^{z+y-x+2} = 15, \\ 2 \cdot 3^{x+1} + 3 \cdot 2^{z+y-x} = 66, \\ \lg(x+y+z) - 3 \lg x - \lg yz = -\lg 4 \end{cases}$$

тенгламалар системасини ечинг.

16.135. Агар  $b - a = 7$  эканлиги маълум бўлса,  $a$  ва  $b$  ларнинг қандай қийматларида  $16a^2 + 144x + (a + b)$  учҳад тўла квадрат бўлади?

16.136.  $x$  нинг  $a^2 + ax(x-1) + 36$  учҳад тўла квадрат бўладиган ҳақиқий қийматини топинг. Бу йиғиндининг квадрати бўладими ёки айирманинг квадрати бўладими?

16.137.  $x$  ва  $y$  орасидаги функционал боғланиш қуйидаги кўринишда берилган:

$$\begin{cases} x = \sin \alpha + \cos \alpha, \\ y = \sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha \end{cases}$$

Оралик аргумент  $\alpha$  ни чиқаринг ва у ни бевосита  $x$  нинг функцияси сифатида ифодаланг.

16.138. Умумий ҳади  $u_n = \frac{3n+4}{n+2}$  бўлган кетма-кетлик берилган.

а) бу кетма-кетлик ўсувчи эканлигини кўрсатинг; б) кетма-кетликнинг исталган ҳади 3 дан кичиклигини исботланг; в) кетма-кетликнинг лимитини топинг; г) кетма-кетликнинг шундай ҳадининг номерини топингки, ундан бошлаб кетма-кетликнинг лимити билан ҳар бир кейинги ҳад орасидаги айирма 0,01 дан кичик бўлсин.

16.139.  $x^2 + y^2 - 4x + 6y + 13$  йиғинди фақат  $x$  нинг битта ҳақиқий ва  $y$  нинг битта ҳақиқий қийматида нолга айланишини кўрсатинг.  $x$  ва  $y$  нинг бу қийматларини топинг.

16.140.  $p$  нинг ҳар қандай натурал қийматида  $p^5 - p$  сон 5 га бўлинишини исботлаңг.

16.141. Қуйидаги тенгламалар системасини қаноатлантирадиган комплекс сон  $z$  ни топинг:

$$\begin{cases} |z + 2i| = |z - 4i|, \\ |z - 4| = 1. \end{cases}$$

16.142. Кетма-кет учта натурал сон кубларининг йиғиндисини 9 га бўлинишини исботлаңг.

16.143.  $a$  нинг қандай ҳақиқий қийматида  $x^2 + ax + a - 2 = 0$  тенглама илдизларининг квадратлари йиғиндисини энг кичик бўлади?

16.144.  $a$  нинг

$$\begin{cases} x - y = a(1 + xy), \\ xy + x + y + 2 = 0 \end{cases}$$

тенгламалар системасини ҳақиқий ечимга эга бўладиган қийматларини топинг.

16.145.  $x^3(y - z) + y^3(z - x) + z^3(x - y)$  кўпҳадни кўпайтувчиларга ажратинг.

16.146.  $\log_{0.5} \sin 70^\circ + \log_{0.5} \sin 50^\circ + \log_{0.5} \sin 10^\circ = 3$  эканлигини кўрсатинг.

16.147. Учта турли  $a, b, c$  сонлар

$$\begin{cases} a^3 + pa + q = 0, \\ b^3 + pb + q = 0, \\ c^3 + pc + q = 0 \end{cases}$$

тенгламаларни қаноатлантирса,  $a + b + c = 0$  бўлишини исботлаңг.

16.148. Биринчи координата бурчагининг биссектрисасида координаталари  $\sqrt[3]{x + \sqrt{y}} + \sqrt[3]{x - \sqrt{y}} = \sqrt[3]{2}$  тенгламани қаноатлантирадиган нуқтани топинг.

16.149. Юқори коэффициентлари бир хил бўлган иккита квадрат учҳад умумий илдизга эга эмас. Биринчи учҳаднинг илдизлари галма-гал иккинчи учҳадга қўйилган ва натижалар кўпайтирилган; иккинчи учҳаднинг илдизлари ҳам галма-гал биринчига қўйилган ва натижалар кўпайтирилган. Бунда ҳосил бўладиган сонларнинг нисбатини топинг.

16.150.  $x^3 - 16$  кўпҳаднинг барча саккизта илдизини топинг.

16.151. Тенгликлардан  $m$  ва  $n$  ларни йўқотинг:

$$\begin{cases} a = m^2 - n^2, \\ b = 2mn, \\ c = m^2 + n^2. \end{cases}$$

16.152. Чап қисмини алмаштириш билан

$\sqrt{3 + \sqrt{3 + \sqrt{10 + 6\sqrt{3}}}} = \sqrt{3} + 1$  эканлигини текширинг.

16.153.  $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$  тенгламанинг илдизлари геометрик прогрессия ташкил қилса, у ҳолда улардан бири  $x_1 = -\sqrt{c}$  бўлади. Исботлаңг.

16.154. Бешинчи даражали тенгламанинг коэффициентлари изланаётган миқдорнинг камайиб борувчи даражалари бўйича жойлашиб,  $q$  махражли геометрик прогрессия ташкил қилади. Бу тенгламанинг ҳамма беш илдизини топинг.

16.155.  $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$  тенгламанинг илдизлари геометрик прогрессия ташкил қилиши учун  $a^3c = b^3$  шарт зарур ва етарли эканлигини исботлаңг.

16.156. Тенгламалар системасини ечинг:

$$\begin{cases} x^{\log_y z} + z^{\log_y x} = 512, \\ y^{\log_z x} + x^{\log_z y} = 8, \\ z^{\log_x y} + y^{\log_x z} = 2\sqrt{2}. \end{cases}$$

16.157. Юқори коэффициентлари бир хил бўлган икки куб кўпҳад берилган. Биринчи кўпҳаднинг учала илдизи иккинчи кўпҳадга галма-гал қўйиб чиқилган ва натижалар кўпайтирилган. Сўнгра иккинчи кўпҳаднинг учала илдизи биринчи кўпҳадга галма-гал қўйилган ва натижалар кўпайтирилган. Шундай ҳосил қилинган кўпайтмаларнинг йиғиндисини топинг.

16.158.  $x^2 - 3x + (3 + i) = 0$  тенгламанинг илдизлари бўлган  $x = \alpha + \beta i$  комплекс сонлар учун  $\alpha$  ва  $\beta$  ни топинг.

16.159.  $\lg 2 = 0,3010$  ва  $\lg 3 = 0,4771$  лиги маълум.  $x$  нинг қандай бутун қийматларида  $(1,44)^x$  миқдорнинг бутун қисми тўртхонали бўлади?

16.160.  $x^3 + a(x^2 + 1) = 0$  тенгламанинг учала илдизи мусбатлиги маълум. Бу ҳолда улар бирор ўткир бурчакли учбурчак бурчакларининг тангенслари сифатида қаралиши мумкинлигини исботлаңг.

16.161.  $a^2 + a + 1 = 0$  лиги маълум.  $a^{2k} + a^k + 1$  ни опинг.

16.162.  $y = \sqrt[3]{\sqrt{5} + 2} - \sqrt[3]{\sqrt{5} - 2}$  сони  $y^3 - 5y^2 + 4 = 0$  тенгламанинг илдизи эканлигини кўрсатинг. Бу тенгламанинг қолган илдизларини топинг.

16.163. Агар  $x^3 - 3\sqrt{2}x^2 + 5x - \sqrt{2} = 0$  тенгламанинг илдизлари арифметик прогрессия ташкил этиши маълум бўлса, уни ечинг.

16.164. Агар  $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$  тенгламанинг илдизлари арифметик прогрессия ташкил этса, у ҳолда улардан бири  $(-\frac{a}{3})$  га тенглигини исботлаңг.

16.165.  $z^3 = 2 - 11i$  учун комплекс  $z$  нинг камида битта ҳақиқий ва мавҳум қисмини топинг.

16.166.  $(\sqrt[3]{0,5} + \sqrt[3]{4})^x = 13,5$  шартдан бутун сон  $x$  ни топинг.

16.167. Илдизларидан бири  $(-1 + i)$  лиги маълум бўлса,

$$x^4 + (2a + 6)x^3 + (a^2 + 8a + 13)x^2 + (2a^2 + 12a + 14)x + (2a^2 + 8a + 6) = 0$$

тенгламани ечинг.

16.168.  $64x^3 - 24x^2 - 6x + 1 = 0$  тенгламанинг илдизлари геометрик прогрессия ташкил этиши маълум бўлса, уни ечинг.

16.169.  $\left| \frac{x^3}{x^2 - 1} \right| = \frac{x^3}{1 - x^2}$  тенглик  $x$  нинг қандай қийматларида бажарилади?

16.170. Агар куб тенгламада изланаётган миқдор даражаларининг камайиб бориш тартибда жойланган ҳадларининг коэффициентлари геометрик прогрессия ташкил қилса, тенгламанинг илдизлари ҳам махражи  $i$  бўлган геометрик прогрессия ташкил қилишини кўрсатинг.

16.171.  $4(\log_2 \cos x)^2 + \log_2(1 + \cos 2x) = 3$  тенгламани ечинг.

16.172. Чап қисмини алмаштириб  $\sqrt[3]{7+5\sqrt{2}} + \sqrt[3]{7-5\sqrt{2}} = 2$  ни исботланг.

16.173. Агар  $y = x^3 + px^2 + qx + r$  функциянинг графиги  $(2; 0)$ ,  $(1; -1)$  ва  $(0; -4)$  нуқталардан ўтса,  $y$  абсциссалар ўқини фақат бу нуқталардан биринчисида кесиб ўтишини кўрсатинг.

16.174.  $2 - \sqrt{3}$  сони  $x^2 + 41 = 14x + \frac{10}{x}$  тенгламанинг илдизлигини текшириб кўринг ва унинг қолган барча илдизларини топинг.

16.175.  $a$  нинг  $(a-1)^2 x^2 + (2a-3)x - a = 0$  тенгламанинг илдизларидан бири бирдан катта, иккинчиси эса бирдан кичик бўладиган барча қийматларини топинг.

16.176.  $x = \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}$  сони  $\arctg x = \frac{\pi}{12}$  тенгламанинг илдизи эканлигини текшириб кўринг.

16.177.  $x = \sqrt{6} - \sqrt{3} + \sqrt{2} - 2$  сони  $\arctg x = \frac{\pi}{24}$  тенгламанинг илдизи эканлигини текшириб кўринг.

16.178. Агар  $a_1 a_2 = 2(b_1 + b_2)$  бўлса,  $x^2 + a_1 x + b_1 = 0$  ёки  $x^2 + a_2 x + b_2 = 0$  тенгламалардан камида бири ҳақиқий илдизларга эга эканлигини кўрсатинг.

16.179.  $x$  нинг  $x^{1+\log_a x} > a^4 x$  тенгсизлик бажариладиган барча қийматларини кўрсатинг (икки ҳолни қаранг:  $a > 1$  ва  $0 < a < 1$ ).

16.180.  $\sqrt[4]{x^8 - 4x^4 + 6 - 4x^{-4} + x^{-8}} = x^{-2} - x^2$  тенгликнинг  $x$  нинг қандай қийматлари учун тўғрилигини аниқланг.

16.181.  $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{n(n+1)} = \frac{n}{n+1}$  эканлигини кўрсатинг.

16.182.  $\frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{20} + \dots + \frac{1}{n^2+3n+2} = \frac{n}{2n+4}$  эканлигини кўрсатинг.

16.183.  $x$  нинг  $1 \leq x \leq 2$  тенгсизликлар билан чегараланган ҳақиқий қийматлари учун  $\sqrt{x+2\sqrt{x-1}} + \sqrt{x-2\sqrt{x-1}}$  йиғинди бир хил ўзгармас қийматни сақлашини кўрсатинг.

16.184.  $2$  сонини сурати бир, махражи эса натурал сон бўлган тўртта мусбат касрнинг йиғиндисига ажратинг.

16.185. Учта:

$$\frac{y}{z} - \frac{z}{y} = a, \quad \frac{z}{x} - \frac{x}{z} = b, \quad \frac{x}{y} - \frac{y}{x} = c$$

тенглик берилган, улардаги  $x, y, z$  сонлар мусбат,  $a, b, c$  лар орасидаги боғланишни ифодаланг (бошқача айтганда, берилган тенгликлардан  $x, y, z$  ларни йўқотинг).

16.186. Тенглама илдизларининг кўпайтмасини топинг:

$$z^{\log_5 3z} = 25 \sqrt[3]{z^4}$$

16.187. Агар  $x^4 - x^3 + ax^2 + bx + c$  кўпҳад  $x^3 - 2x^2 - 5x + 6$  кўпҳадга қолдиқсиз бўлиниши маълум бўлса, унинг  $a, b, c$  коэффициентларини топинг.

16.188. Агар бирор кўпҳадни  $x+1$  ва  $x-1$  кўпҳадларга бўлганда қолдиқлар мос равишда  $-1$  ва  $1$  ларга тенг бўлса, шу кўпҳадни  $x^2-1$  га бўлганда қолдиқ нимага тенг?

16.189.  $|x+1| + |x-1| = 2x^3$  тенгламани ечинг.

16.190.  $x$  нинг  $\left| \frac{1+i\sqrt{7}}{4} - \cos x \right| < 1$  тенгсизликни қаноатлантирадиган барча қийматларини топинг ( $i$  мавҳум бирлик).

16.191.  $x$  нинг  $|4i-1 + \log_{0,5} x| \geq 5$  тенгсизликни қаноатлантирадиган қийматларини топинг ( $i$  мавҳум бирлик).

16.192. Чекли геометрик прогрессиянинг биринчи ҳади  $a$ , охири ҳади  $b$  ва ҳадларининг йиғиндисини  $S$  маълум. Бу прогрессиянинг барча ҳадлари квадратларининг йиғиндисини топинг.

16.193. Ҳар қандай арифметик прогрессия учун исталган  $n$  да  $S_{2n} = S_n + \frac{1}{3} S_{3n}$  тенглик бажарилишини кўрсатинг. ( $S_k$  — дастлабки  $k$  та ҳаднинг йиғиндисини).

16.194.

$$\begin{cases} 2x - 3|y| = 1, \\ |x| + 2y = 4 \end{cases}$$

тенгламалар системасини ечинг.

16.195. Дастлаб  $i$  сони  $x^3 - (2+2i)x^2 + 3ix + (1-i) = 0$  тенгламанинг илдизларидан бири эканлигига ишонч ҳосил қилиб, уни ечинг.

16.196.  $x$  нинг  $1 + \log_{0,5} \frac{|x+1+2i|-2}{\sqrt{2}-1} \geq 0$  тенгсизликни қаноатлантирадиган қийматларини топинг ( $i$  — мавҳум бирлик).

тўғри бурчакли учбурчакнинг томонлари эканлигидан фойдаланиб  $m$  коэффициентни топинг.

16.226.  $f(x) = \lg(x + \sqrt{1+x^2})$  функциянинг тоқ эканлигини исботланг.

16.227. Икки мусбат  $a$  ва  $b$  ( $a > b$ ) сонларнинг ўрта арифметиги уларнинг ўрта геометригидан  $m$  марта катта.  $\frac{a}{b} = \frac{m + \sqrt{m^2 - 1}}{m - \sqrt{m^2 - 1}}$  эканлигини исботланг.

16.228. Катетлари  $Ax^2 + Bx + C = 0$  тенгламанинг илдизлари бўлган тўғри бурчакли учбурчакка ташқи чизилган доиранинг юзини топинг.

16.229\*.  $2 + i$  сони  $x^4 - 10x^3 + 36x^2 - 58x + 35 = 0$  тенгламанинг илдизларидан бири эканлиги маълум бўлса, уни ечинг.

16.230.  $a$  ва  $b$  сонлари  $y = a \cdot 2^x + b$ ,  $y = b \cdot 2^{-x} + a$  функцияларнинг графиклари: 1) фақат битта умумий нуқтага (бу нуқтани топинг); 2) икки умумий нуқтага (бу нуқтани топинг) эга бўлиши учун қандай шартларга бўйсунуши лозим эканлиги аниқланг.

16.231.  $(-2; -3)$ ,  $(-1; 2)$  ва  $(1; 0)$  нуқталардан ўтган ва ўқи ординаталар ўқига параллел бўлган квадратик параболанинг тенгламасини тузинг. У абсциссалар ўқини ординаталар ўқининг турли томонидан кесиб ўтишини кўрсатинг.

16.232.  $3 - 5i$ ,  $1 - i$  ва  $-2 + bi$  комплекс сонларни тасвирловчи нуқталар бир тўғри чизиқда ётиши шартидан ҳақиқий сон  $b$  ни топинг.

16.233. Ўқ ординаталар ўқига параллел бўлган квадратик парабола  $(-1, 6)$ ,  $(0, 6)$  ва  $(1, 4)$  нуқталар орқали ўтади. Параболанинг абсциссалар ўқи билан кесишиш нуқталарини топинг.

16.234.  $y = m \cdot 3^x + n$ ,  $y = n \cdot 3^{-x} + m$  функцияларнинг графиклари  $mn < 0$  шартда икки нуқтада кесишишини, бу нуқталарнинг бири абсциссалар ўқида, иккинчиси эса ординаталар ўқида ётишини исботланг.

16.235.  $a$  нинг шундай қийматларини топингки,  $\log_2(x+3) - 2\log_4 x = a$  тенгламанинг илдизлари 3 ва 4 орасида жойлашсин.

16.236.  $A = \frac{1 - \log_{0,3} x}{\log_{0,3} x} + \frac{1}{1 - \log_{0,3} x}$  миқдорни  $x_1 = 0,2, x_2 = 0,7$  ва  $x_3 = 1,2$  нуқталарда ноль билан таққосланг.

16.237\*.  $a$  ва  $b$  нинг қандай қийматларида  $x^4 - 3x^3 + x^2 + ax + b$  кўпхад  $x^2 - 2x + 2$  кўпхадга: 1) қолдиқсиз; 2) 1 га тенг қолдиқ билан; 3)  $x$  га тенг қолдиқ билан бўлишини аниқланг.

16.238\*.  $x^4 + 2x^2 + 4(1+i)$  кўпхад  $x - 1 + i$  кўпхадга бўлиниш-бўлинмаслигини аниқланг.

16.239\*. Бўлишни бажармасдан  $x^4 - 11x^3 + 42x^2 - 64x + 32$  кўпхад  $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$  кўпхадга бўлиниш ёки бўлинмаслигини аниқланг.

16.240.  $\arcsin x < \arccos x$  тенгсизлиқни ечинг.

16.241.  $\arcsin x < \sqrt{x^2 - 1}$  тенгсизлиқни ечинг.

16.242. Уч ўлчови  $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$  тенгламанинг илдизлари бўлган тўғри бурчакли параллелепипедга ташқи чизилган сфера сиргининг радиусини топинг.

16.243. Ушбу хоссага эга бўлган барча тўртхонали сонларни топинг: агар бу сондаги чапдан иккинчи рақамни ўчирилса, қолган рақамлар илгариги тартибда уч хонали сон ҳосил қилиб, бу сон изланаётган соннинг биринчи икки рақами билан ёзилган соннинг квадратига тенг.

16.244.  $\lg(x^2 + 0,91) \cdot \arcsin x < 0$  тенгсизлиқни ечинг.

16.245.  $y = 4^x - 3 \cdot 2^x$  ва  $y = -(5 \cdot 2^{-x} + 1)$  функцияларнинг графиклари умумий нуқтага эга эмаслигини исботланг.

16.246. Агар  $\log_b a = m$  ва  $\log_c b = n$  бўлса,  $\log_{bc} ab$  нимага тенг?

16.247. Агар  $\log_a x$ ,  $\log_b x$ ,  $\log_c x$  кўрсатилган тартибда геометрик прогрессия ташкил этса, у ҳолда  $\log_a b = \log_b c$  эканлигини кўрсатинг.

16.248.  $2n$  та мусбат ҳадли геометрик прогрессияда биринчи ҳаднинг охириги ҳадга кўпайтмаси 1000 га тенг. Прогрессиянинг барча ҳадларининг ўнли логарифмлари йиғиндисини топинг.

16.249.  $[1 + 3^2 + 5^2 + \dots + (2n-1)^2 + \dots + 199^2] - [2^2 + 4^2 + \dots + 6^2 + \dots + (2n)^2 + \dots + 200^2]$  ни ҳисобланг.

16.250. Юқори коэффициентлари тенг бўлган икки квадрат учҳад берилган. Биринчи кўпҳадни иккинчисига ва иккинчи кўпҳадни биринчи кўпҳадга бўлишдан ҳосил бўладиган қолдиқларнинг йиғиндисини топинг.

16.251. Агар бирор учбурчакнинг томонлари геометрик прогрессия ташкил қилса, томонларга туширилган баландликлар ҳам геометрик прогрессия ташкил этишини исботланг.

16.252.  $x$  нинг  $\begin{cases} (\log_3 x)^{\log_3 x} \leq 1, \\ x > 1 \end{cases}$  тенгсизлиқлар системасини

қаноатлантирувчи бутун қийматларини топинг.

16.253. 100 сонидан бошланадиган кетма-кетликнинг юзинчи ҳадини топинг. Кейинги ҳад билан ундан олдин келадиган ҳад орасидаги айирма 2 дан бошланадиган жуфт сонлар кетма-кетлигини ташкил этади.

16.254.  $x^3 + 4x^2 + x - 6 = 0$  тенгламани ва  $\log_{x+1} 64 > 3$  тенгсизлиқни қаноатлантирадиган  $x$  ларни топинг.

16.255.  $\frac{\arccos x - 2}{\arcsin x} < -1$  тенгсизлиқни ечинг.

16.256.  $A$  коэффициентнинг қандай қийматларида  $A \sin^4 x + A \cos^4 x + 1 = 0$  тенглама ечимга эга?

16.257.  $x$  нинг  $9^{-\cos^2 x} - 3^{\cos 2x} = \frac{2}{3}$  тенгламани ва  $-2 < x < 3$

тенгсизлиқлар системасини қаноатлантирадиган қийматларини топинг.

тўғри бурчакли учбурчакнинг томонлари эканлигидан фойдаланиб  $m$  коэффициентни топинг.

16.226.  $f(x) = \lg(x + \sqrt{1+x^2})$  функциянинг тоқ эканлигини исботланг.

16.227. Икки мусбат  $a$  ва  $b$  ( $a > b$ ) сонларнинг ўрта арифметиги уларнинг ўрта геометригидан  $m$  марта катта.  $\frac{a}{b} = \frac{m + \sqrt{m^2 - 1}}{m - \sqrt{m^2 - 1}}$  эканлигини исботланг.

16.228. Катетлари  $Ax^2 + Bx + C = 0$  тенгламанинг илдизлари бўлган тўғри бурчакли учбурчакка ташқи чизилган доиранинг юзини топинг.

16.229\*.  $2 + i$  сони  $x^4 - 10x^3 + 36x^2 - 58x + 35 = 0$  тенгламанинг илдизларидан бири эканлиги маълум бўлса, уни ечинг.

16.230.  $a$  ва  $b$  сонлари  $y = a \cdot 2^x + b$ ,  $y = b \cdot 2^{-x} + a$  функцияларнинг графиклари: 1) фақат битта умумий нуқтага (бу нуқтани топинг); 2) икки умумий нуқтага (бу нуқтани топинг) эга бўлиши учун қандай шартларга бўйсунуши лозим эканлигини аниқланг.

16.231.  $(-2; -3)$ ,  $(-1; 2)$  ва  $(1; 0)$  нуқталардан ўтган ва ўқи ординаталар ўқига параллел бўлган квадратик параболанинг тенгламасини тузинг. У абсциссалар ўқини ординаталар ўқининг турли томонидан кесиб ўтишини кўрсатинг.

16.232.  $3 - 5i$ ,  $1 - i$  ва  $-2 + bi$  комплекс сонларни тасвирловчи нуқталар бир тўғри чизиқда ётиши шартидан ҳақиқий сон  $b$  ни топинг.

16.233. Ўқ ординаталар ўқига параллел бўлган квадратик парабола  $(-1, 6)$ ,  $(0, 6)$  ва  $(1, 4)$  нуқталар орқали ўтади. Параболанинг абсциссалар ўқи билан кесишиш нуқталарини топинг.

16.234.  $y = m \cdot 3^x + n$ ,  $y = n \cdot 3^{-x} + m$  функцияларнинг графиклари  $mn < 0$  шарида икки нуқтада кесишишини, бу нуқталарнинг бири абсциссалар ўқида, иккинчиси эса ординаталар ўқида ётишини исботланг.

16.235.  $a$  нинг шундай қийматларини топингки,  $\log_2(x+3) - 2\log_4 x = a$  тенгламанинг илдизлари 3 ва 4 орасида жойлашсин.

16.236.  $A = \frac{1 - \log_{0,3} x}{\log_{0,3} x} + \frac{1}{1 - \log_{0,3} x}$  миқдорни  $x_1 = 0,2, x_2 = 0,7$  ва  $x_3 = 1,2$  нуқталарда ноль билан таққосланг.

16.237\*.  $a$  ва  $b$  нинг қандай қийматларида  $x^4 - 3x^3 + x^2 + ax + b$  кўпхад  $x^2 - 2x + 2$  кўпхадга: 1) қолдиқсиз; 2) 1 га тенг қолдиқ билан; 3)  $x$  га тенг қолдиқ билан бўлишини аниқланг.

16.238\*.  $x^4 + 2x^2 + 4(1+i)$  кўпхад  $x - 1 + i$  кўпхадга бўлиниш-бўлинмаслигини аниқланг.

16.239\*. Бўлишни бажармасдан  $x^4 - 11x^3 + 42x^2 - 64x + 32$  кўпхад  $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$  кўпхадга бўлиниш ёки бўлинмаслигини аниқланг.

16.240.  $\arcsin x < \arccos x$  тенгсизлиқни ечинг.

16.241.  $\arcsin x < \sqrt{x^2 - 1}$  тенгсизлиқни ечинг.

16.242. Уч ўлчови  $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$  тенгламанинг илдизлари бўлган тўғри бурчакли параллелепипедга ташқи чизилган сфера сиртининг радиусини топинг.

16.243. Ушбу хоссага эга бўлган барча тўртхонали сонларни топинг: агар бу сондаги чапдан иккинчи рақамни ўчирилса, қолган рақамлар илгариги тартибда уч хонали сон ҳосил қилиб, бу сон изланаётган соннинг биринчи икки рақами билан ёзилган соннинг квадратига тенг.

16.244.  $\lg(x^2 + 0,91) \cdot \arcsin x < 0$  тенгсизлиқни ечинг.

16.245.  $y = 4^x - 3 \cdot 2^x$  ва  $y = -(5 \cdot 2^{-x} + 1)$  функцияларнинг графиклари умумий нуқтага эга эмаслигини исботланг.

16.246. Агар  $\log_b a = m$  ва  $\log_c b = n$  бўлса,  $\log_{bc} ab$  нимага тенг?

16.247. Агар  $\log_a x$ ,  $\log_b x$ ,  $\log_c x$  кўрсатилган тартибда геометрик прогрессия ташкил этса, у ҳолда  $\log_a b = \log_b c$  эканлигини кўрсатинг.

16.248.  $2n$  та мусбат ҳадли геометрик прогрессияда биринчи ҳаднинг охириги ҳадга кўпайтмаси 1000 га тенг. Прогрессиянинг барча ҳадларининг ўнли логарифмлари йиғиндисини топинг.

16.249.  $[1 + 3^2 + 5^2 + \dots + (2n-1)^2 + \dots + 199^2] - [2^2 + 4^2 + \dots + 6^2 + \dots + (2n)^2 + \dots + 200^2]$  ни ҳисобланг.

16.250. Юқори коэффициентлари тенг бўлган икки квадрат учҳад берилган. Биринчи кўпҳадни иккинчисига ва иккинчи кўпҳадни биринчи кўпҳадга бўлишдан ҳосил бўладиган қолдиқларнинг йиғиндисини топинг.

16.251. Агар бирор учбурчакнинг томонлари геометрик прогрессия ташкил қилса, томонларга туширилган баландликлар ҳам геометрик прогрессия ташкил этишини исботланг.

16.252.  $x$  нинг  $\begin{cases} (\log_3 x)^{\log_3 x} \leq 1, \\ x > 1 \end{cases}$  тенгсизликлар системасини

қаноатлантирувчи бутун қийматларини топинг.

16.253. 100 сонидан бошланадиган кетма-кетликнинг юзинчи ҳадини топинг. Кейинги ҳад билан ундан олдин келадиган ҳад орасидаги айирма 2 дан бошланадиган жуфт сонлар кетма-кетлигини ташкил этади.

16.254.  $x^3 + 4x^2 + x - 6 = 0$  тенгламани ва  $\log_{x+1} 64 > 3$  тенгсизлиқни қаноатлантирадиган  $x$  ларни топинг.

16.255.  $\frac{\arccos x - 2}{\arcsin x} < -1$  тенгсизлиқни ечинг.

16.256.  $A$  коэффициентнинг қандай қийматларида  $A \sin^4 x + A \cos^4 x + 1 = 0$  тенглама ечимга эга?

16.257.  $x$  нинг  $9^{-\cos^2 x} - 3 \cos 2x = \frac{2}{3}$  тенгламани ва  $-2 < x < 3$

тенгсизликлар системасини қаноатлантирадиган қийматларини топинг.

тўғри бурчакли учбурчакнинг томонлари эканлигидан фойдаланиб  $m$  коэффициентни топинг.

16.226.  $f(x) = \lg(x + \sqrt{1+x^2})$  функциянинг тоқ эканлигини исботланг.

16.227. Икки мусбат  $a$  ва  $b$  ( $a > b$ ) сонларнинг ўрта арифметиги уларнинг ўрта геометригидан  $m$  марта катта.  $\frac{a}{b} = \frac{m + \sqrt{m^2 - 1}}{m - \sqrt{m^2 - 1}}$  эканлигини исботланг.

16.228. Катетлари  $Ax^2 + Bx + C = 0$  тенгламанинг илдизлари бўлган тўғри бурчакли учбурчакка ташқи чизилган доиранинг юзини топинг.

16.229\*.  $2 + i$  сони  $x^4 - 10x^3 + 36x^2 - 58x + 35 = 0$  тенгламанинг илдизларидан бири эканлиги маълум бўлса, уни ечинг.

16.230.  $a$  ва  $b$  сонлари  $y = a \cdot 2^x + b$ ,  $y = b \cdot 2^{-x} + a$  функцияларнинг графиклари: 1) фақат битта умумий нуқтага (бу нуқтани топинг); 2) икки умумий нуқтага (бу нуқтани топинг) эга бўлиши учун қандай шартларга бўйсунуши лозим эканлигини аниқланг.

16.231.  $(-2; -3)$ ,  $(-1; 2)$  ва  $(1; 0)$  нуқталардан ўтган ва ўқи ординаталар ўқига параллел бўлган квадратик параболанинг тенгламасини тузинг. У абсциссалар ўқини ординаталар ўқининг турли томонидан кесиб ўтишини кўрсатинг.

16.232.  $3 - 5i$ ,  $1 - i$  ва  $-2 + bi$  комплекс сонларни тасвирловчи нуқталар бир тўғри чизиқда ётиши шартидан ҳақиқий сон  $b$  ни топинг.

16.233. Ўқ ординаталар ўқига параллел бўлган квадратик парабола  $(-1, 6)$ ,  $(0, 6)$  ва  $(1, 4)$  нуқталар орқали ўтади. Параболанинг абсциссалар ўқи билан кесишиш нуқталарини топинг.

16.234.  $y = m \cdot 3^x + n$ ,  $y = n \cdot 3^{-x} + m$  функцияларнинг графиклари  $mn < 0$  шартда икки нуқтада кесишишини, бу нуқталарнинг бири абсциссалар ўқида, иккинчиси эса ординаталар ўқида ётишини исботланг.

16.235.  $a$  нинг шундай қийматларини топингки,  $\log_2(x+3) - 2\log_4 x = a$  тенгламанинг илдизлари 3 ва 4 орасида жойлашсин.

16.236.  $A = \frac{1 - \log_{0,3} x}{\log_{0,3} x} + \frac{1}{1 - \log_{0,3} x}$  миқдорни  $x_1 = 0,2, x_2 = 0,7$  ва  $x_3 = 1,2$  нуқталарда ноль билан таққосланг.

16.237\*.  $a$  ва  $b$  нинг қандай қийматларида  $x^4 - 3x^3 + x^2 + ax + b$  кўпхад  $x^2 - 2x + 2$  кўпхадга: 1) қолдиқсиз; 2) 1 га тенг қолдиқ билан; 3)  $x$  га тенг қолдиқ билан бўлишини аниқланг.

16.238\*.  $x^4 + 2x^2 + 4(1+i)$  кўпхад  $x - 1 + i$  кўпхадга бўлиши бўлинмаслигини аниқланг.

16.239\*. Бўлиши бажармасдан  $x^4 - 11x^3 + 42x^2 - 64x + 32$  кўпхад  $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$  кўпхадга бўлишиш ёки бўлинмаслигини аниқланг.

16.240.  $\arcsin x < \arccos x$  тенгсизлиқни ечинг.

16.241.  $\arcsin x < \sqrt{x^2 - 1}$  тенгсизлиқни ечинг.

16.242. Уч ўлчови  $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$  тенгламанинг илдизлари бўлган тўғри бурчакли параллелепипедга ташқи чизилган сфера сиртининг радиусини топинг.

16.243. Ушбу хоссага эга бўлган барча тўртхонали сонларни топинг: агар бу сондаги чапдан иккинчи рақамни ўчирилса, қолган рақамлар илгариги тартибда уч хонали сон ҳосил қилиб, бу сон изланаётган соннинг биринчи икки рақами билан ёзилган соннинг квадратига тенг.

16.244.  $\lg(x^2 + 0,91) \cdot \arcsin x \leq 0$  тенгсизлиқни ечинг.

16.245.  $y = 4^x - 3 \cdot 2^x$  ва  $y = -(5 \cdot 2^{-x} + 1)$  функцияларнинг графиклари умумий нуқтага эга эмаслигини исботланг.

16.246. Агар  $\log_b a = m$  ва  $\log_c b = n$  бўлса,  $\log_{bc} ab$  нимага тенг?

16.247. Агар  $\log_a x$ ,  $\log_b x$ ,  $\log_c x$  кўрсатилган тартибда геометрик прогрессия ташкил этса, у ҳолда  $\log_a b = \log_b c$  эканлигини кўрсатинг.

16.248.  $2n$  та мусбат ҳадли геометрик прогрессияда биринчи ҳаднинг охириги ҳадга кўпайтмаси 1000 га тенг. Прогрессиянинг барча ҳадларининг ўнли логарифмлари йиғиндисини топинг.

16.249.  $[1 + 3^2 + 5^2 + \dots + (2n-1)^2 + \dots + 199^2] - [2^2 + 4^2 + \dots + 6^2 + \dots + (2n)^2 + \dots + 200^2]$  ни ҳисобланг.

16.250. Юқори коэффициентлари тенг бўлган икки квадрат учҳад берилган. Биринчи кўпҳадни иккинчисига ва иккинчи кўпҳадни биринчи кўпҳадга бўлишдан ҳосил бўладиган қолдиқларнинг йиғиндисини топинг.

16.251. Агар бирор учбурчакнинг томонлари геометрик прогрессия ташкил қилса, томонларга туширилган баландликлар ҳам геометрик прогрессия ташкил этишини исботланг.

16.252.  $x$  нинг  $\begin{cases} (\log_3 x)^{\log_3 x} \leq 1, \\ x > 1 \end{cases}$  тенгсизлиқлар системасини

қаноатлантирувчи бутун қийматларини топинг.

16.253. 100 сонидан бошланадиган кетма-кетликнинг юзинчи ҳадини топинг. Кейинги ҳад билан ундан олдин келадиган ҳад орасидаги айирма 2 дан бошланадиган жуфт сонлар кетма-кетлигини ташкил этади.

16.254.  $x^3 + 4x^2 + x - 6 = 0$  тенгламани ва  $\log_{x+1} 64 > 3$  тенгсизлиқни қаноатлантирадиган  $x$  ларни топинг.

16.255.  $\frac{\arccos x - 2}{\arcsin x} < -1$  тенгсизлиқни ечинг.

16.256.  $A$  коэффициентнинг қандай қийматларида  $A \sin^4 x + A \cos^4 x + 1 = 0$  тенглама ечимга эга?

16.257.  $x$  нинг  $9^{-\cos^2 x} - 3^{\cos 2x} = \frac{2}{3}$  тенгламани ва  $-2 < x < 3$

тенгсизлиқлар системасини қаноатлантирадиган қийматларини топинг.

16.258.  $\cos^2 x - \sin^2(x\sqrt{3}) = 1$  тенгламани ечинг.

16.259.  $(\sqrt[10]{N} \cdot \sqrt[10]{N} \cdot \sqrt[10]{N} \cdot \sqrt[10]{N})^{\frac{1}{15}}$  ни соддалаштиринг. (Йлдиз кўрсаткичлар логарифмларнинг асослари бўлган 2 сонининг кетма-кет келувчи даражаларидан иборат.)

16.260. Ҳар қандай тўғри бурчакли учбурчакда ҳамма медианаларнинг квадратлари йиғиндиси гипотенуза квадратларининг 150% ини ташкил этишини исботланг.

16.261.  $x^3 - 6x^2 + px + q = 0$  тенгламанинг  $x_1, x_2, x_3$  илдизлари  $x_1 : x_2 : x_3 = 1 : 2 : 3$  муносабатни қаноатлантириши маълум. Бу илдизларни ва шунингдек  $p$  ва  $q$  коэффициентларни топинг.

16.262.  $x^2 + px + q = 0$  тенгламанинг илдизлари  $x_1$  ва  $x_2$  бўлиб,  $-5 < x_1 < -4$ ,  $2 < x_2 < 3$  тенгсизликларни қаноатлантирса, унинг  $p$  ва  $q$  коэффициентлари бир-бирига энг яқин қандай икки бутун сон орасида жойлашганлигини аниқланг.

16.263.  $\log_2 \log_4 x + \log_4 \log_2 x \leq -4$  тенгсизликни ечинг.

16.264.  $(\sqrt{3} + \sqrt{2})^{100}$  ёйилманинг энг катта ҳадининг номерини топинг.

16.265.  $\sqrt{a+bi} = u+vi$  ( $b > 0$ ) деб,  $u$  ва  $v$  ни  $a$  ва  $b$  орқали ифодаланг (бошқача айтганда маъхум қисми мусбат бўлган комплекс сонлардан квадрат илдиз чиқариш формуласини ҳосил қилинг).

$\sqrt{a-bi}$ ,  $b > 0$  ҳол учун ҳам юқоридагиларни бажаринг.

16.266.  $36 \log_2^3 x - 7 \log_2 x + 1 = 0$ ,  $400 \log_4^3 x - 21 \log_4 x + 1 = 0$  тенгламалар умумий илдизга эгаллиги маълум бўлса, уларни ечинг.

16.267.  $a$  ва  $b$  ҳақиқий сонлар  $a^{2b} - 4^b = (2a)^b$  тенглик билан боғланган.  $a$  ни  $b$  орқали ва  $b$  ни  $a$  орқали ифодаланг.

16.268.  $N$  ўнли логарифмлари бир хил мусбат ( $n$ ) характеристикага эга бўлган бутун сонларнинг сони,  $M$  эса ўнли логарифмлари бир хил манфий ( $-m$ ) характеристикага эга бўлган бутун сонларнинг сони бўлса,  $\lg N - \lg M = n - m + 1$  бўлишини исботланг.

16.269.  $\frac{a}{x-1} + \frac{b}{x+1} = \frac{x}{x^2+1}$  тенглик  $x$  нинг барча мумкин бўладиган қийматларида бажарилиши шартдан  $a$  ва  $b$  сонларни аниқланг.

16.270.  $2 \log_4^3 x - 3 \log_4^2 x + 1 = 0$  тенгламани ечинг.

16.271. Агар  $\log_2(\sqrt{3}+1) + \log_2(\sqrt{6}-2) = A$  бўлса,  $\log_2(\sqrt{3}-1) + \log_2(\sqrt{6}+2)$  йиғинди нимага тенг?

16.272. Агар  $\varphi$  ва  $m$

$$\begin{cases} 3 \operatorname{tg} \varphi = \sqrt{m^2 - 2m + 3}, \\ 2 \cos 2\varphi = 2m - 3, \\ 0 < \varphi < \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

шартларни қаноатлантирса, уларни топинг.

16.273.  $|x|^3 + |x-1|^3 = 9$  тенгламанинг ҳақиқий илдизларини топинг.

16.274.  $y = x^2 + 1$  парабола ва  $y = |3x^2 - 5|$  эгри чизиқнинг кесишиш нуқталарини топинг.

16.275.  $y = 12x^2 - 5|x| - 36$  эгри чизиқ ва  $y = 6x^2 - 5x - 12$  параболанинг кесишиш нуқталарини топинг.

16.276. 0, 3, 4, 5, 6, 9 рақамларидан турли рақамлардан тузилган нечта 45 га қаррали ва уч хонали сон тузиш мумкин?

16.277. Қайси қавариқ кўлбурчакда диагоналар сони томонлар сонига тенг?

16.278. Учбурчакнинг баландликлари йиғиндиси унинг периметридан кичиклигини исботланг.

16.279. Агар  $n$  қавариқ кўлбурчакнинг томонлари сони,  $d$  эса унинг диагоналлари сони бўлса,  $n$  нинг  $n > d$  бўлган барча қийматларини кўрсатинг.

16.280. Тўғри бурчакли учбурчакнинг катетлари йиғиндиси  $S$  га тенг. Унинг гипотенузаси  $c$  нинг мумкин бўлган қийматларининг чегараларини топинг.

16.281. Агар  $\operatorname{tg} \alpha = 3 \operatorname{tg} \beta$  бўлса,  $\operatorname{tg}^2(\alpha - \beta) \leq \frac{1}{3}$  ни кўрсатинг.

16.282.  $\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{tg}^2 2x < 1 - 4 \operatorname{tg} x \operatorname{tg} 2x + \operatorname{tg}^2 x \operatorname{tg}^2 2x$  тенгсизликни ечинг.

16.283. Бир хил ишорали  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$  сонлар берилган.

$\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_3} + \dots + \frac{x_{k-1}}{x_k} + \frac{x_k}{x_1} \geq k$  ни кўрсатинг.

16.284.  $\sin x + \sin 3x < 4 \sin 2x$  тенгсизликни ечинг.

16.285.  $\frac{\sqrt{x-2}\sqrt{x+3}}{x^2-5x+6} > 0$  тенгсизликни ечинг.

16.286.  $1 + \cos 4x \leq 2 \sin^2 x$  тенгсизликни ечинг.

16.287.  $\cos x < \cos^2 \frac{3}{4} x$  ни ечинг.

16.288.  $-\sqrt{a^2+b^2} \leq a \cos \alpha + b \sin \alpha \leq \sqrt{a^2+b^2}$  тенгсизликларни исботланг.

16.289.  $x$  нинг  $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x > 4$  тенгсизлик бажариладиган биринчи чоракка тегишли барча қийматларини топинг.

16.290.  $\log_{30}^2 2 + \log_{30}^2 3 + \log_{30}^2 5 \geq \frac{1}{3}$  эканлигини кўрсатинг.

ЖАВОБЛАР

1-606

- 1.001. 20. 1.002. 1. 1.003. 32. 1.004. 0,5. 1.005. 5. 1.006. 1. 1.007. 3.  
1.008. 1. 1.009. 9. 1.010. 1. 1.011. 2. 1.012. 4. 1.013. 12. 1.014. 1. 1.015. 4.  
1.016. 2. 1.017. 8. 1.018. 3. 1.019. 2. 1.020. 3. 1.021. 0,5. 1.022. 1. 1.023. 10.  
1.024. 1. 1.025. 3. 1.026. 3. 1.027. 6. 1.028. 2. 1.029. 3. 1.030. 0,5. 1.031.  $\frac{5}{6}$ .  
1.032. 11. 1.033. 1. 1.034.  $1\frac{2}{3}$ . 1.035. 9. 1.036. 16. 1.037.  $\frac{17}{27}$ . 1.038. 5. 1.039. 12.  
1.040.  $1\frac{1}{14}$ . 1.041. 1. 1.042.  $\frac{1}{3}$ . 1.043. 5. 1.044. 5. 1.045. 25.

2-606

- 2.001.  $x-1$ . 2.002.  $\frac{2(\sqrt{p}+\sqrt{q})^2}{p-q}$ . 2.003.  $\frac{(\sqrt{a}+\sqrt{b})^2}{a-b}$ . 2.004. 0,2. 2.005. 0.  
2.006.  $\frac{1}{ab}$ . 2.007.  $\sqrt{m}-\sqrt{n}$ . 2.008.  $y^2$ . 2.009.  $\frac{t+1}{t}$ . 2.010. -4. 2.011.  
 $\frac{16x\sqrt{x}}{(1-x^2)(x-1)}$ . 2.012.  $x+1$ . 2.013.  $\sqrt{a-1}$ . 2.014.  $\frac{\sqrt{x}+\sqrt{y}}{\sqrt{x}-\sqrt{y}}$ . 2.015.  $m+n\sqrt{y}$ .  
2.016.  $\left|z^p - z^q\right|$ . 2.017.  $\sqrt{x}$ . 2.018. 0,04. 2.019. 16. 2.020.  $\frac{2\sqrt[6]{a^5}}{a}$ . 2.021.  
 $\frac{1}{\sqrt{x^2-1}}$ . 2.022.  $x > 2$  да  $\sqrt{x}$ ;  $0 < x < 2$  да  $-\sqrt{x}$ . 2.023.  $\sqrt{6x}$ . 2.024.  
 $-\sqrt{20x}$ . 2.025.  $a-b$ . 2.026.  $\frac{1}{\sqrt[2]{a^2b}}$ . 2.027.  $\sqrt[6]{2}$ . 2.028.  $\frac{2}{x^2-a^2}$ . 2.029.  $\frac{2\sqrt[3]{r}}{r}$ .  
2.030. -1. 2.031.  $\frac{1}{a}$ . 2.032. 5. 2.033.  $4p - \sqrt{4p^2-1}$ . 2.034.  $\sqrt{a^2-1}$ . 2.035.  
 $\frac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{2}}$ . 2.036.  $-3n(m+p)$ . 2.037.  $-\sqrt{x}\left(1+\frac{2}{x^2}\right)$ . 2.038.  $\frac{1-a}{\sqrt{a}}$ . 2.039. -4.  
2.040. 0,1. 2.041.  $-\frac{1}{a^2+a+1}$ . 2.042. 1. 2.043.  $\left(\frac{m}{n}\right)^{m+n}$ . 2.044. 1. 2.045.  $\frac{1-\sqrt{x}}{1-x}$ .  
2.046. -1. 2.047.  $\frac{b+1}{b-2a}$ . 2.048. 0,5. 2.049.  $q(p+q)$ . 2.050.  $1+3x^2$ . 2.051. 5.  
2.052.  $1-x^2$ . 2.053.  $\frac{2}{1-p^4}$ . 2.054. 1. 2.055.  $\sqrt{x+9}-\sqrt{x-9}$ . 2.056.  $\frac{1}{2}$ . 2.057.  
 $\frac{x-y}{x+y}$ . 2.058. 1. 2.059.  $\frac{1}{xy}$ . 2.060.  $\frac{24}{5y-2x}$ . 2.061. 20. 2.062.  $2a+3$ . 2.063.  $1+2x$ .

- 2.064.  $\frac{a-b}{a+b}$ . 2.065.  $x+y$ . 2.066.  $-(\sqrt{x}+\sqrt{y})$ . 2.067.  $a^{5/6}$ . 2.068. 1. 2.069.  
 $a^{1/3}+b^{1/3}$ . 2.070.  $a-b$ . 2.071.  $\frac{\sqrt{m}-\sqrt{n}}{m}$ . 2.072.  $\sqrt[3]{a^2}-\sqrt[3]{b^2}$ . 2.073. 1.  
2.074.  $\frac{1}{a^m\sqrt{a-n\sqrt{a}}}$ . 2.075.  $\frac{x^{\frac{1}{m}}+3x^{\frac{1}{n}}}{x}$ . 2.076. 6. 2.077.  $\frac{1}{4}$ . 2.078. 2. 2.079.  
 $\sqrt{2(m+3)}$ . 2.080.  $a-b$ . 2.081.  $\frac{\sqrt{t^2-4}}{t+2}$ . 2.082. -1. 2.083.  $2x-1$ . 2.084. 1.  
2.085. 1. 2.086. -25. 2.087.  $-\sqrt{az}$ . 2.088.  $\sqrt{1+x}$ . 2.089. 2. 2.090. 3. 2.091.  
 $\frac{x^{1/3}+y^{1/3}}{\sqrt[3]{x^5y^2}}$ . 2.092.  $\frac{1}{x^2-1}$ . 2.093.  $2\sqrt{3}$ . 2.094. 0. 2.095.  $\frac{a^2}{\sqrt[3]{z}}$ . 2.096.  $\frac{a^2}{4(a^2-x)}$ .  
2.097.  $\frac{2\sqrt{x}}{\sqrt{4+x}}$ . 2.098.  $\frac{\sqrt[3]{2t}}{1+\sqrt[3]{2t}}$ . 2.099. -1. 2.100.  $z(z+1)(z+2)$ . 2.101.  $-\frac{\sqrt{2}}{2a}$ .  
2.102.  $a > -1$  да  $a-1$ ;  $a < -1$  да  $1-a$ . 2.103.  $\frac{a}{2}$ . 2.104.  $(a-b)\sqrt[3]{b^2-2a^3}$ .  
2.105. -1. 2.106.  $\frac{29}{35}$ . 2.107.  $-\frac{7}{24}$ . 2.108. 100. 2.109.  $\frac{1}{3}$ . 2.110.  $\frac{a^3}{2(a-1)}$ . 2.111.  
 $\frac{1}{ab}$ . 2.112.  $\frac{\sqrt[3]{t^3-8}}{\sqrt{2}}$ . 2.113.  $\sqrt[3]{x}+\sqrt[3]{y}$ . 2.114.  $16a^2$ . 2.115.  $(a+b)^2$ . 2.116.  $\frac{1}{m^2}$ .  
2.117.  $-a^2$ . 2.118.  $\frac{1}{2}$ . 2.119.  $\frac{3}{5}$ . 2.120.  $10\frac{1}{3}$ . 2.121.  $\sqrt[12]{32}$ . 2.122.  $2\sqrt[6]{18}$ . 2.123. 0.  
2.124. 0. 2.135. 0. 2.136. 0. 2.137.  $\frac{a+b}{ab}$ . 2.138.  $-\frac{3}{4}$ . 2.139.  $\frac{3}{4}$ . 2.140. 0,2. 2.141. 6. 2.142.  
 $-\frac{\sqrt{6}}{2}$ . 2.143.  $a-b$ . 2.144.  $a+b$ . 2.145. 1. 2.146.  $2(\sqrt[3]{3}-\sqrt[5]{2})\cdot(\sqrt{3}+\sqrt{2})\times$   
 $\times(3+\sqrt{2})$ . 2.147.  $(\sqrt[3]{13}+\sqrt[4]{9})(\sqrt{13}+3)$ . 2.148.  $\frac{(4+3\sqrt{2})(5+3\sqrt{3})}{-2}$ .  
2.149.  $\frac{3\sqrt{2}+2\sqrt{3}-\sqrt{30}}{2}$ . 2.150.  $\frac{(2\sqrt{6}+1)(3-4\sqrt{2})}{23}$ . 2.151.  
 $\frac{(\sqrt{a}+\sqrt[3]{a})(a+\sqrt[3]{a^2}+\sqrt{a})}{a}$ . 2.153. 6. 2.154. 5. 2.156.  $-\sqrt{3} < a < 0$  ва  
 $a > \sqrt{3}$  да  $2a$ ;  $a < -\sqrt{3}$  ва  $0 < a < \sqrt{3}$  да  $-2a$ . 2.157.  $\sqrt{a^2-1}$ . 2.158.  
 $a > 1$  да  $\frac{\sqrt{a+1}}{a+3}$ ;  $-1 < a < 1$  да  $-\frac{\sqrt{a+1}}{a+3}$ . 2.159.  $\frac{1}{ab}$ . 2.160. 1. 2.161.  
 $\frac{(a-2)\sqrt{a+1}}{(a+2)\sqrt{a-1}}$ . 2.162.  $a > 0$  да 2;  $a < 0$  да -2. 2.163.  $\frac{16a^4}{x^2}$ . 2.164.  $\sqrt{\frac{x+3}{x-3}}$ .  
2.165.  $-\sqrt{\frac{t+2}{t-2}}$ . 2.166.  $b > 1$  да  $\frac{b^2+3}{\sqrt{b}}$ ;  $0 < b < 1$  да  $\frac{b^2-1}{\sqrt{b}}$ . 2.167.  $m \geq 1$  да  
 $\frac{m^3}{m-\sqrt[3]{2}}$ ;  $m < 1$  да  $-(m^2+m\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{4})$ . 2.168.  $x > 3$  да  $(x^2+x+1)$ ;  $x < 3$ ,  
 $x \neq 1$  да  $-(x^2+x+1)$ . 2.169.  $m \cdot n$ . 2.170.  $a > -2$  да  $\frac{a}{2}(a-1)$ ;  $a < -2$  да  
 $-\frac{a}{2}$ . 2.171.  $\frac{x+y}{2}$ . 2.172.  $\frac{4a-16}{a+4}$ . 2.173.  $m > 3$  ва  $m < 0$  да  $\frac{1}{m+2}$ ;  $0 < m < 3$  да  
 $-\frac{1}{m+2}$ . 2.174.  $x < 2$ ,  $x \neq 0$  да  $-\frac{1}{x}$ ;  $x > 2$ ,  $x \neq 3$  да  $\frac{1}{x}$ . 2.175.  $x > 2$  да 1;  $1 < x < 2$  да



-1. 2.176.  $a > 2$  да  $\frac{1}{a+3}$ ;  $a < 2$ ,  $a \neq 3$ ,  $a \neq 1$  да  $\frac{1}{a+1}$ . 2.177.  $x < 0$  да  $\frac{3+x}{x^2-1}$   
 $0 < x < 1$  да  $\frac{2x^2+x+3}{x+x^2}$ ;  $x \geq 1$  да  $\frac{3}{x}$ . 2.178.  $\frac{a+2}{a+1}$ . 2.179.  $\frac{a^2+1}{a-1}$ . 2.180.  
 $x < 0$  да  $\frac{1}{1-3x}$ ;  $0 < x < 1$ ,  $x \neq \frac{1}{3}$  да  $\frac{1}{(x-1)(3x-1)}$ ;  $x > 1$  да  $\frac{1}{x-1}$ .  
 2.181.  $\sqrt[6]{a^2-1}$ . 2.182.  $a^2x^2 - b^2y^2$ . 2.183.  $x < 3$ ,  $x \neq 0$ ,  $x \neq -\frac{3}{2}$  да  $\frac{3}{x(2x+3)}$ ;  
 $x > 3$  да  $\frac{1}{x}$ . 2.184.  $a < -5$  да  $-\frac{1}{a}$ ;  $a > -5$ ,  $a \neq 0$ ,  $a \neq \frac{5}{3}$  да  $\frac{a+5}{a(3a-5)}$ .  
 2.185.  $x < -1$  да  $\frac{x+1}{-x}$ ;  $-1 < x < 0$  да  $\frac{x+1}{2-x}$ ;  $x > 0$  да  $\frac{x+1}{x-2}$ . 2.186.  $p$ .  
 2.187.  $\frac{1}{\sqrt{a-1}}$ . 2.188.  $0 < x < 1$  да  $\frac{1}{x-x^2}$ ;  $x > 1$  да  $\frac{1}{x^2-x}$ . 2.189.  $r < 0$  да.  
 $\frac{r(r-1)}{r^2+1}$ ;  $0 < r < 1$  да  $\frac{r}{1-r}$ ;  $r > 1$  да  $\frac{r}{r-1}$ . 2.190.  $\frac{1}{r+2}$ . 2.191.  $\frac{1}{1+\sqrt[3]{a}}$ .  
 2.192.  $\frac{a}{a+1}$ . 2.193.  $\frac{\sqrt{x-2}}{\sqrt{x-3}}$ . 2.194.  $\frac{1}{\sqrt[3]{2}-\sqrt[3]{a}}$ . 2.195.  $\frac{a+2}{a^2(a-1)^2}$ . 2.196.  
 $x < -1$  да 2;  $-1 < x < 1$  да  $\frac{2x^2}{2x^2-1}$ ;  $x > 1$  да 0. 2.197.  $\frac{1}{\sqrt{b+2}}$ ; 2.198.  $b > 2$  да  
 $-\frac{1-b}{1+b}$ . 2.199.  $\sqrt[6]{m} - \sqrt[6]{n}$ . 2.200. агар  $\sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y} > 0$  бўлса,  $\sqrt[4]{x}$ ; агар  $\sqrt[4]{x} -$   
 $-\sqrt[4]{y} < 0$  бўлса,  $-\sqrt[4]{x}$ . 2.201.  $\sqrt{\sqrt{p}-\sqrt[3]{q}}$ . 2.202.  $\frac{m-8}{2}$ . 2.203.  $\frac{1}{\sqrt{x^2-1}}$ .  
 2.204. 0. 2.205.  $\frac{x^2-1}{2x-b}$ . 2.206.  $\frac{\sqrt{x-y}}{x+y}$ . 2.207.  $\frac{1}{3x(x^2-3x+2)}$ . 2.208. 1. 2.209.  
 $0 < x < 9$  да  $3-2\sqrt{x}$ ;  $x > 9$  да  $-3$ . 2.210.  $0 < a < 1$  да 2;  $a > 1$  да  $\frac{2}{3}$ .  
 2.211.  $\frac{z^2}{z^2+z+1}$ . 2.212. 5. 2.213.  $x < 0$  да  $-\frac{1}{2}$ ;  $x > 0$  да  $\frac{1}{2}$ . 2.214.  $x < 0$   
 да  $-2$ ;  $x > 0$  да 2. 2.215.  $-3 < z < 3$  да  $\frac{(z^2+9)(z-3)}{9z}$ ;  $z > 3$  да  $\frac{2(z-3)}{3}$ .  
 2.216.  $\frac{m}{2}$ . 2.217.  $\frac{1}{a(3a+b)}$ . 2.218.  $2 < x < 4$  да  $2\sqrt{2}$ .  $x \geq 4$  да  $2\sqrt{x-2}$ . 2.219.  
 $b - \sqrt{b^2+1}$ . 2.220. 1. 2.221.  $x\sqrt{2}$ . 2.222.  $\frac{\sqrt{5}}{5}$ . 2.223.  $2 < a < 3$  да  $-\frac{1}{\sqrt{a-2}}$ ;  $a > 3$  да  
 $-\sqrt{a-2}$ . 2.224.  $x < -2$  да  $\frac{3-x^2}{x+2}$ ;  $-2 < x < 2$  да  $\frac{5-x^2}{x+2}$ ;  $x \geq 2$  да  $\frac{x^2-3}{x+2}$ . 2.225.  
 $x < 3$  да  $-(x+3)$ ;  $x \geq 3$  да  $x+3$ . 2.226.  $x < 0$  да  $-3x$ ;  $x > 0$  да  $3x$ .  
 2.227.  $\frac{a+\sqrt{a^2-9}}{3}$ . 2.228.  $(y-\frac{2}{y})^2$ . 2.229.  $\sqrt{2}$ . 2.230. 2. 2.231.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ . 2.232.  
 $\frac{2\sqrt{3}}{2}$ . 2.233. 4. 2.234.  $-2-4\sqrt{3}$ . 2.235.  $0 < a < 1$  да  $\frac{1-a}{2a}$ ;  $a > 1$  да  $\frac{a-1}{2}$ .  
 2.236.  $0 < m < 1$  да  $\frac{m-1}{2m}$ ;  $m \geq 1$  да  $\frac{1-m}{2}$ . 2.237.  $0 < a < 1$  да  $\frac{1-a}{\sqrt{a}}$ ;  $a > 1$  да  $\frac{a-1}{\sqrt{a}}$ .  
 2.238. 1. 2.239.  $-\sqrt[4]{2}$ . 2.240. 1. 2.241.  $\sqrt{4-x^2}$ . 2.242. 1. 2.243.  $\frac{x}{x-2}$ . 2.244.

$a-b$ . 2.245.  $-\sqrt{\frac{x-2}{x+2}}$ . 2.246.  $\sqrt{x^3} - \sqrt{y^3}$ . 2.247.  $1 + \sqrt[3]{a}$ . 2.248.  $\sqrt{-2}$ .  
 2.249.  $-(\sqrt{x} + \sqrt{2})$ . 2.250.  $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{2a+1}-\sqrt{a}}$ . 2.251.  $2\sqrt[4]{\frac{y}{x}}$ . 2.252. 2.4.  
 2.253.  $\frac{1}{8} < x < \frac{1}{4}$  да  $-1$ ;  $x > \frac{1}{4}$  да 1. 2.254. 3. 2.255.  $2x$ . 2.256.  $2\sqrt{3}$ .  
 2.257.  $\frac{1}{\sqrt{a+3}\sqrt{a}}$ . 2.258.  $\frac{1}{2a\sqrt{b}}$ . 2.259. 0. 2.260.  $\frac{\sqrt{p^2-q^2}}{\sqrt{p}}$ . 2.261.  
 $0 < x < 1$  да  $\sqrt[3]{\frac{1-x}{3x}}$ . 2.262. 1.25. 2.263.  $x^2+1$ . 2.264.  $\frac{x+3}{x-1}$ . 2.265. 1.1.  
 2.266.  $\frac{4}{9}$ . 2.267.  $y < 2x$  да  $\frac{1}{2y^3}$ ;  $y > 2x$  да  $-\frac{1}{2y^3}$ . 2.268.  $\sqrt{x+1}$ . 2.269.  
 $-(a^3 + \sqrt[4]{a^3})$ . 2.270.  $4 < x < 8$  да  $\frac{4}{\sqrt{x-4}} - 1$ ;  $x \geq 8$  да 1. 2.272.  $\frac{1}{\sqrt{p-a}}$ .  
 2.273.  $0 < x < \frac{2}{3}$  да  $-\sqrt{x}$ ;  $x > \frac{2}{3}$  да  $\sqrt{x}$ . 2.274. 2. 2.275.  $-x^2\sqrt{y}$ . 2.276.  
 $\frac{\sqrt[3]{a-1}}{4}$ . 2.277. 1. 2.278.  $\sqrt[3]{\frac{2n}{1+n}}$ . 2.279.  $-2b(a+3\sqrt{ab})$ . 2.280.  $\sqrt{\frac{a}{a+4b}}$ .  
 2.281.  $\frac{1}{6}\sqrt[4]{a}$ . 2.282.  $-1$ . 2.283. 1. 2.284.  $\sqrt[4]{\frac{a}{b}}$ . 2.285. 1. 2.286.  $\sqrt{2}$ . 2.287. 3.  
 2.288.  $\sqrt{3}$ . 2.289.  $\frac{1}{x-\sqrt{2x+1}}$ . 2.290.  $x^3\sqrt{a}$ . 2.310.  $A=1, B=2, C=0$ . 2.311.  
 $x < -1$ ;  $x > 0$  да  $\frac{x+1}{x}$ ;  $-1 < x < 0$  да  $-\frac{x+1}{x}$ . 2.312.  $x < -1$  да  $-1$ ;  
 $-1 < x < 1$ ,  $x \neq 0$  да  $\frac{2+x-x^3}{x^3+x}$ ;  $x \geq 1$  да 1. 2.313.  $x < 1$  да  $-x-1$ ;  
 $-1 < x < 1$  да  $x+1$ ;  $x \geq 1$  да  $2x^2+x-1$ . 2.314.  $1 < x < 2$  да  $2\sqrt{x-1}$ ;  
 $x \geq 2$  да 2. 2.315.  $x < 0$  да 6;  $0 < x \leq 6$ ; да  $6-2x$ ;  $x \geq 6$  да  $-6$ . 2.316.  
 $2 < x < 4$  да  $\frac{2\sqrt{2}}{4-x}$ ;  $x > 4$  да  $\frac{2\sqrt{x-2}}{x-4}$ . 2.317.  $m > 2n$  да  $m-n$ ,  $n < m < 2n$   
 да  $n-m$ . 2.318.  $x < -|a|$  да  $2x^2-a^2$ ;  $x > |a|$  да  $-a^2$ . 2.319.  $x < -1$  да  $x-2$ ;  
 $-1 < x < 1$  да  $\frac{x^2+4}{x-2}$ ;  $1 < x < 2$  да  $-(x+2)$ ;  $x > 2$  да  $x+2$ . 2.320.  $x < 0$   
 да  $-\frac{2x^2+2x-3}{x}$ ;  $0 < x < 2$  да  $\frac{3+2x}{x}$ ;  $x \geq 2$  да  $\frac{2x^2-2x+3}{x}$ . 2.321.  
 $0 < a < \sqrt{2}$  да  $6-4a$ ;  $a \geq \sqrt{2}$  да  $2a^2-4a+2$ . 2.322.  $3 < y < 9$  да  $2y-10$ ;  
 $y \geq 9$  да 8;  $y < 3$  да  $-4$ . 2.323.  $0 < x < 4$  да  $\frac{5}{2\sqrt{x}}$ ;  $x \geq 4$  да  $\frac{2x-3}{2\sqrt{x}}$ .  
 2.324.  $x < -1$ ,  $0 < x < 1$  да  $\frac{1+x-x^2}{x+1}$ ;  $x \geq 1$  да  $\frac{x^2+x-1}{x+1}$ ;  $-1 < x < 0$   
 да  $\frac{1-x-x^2}{x+1}$ . 2.325.  $\frac{n+1}{n}$ . 2.326.  $\sqrt{2a} > 5\sqrt[3]{b}$  да  $\frac{1}{\sqrt{a}}$ .  $\sqrt{2} < 5\sqrt[3]{b}$  да  
 $-\frac{1}{\sqrt{a}}$ . 2.327.  $x < -1$  да  $-\frac{x+1}{x-1}$ ;  $-1 < x < 0$  да  $\frac{x+1}{x-1}$ ;  $x \geq 0$  да  $\frac{x-1}{x+1}$ .  
 2.328.  $x < -2$  да  $\frac{2-x}{2}$ ;  $-2 < x < 0$  да  $-\frac{x^2+2x+8}{2x}$ ;  $x > 0$  да  $\frac{x^2+2x+8}{2x}$ .  
 2.329.  $x < -1$  да  $\frac{x}{x-1}$ ;  $-1 < x < 0$  да  $\frac{x}{1-x}$ ;  $0 < x < 1$  да  $-\frac{x}{x+1}$ ;  $x > 1$  да

$\frac{x}{x+1}$ . 2.330.  $0 < m < \frac{1}{2}$  да  $\sqrt{1-m} - \sqrt{m}$ ;  $\frac{1}{2} < m < 1$  да  $\sqrt{m} - \sqrt{1-m}$ .  
 2.331.  $z < 2$  да  $\frac{z^2-5z+6}{1-z}$ ;  $z > 2$  да  $z-2$ . 2.332.  $x < 0$ ,  $x \geq 1$  да  $\frac{x-1}{x}$ ;  
 $0 < x < 1$  да  $\frac{1-x}{x}$ . 2.333.  $-1 < z < 0$ ,  $z > 1$  да  $\frac{z+1}{z}$ ;  $0 < z < 1$ ,  $z < -1$   
 да  $-\frac{z+1}{z}$ . 2.334.  $a < -1$ ,  $a \geq 1$  да  $a$ ;  $-1 < a < 0$ ,  $0 < a < 1$  да  $\frac{1}{a}$ . 2.335.  
 $a < -1$ ,  $a \geq 1$  да  $\frac{1}{a}$ ;  $-1 < a < 1$  да  $a$ . 2.336.  $x \geq 0$ ,  $x > -2y$ ,  $y < 0$  да  
 $-(\sqrt{x} + \sqrt{y})$ . 2.337.  $a < 0$ ,  $a > 3$  да  $2a$ ;  $0 < a < 3$  да  $-2a$ . 2.338.  $\frac{1}{\sqrt[3]{y}}$ .  
 2.339.  $\frac{4a^2+3}{9(a^2+1)}$ . 2.340. 2. 2.341. 1. 2.342.  $x \geq \frac{3}{2}$  да  $-\frac{\sqrt{2x+1}}{2}$ ;  $\frac{1}{2} \leq x <$   
 $< \frac{3}{2}$  да  $-\frac{2}{\sqrt{2x+1}}$ . 2.343.  $0 < y < 4x^2$  да  $\frac{1}{\sqrt{x}}$ ;  $y > 4x^2$  да  $-\frac{1}{\sqrt{x}}$ .  
 2.344.  $\frac{1}{6} < t < \frac{1}{3}$ ,  $t \geq 1$  да  $\frac{t-1}{3t-1}$ ;  $\frac{1}{3} < t < 1$  да  $\frac{1-t}{3t-1}$ . 2.345.  $x < -\sqrt{2}$ ,  
 $0 < x < \sqrt{2}$  да  $-\frac{1}{x}$ ;  $-\sqrt{2} < x < 0$ ,  $x > \sqrt{2}$  да  $\frac{1}{x}$ . 2.346.  $0 \leq x < 1$  да  $1 -$   
 $-\sqrt{x}$ ;  $x \geq 1$  да  $\sqrt{x} - 1$ . 2.347.  $0 < x < \frac{1}{2}$  да  $x$ ;  $x > \frac{1}{2}$  да  $-x$ . 2.348.  $x < 2$   
 да  $x^2 - 4x - 12$ ;  $x > 2$  да  $(x+2)^2$ . 2.349.  $x^2 + \sqrt{2}$ . 2.350.  $x < 0$  да  $\frac{9-2x}{x}$ ;  
 $0 < x < \frac{3}{2}$  да  $\frac{2x-9}{x}$ ;  $x > \frac{3}{2}$  да  $\frac{2x+3}{x}$ . 2.351.  $x^4$ . 2.352.  $-\frac{2\sqrt{x}}{3}$ . 2.353.  
 $\frac{1}{6} < a < \frac{1}{3}$  да  $\frac{\sqrt{2}}{3a-1}$ ;  $a > \frac{1}{3}$  да  $\frac{\sqrt{12a-2}}{3a-1}$ . 2.354.  $-\frac{1}{2} < p < 0$  да  
 $-\frac{1}{4p^2}(\sqrt{1-4p^2}+1)^2$ ;  $0 < p < \frac{1}{2}$  да  $-1$ . 2.355.  $|\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b}|$ . 2.356.  $4 <$   
 $< x < 8$  да  $\frac{4x}{x-4}$ ;  $x \geq 8$  да  $\frac{2x}{\sqrt{x-4}}$ . 2.357.  $0 < x < 1$  да  $-x$ ;  $x > 1$  да  $x$ .  
 2.358.  $1 \leq a < 2$  да  $\frac{2}{2-a}$ ;  $a > 2$  да  $\frac{2(a-1)}{a-2}$ . 2.359.  $x < 1$  да  $\frac{4-x^2}{x^2+4x-4}$ ;  
 $1 < x < 2$  да  $\frac{x+2}{2-x}$ ;  $x > 2$  да  $\frac{x+2}{x-2}$ . 2.360.  $z < -\frac{1}{2}$ ,  $0 < z < \frac{1}{2}$  да  $-9z^2$ ;  
 $-\frac{1}{2} < z < 0$  да  $z > \frac{1}{2}$  да  $7z^3 + 2$ . 2.361.  $(x-y)(z-x)(y-z)$ . 2.364.  $a^3 +$   
 $+ b^3 + c^3 = 5abc$ . 2.365.  $9a(a^5 - c^5) = 5(a^3 - b^3)(2a^3 + b^3)$ .

3-606

3.063.  $2\sqrt{2} \sin \frac{\alpha}{4} \sin \left( \frac{\alpha}{4} + \frac{\pi}{4} \right)$ . 3.064.  $-\sin^2 \alpha$ . 3.065.  $\frac{1}{8}$ . 3.066.  $-\operatorname{tg} \frac{\alpha}{8}$ .  
 3.067.  $2 \sin \alpha$ . 3.068.  $\sin 2\alpha$ . 3.069.  $-\frac{1}{2} \sin 8\alpha$ . 3.070.  $\frac{1}{4} \sin \frac{3}{2} \alpha$ . 3.071.  $\sin \alpha \times$   
 $\times \sin 4\beta$ . 3.072.  $\sec^3 2\alpha$ . 3.073.  $-\sin 2\alpha \cdot \sin 4\beta$ . 3.074.  $-\cos 2\alpha \cdot \cos 4\beta$ . 3.075.  
 $4 \sin^2 \frac{\alpha+2\beta}{2}$ . 3.076.  $-\frac{\sqrt{2}}{4} \operatorname{tg} \alpha$ . 3.077.  $\frac{\sqrt{2}}{2} \sin \frac{\alpha}{2}$ . 3.078.  $2 \operatorname{tg} \alpha$ . 3.079.  $\frac{1}{2} \operatorname{ctg} \alpha$ .

3.080.  $\operatorname{tg} \frac{m+n}{2} \alpha$ . 3.081. 2. 3.082.  $\frac{1}{2} \sec^2 \alpha$ . 3.083.  $\operatorname{ctg} \frac{\alpha+\beta}{2}$ . 3.084.  $\operatorname{ctg}^4 \alpha$ .  
 3.085.  $\frac{1}{2} \operatorname{cosec}^3 \frac{\alpha}{2}$ . 3.086.  $\frac{\operatorname{tg} 2\alpha}{2}$ . 3.087. 1. 3.088. 1. 3.089. 1. 3.090.  $\sin^2 \alpha$ .  
 3.091.  $\frac{1}{4} \sin^2 2\alpha$ . 3.092.  $-\cos \alpha$ . 3.093.  $\operatorname{ctg}^2 \alpha$ . 3.094.  $\operatorname{tg}^2 2\alpha$ . 3.095.  $-\frac{1}{4} \sin 8\alpha$ .  
 3.096.  $2 \operatorname{cosec}^3 2\alpha$ . 3.097.  $2 \sec^3 \alpha$ . 3.098. 0. 3.099.  $-\operatorname{tg}^4 \alpha$ . 3.100.  $\frac{\sin 2\alpha}{\sqrt{2}}$ .  
 3.101.  $\cos 4\alpha$ . 3.102.  $4 \cos 2\alpha$ . 3.103.  $\operatorname{ctg} 2\alpha$ . 3.104.  $\cos 4\alpha$ . 3.105. 2. 3.106.  $\operatorname{ctg} 2\alpha$ .  
 3.107.  $\operatorname{tg} 4\alpha$ . 3.108.  $\sin^2 \alpha$ . 3.109.  $\operatorname{tg} 2\alpha$ . 3.110.  $\operatorname{ctg} 4\alpha$ . 3.111.  $\frac{1}{2} \operatorname{ctg}^4 \alpha$ . 3.112.  
 $2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ . 3.113.  $2 \cos \alpha$ . 3.114.  $\sqrt{2} \sin (4\alpha - 45^\circ)$ . 3.115.  $4 \sin^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2} \right) \operatorname{cosec} \alpha$ .  
 3.116.  $-16 \operatorname{ctg} 2\alpha \cdot \operatorname{cosec}^3 2\alpha$ . 3.117.  $\operatorname{tg}^8 \alpha$ . 3.118.  $4 \sin (\alpha - 60^\circ) \sin (\alpha + 60^\circ) \operatorname{cosec}^2 \alpha$ .  
 3.119.  $4 \sin (30^\circ - \alpha) \sin (90^\circ + \alpha) \sec^2 \alpha$ . 3.120.  $4 \operatorname{ctg} 2\alpha \cdot \operatorname{cosec} 2\alpha$ . 3.121.  
 $4 \cos (90^\circ + \alpha) \cos (30^\circ - \alpha)$ . 3.122.  $4 \sin (30^\circ + \alpha) \sin (30^\circ - \alpha)$ . 3.123.  
 $\cos (\alpha + \beta) \cos (\alpha - \beta)$ . 3.124.  $4 \cos \left( \frac{\pi}{6} + \alpha \right) \cos \left( \frac{\pi}{6} - \alpha \right)$ . 3.125.  $4 \sin \left( \frac{\pi}{6} + \alpha \right) \times$   
 $\times \sin \left( \alpha - \frac{\pi}{6} \right)$ . 3.126.  $\frac{2\sqrt{2} \cos^2 \frac{3\alpha}{2} \sin \left( \frac{\pi}{4} - 3\alpha \right)}{\cos 3\alpha}$ . 3.127.  $2\sqrt{2} \cos \alpha \cos (45^\circ - \alpha)$ .  
 3.128.  $2\sqrt{2} \sin \alpha \cos \left( \frac{\pi}{4} - \alpha \right)$ . 3.129.  $2 \cos \alpha \cos 3\alpha$ . 3.130.  $4 \cos \alpha \cos 2\alpha \cos 3\alpha$ .  
 $2\sqrt{2} \cos 2\alpha \cos \left( \frac{\pi}{4} - 2\alpha \right)$ . 3.132.  $\operatorname{ctg}^2 \left( \frac{\pi}{4} - \alpha \right) \cdot \operatorname{ctg} 3\alpha$ . 3.133.  $2 \sin \left( \alpha - \frac{\pi}{6} \right)$ .  
 3.134.  $\operatorname{tg} 5\alpha$ . 3.135.  $2 \cos \alpha \sin 2\alpha \sin 6\alpha$ . 3.136.  $2 \cos 2\alpha \cdot \sin 6\alpha \cdot \sin 10\alpha$ . 3.137.  
 $\operatorname{ctg} \frac{17}{2} \alpha$ . 3.138.  $-4 \sin \frac{\alpha}{2} \sin \alpha \sin \frac{13}{2} \alpha$ . 3.139.  $-4 \sin \frac{\alpha}{2} \sin \alpha \cos \frac{9\alpha}{2}$ . 3.140.  $\operatorname{tg} \frac{29}{2} \alpha$ .  
 3.141.  $4 \sin 3\alpha \cos 2\alpha \cos \alpha$ . 3.142.  $4 \cos \frac{\alpha}{2} \cos \alpha \sin \frac{13}{2} \alpha$ . 3.143.  $4 \cos \frac{3}{2} \alpha \cos 2\alpha \cos \frac{17}{2} \alpha$ .  
 $2\sqrt{2} \sin^2 \alpha \cos \left( \frac{\pi}{4} + 2\alpha \right)$ . 3.144.  $8 \cos^4 2\alpha$ . 3.145.  $2\sqrt{\operatorname{tg} \alpha} \cos \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2} \right)$ . 3.146.  $\frac{7}{\cos 2\alpha}$ .  
 3.147.  $4 \sin 3\alpha \sin 2\alpha \sin \alpha$ . 3.153. 2. 3.154. 4. 3.155.  $2\sqrt{3}$ . 3.156.  $\frac{7}{25}$ . 3.157.  $2\sqrt{3}$ .  
 3.158.  $-\frac{17}{26} \sqrt{2}$ . 3.159.  $\frac{7}{26} \sqrt{2}$ . 3.160.  $\frac{65}{113}$ . 3.161.  $\frac{26}{87}$ . 3.162.  $0,96$ . 3.163.  $1-p^2$ . 3.164.  
 $\frac{57}{5}$ . 3.165. 2. 3.166.  $-\frac{22}{9}$ . 3.167.  $\pi - \operatorname{arctg} \frac{2}{3}$ . 3.169.  $\pi - \operatorname{arctg} 5$ . 3.170.  $\frac{23}{32}$ . 3.171.  $\frac{3}{4} \pi$ .  
 3.172.  $\frac{\sqrt{6}}{20}$ . 3.174.  $-\frac{4\sqrt{6}}{23}$ . 3.176.  $\alpha + \beta = \frac{\pi}{4}$ . 3.177. 2. 3.178. 2. 3.181.  $x-y=xy$ .  
 3.184.  $1 + \sqrt[3]{16} - \sqrt[3]{4}$ . 3.185.  $a^4 - 4a^2 + 2$ . 3.240.  $2|\operatorname{ctg} \alpha|$ . 3.241.  $-\frac{1}{2} \sin 2\alpha$ .  
 3.242.  $|\sin \alpha - \sin \beta|$ . 3.243.  $-1$ . 3.244. 1. 3.245.  $-\sqrt{3} \operatorname{ctg} 2\alpha$ . 3.246.  $\operatorname{tg} 2\alpha$ .  
 3.247. 1. 3.248.  $\operatorname{tg} 4x \cdot \sec 4x$ . 3.249.  $-\cos^2 4x$ . 3.250.  $-2 \sin^2 2\alpha$ . 3.251.  
 $\cos (40^\circ + 2\alpha)$ . 3.252.  $\operatorname{tg}^4 2\alpha$ . 3.253.  $\operatorname{tg} \alpha$ . 3.254.  $\sin 4\alpha$ . 3.255.  $\cos 8\alpha$ . 3.256.  
 $-\sin 4\alpha$ . 3.257.  $\operatorname{tg}^4 \frac{\alpha}{2}$ . 3.258.  $2 \sin \left( 2\alpha - \frac{\pi}{6} \right)$ . 3.259.  $-\frac{1}{2}$ . 3.260.  $-2 \operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

3.261.  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + 2\alpha\right)$ . 3.262.  $8\sqrt{3}$ . 3.263.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ . 3.264.  $\operatorname{tg} 5x$ . 3.265.  $\sin 3x$   
 3.266.  $\cos 3x$ . 3.267.  $2|\operatorname{cosec} 2x|$ . 3.268.  $\operatorname{tg} \alpha$ . 3.269.  $\operatorname{tg}(\alpha + 30^\circ) \operatorname{tg}(\alpha - 30^\circ)$ .  
 3.270.  $2 \sin 2\alpha$ . 3.271.  $2|\operatorname{ctg} 4\alpha|$ . 3.272.  $\operatorname{ctg}\left(\alpha - \frac{\pi}{4}\right)$ . 3.273.  $\frac{1}{4}$ . 3.274.  $\sin(\alpha + \beta)$ .  
 3.275. 1)  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ ; 2)  $-\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ . 3.276.  $-\sin 2\alpha$ . 3.277.  $\sin 4\alpha$ . 3.278. 1)  $-2 \operatorname{tg} \alpha$ ;  
 2)  $2 \operatorname{tg} \alpha$ . 3.279.  $\cos \frac{\alpha}{2}$ . 3.280.  $\operatorname{tg}^2 2\alpha$ . 3.281.  $\frac{1}{8} \sin 8x \cdot \sin 4x$ . 3.282. 1. 3.283.  $-\sin 6x$ .  
 3.284. 1, arap  $\operatorname{ctg} x > 0$ ;  $-1$ , arap  $\operatorname{ctg} x \leq 0$ . 3.285.  $2 \sin(6x - 60^\circ)$ . 3.286.  
 $\frac{2}{\sqrt{3}} \sin(4x - 60^\circ)$ . 3.287.  $-8 \cos 4x$ . 3.288.  $\frac{4\sqrt{2} \sin(x - 45^\circ) \sin(x - 60^\circ) \sin(x + 60^\circ)}{\cos^3 x}$ .  
 3.289.  $\frac{8 \sin(x - 45^\circ) \sin(x + 45^\circ) \sin(x - 60^\circ) \sin(x + 60^\circ)}{\cos^4 x}$ . 3.290.  $-8 \cos(2\alpha + 60^\circ) \times$   
 $\times \cos(2\alpha - 60^\circ)$ . 3.291.  $2 \sin \frac{\alpha}{4}$ . 3.292.  $8 \cos(2\alpha + 60^\circ) \cos(2\alpha - 60^\circ)$ . 3.293.  
 $\sin^2(\alpha - \beta)$ . 3.294.  $\frac{\cos(2\alpha + \beta)}{\cos 4\alpha} \operatorname{tg} 2\alpha$ . 3.295.  $-\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta$ . 3.296.  $-2 \cos \alpha \times$   
 $\times \cos 2\beta \cos(\alpha - 2\beta)$ . 3.297.  $-2 \sin 2\alpha \sin \beta \cos(2\alpha - \beta)$ . 3.298.  $4 \sin\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\alpha}{2}\right) \times$   
 $\times \sin\left(\frac{\alpha}{2} - \frac{\pi}{6}\right)$ . 3.299.  $4 \cos^2\left(\frac{\pi}{4} - 2\alpha\right)$ . 3.300.  $-\frac{4 \sin^2\left(\frac{\pi}{4} - 4\alpha\right)}{\sin 8\alpha}$ . 3.301.  
 $\frac{2\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} - 2\alpha\right) \cos^2 \alpha}{\cos 2\alpha}$ . 3.302.  $2 \operatorname{ctg} 4\alpha$ . 3.303.  $\cos^2(\alpha - \beta)$ . 3.304.  
 $\frac{2\sqrt{2} \sin^2 \alpha \cos\left(\frac{\pi}{4} - 2\alpha\right)}{\cos 2\alpha}$ . 3.305.  $8 \sin^2 \alpha \sin^2 2\alpha$ . 3.306. 1)  $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ ; 2)  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ . 3.307.  
 $2 \sin\left(4x - \frac{\pi}{6}\right)$ . 3.308.  $-\sin^2(\alpha - 2\beta)$ . 3.309.  $4 \cos 4x \cos\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) \cos\left(2x - \frac{\pi}{6}\right)$ ;  
 3.310.  $4 \sin 4x \sin(\alpha - 15^\circ) \cos(\alpha + 15^\circ)$ . 3.311.  $\frac{\sqrt{2}}{2} \sin 2\alpha \cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)$ . 3.312.  
 $2 \cos\left(\frac{\pi}{3} - 4\alpha\right)$ . 3.313.  $\frac{1}{2} \sec 2\alpha$ . 3.314.  $\operatorname{tg}(\alpha - 15^\circ) \operatorname{ctg}(\alpha + 15^\circ)$ . 3.315.  $4 \sin 4x \times$   
 $\times \sin(\alpha + 15^\circ) \cos(\alpha - 15^\circ)$ . 3.316.  $-\sin 4x$ . 3.317.  $\operatorname{ctg}^3 \alpha$ . 3.318.  $\operatorname{tg}(30^\circ - \alpha) \operatorname{tg}(30^\circ + \alpha)$ .  
 $\operatorname{tg}^2 \alpha$ . 3.319.  $2\sqrt{2} \sin 2\alpha \sin(4x - 45^\circ)$ . 3.320.  $\frac{2\sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) \cos^2 \frac{\alpha}{2}}{\cos \alpha}$ . 3.321.  
 $\frac{\sqrt{2}}{2} \sin 2\alpha$ . 3.322.  $\frac{4 \sin 2\alpha}{\cos^3 2\alpha}$ . 3.323.  $\sqrt{2} \sin(45^\circ + \alpha)$ . 3.324.  $4 \cos 4x \sin(15^\circ - \alpha) \times$   
 $\times \cos(15^\circ + \alpha)$ . 3.325.  $4 \sin(30^\circ + 2\alpha) \sin(30^\circ - 2\alpha)$ . 3.326.  $\cos \frac{m+n}{2} \alpha \cos \frac{m-n}{2} \alpha$ .  
 3.327.  $\frac{\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)}{\cos \alpha}$ . 3.328.  $\sqrt{3} \operatorname{ctg} \alpha$ . 3.329.  $\sin 4\alpha$ . 3.330.  $2 \sin\left(\frac{\alpha}{2} - \frac{\pi}{12}\right) \times$   
 $\times \cos\left(\frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{12}\right)$ . 3.331.  $\frac{8}{\sqrt{3}} \sin 70^\circ$ . 3.355.  $\frac{3}{2}$ . 3.356.  $\frac{3}{16}$ . 3.357.  $\frac{1}{4}$ . 3.358.

1. 3.359. 1. 3.360. 0. 3.361. 1. 3.362.  $-1 \frac{41}{44}$ . 3.363.  $-\frac{50}{7}$ . 3.364.  
 $\sin \frac{\alpha + \beta}{2} = -\frac{7}{\sqrt{130}}$  и  $\cos \frac{\alpha + \beta}{2} = -\frac{9}{\sqrt{130}}$ . 3.365.  $\cos \frac{\alpha - \beta}{2} = \frac{27}{7\sqrt{130}}$ . 3.366.  
 $\frac{3 - n^2}{2}$ . 3.367.  $-\frac{9}{4}$ . 3.375. 1)  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = 2$ ; 2)  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = -\frac{1}{3}$ . 3.376.  $\frac{1 - m}{1 + m}$ .  
 3.377.  $\frac{m^2 - 1}{2}$ . 3.378.  $\frac{p + q}{p - q} \operatorname{ctg} \alpha$ . 3.379.  $\frac{1 + 6m^2 - 3m^4}{4}$ . 3.380.  $\sin 2\alpha = \frac{2pq}{p^2 + q^2}$ ;  
 $\cos 2\alpha = \frac{q^2 - p^2}{q^2 + p^2}$ ;  $\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2pq}{q^2 - p^2}$ . 3.381. 1)  $-\frac{3}{5}$ ; 2)  $\frac{4}{5}$ ; 3.382. 1)  $\frac{4}{5}$ ; 2)  $\frac{3}{5}$ .  
 3.383.  $\frac{q - p}{q + p} \operatorname{ctg} \alpha$ . 3.384.  $-2$ . 3.386.  $-1$ . 3.387.  $-\frac{2}{3}$ . 3.388.  $\frac{1}{2}$ . 3.390.  
 $\cos 3\alpha = 4 \cos^3 \alpha - 3 \cos \alpha$ ;  $\cos 4\alpha = 8 \cos^4 \alpha - 8 \cos^2 \alpha + 1$ . 3.392.  $\frac{1}{3}$ . 3.393.  $f(\alpha) =$   
 $= p + 2$ . 3.394.  $f(\alpha) = \frac{2}{3}$ . 3.410.  $\frac{3}{4} \sin 8\alpha$ . 3.411.  $2 \sin^3 2\alpha$ . 3.412.  $-\cos^2 2x$ .  
 3.413.  $\frac{3}{4} \sin 4x$ . 3.414.  $\frac{2\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} + 2\alpha\right) \cos^2\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)}{\sin 2\alpha}$ . 3.415.  $8 \cos 16\alpha \cos^3 2\alpha$ .  
 3.441.  $-\frac{a}{b}$ . 3.442.  $-\frac{b}{a}$ . 3.443.  $-\frac{2}{3} \sqrt{2}$ . 3.444.  $-0,007$ . 3.445.  
 $\frac{6}{25}$ . 3.446.  $\frac{6}{25}$ . 3.447.  $\frac{3}{4} \pi$ . 3.448.  $-\frac{\pi}{4}$ . 3.449.  $\frac{1 - a^2}{2a}$ . 3.450.  $0,009$ .  
 3.451.  $\frac{1}{8}$ . 3.452.  $\frac{1 - \sqrt{5}}{2}$ . 3.453.  $\sqrt{10} - 3$ . 3.454.  $0,98$ . 3.455.  $-\frac{119}{120}$ .  
 3.456.  $\frac{1}{5}$ . 3.457.  $-2$ . 3.458.  $\frac{11}{2}$ . 3.459.  $-\frac{2\sqrt{5}}{5}$ . 3.460.  $\frac{\sqrt{5}}{5}$ . 3.461.  $\frac{2a}{b}$ .  
 3.462.  $-\frac{1}{2}$ . 3.463. 1)  $\operatorname{ctg} \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 2)  $\operatorname{ctg} \frac{x}{2} = 3 - 2\sqrt{2}$ . 3.465.  $\frac{2m}{1 + m^2}$ .  
 3.466.  $\frac{3m^2 + 1}{4}$ . 3.467.  $\frac{m}{2}(m^2 + 1)$ . 3.468.  $2(1 - m^2)$ . 3.469.  $-\frac{33}{125}$ . 3.475.  
 $2 + \cos 2\alpha$ . 3.476.  $\alpha = \frac{\pi}{16}$  да  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ . 3.477.  $\alpha = \frac{\pi}{16}$  да 2. 3.481.  $\alpha = \frac{\pi}{8}$  да 2.  
 3.482.  $\alpha = \frac{\pi}{4}$  да  $\frac{1}{2}$ . 3.484.  $-\frac{76}{125}$ . 3.485.  $\alpha = \frac{\pi}{4}$  да 4. 3.486.  $\alpha = \frac{\pi}{4}$  да 2.  
 3.487.  $\frac{41}{125}$ . 3.490.  $\alpha = \frac{\pi}{4}$  да  $\frac{1}{4}$ . 3.491.  $\alpha = \frac{\pi}{4}$  да  $\frac{1}{2}$ . 3.492.  $f(x) = \sin^2 \alpha$ .  
 3.493.  $\frac{\sin(n+1)2\alpha \cos 2n\alpha}{\sin 2\alpha}$ . 3.495. 2.

## 4-606

4.001. 9. 4.002.  $39 \frac{2}{3}$ . 4.003. 4 марта. 4.004. 1) 2,  $-1$ ,  $-4$ ,  $-7$ , ...; 2)  $-10$ ,  
 $-7$ ,  $-4$ ,  $-1$ , ... 4.005. 7; 1) 1, 6, 11; 2) 7, 10, 13. 4.006. 8 соатда. 4.007. 3, 4.  
 4.008. 7,  $-14$ ,  $28$ ,  $-56$ . 4.009.  $\frac{1}{8}$ . 4.010.  $3; \frac{3}{2}; \frac{3}{4}$ . 4.011.  $\frac{1}{3}; \frac{2}{3}$ . 1. 4.012. 44.  
 4.013. 120. 4.014. 1, 9, 17. 4.015.  $x_1 = \frac{1}{9}$ ,  $x_2 = \frac{2}{3}$ . 4.016. 1) 7,  $-28$ , 112,  $-448$ ;

- 2)  $-11\frac{2}{3}, -46\frac{2}{3}, -186\frac{2}{3}, -746\frac{2}{3}$ . 4.017. 3, -6, 12, -24. 4.018. 5.  
 4.019. 1)  $6, \frac{1}{4}$ ; 2)  $-6, -\frac{1}{4}$ . 4.020. 5, 405. 4.021. 5, 15, 25. 4.022. 1) 3, 4;  
 2)  $48, \frac{1}{4}$ . 4.023.  $x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = -\frac{7}{9}$ . 4.024. 9 ёки 31. 4.025.  $\frac{3}{16}, \frac{1}{4}$ . 4.026. 1, 2, 3,  
 4, ... 4.027.  $Xa; n+m$ . 4.028. 6. 4.029. 810. 4.030.  $\frac{1}{5}$ . 4.031.  $\frac{3}{5}$ . 4.032. 1) 1,  
 3, 9; 2)  $\frac{1}{9}, \frac{7}{9}, \frac{49}{9}$ . 4.033. 6, 3,  $\frac{3}{2}$ , ... 4.034. 3, 9, 15. 4.035. 4, 12. 4.036.  
 1) 3, 2; 2)  $12, \frac{1}{2}$ . 4.038. 1)  $37\frac{1}{2}$ ; 2)  $52\frac{1}{2}$ . 4.039. 14. 4.040. 1) 4, 5; 2)  $-\frac{79}{7}$ ,  
 $-\frac{37}{14}$ . 4.041. 7. 4.042. 82 350. 4.043. 6,  $-\frac{1}{2}$ . 4.044. 1) 3, 6, 12, 18; 2)  $18\frac{3}{4}$ ,  
 $11\frac{1}{4}, 6\frac{3}{4}, 2\frac{1}{4}$ . 4.045. 1) 5103; 2)  $\frac{7}{81}$ . 4.046. 1) 4, 8, 16; 2)  $\frac{4}{25}, -\frac{16}{25}, \frac{64}{25}$ .  
 4.047. 1) 8, 4, 2; 2) 2, 4, 8. 4.048.  $2, \frac{1}{2}$ . 4.049.  $15\frac{7}{8}$ . 4.050. 70 336. 4.051.  
 $2n + \frac{(4^n - 1)(4^{n+1} + 1)}{3 \cdot 4^n}$ . 4.052.  $S_1 \cdot S_2$ . 4.055.  $\frac{S^2}{2S-1}$ . 4.056. 2. 4.060. кичик.  
 4.061. 7. 4.062. 1)  $12+24+48+96$ ; 2)  $\frac{9}{2} + \frac{27}{2} + \frac{81}{2} + \frac{243}{2}$ . 4.063. 7. 4.064. 1) 3,  
 6, 12; 2)  $2\sqrt{18}, 18, 12$ . 4.065.  $3 + \sqrt{3}$ . 4.066. 931. 4.067. 41. 4.068. 1064. 4.069. 0, 25.  
 4.070.  $25\frac{25}{27}$ . 4.072. 101. 4.074. 2, -6, 18, -54. 4.075.  $x = \sqrt[4]{9}$ ; ҳар доим.  
 4.076.  $2^{n+1}(n-1) + 2 - \frac{n(n+1)}{2}$ . 4.077.  $3^{n+1}(n-1) + 3$ . 4.078.  $\left(\frac{S}{\sigma}\right)^{\frac{n}{2}}$ . 4.079. 9.

## 5-606

- 5.001.  $x=4$ . 5.002.  $x=5$ . 5.003.  $x=5$ . 5.004.  $v=5$ . 5.005.  $x=8$ . 5.006.  $x=5$ .  
 5.007.  $x=4$ . 5.009.  $T_3=240$ . 5.010.  $\frac{15}{28} < x < \frac{10}{13}$ . 5.011. 924. 5.012.  $T_6=252ab$ .  
 5.013.  $T_{13} = \frac{1547}{1024}$ . 5.014.  $x=4$ . 5.015.  $A_{16}^3 = 240$ . 5.016. 5. 5.017. 42. 5.018. 968.  
 5.019. 64. 5.020. 55. 5.021.  $\frac{251}{201}$ . 5.022. 896. 5.023.  $x=8; y=0, 1, 2, 3, 4, 5, 6,$   
 $7$ . 5.024.  $x=10$ . 5.025.  $x=7$ . 5.026.  $x=5; y=7$ . 5.027.  $x=8; y=3$ . 5.028.  $x=7;$   
 $y=3$ . 5.029.  $x=7; y=3$ . 5.032. 6. 5.033.  $T_3=7290$ . 5.034.  $x_1 = \frac{\sqrt{2}}{4}, x_2 = 5\sqrt{5}$ .  
 5.035. 252. 5.036.  $T_3 - 10z^2; V_4 = 20z^2$ . 5.037. 9. 5.038.  $x_1=2, x_{2,3} = -1 \pm i\sqrt{3}$ .  
 5.039.  $\frac{30!}{(10!)^3}$ . 5.040. 42. 5.041.  $30! - 2 \cdot 29!$ . 5.042. 2520. 5.043. 204. 5.044.  $2 \cdot 9!$   
 5.045. 1)  $5^6$ ; 2)  $6 \cdot 4^5$ . 5.046.  $2^{10}$ . 5.047. 40. 5.048.  $\frac{80!}{3175!}$ . 5.049. 1)  $3^6$ ; 2) 6!  
 5.050. 15 368. 5.051.  $10 \cdot \frac{15!}{7!}$ . 5.052. 15 015. 5.053.  $3^5$ . 5.054.  $\frac{16!}{2^6 \cdot 3^2}$ . 5.055. 1800.  
 5.056. 62. 5.057. 36. 5.060.  $(n+1)!$ . 1. 5.062.  $T_9 = 314 925 \cdot 10^5$ . 5.063.  $\frac{5}{8} < x < \frac{20}{21}$ .  
 5.064. 3003. 5.065.  $2 \cdot (6!)^2$ . 5.066.  $2^{200}$ . 5.067. 1)  $8^6$ ; 2)  $8^6 - 13 \cdot 7^5$ . 5.068.  $2 \cdot (11!)^2$ .  
 5.070.  $\frac{10!}{4}$ .

- 6.001.  $x_1=5, x_2 = -\frac{55}{16}$ . 6.002.  $x_1=a+b, x_2 = \frac{a+b}{2}$ . 6.003.  $x_1=1, x_2=-5$ .  
 $x_{3,4} = -1 \pm i\sqrt{6}$ . 6.004.  $x_{1,2} = \pm 2, x_{3,4} = \pm 2i, x_{5,6} = \pm \frac{\sqrt[4]{24}}{2}, x_{7,8} = \pm \frac{\sqrt[4]{24}}{2}i$ .  
 6.005.  $v_1=1, x_2=-3, x_{3,4} = -1 \pm \sqrt{3}i$ . 6.006.  $x_1 = \frac{m+n}{m-n}, x_2 = \frac{m-n}{m+n}$ .  
 6.007.  $x_{1,2} = \pm a\sqrt{b}, x_{3,4} = \pm b\sqrt{a}$ . 6.008.  $v_1=x_2=0$ . 6.009.  $y_1=0, y_{2,3} =$   
 $-\frac{-9 \pm \sqrt{6}}{4}a$ . 6.010.  $x_1=1, x_2 = -\sqrt[3]{6}$ . 6.011.  $x_{1,2} = \pm 2, x_{3,4} = \pm \frac{3\sqrt[3]{21}}{7}$ .  
 6.012.  $x_1=-1, x_{2,3} = -\frac{1}{4} \pm \frac{\sqrt{15}}{4}i$ . 6.013.  $x_1=-1, x_2=3, x_3 = \frac{1}{3}$ . 6.014.  $x_1 =$   
 $-x_2=0, x_{3,4} = \pm \frac{3\sqrt[3]{2}}{2}i$ . 6.015.  $x_1=0, x_2=5, x_3 = \frac{38}{11}$ . 6.016.  $x_1=2, x_2 = \frac{1}{2}, x_{3,4} =$   
 $-\frac{1}{5} \pm \frac{2\sqrt{6}}{5}i$ . 6.017. Агар  $n=p$  бўлса,  $x$   $n$  дан бошқа ихтиёрый сон; агар  $n \neq p$   
 бўлса  $x_1=m, x_2=-m, x_3=m+n+p, x_4=-m, x_5=m+n+p$ . 6.018.  $x_{1,2}=1$ .  
 $x_{3,4} = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$ . 6.019.  $x_1=1, x_2=3, x_{3,4} = 2 \pm 3i$ . 6.020. Агар  $a \neq b$  бўлса,  
 $x_1=2b-a, x_2=2a-b$ ; агар  $a=b$  бўлса, ечимлар йўқ. 6.021.  $x_1 = -\frac{1}{8},$   
 $x_2 = -2, x_{3,4} = 1 \pm \sqrt{3}i$ . 6.022.  $x_1=1, x_2=-5$ . 6.023.  $x_1=0, x_{2,3} = -3 \pm \frac{2}{3}\sqrt{3}$ .  
 6.024.  $x_1=2, x_2 = \frac{1}{2}, x_{3,4} = \frac{-11 \pm \sqrt{105}}{4}$ . 6.025. Агар  $a=b$  бўлса,  $x$  — ихтиёрый  
 сон; агар  $a \neq b$  бўлса,  $x_1=0, x_2=a+b$ . 6.026.  $x_1=a+1, x_2 = \frac{a+1}{a}$ . 6.027.  
 Агар  $a \neq 0$  бўлса,  $x_1=3a, x_2=-2a$ ; агар  $a=0$  бўлса, ечим йўқ. 6.028. Агар  
 $b \neq 0$  бўлса,  $x_1=a+b, x_2 = \frac{a^2-b^2}{2b}$ ; агар  $b=0$  бўлса,  $x=a$ . 6.029.  $x_1=a,$   
 $x_2 = \frac{1-a^2}{a}$ . 6.030.  $x_1=-3, x_2=3$ . 6.031.  $x=4$ . 6.032.  $x=5$ . 6.033.  $x=-1$ .  
 6.034.  $x=7$ . 6.035.  $x_1=a, x_2 = \frac{4a-b}{3}$ . 6.036.  $x_1=-1, x_2=3$ . 6.037.  $x=0$ .  
 6.038.  $x=3$ . 6.039.  $x = \frac{5}{3}$ . 6.040.  $x=9$ . 6.041.  $x_1=-61, x_2=30$ . 6.042.  $x_1=-5,$   
 $x_2=2$ . 6.043.  $x_1=-7, x_2=7$ . 6.044.  $x_1=6, x_2 = -\frac{2}{5}(\sqrt[3]{4}+1)$ . 6.045.  $x_{1,2} =$   
 $= \pm 2\sqrt{2}$ . 6.046.  $x_{1,2} = \pm 2\sqrt[2]{2}$ . 6.047.  $x_1=4, x_2=-4$ . 6.048.  $x_1=8, x_2=27$ .  
 6.049.  $x=2$ . 6.050.  $x_1=3, x_2=5$ . 6.051.  $x_1=8, x_2=7$ . 6.052.  $x=4$ . 6.053.  $x=8$ .  
 6.054.  $x=64$ . 6.055.  $x=1024$ . 6.056.  $x_1=-4, x_2=4$ . 6.057.  $x_{1,2} = \pm 1, x_{3,4} =$   
 $= \pm \sqrt{6}$ . 6.058.  $x=1$ . 6.059.  $z_1=2, z_2 = -\frac{1}{511}$ . 6.060.  $x_1=4, x_2=-3$ .  
 6.061.  $x=64$ . 6.062.  $x_{1,2} = \pm 1$ . 6.063.  $x=64$ . 6.064.  $x=-1$ . 6.065.  $x=2$ .  
 6.066.  $v_1=6, x_2=-2$ . 6.067. (0,6; 0,3), (0,4; 0,5). 6.068. (-1; 2), (2; -1).  
 6.069.  $\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{3}\right), \left(\frac{1}{8}; \frac{1}{2}\right)$ . 6.070. (2; 3), (3; 2). 6.071. (2; 1), (-1; -2).

6.072. (4; 3), (4; -3). 6.073. (7; 3), (-7; -3). 6.074. (4; 1),  $(\frac{10}{3}; \frac{2}{3})$ . 6.075. (1; 2), (2; 1),  $(1 + \sqrt{2}i; 1 - \sqrt{2}i)$ ,  $(1 - \sqrt{2}i; 1 + \sqrt{2}i)$ . 6.076. (1; 2). 6.077. (1; 3),  $(-1 - 3i; i)$ ,  $(i; -3i)$ ,  $(-i; 3i)$ , (3; 1), (-3; -1),  $(3i; -i)$ ,  $(-3i; i)$ . 6.078. (2; 3), (3; 2). 6.079. (1; 2), (2; 1). 6.080. (3; 2), (-3; -2). 6.081. (4; 1), (1; 4). 6.082. (2; 1), (2; -1), (1;  $\sqrt{2}$ ), (1;  $-\sqrt{2}$ ); (-2;  $i$ ), (-2;  $-i$ ),  $(-1; \sqrt{2}i)$ ,  $(-1; -\sqrt{2}i)$ . 6.083.  $(\frac{1}{4}; \frac{1}{6})$ ,  $(\frac{1}{12}; \frac{1}{3})$ ,  $(-\frac{5}{24}; -\frac{7}{24})$ ,  $(-\frac{3}{8}; -\frac{1}{8})$ . 6.084. (2; 6), (1; 3). 6.085. (2; 4), (4; 2). 6.086. (4; 1), (1; 4). 6.087. (2; 1), (-2; -1). 6.088. (3; 2), (-3; -2), (2; -3i), (-2i; 3i). 6.089.  $(\sqrt[3]{m}; -1)$ ,  $(-1; \sqrt[3]{m})$ . 6.090. Агар  $ab=0$  бўлса, ечими йўқ; агар  $ab \neq 0$  бўлса,  $x = \frac{1}{a}$ ,  $y = b$ . 6.091. (5; 3),  $(-\frac{5}{2} + \frac{5\sqrt{3}}{2}i; -\frac{3}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{2}i)$ ,  $(-\frac{5}{2} - \frac{5\sqrt{3}}{2}i; -\frac{3}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}i)$ . 6.092. (-4; -4), (-6; -2). 6.093. (2; 3; 4),  $(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i; \frac{3}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i; \frac{5}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i)$ ,  $(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i; \frac{3}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i; \frac{5}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i)$ . 6.094. (5; 1), (-5; -1), (5i; -i), (-5i; i). 6.095. (1; 2; 3). 6.096.  $(\frac{1}{2}; 4)$ . 6.097. (2; -1; 1). 6.098. (2; -1), (-1; 2). 6.099. (9; 1), (1; 9). 6.100. (41; 40). 6.101. (12; 4), (34; -30). 6.102. (3; 1). 6.103. (1; 4). 6.104. (1; 64), (64; 1). 6.105. (2; 1), (1; 2), (-1; -2), (-2; -1). 6.106. (4; 1), (1; 4),  $(2 + \sqrt{3}; 2 - \sqrt{3})$ ,  $(2 - \sqrt{3}; 2 + \sqrt{3})$ . 6.107. (1; 9), (9; 1). 6.108. (5; 4). 6.109. (1; 27), (27; 1). 6.110. (41; 40). 6.111. (4; 1), (1; 4). 6.112. (1; 81), (81; 1). 6.113.  $a \neq 0$ , бўлса,  $x_1 = 0$ ,  $y_1 = a$ ;  $x_2 = 2 - a$ ,  $y_2 = 2$ ;  $a = 0$  бўлса,  $x = y = 2$ . 6.114. (4; 1), (1; 4). 6.115. (1; 8), (8; 1). 6.116. (16; 1). 6.117.  $(9a^2; a^2)$ . 6.118. (124; 76). 6.119. (4; 1). 6.120.  $\frac{b^2 - 2ac}{c^2}$ . 6.121.  $cx^2 + bx + a = 0$ . 6.122.  $a^2x^2 + (ab - ac)x - bc = 0$ . 6.123.  $ax^2 + (b - 2a)x + (c - b + a) = 0$ . 6.124.  $x^3 - 5x^2 + 9x - 5 = 0$ . 6.125.  $A_1 = 1$ ,  $B_1 = -2$ ;  $A_2 = 0$ ,  $B_2 = 0$ . 6.126.  $k = 2$ . 6.127.  $p = 3$ ;  $x = 1$ . 6.128.  $a = 1$  ва  $a = \frac{1}{2}$ . 6.129.  $a = -6$ . 6.130.  $c = -15$ . 6.131.  $a = 4$ . 6.132.  $p_1 = -6$ ,  $p_2 = 6$ . 6.133.  $\frac{215}{27}$ . 6.134.  $b = 2$ . 6.135.  $c = \frac{1}{3}$ . 6.136.  $x_1 = 1$ ,  $x_{2,3} = -\frac{3}{4} \pm \frac{\sqrt{23}}{4}i$ . 6.137.  $x_1 = 1$ ,  $x_{2,3} = -2 \pm \frac{2\sqrt{7}}{7}$ . 6.138.  $x_1 = x_2 = 3$ ,  $x_{3,4} = 3 \pm 2\sqrt{5}$ . 6.139.  $x_1 = 0$ ,  $x_{2,3} = \pm 1$ ,  $x_{4,5} = \pm \sqrt{11}i$ . 6.140.  $z_1 = 0$ ,  $z_2 = 1$ ,  $z_{3,4} = \frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{15}}{2}i$ . 6.141.  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = -2$ ,  $x_{3,4} = \frac{-2 \pm \sqrt{66}}{2}$ . 6.142.  $x_1 = a$ ,  $x_2 = b$ ,  $x_3 = c$ . 6.143.  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = -3$ ,  $x_{3,4} = -1 \pm \frac{\sqrt{5}}{5}i$ . 6.144.  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = -4$ ,  $x_{3,4} = -1 \pm \sqrt{6}i$ . 6.145.  $x_1 = 1$ ,  $x_{2,3} = -\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{23}}{2}i$ . 6.146.  $x_1 = 0$ ,  $x_{2,3} = \pm \sqrt{5}i$ . 6.147.  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = -3$ ,  $x_{3,4} = \frac{-3 \pm \sqrt{73}}{2}$ . 6.148.  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = \frac{1}{2}$ ,  $x_{3,4} = \frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{3}}{2}i$ . 6.149.  $x_{1,2} = -1$ ,  $x_{3,4} = \frac{1}{4} \pm \frac{\sqrt{15}}{4}i$ . 6.150.  $u_1 = 1$ ,  $u_{2,3} = \frac{1 \pm \sqrt{33}}{4}$ . 6.151. Агар

$m = 1$  бўлса,  $x \pm 1$ ,  $\pm 2$  дан фарқли ихтиёрли сон; агар  $m \neq 1$  бўлса,  $x_{1,2} = 1 \pm i$ ;  $x_{3,4} = -1 \pm i$ . 6.152.  $z_{1,2} = 1 \pm i$ ,  $z_{3,4} = -1 \pm i$ . 6.153.  $a = 0$  бўлса,  $x$ -ихтиёрли сон; агар  $a \neq 0$  бўлса,  $x_{1,2} = \pm a$ ,  $x_{3,4} = \pm \frac{a\sqrt{6}}{2}i$ . 6.154.  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = -2$ ,  $x_{3,4} = 1 \pm \frac{2\sqrt{10}}{5}i$ . 6.155. Агар  $a = 0$  бўлса,  $x = 0$ ; агар  $a \neq 0$  бўлса,  $x_1 = \frac{1}{a}$ ,  $x_2 = \sqrt[3]{a}$ ,  $x_{3,4} = \sqrt[3]{a}(\frac{1}{2} \pm \frac{3}{2}i)$ . 6.156.  $x_1 = 3$ ,  $x_2 = \frac{2}{3}$ . 6.157.  $x_1 = 2a - 1$ ,  $x_2 = 2 - a$ . 6.158.  $x = 0$ . 6.159.  $x = 2$ . 6.160.  $x = 12$ . 6.161.  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = 4$ . 6.162.  $x_1 = \frac{b + 128}{a}$ ,  $x_2 = \frac{128b + a}{128a}$ . 6.163.  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 4$ . 6.164.  $x = 2$ . 6.165.  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = -5$ . 6.166.  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = -7$ . 6.167.  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = -1$ . 6.168.  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = -\frac{1}{3}$ . 6.169.  $x = 1$ . 6.170.  $x = 5$ . 6.171.  $x_1 = 8$ ,  $x_{2,3} = 8 \pm \frac{12}{7}\sqrt{21}$ . 6.172.  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = -1$ . 6.173.  $x = 0$ . 6.174.  $z = -\frac{4}{3}$ . 6.175.  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = \frac{3}{2}$ ,  $x_3 = 2$ . 6.176.  $x = 0$ . 6.177.  $x = 1$ . 6.178.  $x_1 = -\frac{4b - a}{3}$ ,  $x_2 = \frac{4a - b}{3}$ . 6.179.  $x = 16$ . 6.180.  $x = 0$ . 6.181.  $x = -(a + 1)$ . 6.182.  $x = 2$ . 6.183. (2; 3), (3; 2),  $(\frac{-7 + \sqrt{73}}{2}; \frac{-7 - \sqrt{73}}{2})$ ,  $(\frac{-7 - \sqrt{73}}{2}; \frac{-7 + \sqrt{73}}{2})$ . 6.184. (2; 1), (-2; -1),  $(2\sqrt{3}i; 3\sqrt{3}i)$ ,  $(-2\sqrt{3}i; -3\sqrt{3}i)$ . 6.185. (3; 2), (-3; -2),  $(\frac{\sqrt{3}}{3}; \frac{5\sqrt{3}}{3})$ ,  $(\frac{\sqrt{3}}{3}; -\frac{5\sqrt{3}}{3})$ . 6.186.  $x = \frac{k(k-c)(k-b)}{a(a-c)(a-b)}$ ,  $y = \frac{k(k-c)(k-a)}{b(b-c)(b-a)}$ ,  $z = \frac{k(k-a)(k-b)}{c(c-a)(c-b)}$ . 6.187. (4; 1), (1; 4). 6.188.  $x = abc$ ,  $y = ab + bc + ca$ ,  $z = a + b + c$ . 6.189. (2; 1), (-1; -2). 6.190.  $x_{1,2} = \pm \frac{\sqrt{abc}}{b}$ ,  $y_{1,2} = \pm \frac{\sqrt{abc}}{c}$ ,  $z_{1,2} = \pm \frac{\sqrt{abc}}{a}$ . 6.191. (2; 2), (-3; -3),  $(\frac{1 + \sqrt{21}}{2}; \frac{1 - \sqrt{21}}{2})$ ,  $(\frac{1 - \sqrt{21}}{2}; \frac{1 + \sqrt{21}}{2})$ . 6.192. (3; 1), (3; -1),  $(-\frac{5}{3}; \frac{\sqrt{65}}{3})$ ,  $(-\frac{5}{3}; -\frac{\sqrt{65}}{3})$ . 6.193. (1; 1; 1), (-2; -2; -2). 6.194. (5; 3), (-5; -3). 6.195. (1; 2),  $(-\frac{239}{146}; \frac{117}{146})$ . 6.196. (3; 5), (5; 3),  $(-5 + 2\sqrt{2}i; -5 - 2\sqrt{2}i)$ ,  $(-5 - 2\sqrt{2}i; -5 + 2\sqrt{2}i)$ . 6.197. (2; 2). 6.198. Агар  $ab + 1 = 0$  бўлса,  $y = \pm \sqrt{x^2 + 1}$ ,  $x$ -исталган сон. Агар  $ab + 1 \neq 0$  бўлса,  $x_1 = \frac{a + b}{2}$ ,  $y_1 = \frac{a - b}{2}$ ,  $x_2 = \frac{a + b}{ab}$ ,  $y_2 = \frac{a - b}{ab}$ ; 6.199. (3; 0; 5). 6.200. (3; 2), (1; 4), (-3; -4), (-5; -2). 6.201. (2; -3). 6.202. (1; 1; 1). 6.203. Агар  $a = b = c$  бўлса,  $x = (-\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{3}}{2}i)z$ ,  $y = (-\frac{1}{2} \mp \frac{\sqrt{3}}{2}i)z$ ,  $z$ -ихтиёрли сон; агар  $a \neq b \neq c$  бўлса,  $x_1 = 0$ ,  $y_1 = 0$ ,  $z_1 = 0$ ;  $x_2 = a - b$ ,  $y_2 = b - c$ ,  $z_2 = c - a$ . 6.204. (2; 1), (6; -3),  $(6 + 2\sqrt{3}; -2 - 2\sqrt{3})$ ,  $(6 - 2\sqrt{3}; -2 + 2\sqrt{3})$ . 6.205. (3; 1), (-3; -1),

$\left(\frac{14\sqrt{106}}{53}; \frac{4\sqrt{106}}{53}\right), \left(\frac{-14\sqrt{106}}{53}; \frac{-4\sqrt{106}}{53}\right), 6.206. (3;1), (1; 3), \left(-\frac{5}{2} + \frac{\sqrt{23}}{2}i; -\frac{5}{2} - \frac{\sqrt{23}}{2}i\right), \left(-\frac{5}{2} - \frac{\sqrt{23}}{2}i; -\frac{5}{2} + \frac{\sqrt{23}}{2}i\right), 6.207. (1; 2; 3), (1; 4; 1), (5; 2; -1), (5; 4; -3), 6.208. (a; 2a) (2a; a), 6.209. (3; -2), (-2; 3) 6.210. (2; 1), (1; 2), (-2; 1), (1; -2), (2; -1), (-1; 2), (-2; -1), (-1; -2), 6.211. (2; 3), (-2; -3),  $\left(\frac{\sqrt{23}}{2}; -\frac{\sqrt{23}}{3}\right), \left(-\frac{\sqrt{23}}{2}i; \frac{\sqrt{23}}{3}i\right), 6.212. (1; 3; 5), (-1; -3; -5), 6.213. (2; 1), (-2; -1), (2; -1), (-2; 1), (1; 2), (-1; -2), (1; -2), (-1; 2), 6.214. (0; 0; 0), (2; -1; -1), 6.215. (2; -5), 6.216. (4; 4), (-5; -5),  $\left(\frac{1+\sqrt{77}}{2}; \frac{1-\sqrt{77}}{2}\right), \left(\frac{1-\sqrt{77}}{2}; \frac{1+\sqrt{77}}{2}\right), 6.217. (1; 3), (3; 1), (-1; -3), (-3; -1), 6.218. (a; 2a), (2a; a), 6.219. (1; 1; 1), (7; -3; -1), 6.220. (4; 2), (-4; -2), 6.221. (3; -2; 1), (-1; 0; 3), 6.222. (11; 1) 6.223. (2; -2) 6.224. (3; -2; 6) 6.225. (16; 1), (1; 16) 6.226. (1; 1), 6.227. (-4; 5; 3), 6.228. (4; 9), (9; 4), 6.229. (49; 49), 6.230. (2; 3),  $\left(\frac{13}{3}; -\frac{5}{3}\right) 6.231. (5; 4), (-9; 25) 6.232. (5; 4), 6.233. (2; -1), 6.234. (64; 1), (1; 64) 6.235. (1; 7), \left(\frac{49}{64}; \frac{41}{8}\right), (7; -8), 6.236. (\sqrt{10}; \sqrt{6}), (\sqrt{10}; -\sqrt{6}), 6.237. (4; 1),  $\left(\frac{121}{64}; \frac{169}{64}\right), 6.238. (1; 2), (-1; -2), 6.239. (1; 0), 6.240. (6; 10), (10; 6), 6.241. (5; 4), 6.242. \left(3, \frac{3}{2}\right), (6; 3), 6.243. (8; 64), (64; 8), 6.244. (10; 1),  $\left(-\frac{21}{2}; \frac{53}{12}\right) 6.245. x_{1,2} = \pm 2, x_{3,4} = \pm 3, 6.246. ax^2 + bx + (c + \sqrt{b^2 - 4ac} - a) = 0, 6.247. m = 2$  ва  $m = -2$ ; шу  $m$  ларда:  $z_1 = -1, z_2 = -3, z_3 = 4, 6.250. a = -2$  ва  $a = 1$  6.251.  $p = 3; x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{41}}{4}, 6.252. p = 1, q = -6$  ва  $p = -1, q = -6, 6.253. x^2 + (4q - 2p^2)x + (p^4 - 4p^2q) = 0, 6.254. 21x^2 - 23x + 6 = 0, 6.256. x_1 = -3, x_2 = -5, c_{3,4} = -4 \pm \sqrt{7}i, 6.257. u_1 = 1, u_2 = a + b, u_3 = a - b, 6.258. x_1 = 1, x_2 = a, x_3 = -1 - a, 6.259. x_1 = -1, x_2 = a, x_3 = 2a, 6.260. x_1 = -1, x_2 = 0, x_3 = -2, x_{4,5} = -1 \pm \sqrt{41}i, 6.261. x_1 = 1, x_2 = a + \sqrt{a}, x_3 = a - \sqrt{a}, 6.262. x_1 = 1, x_2 = -1, x_3 = -3, 6.263. x_1 = 4, x_2 = 2, 6.264. x_1 = -1, x_{2,3} = 1 \pm i, x_4 = 2, x_{5,6} = -\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{7}}{2}i, 6.265. x_1 = 1, x_{2,3} = a \pm \sqrt{m}, 6.266. x_1 = a, x_{2,3} = a \pm \sqrt{b}, 6.267. x_1 = -3, x_2 = p + 1, x_3 = -p + 2, 6.268.  $z_1 = 1, z_{2,3} = p \pm \sqrt{q}, 6.269. x_1 = 2\sqrt{3}, x_2 = x_3 = a - \sqrt{3}, 6.270. x_1 = -\frac{1}{2}, x_{2,3} = \frac{1}{5} \pm \frac{1}{5}i, 6.271. x_1 = 2, x_2 = 4, x_3 = -1, x_4 = -\frac{1}{2}, 6.272. x_1 = x_2 = \frac{2}{3}, x_3 = -\frac{5}{3}, 6.273. x_{1,2} = \pm \frac{1}{2}, x_{3,4} = 2 \pm \sqrt{3}, 6.274. x_{1,2} = 1 \pm \sqrt{19}, 6.275. x = 0, 6.276. x_1 = 1, x_2 = 4, 6.277. x = 1, 6.278. x = 3, 6.279. x = 8, 6.280. x = 0, 6.281.  $x_1 = -6, x_2 = -5,5$  ва  $x_3 = -5, 6.282. u = 2, 6.283. x = 32, 6.284. x_1 = \frac{63}{5}, x_2 = -\frac{17}{5}, 6.285. x_1 = 0, x_2 = 1, 6.286. x_1 = 1, x_{2,3} = -1 \pm i, 6.287. x = 64, 6.288. x = 5, 6.289. x_1 = 1, x_2 = 2\sqrt{4}, x_3 = -3\sqrt{9}, 6.290. x = 5, 6.291. x = 4, 6.292. x_1 = -1, x_2 = 1, 6.293. x_1 = 1, x_2 = -1, 6.294.$$$$$$$$

$x_1 = -1, x_2 = -6, 6.205. x_1 = 1, x_2 = -1, 6.200. x_1 = -7, x_2 = 26, 6.207. x = 31, 6.208. x_1 = 7, x_2 = 14, x_{3,4} = \frac{21}{2} \pm \frac{7\sqrt{141}}{12}, 6.209. x = -79, 6.300. v = 3, 6.301. x_1 = -\frac{190}{63}, x_2 = \frac{2185}{728}, 6.302. x_1 = 2, x_{2,3} = -1 \pm 2i, 6.303. (3; -1),  $\left(-\frac{3}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{2}i; -\frac{3}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}i\right), \left(-\frac{3}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}i; -\frac{3}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{2}i\right), (1; -3), \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i; \frac{3}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}i\right), \left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i; \frac{3}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{2}i\right), 6.304. (a; b; c), 6.305. x = 2, u = 1, v = 2, w = 3, 6.306. (0; 0; 0), (-1; 1; 1), 6.307. (1; 1; 1), 6.308. (1; 2; 3), (-1; -2; -3) 6.309. (1; -1; 2), (1; 2; -1), (-1; 1; 2), (-1; 2; 1), (2; 1; -1), (2; -1; 1), 6.310. (2; 1), (1; 2), (-1; -2), (-2; -1),  $\left(\frac{\sqrt{5}}{5}, \frac{\sqrt{5}}{10}\right), \left(\frac{\sqrt{5}}{10}, \frac{\sqrt{5}}{5}\right), \left(-\frac{\sqrt{5}}{5}, -\frac{\sqrt{5}}{10}\right), \left(-\frac{\sqrt{5}}{10}, -\frac{\sqrt{5}}{5}\right), 6.311. (2; -1), (-1; 2), (-2; 1), (1; -2), 6.312. (1; -2; 3), (1; -3; 2), (2; -1; 3), (2; -3; 1), (3; -1; 2), (3; -2; 1), 6.313. (2; 1),  $\left(\frac{19\sqrt{4}}{4}; -\frac{17\sqrt{4}}{4}\right), 6.314. (2; 2; 2), 6.315. (1; 1), 6.316. (a+1; a; a-1), (-a-1; -a; -a+1), 6.317. (3; -2; 2), \left(\frac{9+3\sqrt{5}}{2}; \frac{-7-3\sqrt{5}}{2}; \frac{1-3\sqrt{5}}{2}\right), \left(\frac{9-3\sqrt{5}}{2}; \frac{-7+3\sqrt{5}}{2}; \frac{1+3\sqrt{5}}{2}\right), 6.318. (3; 1), (1; 3) (-1; -3), (-3; -1), 6.319. (-2; 3), (3; -2), 6.320. (1; 2), (2; 1),  $(1 \pm \sqrt{2}i; 1 \mp \sqrt{2}i), 6.321. (2; 1), (-2; -1), 6.322. (2; 1), 6.323. (1; 2), 6.324. (6; 9), (9; 6), 6.325. (4; 4; -4), 6.326. (0; 0), (-1; -2), (-2; -1), \left(\frac{2}{3}; -\frac{1}{3}\right), \left(-\frac{1}{3}; \frac{2}{3}\right), 6.327. \left(\frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{2\sqrt{6}}{3}i; \sqrt{3}\right), \left(\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{2\sqrt{6}}{3}i; \sqrt{3}\right), \left(-\frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{2\sqrt{6}}{3}i; -\sqrt{3}\right), \left(-\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{2\sqrt{6}}{3}i; -\sqrt{3}\right), 6.328. (2; 4), (4; 2), 6.329. (1; 64), (64; 1), 6.330. Агар  $a \neq b$  бўлса,  $x_1 = \frac{1}{3}, y_1 = \frac{1}{3}, x_2 = -\frac{4}{3}, y_2 = -\frac{4}{3}$ ; агар  $a = b \neq 0$  бўлса, система чексиз кўп ечимларга эга бўлиб, бу ечимлар  $x - 4y = -1$  ва  $4x - y = -1$  тўғри чизиқлар нуқталарининг координаталаридан иборат, 6.331.  $\left(\frac{17}{12}; \frac{5}{3}\right), 6.332. (1; 1; 1), 6.333. (2; 3), (-2; -3), (2; -3), (-2; 3), 6.334. (0; 0), 6.335. (26; 10), (650; -646), 6.336. \left(\frac{25}{3}; \frac{16}{3}\right), 6.337. (5; 4; 5), 6.338. (4; 4), (4,5; 3,5), 6.339.  $\left(\frac{\sqrt{2}}{4}, -\frac{\sqrt{2}}{4}\right), \left(-\frac{\sqrt{2}}{4}, \frac{\sqrt{2}}{4}\right), 6.340. (5; 3), (5; 4), 6.341. \left(\frac{8\sqrt{26}}{13}, \frac{27\sqrt{26}}{13}\right), \left(-\frac{8\sqrt{26}}{13}, -\frac{27\sqrt{26}}{13}\right), \left(\frac{-8\sqrt{26}}{13}, \frac{27\sqrt{26}}{13}\right), \left(\frac{8\sqrt{26}}{13}, -\frac{27\sqrt{26}}{13}\right), 6.342. S_{n+2} = -\frac{bS_{n+1} + cS_n}{a}, 6.343.1.  $x^3 - qx^2 + prx - r^2 = 0, x = \sqrt{2}, 6.344. a = -52, b = -40, 6.345. p = -60, q = 36, 6.346. ab, 6.348. x_1 = \frac{2}{3}, x_2 = -\frac{3}{2}, x_3 = \frac{1}{2}, 6.349. x_1 = -\frac{1}{2}, x_{2,3} = 1 \pm i$  ва  $x_1 = \frac{1}{2}, x_{2,3} = \pm \frac{\sqrt{3}}{3}, 6.350. x^3 - (p^2 - q)x^2 + (p^2q - q^2)x -$$$$$$$$

$-q^3=0$ . 6.351.  $x_1=10$ ,  $x_{2,3}=-2\pm\sqrt{3}$  ва  $x_1=5$ ,  $x_{2,3}=-3\pm i$ . 6.352.  $x_1=-2$ ,  $x_2=3$ ,  $x_{3,4}=\pm 4$  ва  $x_1=-2$ ,  $x_{2,3}=2\pm i$ . 6.353.  $x_1=\sqrt{3}$ ,  $x_{2,3}=\sqrt{3}\pm\sqrt{2}$ . 6.354.  $x_1=\frac{3}{2}$ ,  $x_2=\frac{1}{2}$ ,  $x_3=-\frac{5}{2}$ . 6.355.  $acx^4+(a+c)bx^3+(a^2+b^2+c^2)x^2+(a+c)bx+ac=0$ . 6.356.  $x_1=1+\sqrt{3}$ ,  $x_2=1-\sqrt{3}$ ,  $x_3=2+\sqrt{3}$ ,  $x_4=2-\sqrt{3}$ . 6.357.  $x_1=-\sqrt{3}$ ,  $x_2=\frac{1}{\sqrt{3}}$ ,  $x_3=-2\sqrt{3}$ . 6.358.  $x_1=5$ ,  $x_{2,3}=1\pm i$  ва  $x_1=10$ ,  $x_{2,3}=\pm\sqrt{2}$ . 6.359.  $x_1=-\frac{b}{a}$ ,  $x_{2,3}=\pm\sqrt{-\frac{a}{b}}$ . 6.361.  $x_1=a$ ,  $x_2=\frac{1}{a}$ ,  $x_3=\frac{1}{2}$ . 6.362.  $x_1=-2$ ,  $x_2=a$ ,  $x_3=\frac{1}{a}$ . 6.363.  $x_1=\frac{3}{2}$ ,  $x_2=\frac{1}{2}+\sqrt{3}$ ,  $x_3=\frac{1}{2}-\sqrt{3}$ . 6.364.  $x_1=-x_2=1$ . 6.365.  $x^4-10x^2+1=0$ . 6.367.  $x_1=\sqrt{2}$ ,  $x_2=-\sqrt{2}$ ,  $x_3=2+i$ ,  $x_4=2-i$ . 6.368.  $x_1=\sqrt{2}$ ,  $x_2=-\sqrt{2}$ ,  $x_3=i$ ,  $x_4=-i$ ,  $x_5=\frac{1}{2}$ . 6.369.  $x=2$ . 6.370.  $x_1=2+2\sqrt{2}$ ,  $x_2=2-\sqrt{2}$ ,  $x_3=-\frac{1}{2}$ ;  $k=-4$ .

7-606.

7.001. 10. 7.002. 890. 7.003. 3. 7.004. 2. 7.005. -11. 7.006. 24. 7.007. 19. 7.008. 1. 7.009.  $a^2+a+1$ . 7.010.  $\log_a\sqrt{a^2-1}$ . 7.011.  $(b-a)^2$ . 7.012.  $1+a$ . 7.013.  $\log_a b$ . 7.014.  $\log_a b$ . 7.015.  $\frac{1}{b}$ . 7.017. 5. 7.018.  $z>2$ . 7.019.  $v=\frac{1}{2}$ . 7.020.  $x=2$ . 7.021.  $x_1=3$ ,  $x_2=81$ . 7.022.  $x=-1\frac{1}{4}$ . 7.023.  $x_1=10$ ,  $x_2=1,5$ . 7.024.  $x=-2$ . 7.025.  $x=13$ . 7.026.  $x=\frac{1}{2}$ . 7.027.  $x=0$ . 7.028.  $x_1=5$ ,  $x_2=-1$ . 7.029.  $x=3$ . 7.030.  $x=1$ . 7.031.  $x_1=100$ ,  $x_2=\frac{1}{100}$ ,  $x_3=10$ ,  $x_4=\frac{1}{10}$ . 7.032.  $x=3$ . 7.033.  $x_1=\frac{1}{3}$ ,  $x_2=9$ . 7.034.  $x=7$ . 7.035.  $x_{1,2}=\pm 3$ . 7.036.  $x_1=11$ ,  $x_2=2$ . 7.037.  $x=1$ . 7.038.  $x_1=6$ ,  $x_2=2$ . 7.039.  $x_1=\frac{1}{9}$ ,  $x_2=3$ . 7.040.  $x=37$ . 7.041.  $x=4-\sqrt{11}$ . 7.042.  $n=3$ . 7.043.  $x=54$ . 7.044.  $x_1=2$ ,  $x_2=3$ . 7.045.  $x=29$ . 7.046.  $x_1=2$ ,  $x_2=\frac{1}{128}$ . 7.047.  $x=10$ . 7.048.  $x=64$ . 7.049.  $x=2$ . 7.050.  $x=100$ . 7.051.  $x=5,5$ . 7.052.  $x=81$ . 7.053.  $x_1=3$ ,  $x_2=-\frac{1}{5}$ . 7.054.  $x=25$ . 7.055.  $x=\frac{5}{3}$ . 7.056.  $x_1=1$ ,  $x_2=2$ . 7.057.  $x_1=3$ ,  $x_2=-2,5$ . 7.058.  $x_{1,2}=\pm\sqrt{3}$ . 7.059.  $x=2$ . 7.060.  $x=0$ . 7.061.  $x_{1,2}=\pm\frac{1}{2}$ . 7.062.  $x_{1,2}=\pm\sqrt{2}$ ,  $x_{3,4}=\pm 1$ . 7.063.  $x=3$ . 7.064.  $x=20$ . 7.065.  $x_1=3$ ,  $x_2=3\log_3 2$ . 7.066.  $x_1=9$ ,  $x_2=\frac{1}{27}$ . 7.067.  $x_1=10^3$ ,  $x_2=10^{-5}$ . 7.068.  $x_1=64$ ,  $x_2=2$ . 7.069.  $x=3$ . 7.070.  $x_{1,2}=\pm 1$ . 7.071.  $x_1=100$ ,  $x_2=\frac{1}{\sqrt{10}}$ . 7.072.  $x=-\frac{1}{2}$ . 7.073.  $x=0,75$ . 7.074.  $x_1=0$ ,  $x_2=2$ . 7.075.  $x_1=1$ ,  $x_2=100$ . 7.076.  $x=1$ . 7.077.  $x_1=3$ ,  $x_2=3+\sqrt{2}$ . 7.078.  $x_1=9$ ,  $x_2=\frac{1}{9}$ . 7.079.  $x=5$ . 7.080.  $x_1=a^3$ ,  $x_2=\sqrt[3]{a}$ . 7.081.  $x_1=-1$ ,  $x_2=7$ . 7.082.  $x=10$ . 7.083.  $y=5$ . 7.084.  $x_1=$

$=\sqrt{2}$ ,  $x_2=\sqrt[4]{2}$ . 7.085.  $x=1$ . 7.086.  $x_1=-3$ ,  $x_2=7$ . 7.087.  $x=0$ . 7.088.  $x=9$ . 7.089.  $x=10$ . 7.090.  $x_1=1000$ ,  $x_2=0,1$ . 7.091.  $x=-10$ . 7.092.  $x_1=10$ ,  $x_2=\sqrt{10^{-9}}$ . 7.093.  $x_1=2$ ,  $x_2=8$ . 7.094.  $x_1=4$ ,  $x_2=36$ . 7.095.  $x=9$ . 7.096.  $x_1=3$ ,  $x_2=10$ . 7.097.  $x=2$ . 7.098.  $x=25$ . 7.099.  $x_1=7$ ,  $x_2=8$ . 7.100.  $x_1=2$ ,  $x_2=4$ . 7.101.  $x_1=3$ ,  $x_2=27$ . 7.102.  $x=\sqrt{3}$ . 7.103.  $x=-2$ . 7.104. (5; 5). 7.105. (4,5; 0,5). 7.106. (4; 2), (4; -2). 7.107. (18; 2), (2; 18). 7.108. (16; -28), (1; 2). 7.109. (3; 9), (3; 3). 7.110. (3; 2). 7.111. (8; 6), (6; 8). 7.112. (25; 36). 7.113. (4; 2). 7.114. (5; 1), (5; -1). 7.115. (3; -3). 7.116.  $(\frac{1}{2}; -\frac{3}{2})$ . 7.117. (4; 2). 7.118. (4; 16). 7.119. (3; 3), (5; 1). 7.120. (1; 1). 7.121.  $(\frac{1}{64}; -2)$ , (16; 3). 7.122. (3; 27). 7.123.  $(\frac{\sqrt{5}-1}{2}; \frac{3-\sqrt{5}}{2})$ . 7.124. (9; 16). 7.125. (5; 1). 7.126.  $a+b$ . 7.127. 0. Агар  $\begin{cases} 0 < a < 1, \\ 0 < b < 1 \end{cases}$  ёки  $\begin{cases} a > 1, \\ b > 1 \end{cases}$  бўлса;  $-2(\log_b a + \log_a b)$ , агар  $\begin{cases} a > 1 \\ 0 < b < 1 \end{cases}$  ёки  $\begin{cases} 0 < a < 1 \\ b > 1 \end{cases}$  бўлса. 7.128.  $(\log_2 x + 1)^2$ . 7.129.  $x+1$ . 7.130.  $\log_a b$ . 7.131.  $3-2\log_a b$  агар  $0 < b < a^3$ , ва  $-3$ , агар  $b > a^3$  бўлса. 7.132.  $\frac{1}{\log_a b - 1}$ . 7.133.  $\frac{1}{a^{-1} + b^{-1} + \gamma^{-1} + \delta^{-1}}$ . 7.134.  $a=10^{\frac{1}{1+2\lg 7}}$ . 7.136. 0. 7.137.  $\frac{3(1-a)}{1+b}$ . 7.139.  $ab+3a$ . 7.141.  $x=16$ . 7.142.  $x=25$ . 7.143.  $x=\frac{1}{25}$ . 7.144.  $x=\frac{1}{12}$ . 7.145.  $x=\frac{\pi k}{2}$ . 7.146.  $x_1=0$ ,  $x_2=1\frac{7}{9}$ . 7.147.  $x_1=1$ ,  $x_2=\frac{1}{16}$ . 7.148.  $x_1=-1$ ,  $x_2=-64$ . 7.149.  $x=-100$ . 7.150.  $x_1=9$ ,  $x_2=\frac{1}{9}$ . 7.151.  $x_1=3$ ,  $x_2=-1$ . 7.152.  $x=5$ . 7.153.  $x=0$ . 7.154.  $x=\frac{1}{\sqrt[3]{3}}$ . 7.155.  $x=2$ . 7.156.  $x_1=\frac{1}{10}$ ,  $x_{2,3}=10\frac{1\pm\sqrt{3}}{2}$ . 7.157.  $x_1=\frac{1}{3}$ ,  $x_2=9$ . 7.158.  $x=a$ , бунда  $a>0$  ва  $a\neq 1$ . 7.159.  $x=100$ . 7.160.  $x=a^3$ ,  $a>0$ ,  $a\neq 1$ . 7.161.  $x_1=7$ ,  $x_2=\sqrt[3]{7}$ . 7.162.  $x=3$ . 7.163.  $x=2$ . 7.164.  $x_1=25$ ,  $x_2=\frac{1}{25}$ ,  $x_3=\sqrt{5}$ ,  $x_4=\frac{1}{\sqrt{5}}$ . 7.165.  $x=m$ , ( $m\geq 0$ , ва  $m\neq 1$ ). 7.166.  $x=\frac{16}{3}$ . 7.167.  $x=\sqrt[10]{10}$ . 7.168.  $x_1=8$ ,  $x_2=\frac{1}{8}$ . 7.169.  $x=\sqrt{3}$ . 7.170.  $x_1=8$ ,  $x_2=\frac{1}{\sqrt[3]{4}}$ . 7.171.  $x_1=5$ ,  $x_2=\frac{1}{625}$ . 7.172.  $x=\sqrt{3}$ . 7.173.  $x=9$ . 7.174.  $x=25$ . 7.175.  $x_{1,2}=\pm 5$ . 7.176.  $x=6$ . 7.177.  $x=17$ . 7.178.  $x_1=8$ ,  $x_2=\sqrt{3}$ . 7.179.  $x_1=4$ ,  $x_2=1$ ,  $x_3=\frac{1}{4\sqrt[3]{8}}$ . 7.180.  $x_1=11$ ,  $x_2=4$ ,  $x_3=3$ ,  $x_4=2$ . 7.181.  $x_1=\frac{1}{3}$ ,  $x_2=4$ . 7.182.  $x_1=\frac{1}{2}$ ,  $x_2=3$ ,  $x_3=-\frac{1}{3}$ . 7.183.  $x=a$ , бунда  $a>0$  ва  $a\neq 1$ . 7.184.  $x=4$ . 7.185.  $x=3$ . 7.186.  $x_1=1$ ,  $x_2=3$ . 7.187.  $x=\frac{1}{3}$ . 7.188.  $x=4$ . 7.189.  $x_1=9$ ,  $x_2=\frac{1}{9}$ . 7.190.  $x=0$ . 7.191.  $x=2,5$ . 7.192.  $x_1=0$ ,  $x_2=1$ ,  $x_3=2$ . 7.193.  $x_{1,2}=\pm 2$ . 7.194.  $x=2$ . 7.195.  $x=1$ . 7.196.  $x=-2$ . 7.197.  $x=0,01$ . 7.198.  $x_1=0$ ,  $x_2=\frac{1}{2}$ . 7.199.  $x=\frac{1}{3}$ .

7.200.  $x_1=1, x_2=\log_2(3+\sqrt{29})-1$ . 7.201.  $x=2$ . 7.202.  $x_1=3, x_2=\frac{1}{3}$ .  
 7.203.  $x=5$ . 7.204.  $x=100$ . 7.205.  $x=0$ . 7.206.  $x=1$ . 7.207.  $x=16$ . 7.208.  $x_1=4,$   
 $x_2=\frac{\sqrt[3]{4}}{2}$ . 7.209.  $x_1=a^2, x_2=\sqrt{a}, x_3=\frac{1}{a}$ . 7.210.  $x_1=0,1, x_2=100, x_3=\sqrt{10}$ .  
 7.211.  $x=1$ . 7.212.  $x=-1000$ . 7.213.  $x=-\frac{1}{2}$ . 7.214.  $x=-\sqrt{2}$ . 7.215.  $x=256$ .  
 7.216.  $x_1=11, x_2=1,1$ . 7.217.  $x=1$ . 7.218.  $x=0$ . 7.219.  $x_1=3, x_2=-\log_2 2$ .  
 7.220.  $x=(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n$ . 7.221.  $x=3$ . 7.222.  $x=2$ . 7.223.  $x=5$ . 7.224.  $x_1=8,$   
 $x_2=9$ . 7.225.  $x=2+\log_4 \frac{a-27}{3-a}$ , бунда  $3 < a < 27$ . 7.226.  $x=a^6$ , бунда  $a > 0$  ва  
 $a \neq 1$ . 7.227.  $x_1=1, x_2=10, x_3=0,001$ . 7.228.  $x=1$ . 7.229.  $a < 0$  ва  $a=1$  да тенг-  
 лама қарадмайди;  $0 < a < 1, 1 < a < 2\sqrt{2}$  да  $x=4-a^2$ ;  $a > 2\sqrt{2}$  да тенг-  
 лама илдизларга эга эмас. 7.230.  $x=0$ . 7.231.  $x=4$ . 7.232.  $x=4 \log_3 2$ . 7.233.  
 $n=1023$ . 7.234.  $a=-2$  да тенглама маънога эга эмас;  $a=-3, a=\frac{1}{2}$  да тенг-  
 лама илдизларга эга эмас.  $a \neq -2, a \neq -3$  ва  $a \neq \frac{1}{2}$  да  $x=\frac{2a-1}{a+3}$ .  
 7.235.  $(1; 1), (\frac{1}{3}\sqrt{6}; \frac{2}{3}\sqrt{6})$ . 7.236.  $(2; 2)$ . 7.237.  $(2; 4)$ . 7.238.  $(6; 2)$ . 7.239.  $(2; 1)$ .  
 7.240.  $(10; 1,5), (0,2; 75), (15; 1)$ . 7.241.  $(2; 4)$ . 7.242.  $(\sqrt{3}; 1), (-\sqrt{3}; 1)$ . 7.243.  $(27;$   
 $4), (\frac{1}{81}; -3)$ . 7.244.  $(1; 9), (16; 1)$ . 7.245.  $(-2; 7)$ . 7.246.  $(8; 4)$ . 7.247.  $(5; 2)$ .  
 7.248.  $(16; 20)$ . 7.249.  $(1; 0), (2; 1)$ . 7.250.  $(9a; 2a), (a; 18a)$ . 7.251.  $(4; 1)$ .  
 7.252.  $(4; 1), (-4; -1)$ . 7.253.  $(\sqrt{2}; 2), (-\sqrt{2}; 2), (\frac{\sqrt{4}}{4}; -3)$ . 7.254.  $(6; 6)$ .  
 7.255.  $(3; 5), (6; 2), (1; 7)$ . 7.256.  $(2; 4), (4\sqrt{2}; 2\sqrt{2})$ . 7.257.  $(3; 9)$ . 7.258.  $(3; 1)$ .  
 7.259.  $(5; 5)$ . 7.260.  $(2; 8), (\frac{21-\sqrt{41}}{2}; \frac{\sqrt{41}-1}{2})$ . 7.261.  $(5; 3), (1; -1)$ . 7.262.  
 $(-10; 20), (3\frac{1}{3}; 6\frac{2}{3})$ . 7.263.  $(1; 4)$ . 7.264.  $(8; 9), (27 \log_3 2; 4 \log_3 5)$ . 7.265.  $(4; 2)$ .  
 $(-4; 2)$ . 7.266.  $(\frac{1}{2}; 4)$ . 7.267.  $(2; 3)$ . 7.268.  $(1; 3)$ . 7.269.  $(\frac{2}{9}; \frac{1}{9})$ . 7.270.  $(6; 2)$ .  
 7.271.  $\lg b$ , бунда  $b > 1$ . 7.272. 2, агар  $b > a$  бўлса ва  $2 \log_a b$ , агар  $1 < b < a$   
 бўлса. 7.273.  $\log_n p$  бунда  $\begin{cases} n > 1, \\ p > 1 \end{cases}$  ёки  $\begin{cases} 0 < n < 1, \\ 0 < p < 1. \end{cases}$  7.274.  $-2$ , агар  $b \geq a > 1$   
 бўлса ва  $-2 \log_a b$ , агар  $1 < b < a$  бўлса. 7.275.  $1 - \log_a(a-b)$  агар  $\begin{cases} 0 < a < 1 \\ b < 0 \end{cases}$   
 ёки  $\begin{cases} a > 1 \\ 0 < b < a \end{cases}$  бўлса ва  $\log_a(a-b)-1$ , агар  $0 < b < a < 1$  ёки  $\begin{cases} a > 1 \\ b < 0 \end{cases}$  бўлса.  
 7.276.  $\log_{18} 675 > \log_{45} 75$ . 7.277.  $x = \log_{0,4} \frac{\sqrt{5}-1}{2}$ , шу билан бирга  $0 < x < 1$ .  
 7.279.  $\log_m A \cdot \log_n A \cdot \log_p A = \log_A(mnp)$ . 7.281.  $\log_a b - \log_b a$ . 7.282.  $v=1$  да  
 $x=3$ . 7.283.  $a=12$  да  $x=3$ . 7.284.  $x_1=1, x_2=4$ . 7.285.  $x=3$ . 7.286.  $x_1=\frac{1}{2}, x_2=\frac{1}{8}$ .  
 7.287.  $x=64$ . 7.288.  $x=3$ . 7.289.  $x=7$ . 7.290.  $x=\frac{\pi}{2} + \pi n$ . 7.291.  $x=\frac{2 \pm \sqrt{4-1g p}}{2}$ ,  
 бунда  $1 < p < 100$ . 7.292.  $x=4$ . 7.293.  $x=\sqrt[k]{k}$ , бунда  $k=2, 3, 4, \dots$ . 7.294.

$x=1+b^2$ , бунда  $b > 0, b \neq 1$ . 7.295.  $x_1=3, x_2=\frac{1}{3}$ . 7.296.  $x_1=1000, x_2=\frac{1}{10}$ ,  
 $x_3=2$ . 7.297.  $x=2$ , агар  $a \neq 0$  бўлса ва  $0 < x < 6$ , агар  $a=1$  бўлса. 7.298.  
 $x=2$ , агар  $p > 0$  бўлса;  $x > -2$ , агар  $p=1$  бўлса;  $p=0$  да  $x > -2$ , аммо  
 $x \neq \sqrt{37}-8$ . 7.299.  $x_{1,2} = \pm 1; x_3=2$ . 7.300.  $x_1=3, x_2=1$ . 7.301.  $x_{1,2} = \pm 1, x_3=2$ .  
 7.302.  $x_1=2, x_2=-1, x_3=3, x_4=4$ . 7.303.  $0 < x < 1$ . 7.304.  $x=4$ . 7.305.  
 $x_{1,2} = \frac{\lg(3 \pm \sqrt{5}) - \lg 2}{\lg 4 - \lg 9}$ . 7.306.  $x_1=1, x_2=1\frac{5}{6}, x_3=1\frac{5}{12}$ . 7.307.  $x_{1,2} = 1 \pm$   
 $\pm \sqrt{1 + \log_{2+\sqrt{3}} 10}$ . 7.308.  $x_1 = \frac{\sqrt{5}-3}{2}, x_2 = \frac{9-\sqrt{29}}{2}$ . 7.309.  $(\frac{3}{2}; \frac{1}{2})$ . 7.310.  
 $(\frac{q^2}{a^p(q-p)}; \frac{q}{a^{q-p}})$ . 7.311.  $(\frac{1}{4}; \frac{1}{3})$ . 7.312.  $(-\frac{1}{a}; -a^8), (-a^3; -\frac{1}{a})$ .  
 7.313.  $(8; 2), (\frac{1}{2}; \frac{1}{8})$ . 7.314.  $(0; 0), (8; -8), (-4; -2), (3; \frac{1}{3})$ . 7.315.  $(3; 9),$   
 $(\frac{1}{9}; \frac{1}{3})$ .

## 8-606

8.001.  $x_1 = \frac{\pi}{8} (1 + 4k), x_2 = \frac{\pi}{12} (1 + 12k)$ . 8.002.  $x = (-1)^{k-1} \cdot \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}$ .  
 8.003.  $x = \frac{\pi}{4} (4k - 1)$ . 8.004.  $x = \frac{\pi}{4} (2k + 1)$ . 8.005.  $z = (-1)^k \cdot 10^\circ + 60^\circ k$ .  
 8.006.  $t = \pm \frac{\pi}{6} + \frac{1}{2} \pi k$ . 8.007.  $t_1 = \pi k, t_2 = \pm \frac{\pi}{9} + \frac{2\pi k}{3}$ . 8.008.  $t_1 = \frac{\pi}{12} (4k - 1),$   
 $t_2 = \frac{1}{3} \arctg 5 + \frac{\pi k}{3}$ . 8.009.  $t_1 = \frac{i\pi}{4} (4k + 1), t_2 = \frac{\pi}{2} (4k - 1)$ . 8.010.  $z = \pm 40^\circ +$   
 $+ 120^\circ k$ . 8.011.  $x_1 = \frac{\pi}{10} (2k + 1), x_2 = (-1)^k \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3}$ . 8.012.  $x = \frac{\pi}{12} (4k - 1)$ .  
 8.013.  $x_1 = \frac{\pi}{2} (2k + 1), x_2 = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k$ . 8.014.  $x_1 = \frac{\pi}{4} (2k + 1), x_2 = (-1)^k \times$   
 $\times \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}$ . 8.015.  $z_1 = \frac{\pi}{4} (2k + 1), z_2 = \frac{\pi}{14} (2k + 1)$ . 8.016.  $t = \frac{\pi}{12} (6k \pm 1)$ . 8.017.  
 $x_1 = \frac{\pi k}{5}, x_2 = \frac{\pi}{8} (8k \pm 3)$ . 8.018.  $x_1 = \pi k, x_2 = \frac{\pi}{4} (4k + 1)$ . 8.019.  $x = \frac{\pi}{9} (2k + 1)$   
 8.020.  $x_1 = \pi k, x_2 = \frac{\pi}{4} (2k + 1)$ . 8.021.  $x = \frac{\pi}{4} (2k + 1)$ . 8.022.  $x_1 = \frac{\pi}{4} (4k -$   
 $- 1), x_2 = \pm \arctg \frac{\sqrt{2}}{2} + \pi k$ . 8.023.  $x_1 = \frac{\pi}{2} (2k + 1), x_2 = \frac{2\pi k}{5}, x_3 = \frac{\pi}{11} (2k +$   
 $+ 1)$ . 8.024.  $x = \frac{\pi k}{3}$ . 8.025.  $x = 15^\circ + 360^\circ k$ . 8.026.  $x_1 = \frac{\pi}{4} (4k + 1), x_2 = \frac{\pi}{8}$   
 $(4k + 1)$ . 8.027.  $x_1 = \frac{\pi k}{5}, x_2 = \frac{\pi k}{7}$ . 8.028.  $x = \frac{\pi}{4} (4k + 1)$ . 8.029.  $x_1 = \frac{\pi k}{2}, x_2 =$   
 $= \frac{\pi}{14} (2k + 1)$ . 8.030.  $x = \frac{\pi}{3} (6k \pm 2)$ . 8.031.  $x_1 = \frac{\pi}{6} (2k + 1), x_2 = (-1)^k \frac{\pi}{20} + \frac{\pi k}{5}$ .  
 8.032.  $x_1 = \frac{\pi}{2} (2k + 1), x_2 = \frac{2\pi k}{11}$ . 8.033.  $x = \frac{\pi}{16} (4k + 1)$ . 8.034.  $x = \frac{\pi k}{8}$ . 8.035.  $x =$



$$\begin{aligned}
&= \frac{\pi}{4}(2k+1). \quad 8.036. \quad x_1 = \frac{\pi}{16}(2k+1), \quad x_2 = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3}. \quad 8.037. \quad x_1 = \frac{\pi k}{2}, \\
&x_2 = \frac{\pi}{12}(6k \pm 1). \quad 8.038. \quad x = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{k}. \quad 8.039. \quad x_1 = \frac{\pi}{4}(4k+1), \quad x_2 = \\
&= \arctg 5 + \pi k. \quad 8.040. \quad x = \frac{\pi}{4}(4k+3). \quad 8.041. \quad x_1 = \frac{\pi k}{5}, \quad x_2 = \frac{\pi}{6}(2k+1). \quad 8.042. \quad t = \\
&= \frac{\pi}{2}(4k+1). \quad 8.043. \quad z_1 = 35^\circ + 120^\circ \cdot k, \quad z_2 = 55^\circ + 120^\circ \cdot k. \quad 8.044. \quad x_1 = \frac{\pi k}{2}, \quad x_2 = \\
&= (-1)^{k+1} \frac{\pi}{21} + \frac{\pi k}{7}. \quad 8.045. \quad x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k. \quad 8.046. \quad z_1 = \pi k, \quad z_2 = \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k. \\
&8.047. \quad x_1 = \frac{2\pi k}{5}, \quad x_2 = \frac{2\pi k}{3}. \quad 8.048. \quad x = \frac{\pi k}{4}. \quad 8.049. \quad x_1 = \frac{\pi}{2}(2k+1), \quad x_2 = \pm \frac{\pi}{3} + \\
&+ \pi k. \quad 8.050. \quad x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k. \quad 8.051. \quad x_1 = \frac{\pi k}{2}, \quad x_2 = \frac{\pi}{8}(2k+1). \quad 8.052. \quad x_1 = \pi k, \quad x_2 = \\
&= \pm \frac{\pi}{6} + \pi k. \quad 8.053. \quad x_1 = \frac{\pi}{4}(2k+1), \quad x_2 = \pm \frac{\pi}{6} + \pi k. \quad 8.054. \quad x_1 = \frac{\pi k}{4}, \quad x_2 = \\
&= \frac{\pi}{8}(3+4k). \quad 8.055. \quad x = \pm \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{2}. \quad 8.056. \quad t_1 = \frac{\pi}{2}(2k+1), \quad t_2 = \frac{\pi}{3}(2k+1). \\
&8.057. \quad x = \frac{\pi}{4} + \pi k. \quad 8.058. \quad x_1 = \frac{\pi}{8}(1+4k), \quad x_2 = \frac{\pi}{20}(3+4k). \quad 8.059. \quad x_1 = \pm \frac{\pi}{12} + \\
&+ \frac{\pi k}{3}, \quad x_2 = \pm \frac{1}{2} \arctg \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\pi k}{3}. \quad 8.060. \quad x = \frac{\pi k}{5}. \quad 8.061. \quad x = \pm \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3}. \quad 8.062. \\
&x = \pi(2k+1). \quad 8.063. \quad x_1 = \frac{\pi k}{3}, \quad x_2 = \pm \frac{\pi}{18} + \frac{\pi k}{3}. \quad 8.064. \quad z = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}. \quad 8.065. \\
&z_1 = \frac{\pi}{4}(8k+1), \quad z_2 = \frac{\pi}{20}(8k+3). \quad 8.066. \quad x = \frac{\pi}{4}(2k+1). \quad 8.067. \quad x_1 = \frac{\pi}{2}(2k+1), \\
&x_2 = \frac{\pi}{18}(4k+1). \quad 8.068. \quad x_1 = \frac{\pi}{2}(2k+1), \quad x_2 = \frac{\pi}{4}(4k+1). \quad 8.069. \quad x_1 = \frac{\pi}{4}(2k+1), \quad x_2 = \\
&= \frac{\pi}{2}(4k-1). \quad 8.070. \quad z_1 = \frac{\pi}{10} + \frac{2\pi k}{5}, \quad z_2 = \frac{2}{5} \arctg 5 + \frac{2\pi k}{5}. \quad 8.071. \quad z_1 = \frac{2}{3} \arctg 2 + \\
&+ \frac{2\pi k}{3}, \quad z_2 = \frac{2}{3} \arctg \frac{2}{5} + \frac{2\pi k}{3}. \quad 8.072. \quad x = \pm \frac{2}{9} \pi + \frac{2}{3} \pi k. \quad 8.073. \quad x = \pm \frac{\pi}{6} + \\
&+ \pi k. \quad 8.074. \quad x_1 = \pi(2k+1), \quad x_2 = \pm \frac{4}{3} \pi + 4\pi k. \quad 8.075. \quad x_1 = \pi k, \quad x_2 = -\frac{\pi}{4} + \pi k. \\
&8.076. \quad x_1 = \frac{\pi k}{3}, \quad x_2 = \frac{\pi}{7}(2k+1). \quad 8.077. \quad z_1 = 2 \arctg 3 + 2\pi k, \quad z_2 = -2 \arctg 7 + \\
&+ 2\pi k. \quad 8.078. \quad x_1 = \frac{\pi}{6}(2k+1), \quad x_2 = \frac{\pi}{4}(4k-1). \quad 8.079. \quad x = \frac{\pi}{4}(2k+1). \quad 8.080. \quad x_1 = \\
&= \pi k, \quad x_2 = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{2}. \quad 8.081. \quad x_1 = -\frac{\pi}{4} + \pi k, \quad x_2 = \arctg \frac{3}{4} + \pi k. \quad 8.082. \\
&x_1 = \frac{\pi k}{5}, \quad x_2 = \frac{\pi}{2}(4k-1), \quad x_3 = \frac{\pi}{10}(4k+1). \quad 8.083. \quad x_1 = -\frac{\pi}{4} + \pi k, \quad x_2 = \arctg 3 + \pi k. \\
&8.084. \quad x_1 = \frac{\pi}{12}(2k+1), \quad x_2 = \pm \frac{2}{8} \pi + 2\pi k. \quad 8.085. \quad x_1 = \frac{\pi}{4} + \pi k, \quad x_2 = \arctg \frac{1}{8} + \pi k.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&8.086. \quad x_1 = \frac{\pi}{4}(2k+1), \quad x_2 = \pm \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{2}. \quad 8.087. \quad x_1 = \frac{\pi}{4}(4k+1), \quad x_2 = \arctg \frac{1}{2} + \\
&+ \pi k. \quad 8.088. \quad t = \frac{\pi}{16}(4k+1). \quad 8.089. \quad t_1 = -31^\circ + 180^\circ \cdot k, \quad t_2 = 89^\circ + 180^\circ \cdot k. \quad 8.090. \\
&t = \frac{\pi}{2}(1+4k). \quad 8.091. \quad t_1 = \frac{\pi}{4}(2k+1), \quad t_2 = \pi k. \quad 8.092. \quad x_1 = 100^\circ + 360^\circ \cdot k, \quad x_2 = - \\
&-20^\circ + 360^\circ \cdot k. \quad 8.093. \quad t_1 = \frac{\pi}{10}(2k+1), \quad t_2 = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k. \quad 8.094. \quad x = \pi(4k+1). \\
&8.095. \quad x = \frac{\pi k}{6}. \quad 8.096. \quad x_1 = \frac{\pi k}{4}, \quad x_2 = \frac{\pi}{3}(6k \pm 1). \quad 8.097. \quad z_1 = 2\pi k, \quad z_2 = \frac{\pi}{2}(4k+ \\
&+ 1). \quad 8.098. \quad z_1 = \frac{\pi}{8}(4k+1), \quad z_2 = \frac{2\pi}{3}(3k \pm 1). \quad 8.099. \quad x = \frac{\pi}{16}(4k+1). \quad 8.100. \quad x_1 = \\
&= \frac{\pi k}{3}, \quad x_2 = \frac{\pi}{12}(4k+1). \quad 8.101. \quad x_1 = \frac{\pi}{2}(2k+1), \quad x_2 = \frac{\pi}{12}(8k \pm 3). \quad 8.102. \quad x = \\
&= \frac{\pi}{4}(4k+1). \quad 8.103. \quad x = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1). \quad 8.104. \quad x_1 = \frac{\pi}{10}(2k+1), \quad x_2 = \frac{\pi}{6}(2k+1). \quad 8.105. \\
&x = \frac{\pi}{8}(4k+1). \quad 8.106. \quad x = \pm 40^\circ + 120^\circ \cdot k. \quad 8.107. \quad x_1 = \frac{\pi}{2}(4k+1), \quad x_2 = 2 \arctg \frac{3}{5} + \\
&+ 2\pi k. \quad 8.108. \quad z = \frac{\pi}{4}(2k+1). \quad 8.109. \quad x = \frac{\pi}{12}(2k+1). \quad 8.110. \quad x = \frac{\pi k}{10}. \quad 8.111. \quad x_1 = \\
&= 75^\circ + 180^\circ \cdot k, \quad x_2 = 45^\circ \cdot k - 3^\circ 45'. \quad 8.112. \quad x_1 = \frac{3\pi}{4} + \pi k, \quad x_2 = \pm \frac{\pi}{6} + \pi k. \\
&8.113. \quad x_1 = \frac{\pi}{16}(2k+1), \quad x_2 = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1). \quad 8.114. \quad x_1 = \frac{\pi}{8}(2k+1), \quad x_2 = \frac{\pi}{4}(4k-1). \\
&8.115. \quad z = (-1)^k \cdot \frac{\pi}{6} + \pi k. \quad 8.116. \quad x_1 = 135^\circ + 360^\circ \cdot k, \quad x_2 = -105^\circ + 360^\circ \cdot k. \\
&8.117. \quad x_1 = \frac{\pi}{4}(4k-1), \quad x_2 = \frac{\pi}{6}(12k-1), \quad x_3 = \frac{\pi}{3}(6k-1). \quad 8.118. \quad t_1 = (- \\
&-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, \quad t_2 = \frac{\pi}{2}(4k+1). \quad 8.119. \quad x = \frac{\pi}{4}(4k-1). \quad 8.120. \quad x_1 = \frac{\pi}{4}(2k+1), \quad x_2 = \\
&= \frac{\pi}{5}(2k+1), \quad x_3 = \frac{\pi}{7}(2k+1). \quad 8.121. \quad x = \frac{\pi}{2}(2k+1). \quad 8.122. \quad x_1 = \frac{\pi k}{2}, \quad x_2 = \frac{\pi k}{5}. \\
&8.123. \quad x_1 = \pi k, \quad x_2 = \frac{\pi}{6}(6k \pm 1). \quad 8.124. \quad x_1 = (-1)^k \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}, \quad x_2 = \frac{\pi}{4}(4k-1). \\
&8.125. \quad x_1 = \frac{\pi}{16}(4k+1), \quad x_2 = \frac{\pi}{12}(12k-1). \quad 8.126. \quad z = \frac{\pi}{12}(6k \pm 1). \quad 8.127. \quad x = \frac{\pi}{12}(1+ \\
&+ 6k). \quad 8.128. \quad x_1 = \frac{\pi}{4}(2k+1), \quad x_2 = (-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}. \quad 8.129. \quad x = \frac{\pi k}{4}. \quad 8.130. \\
&x_1 = \frac{\pi k}{2}, \quad x_2 = \pm \frac{\pi}{6} + \frac{2}{5} \pi k. \quad 8.131. \quad x_1 = \pi k, \quad x_2 = \frac{\pi}{3}(3k+1). \quad 8.132. \quad x = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1). \\
&8.133. \quad x_1 = \frac{\pi k}{2}, \quad x_2 = \frac{\pi k}{9}. \quad 8.134. \quad t = \frac{\pi}{8}(2k+1). \quad 8.135. \quad x = \frac{\pi}{8}(2k+1). \quad 8.136. \\
&z_1 = \frac{\pi}{2}(2k+1), \quad z_2 = \arctg 4 + \pi k. \quad 8.137. \quad x = (-1)^k \cdot \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}. \quad 8.138. \quad t_1 = \pi k, \quad t_2 =
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\pi}{4}(8k \pm 1). \quad 8.139. \quad x_1 = \frac{3\pi}{4}(4k+1), \quad x_2 = \pi(3k \pm 1). \quad 8.140. \quad x = 45^\circ(4k+1). \quad 8.141. \quad x_1 = \\
&= \frac{\pi k}{3} - 1, \quad x_2 = \frac{\pi}{8}(2k+1) - 1. \quad 8.142. \quad x_1 = \frac{\pi}{4}(4k+1) - \frac{1}{2}, \quad x_2 = (-1)^k \cdot \frac{\pi}{12} + \\
&+ \frac{\pi k}{2} - \frac{1}{2}. \quad 8.143. \quad x = \frac{\pi}{6}(2k+1). \quad 8.144. \quad x = \frac{\pi}{6}(3k \pm 1). \quad 8.145. \quad x_1 = \frac{2\pi k}{3}, \quad x_2 = \\
&= \frac{\pi}{2}(4k-1), \quad x_3 = \frac{\pi}{4}(4k+1). \quad 8.146. \quad x = 60^\circ + 180^\circ \cdot k. \quad 8.147. \quad x_1 = \frac{\pi}{4}(4k-1), \quad x_2 = \\
&= \frac{\pi}{8}(4k+1). \quad 8.148. \quad x = \frac{\pi}{6}(3k+1). \quad 8.149. \quad x_1 = \frac{\pi k}{2}, \quad x_2 = (-1)^k \cdot \frac{\pi}{6} + \pi. \quad 8.150. \\
&x_1 = \pi(2k+1), \quad x_2 = (-1)^k \cdot \frac{\pi}{4} + \pi k. \quad 8.151. \quad x_1 = \frac{2\pi k}{3}, \quad x_2 = \frac{\pi}{6}(4k+1). \quad 8.152. \\
&x = \frac{\pi}{9}(3k \pm 1). \quad 8.153. \quad x_1 = \pi k, \quad x_2 = \frac{\pi}{4}(2k+1). \quad 8.154. \quad x_1 = \frac{\pi k}{2}, \quad x_2 = \frac{\pi}{6}(6k \pm 1). \\
&8.155. \quad x = \frac{\pi}{4}(4k+1). \quad 8.156. \quad x_1 = \frac{2}{5}\pi k, \quad x_2 = \frac{2\pi}{9}(3k-2). \quad 8.157. \quad x_1 = \frac{\pi}{2}(2k+1), \\
&x_2 = \frac{\pi}{8}(4k+1). \quad 8.158. \quad x = 30^\circ + 180^\circ \cdot k. \quad 8.159. \quad x_1 = \frac{\pi}{8}(4k+1), \quad x_2 = \frac{\pi}{4}(4k+1). \\
&8.160. \quad x = \pm \frac{1}{2} \arccos \frac{3}{4} + \pi k. \quad 8.161. \quad x_1 = \pi k - \arctg 3, \quad x_2 = \frac{\pi}{4}(4k+1). \quad 8.162. \\
&x_1 = \pi k, \quad x_2 = (-1)^k \cdot \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{2}. \quad 8.163. \quad x_1 = 2\pi k, \quad x_2 = \frac{\pi}{2}(4k+1). \quad 8.164. \quad x_1 = \frac{\pi}{2} \times \\
&\times (2k+1), \quad x_2 = \frac{\pi}{18}(4k+1). \quad 8.165. \quad x = \frac{\pi k}{2} + \frac{1}{2} \arctg \left(-\frac{3}{4}\right). \quad 8.166. \quad x = \pm \\
&\pm \arccos 0,8 + 2\pi k. \quad 8.167. \quad x = (-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{6} + \pi k. \quad 8.168. \quad x = \frac{\pi}{12}(6k \pm 1). \\
&8.169. \quad x_1 = \frac{\pi}{2}(2k+1), \quad x_2 = \frac{\pi}{4}(4k+1). \quad 8.170. \quad x_1 = (-1)^k \cdot \frac{\pi}{6} + \pi k, \quad x_2 = \frac{\pi}{2}(4k+1). \\
&8.171. \quad x_1 = \pi k, \quad x_2 = \frac{\pi}{4}(4k+1). \quad 8.172. \quad x = 180^\circ \cdot k - 25^\circ. \quad 8.173. \quad x_1 = 2\pi k, \\
&x_2 = 2\pi k - \frac{1}{\pi}. \quad 8.174. \quad x_1 = \frac{\pi k}{3}, \quad x_2 = \frac{\pi}{12}(2k+1). \quad 8.175. \quad x = \pm \frac{1}{2} \arccos \frac{\sqrt{73}-9}{2} + \\
&+ \pi k. \quad 8.176. \quad x = \frac{\pi}{4}(8k+1). \quad 8.177. \quad x_1 = \frac{\pi}{2}(4k+1), \quad x_2 = (-1)^{k+1} \arcsin \frac{2}{3} + \pi k. \\
&8.178. \quad x = 60^\circ \cdot k - 40^\circ. \quad 8.179. \quad x = \frac{\pi}{4}(4k-1). \quad 8.180. \quad z_1 = \frac{\pi}{4}(4k-1), \quad z_2 = \pm \frac{\pi}{6} + \\
&+ \pi k. \quad 8.181. \quad t = \frac{\pi}{12}(6k \pm 1). \quad 8.182. \quad z = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{16} + \frac{\pi k}{4}. \quad 8.183. \quad t = -\frac{1}{2} \arctg 3 + \\
&+ \frac{\pi k}{2}. \quad 8.184. \quad z_1 = \frac{2\pi k}{15}, \quad k \neq 15l; \quad z_2 = \frac{\pi}{17}(2k-1), \quad k \neq 17l+8. \quad 8.185. \quad x = \frac{\pi}{2}(4k+1). \\
&8.186. \quad t = \frac{\pi}{4}(2k+1). \quad 8.187. \quad x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{2}. \quad 8.188. \quad x = 25^\circ + 90^\circ \cdot k. \\
&8.189. \quad t = 2 \arctg \frac{4}{5} + 2\pi k. \quad 8.190. \quad x_1 = \frac{\pi}{8}(3+4k), \quad x_2 = \frac{\pi}{2}(1+4k). \quad 8.191. \quad t =
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\pi}{7}(2k+1), \quad k \neq 7l+3. \quad 8.192. \quad x_1 = \pi k, \quad x_2 = \arctg 2 + \pi k. \quad 8.193. \quad x = \frac{\pi}{8}(4k+1). \\
&8.194. \quad t_1 = \frac{\pi k}{3}, \quad t_2 = \frac{\pi}{12}(2k+1). \quad 8.195. \quad z = \frac{\pi}{18}(6k \pm 1). \quad 8.196. \quad x = \frac{\pi}{4}(4k+1). \\
&8.197. \quad z = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1). \quad 8.198. \quad x = (-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{4}. \quad 8.199. \quad x = \frac{\pi}{8}(4k+1). \\
&8.200. \quad x = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}. \quad 8.201. \quad x = \frac{\pi}{4}(4k+1). \quad 8.202. \quad x = \frac{\pi k}{12}. \quad 8.203. \quad x = \\
&= \frac{\pi}{16}(4k+1). \quad 8.204. \quad t = \frac{\pi}{6}(6k \pm 1). \quad 8.205. \quad x = \frac{\pi}{4}(4k+1). \quad 8.206. \quad x = \frac{\pi}{6}(3k \pm 1). \\
&8.207. \quad t = \frac{\pi}{8}(2k+1). \quad 8.208. \quad x_1 = \frac{\pi k}{2}, \quad x_2 = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}. \quad 8.209. \quad x = \\
&= (-1)^{k+1} \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}. \quad 8.210. \quad x = \frac{\pi}{6}(6k \pm 1). \quad 8.211. \quad x_1 = \frac{\pi k}{5}, \quad x_2 = \frac{\pi}{2}(2k+1). \\
&8.212. \quad x_1 = \frac{\pi}{6}(2k+1), \quad x_2 = \frac{2\pi}{9}(3k \pm 1). \quad 8.213. \quad t = \frac{\pi}{8}(2k+1). \quad 8.214. \quad t_1 = \pi(2k+1), \\
&t_2 = \frac{\pi}{2}(4k-1). \quad 8.215. \quad x = \frac{\pi}{8}(2k+1). \quad 8.216. \quad z_1 = \pi k, \quad z_2 = \frac{\pi}{2}(2k+1), \quad z_3 = \pm \\
&\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k. \quad 8.217. \quad x = \frac{\pi}{4}(4k-1). \quad 8.218. \quad x_1 = \pm \frac{\pi}{15} + \frac{2}{5}\pi k, \quad x_2 = \pi k. \quad 8.219. \quad t = \\
&= \frac{\pi}{3}(3k \pm 1). \quad 8.220. \quad x = \frac{\pi}{8}(2k+1). \quad 8.221. \quad t_1 = \frac{\pi k}{4}, \quad (k \neq 4l+2), \quad t_2 = \pm \\
&\pm \frac{1}{2} \arccos \frac{\sqrt{17}-1}{4} + \pi k. \quad 8.222. \quad x = \frac{2\pi}{3}(3k \pm 1). \quad 8.223. \quad x = \frac{\pi}{2}(2k+1). \\
&8.224. \quad t = \frac{\pi}{6}(6k \pm 1). \quad 8.225. \quad t_1 = \frac{\pi}{4}(4k+1), \quad t_2 = \arctg \frac{1+\sqrt{5}}{2} + \pi k, \\
&t_3 = \arctg \frac{1-\sqrt{5}}{2} + \pi k. \quad 8.226. \quad t = \frac{\pi}{4}(4k+1). \quad 8.227. \quad t_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{1+8\pi k}}{2}, \\
&t_{3,4} = \frac{-1 \pm \sqrt{1+4\pi(2k+1)}}{2}, \quad k = 0, 1, 2, \dots \quad 8.228. \quad z = \frac{\pi k}{3}. \quad 8.229. \quad t_1 = \\
&= \frac{\pi}{4}(4k+1), \quad t_2 = (-1)^k \frac{1}{2} \arcsin(1-\sqrt{3}) + \frac{k\pi}{2}. \quad 8.230. \quad x = \frac{\pi k}{14}, \quad k \neq 14l. \quad 8.231. \\
&x = \frac{\pi}{6}(6k \pm 1). \quad 8.232. \quad t = \frac{\pi k}{4}. \quad 8.233. \quad x = \frac{\pi}{4}(4k+1). \quad 8.234. \quad x_1 = \frac{\pi}{4}(2k+1), \\
&x_2 = \frac{\pi}{6}(3k+1). \quad 8.235. \quad x_1 = \frac{\pi}{4}(2k+1), \quad x_2 = \frac{\pi}{2}(2k+1). \quad 8.236. \quad x = \frac{\pi}{4}(1+4k). \\
&8.237. \quad x_1 = \frac{\pi k}{2}, \quad x_2 = \frac{\pi}{24}(2k+1). \quad 8.238. \quad x_1 = -\frac{\pi}{24} + \frac{\pi k}{3}, \quad x_2 = \frac{5\pi}{16} + \frac{\pi k}{2}. \quad 8.239. \quad x_1 = \\
&= \frac{\pi}{2}(4k-1), \quad x_2 = \frac{\pi}{3}(6k \pm 1). \quad 8.240. \quad x_1 = \frac{\pi}{2}(4k+1), \quad x_2 = (-1)^k \frac{\pi}{4} + \pi k. \quad 8.241. \\
&z = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}. \quad 8.242. \quad x = \frac{\pi}{20}(2k+1), \quad k \neq 5l+2. \quad 8.243. \quad z = \frac{\pi}{8}(4k-1). \\
&8.244. \quad x = \frac{\pi}{2}(2k+1). \quad 8.245. \quad t = \frac{\pi}{3}(6k \pm 1). \quad 8.246. \quad z = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1). \quad 8.247. \quad t = \frac{\pi}{4} \times \\
&\times (2k+1). \quad 8.248. \quad t = \frac{\pi}{4}(4k+1). \quad 8.249. \quad x = \frac{\pi}{12}(3k+1). \quad 8.250. \quad z = \frac{\pi}{6}(3k \pm 1). \quad 8.251.
\end{aligned}$$

$t = \frac{\pi}{6}(1+3k)$  8.252.  $x = \frac{\pi}{4}(2k+1)$  8.253.  $t_1 = \frac{\pi}{4}(2k+1)$ ,  $t_2 = \pm \frac{\pi}{3} + \pi k$  8.254.  
 $x_1 = \frac{\pi}{8}(4k-1)$ ,  $x_2 = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} 2 + \frac{\pi k}{2}$  8.255.  $x = \pi k - 2$  8.256.  $z = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1)$   
8.257.  $z = \frac{\pi}{4}(4k+1)$  8.258.  $z = \frac{\pi}{8}(8k \pm 1)$  8.259.  $x_1 = \frac{\pi}{2}(2k+1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{4}(4k+1)$ ,  
 $x_3 = -\operatorname{arctg} 2 + \pi k$  8.260.  $z_1 = \frac{\pi}{14}(2k+1)$ ;  $2k+1 \neq 7l$ ,  $z_2 = \frac{\pi}{28}(3+4k)$ ;  $3+4k \neq 7l$ .  
8.261.  $t = \frac{\pi}{6}(6k \pm 1)$  8.262.  $z = -20^\circ + 60^\circ \cdot k$  8.263.  $x = 4\pi k$  8.264.  $t = \pi k$  8.265.  
 $x = \frac{\pi}{2}(2k+1)$  8.266.  $x = \frac{\pi}{2}(4k-1)$  8.267.  $x_1 = \frac{\pi}{4}(4k-1)$ ,  $x_2 = \operatorname{arctg}\left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) +$   
 $+\pi k$ ,  $x_3 = \operatorname{arctg}\left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \pi k$  8.268.  $x_1 = 2\pi k$ ,  $x_2 = \pm \arccos \frac{\sqrt{17}-1}{4} + 2\pi k$ .  
8.269.  $x = \operatorname{arctg} 3 + \pi k$  8.270.  $x = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{24} + \frac{\pi k}{4}$  8.271.  $z = \frac{\pi}{4}(4k-1)$ .  
8.272.  $t_1 = \pi k$ ,  $t_2 = \frac{\pi}{4}(4k+1)$  8.273.  $z_1 = \pi k$ ,  $z_2 = \pi k - \operatorname{arctg} 3$  8.274.  
 $x_1 = \frac{\pi}{4}(4k-1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{2}(2k+1)$ ,  $x_3 = \operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \pi k$  8.275.  $t_1 = \frac{\pi}{6}(2k+1)$ ,  $k \neq$   
 $\neq 3l+1$ .  $t_2 = \frac{\pi k}{5}$ ,  $k \neq 5l$  8.276.  $x_1 = \pm \frac{1}{2} \arccos \frac{\sqrt{73}-7}{12} + \pi k$ ,  $x_2 = \pm \frac{\pi}{3} + \pi k$ ,  
 $x_3 = \pm \frac{1}{2} \arccos\left(-\frac{1}{3}\right) + \pi k$  8.277.  $x = \frac{\pi}{32}(4k+3)$  8.278.  $x_1 = \pi k$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{6}(2k+1)$ .  
8.279.  $z = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1)$  8.280.  $x_1 = \frac{\pi}{8}(2k+1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{12}(6k \pm 1)$  8.281.  $x = \frac{\pi}{4} \times$   
 $\times (4k+1)$  8.282.  $z_1 = \frac{\pi}{8}(2k+1)$ ,  $z_2 = \frac{\pi}{6}(3k \pm 1)$  8.283.  $x_1 = \frac{\pi}{6}(6k \pm 1)$ ,  $x_2 =$   
 $= (-1)^k \frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}$  8.284.  $x = \frac{\pi}{12}(6k \pm 1)$  8.285.  $x_1 = \frac{3\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}$ ,  $x_2 = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} 3 +$   
 $+\frac{\pi k}{2}$  8.286.  $z_1 = \pi k$ ,  $z_2 = \frac{\pi}{16}(2k+1)$  8.287.  $x = 8\pi k$  8.288.  $z = \frac{\pi}{4}(4k-1)$  8.289.  
 $x_1 = \frac{\pi k}{3}$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{12}(2k+1)$  8.290.  $t_1 = \frac{\pi k}{3}$ ,  $t_2 = \frac{\pi}{12}(4k-1)$  8.291.  $x = 2\pi k$  8.292.  $t =$   
 $= \pi k$  8.293.  $x_1 = \frac{\pi}{4}(4k+1)$ ,  $x_2 = -\operatorname{arctg} \frac{1}{3} + \pi k$  8.294.  $t = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1)$  8.295.  
 $x_1 = \pi k$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1)$  8.296.  $z_1 = \pm \arccos \frac{\sqrt{1+\sqrt{2}}}{2} + \pi k$ ,  $z_2 = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1)$ .  
8.297.  $x_1 = \frac{\pi k}{4}$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{12}(2k+1)$  8.298.  $z_1 = \pm \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \sqrt{2} + \frac{\pi k}{2}$ ,  $z_2 = \pm$   
 $\pm \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \sqrt{3} + \frac{\pi k}{2}$  8.299.  $x_1 = -\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}$ ,  $x_2 = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} 5 + \frac{\pi k}{2}$  8.300.  $x = \pi k$ ,  
8.301.  $z_1 = \frac{\pi}{2}(4k+1)$ ,  $z_2 = \frac{\pi}{4}(4k-1)$  8.302.  $x = (-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k$  8.303.  $z = \frac{\pi}{6}(6k \pm$

$\pm 1)$  8.304.  $x_1 = \frac{\pi}{10}(2k+1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{6}(2k+1)$  8.305.  $t_1 = \operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \pi k$ ,  $t_2 = \operatorname{arctg} \frac{1}{3} +$   
 $+\pi k$  8.306.  $t_1 = 360^\circ \cdot k$ ,  $t_2 = 90^\circ(4k+1)$  8.307.  $x_1 = \frac{\pi}{16}(4k+1)$ ,  $x_2 = -\frac{1}{4} \operatorname{arctg} \frac{1}{3} +$   
 $+\frac{\pi k}{4}$  8.308.  $z_1 = \frac{\pi}{2}(2k+1)$ ,  $z_2 = \pi k$ ,  $z_3 = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k$  8.309.  $t = \frac{1 \pm \sqrt{9+4\pi k}}{2}$ ,  
 $k=0, 1, 2, \dots$  8.310.  $x = \frac{\pi}{4}(2k+1)$  8.311.  $t_1 = \pi k$ ,  $t_2 = \pm \frac{1}{2} \arccos \frac{1-\sqrt{5}}{2} + \pi k$ .  
8.312.  $x_1 = \frac{\pi}{4}(2k+1)$ ,  $x_2 = \pm \frac{\pi}{3} + \pi k$  8.313.  $x_1 = \frac{\pi}{3}(6k \pm 1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{2}(2k+1)$ .  
8.314.  $x = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1)$  8.315.  $t = (-1)^k \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}$  8.316.  $x = \frac{\pi}{2}(4k-1)$  8.317.  
 $t = \frac{\pi}{4}(4k-1)$  8.318.  $t_1 = \pi k$ ,  $t_2 = \frac{\pi}{12}(2k+1)$  8.319.  $x = (-1)^k \cdot \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}$  8.320.  
 $z = \frac{\pi}{4}(4k-1)$  8.321.  $t_1 = 90^\circ k$ ,  $t_2 = \pm 15^\circ + 90^\circ \cdot k$  8.322.  $x = \pi k$  8.323.  $x =$   
 $= \pm \arccos \frac{1}{4} + 2\pi k$  8.324.  $x_1 = \frac{\pi}{3}(6k+1)$ ,  $x_2 = \frac{2}{9}\pi(1+3k)$  8.325.  $z_1 = \pi k$ ,  $z_2 =$   
 $= \frac{\pi}{4}(4k+1)$  8.326.  $x_1 = \frac{\pi}{2}(2k+1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{4}(4k+1)$  8.327.  $x = \frac{\pi}{4}(4k+1)$  8.328.  
 $x = \frac{\pi}{4}(4k+1)$  8.329.  $x = \frac{\pi}{2}(4k+1)$  8.330.  $x_1 = \frac{\pi}{18}(6k \pm 1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi k}{2}$  8.331.  $x =$   
 $= \frac{\pi}{30}(6k \pm 1)$  8.332.  $x = \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} + \frac{\pi k}{2}$  8.333.  $x = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1)$  8.334.  $t = \frac{\pi}{2}(1+4k)$ .  
8.335.  $x_1 = \operatorname{arctg} \frac{1}{3} - 35^\circ + 180^\circ \cdot k$ ,  $x_2 = -\operatorname{arctg} 2 - 35^\circ + 180^\circ \cdot k$  8.336.  $x_1 = \pi k$ ;  
 $x_2 = -\frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3}$ ;  $k \neq 3l+1$ ;  $x_3 = \pm \operatorname{arctg} \sqrt{2} + \pi k$  8.337.  $x_1 = -\frac{\pi}{8} + \frac{1}{2} \pi k$ ,  
 $x_2 = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} 2 + \frac{1}{2} \pi k$  8.338.  $t = (-1)^k \cdot \frac{\pi}{6} + \pi k$  8.339.  $x = 2\pi k$  8.340.  $z_1 =$   
 $= \frac{\pi}{4}(4k-1)$ ,  $z_2 = \frac{2\pi}{3}(3k \pm 1)$  8.341.  $x_1 = -5^\circ + 60^\circ \cdot k$ ,  $x_2 = 70^\circ + 90^\circ \cdot k$ .  
8.342.  $x = \frac{\pi}{4}(4k-1)$  8.343.  $t_1 = \frac{\pi}{6}(2k+1)$ ,  $t_2 = \frac{\pi}{8}(4k+1)$  8.344.  $x_1 =$   
 $= 2\pi k$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{6}(6k \pm 1)$  8.345.  $t_1 = \frac{\pi}{3}(2k+1)$ ,  $k \neq 3l+1$ ;  $t_2 = \frac{\pi}{5}(2\pi+1)$ ,  
 $k \neq 5l+2$  8.346.  $x = 2\pi k$  8.347.  $x = \frac{\pi}{2}(4k+1)$  8.348.  $x_1 = \frac{\pi}{2}(4k-1)$ ,  $x_2 =$   
 $= \frac{\pi}{4}(4k+1)$ ,  $x_3 = 2\pi k$  8.349.  $x_1 = \frac{\pi}{3} \cdot (3k \pm 1)$ ,  $x_2 = \pm \frac{1}{2} \arccos \frac{\sqrt{157}-6}{11} +$   
 $+\pi k$  8.350.  $x = \frac{7}{12}\pi + \pi k$  8.351.  $x_1 = \frac{\pi}{6}(6k+1)$ ,  $x_2 = \operatorname{arctg}\left(1 - \frac{2\sqrt{3}}{3}\right) +$   
 $+\pi k$ ,  $x_3 = \pi k - \operatorname{arctg}\left(1 + \frac{2\sqrt{3}}{3}\right)$  8.352.  $x_1 = \frac{\pi}{3}(6k \pm 1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{4}(8k \pm 3)$ .  
8.353.  $x = \frac{\pi}{4}(2k+1)$  8.354.  $x = (-1)^k \cdot \frac{\pi}{6} + \pi k$  8.355.  $x = \pi k$  8.356.  $x_1 =$

$$= \frac{\pi}{6}(2k+1), k \neq 3l+1; x_2 = \frac{\pi}{12}(2k+1). \text{ 8.357. } x = \frac{\pi}{3} \cdot (3k \pm 1). \text{ 8.358. } x =$$

$$= (-1)^k \cdot \arcsin \frac{\sqrt{2}}{10} + \frac{\pi}{4}(4k+1) \text{ 8.359. } x_1 = \pi k, x_2 = \pi k \pm \arctg 5. \text{ 8.360.}$$

$$x_1 = \pm \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{8}(4k-1), x_2 = \frac{\pi}{8}(4k-1). \text{ 8.361. } x = \frac{\pi}{4}(4k+1). \text{ 8.362. } x =$$

$$= \frac{\pi}{6}(3k \pm 1). \text{ 8.363. } x_1 = 2\pi k, x_2 = \frac{\pi}{2}(2k+1), x_3 = \frac{\pi}{4}(4k-1). \text{ 8.364. } x_1 = 2\pi k$$

$$x_2 = \frac{\pi}{2}(4k+1), x_3 = \frac{\pi}{4}(4k-1). \text{ 8.365. } x_1 = \frac{\pi}{4}(4k-1), x_2 = \frac{\pi}{6}(6k \pm 1).$$

$$\text{8.366. } x = \frac{2\pi}{3}(3k \pm 1). \text{ 8.367. } t_1 = \pi k, t_2 = \frac{\pi}{6}(3k \pm 1). \text{ 8.368. } x_1 = \pi k, x_2 = \pi k \pm$$

$$\pm \arctg \frac{\sqrt{2}}{2}, x_3 = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1). \text{ 8.369. } x_1 = \frac{\pi}{4}(4k-1), x_2 = (-1)^k \cdot \arcsin \frac{1-\sqrt{2}}{2} +$$

$$+ \frac{\pi}{4}(4k+1). \text{ 8.370. } x = \frac{\pi}{4}(2k+1). \text{ 8.371. } x = \pi k \text{ ислалган } a \text{ да, } -1 < a < 3 \text{ да}$$

$$x = \pi k \pm \frac{1}{2} \arccos \frac{a-1}{2}; \text{ 8.372. } x = \frac{\pi}{2}(2k+1) \text{ ихтиёрлий } m \text{ да; } x = \pi k \pm$$

$$\pm \frac{1}{2} \arccos \frac{m+1}{2}, -3 < m < 1. \text{ 8.373. } \alpha \neq \frac{\pi}{4} \text{ да } x = \frac{\pi}{4}(4k-1) - \alpha; \alpha =$$

$$= \frac{\pi}{4} \text{ да, ечимлари йўқ. 8.374. } x = (-1)^k \arcsin \frac{m}{8} + \frac{\pi}{6}(6k+1); -8 < m < 8.$$

$$\text{8.375. } x = \pi k - \frac{3}{2} + (-1)^k \arcsin \frac{\cos \alpha}{2 \cos 1} \text{ ихтиёрлий } \alpha \text{ да. 8.376. } x = \frac{\pi}{2}(4k+1).$$

$$\text{8.377. } x = \frac{\pi}{2}(2k+1). \text{ 8.378. } x = (-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{6} + \pi k. \text{ 8.379. } x = \frac{\pi}{3}(6k \pm 1).$$

$$\text{8.380. } x = (-1)^k \cdot \frac{\pi}{36} + \frac{\pi k}{6}. \text{ 8.381. } x = \frac{\pi}{6}(3k \pm 1). \text{ 8.382. } x = \frac{\pi}{4}(4k+1). \text{ 8.383.}$$

$$x = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1). \text{ 8.384. } x = (-1)^k \cdot \frac{\pi}{4} + \pi k. \text{ 8.385. } x = (-1)^k \cdot \frac{\pi}{6} + \pi k. \text{ 8.386. } x +$$

$$+ y = \frac{\pi}{4}(4k+1). \text{ 8.390. } \arcsin \frac{3}{5}, \arcsin \frac{5}{13}, \pi - \arcsin \frac{56}{65}. \text{ 8.392. } \sin \alpha = \frac{\sqrt{5}-1}{2}.$$

$$\text{8.393. } x = \pi k_1, y = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k_2. \text{ 8.394. } x_1 = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k; y_1 = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n;$$

$$x_2 = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{6} + \pi k, y_2 = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n. \text{ 8.395. } x_1 = \frac{\pi}{4}(1+4k); y = -1 \frac{\pi}{12}(1+12k),$$

$$x_2 = \frac{\pi}{12}(12k-1), y_2 = \frac{\pi}{4}(1-4k). \text{ 8.396. } x = \frac{\pi}{2}(2k+3), y = \frac{\pi}{6}(6k-1). \text{ 8.397.}$$

$$x_1 = \frac{\pi}{6} + \pi(k_1 - k_2), y_1 = \frac{\pi}{3} + \pi(k_1 + k_2); x_2 = -\frac{\pi}{6} + \pi(k_1 - k_2), y_2 = \frac{2\pi}{3} +$$

$$+ \pi(k_1 + k_2). \text{ 8.398. } x = \frac{1}{6}(6k-1), y = \frac{1}{6}(6k+1). \text{ 8.399. } x_1 = \arctg \frac{1}{2} + \pi k, y_1 =$$

$$= \arctg \frac{1}{3} - \pi k, x_2 = \arctg \frac{1}{3} + \pi k; y_2 = \arctg \frac{1}{2} - \pi k. \text{ 8.400. } x = \pm \frac{\pi}{6} +$$

$$- \pi k, y = \pm \frac{\pi}{4} + \pi k_1, k \text{ ва } k_1 \text{ — бир хил жуфтликдаги сонлар. 8.401. } x_1 = 2 \arctg \frac{5}{2} +$$

$$+ 2\pi k_1; y_1 = -2 \arctg \frac{1}{2} + 2\pi k_2; x_2 = -2 \arctg \frac{1}{2} + 2\pi k_1; y_2 = 2 \arctg \frac{5}{2} +$$

$$+ 2\pi k_2; \text{ 8.402. } x = \frac{\pi}{2}(2k+1), y = \frac{\pi}{3}(6k_1 \pm 1). \text{ 8.403. } x = \pm \frac{\pi}{8} + \pi(k_1 + k_2), y = \pm$$

$$\pm \frac{\pi}{3} + \pi(k_1 - k_2) \text{ 8.404. } x_1 = \frac{\pi}{2}(2k+1), y_1 = \frac{\pi}{3}(1-3k); x_2 = \frac{\pi}{8}(3k+1), y_2 =$$

$$= \frac{\pi}{2}(1-2k). \text{ 8.405. } x = \frac{\pi}{6}(6k+1), y = \frac{\pi}{6}(1-6k). \text{ 8.406. } x = \pi k, y = \frac{\pi m}{2},$$

$$z = \frac{\pi}{6}(4n-1). \text{ 8.407. } x = \pi k \text{ 8.408. } x = \frac{\pi}{4}(2k+1). \text{ 8.409. } t = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k.$$

$$\text{8.410. } t_1 = \frac{\pi}{4}(1+8k), t_2 = -\arctg 3 + \pi(2k+1). \text{ 8.411. } x = \frac{\pi}{4}(2k+1). \text{ 8.412.}$$

$$x_1 = \frac{\pi}{4}(2k+1), x_2 = \pm \frac{\pi}{6} + \pi k, x_3 = \pm \frac{1}{2} \arccos \frac{\sqrt{17}-1}{4} + \pi k. \text{ 8.413. } x_1 =$$

$$= \frac{\pi}{6} + \pi k, x_2 = \arcsin \frac{1-\sqrt{3}}{2} + \pi k, \text{ 8.414. } x_1 = 2\pi k, x_2 = \frac{\pi}{4}(2k+1). \text{ 8.415.}$$

$$x = \frac{\pi}{6}(6k \pm 1). \text{ 8.416. } x_1 = \pi(2k+1), x_2 = \arccos(\sqrt{5}-2) + 2\pi k. \text{ 8.417. } x_1 =$$

$$= \frac{\pi}{4} + \pi k, x_2 = -\arctg 4 + \pi k. \text{ 8.418. } x = \frac{\pi}{6}(3k \pm 1). \text{ 8.419. } x = \frac{\pi}{2}(4k+1).$$

$$\text{8.420. } x = \frac{\pi}{2}(4k+1). \text{ 8.421. } x_1 = \frac{\pi}{4} \cdot (4k+1), x_2 = -\arctg 6 + \pi k. \text{ 8.422. } x =$$

$$= \frac{\pi}{6}(6k \pm 1). \text{ 8.423. } x = \frac{\pi}{4}(2k+1). \text{ 8.424. } x_1 = \frac{\pi}{4}(5+8k), x_2 = \arctg 3 + \pi(2k+1).$$

$$\text{8.425. } x_1 = \frac{\pi}{4}(4k-1), x_2 = 2\pi k. \text{ 8.426. } x_1 = \frac{\pi}{16}(3+4k), x_2 = \frac{1}{4} \arctg \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2} +$$

$$+ \frac{\pi k}{4}. \text{ 8.427. } x = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1). \text{ 8.428. } x = \frac{\pi}{8}(8k+3). \text{ 8.429. } x_1 = \frac{3\pi}{8} + \pi k, x_2 =$$

$$= \frac{1}{2} \arctg 5 + \frac{\pi}{2}(2k+1). \text{ 8.430. } t_1 = \frac{1-\sqrt{1+8k}}{2} + 2k, t_2 = \frac{3+\sqrt{5+8k}}{2} +$$

$$+ 2k, k=0, 1, 2, \dots \text{ 8.431. } x = \frac{\pi}{4} \cdot (4k-1). \text{ 8.432. } x_1 = \frac{\pi}{8}(4k+3), x_2 =$$

$$= \frac{\pi}{12}(6k \pm 1). \text{ 8.433. } x = \pi k. \text{ 8.434. } x = \pm \arccos \frac{-2}{\sqrt{2} + \sqrt{8\sqrt{2}-2}} + 2\pi k.$$

$$\text{8.435. } x = \frac{\pi k}{6}. \text{ 8.436. } z = \frac{\pi}{8}(2k+1). \text{ 8.437. } x = \pi k, y = \frac{\pi}{6}(4k+1). \text{ 8.438. } x =$$

$$= \frac{\pi}{4}(8k+1). \text{ 8.439. } x_1 = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, x_2 = \pm \arccos \left(-\frac{2}{3}\right) + 2\pi k. \text{ 8.440. } t =$$

$$= \frac{(-1)^n}{2} \arcsin \frac{4}{2k+1} + \frac{\pi n}{2}; k=2, 3, \dots, k=-3, -4, \dots \text{ 8.441. } x_1 =$$

$$= \arctg \frac{1 + \sqrt{6\sqrt{2}-1}}{\sqrt{2}} + \pi k, x_2 = \arctg \frac{1 - \sqrt{6\sqrt{2}-1}}{\sqrt{2}} + \pi k. \text{ 8.442.}$$

$x = \frac{\pi}{12}(3k \pm 1)$ . 8.443.  $x_1 = \frac{\pi}{4}(4k-1)$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{4} \pm \arccos \frac{\sqrt{2}-\sqrt{10}}{4} + \pi k$ . 8.444.  
 $t = \frac{2\pi}{3}(3k \pm 1)$ . 8.445.  $t = \frac{\pi}{4} \pm \arccos \frac{\sqrt{2}}{4} + \pi k$ . 8.446.  $x_1 = \frac{\pi}{4}(4k+1)$ ,  $x_2 =$   
 $= (-1)^k \cdot \frac{1}{2} \arcsin \frac{\sqrt{5}-1}{2} + \frac{\pi k}{2}$ . 8.447.  $x_1 = \pi k$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{32} \cdot (4k+1)$ . 8.448.  $x =$   
 $= \frac{\pi}{2}(2k+1)$ ,  $y = \pi m$ . 8.449.  $x = \frac{3}{\pi}(3k \pm 1)$ . 8.450.  $x = \pm \arccos \frac{\sqrt{2}\sqrt{2-1}-1}{\sqrt{2}} +$   
 $+ 2\pi k$ . 8.451.  $x = \frac{\pi}{3}(3k \pm 1)$ . 8.452.  $x_1 = -\arctg \frac{3}{2} + \pi k$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{4} \pm$   
 $\pm \arccos \frac{\sqrt{2}-2}{2} + 2\pi k$ . 8.453.  $x = \frac{\pi}{4}(4k+1)$ . 8.454.  $x = \frac{1 \pm \sqrt{1+8\pi k}}{2} +$   
 $+ 2\pi k$ ,  $k=0, 1, 2, \dots$ . 8.455.  $t = \frac{\pi}{4}(4k+1)$ . 8.456.  $x_1 = \pi k$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{4}(2k+1)$ . 8.457.  
 $x = \pi(1+4k)$ . 8.458.  $t = \frac{\pi}{4}(4k-1) - \arcsin \frac{1}{\sqrt{6}}$ . 8.459.  $x = -1 \pm \sqrt{1+\pi k}$ ;  $k =$   
 $= 0, 1, 2, \dots$ . 8.460.  $x = \pi k$ . 8.461.  $x = 2\pi k$ . 8.462.  $x_1 = \frac{\pi}{6}(2k+1)$ ,  $k \neq 3l+1$ ,  
 $x_2 = \frac{\pi}{4}(4k+1)$ . 8.463.  $x = \frac{\pi}{2}(2k+1)$ ,  $y = \frac{\pi}{2}(4m+1)$ ,  $z = \frac{\pi n}{3}$ . 8.464.  $x = (-1)^k \times$   
 $\times \frac{\pi}{6} + \pi k$ . 8.465.  $x = \pi(2k+1)$ . 8.466.  $x = \frac{2\pi k}{6}$ ,  $k \neq 5l$ . 8.467.  $x_1 = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{6} +$   
 $+ \pi k$ ,  $x_2 = \frac{\pi}{2}(1+4k)$ . 8.468.  $t_1 = 0$ ,  $t_2 = \frac{1+\sqrt{1+8k}}{4}$ ,  $k > 0$ ,  $k \neq l(2l+1)$ ,  
 $t_3 = \frac{1-\sqrt{1+8k}}{4}$ ,  $k \neq l(2l-1)$ ,  $l > 0$ . 8.469.  $x = \pi(2k+1)$ . 8.470.  $t = \pm 2\arctg \frac{1}{2} +$   
 $+ \frac{1}{2}\pi k$ . 8.471.  $x = \frac{5\pi}{6}(4k+1)$ ,  $k \neq 3l+2$ . 8.472.  $x_1 = -\frac{\pi}{4} + \pi k$ ,  $x_2 =$   
 $= -\arctg \frac{1}{6} + \pi k$ . 8.473.  $x = \frac{\pi}{2}(1+4k)$ . 8.474.  $x_1 = \pi k$ ,  $x_2 = \pm \arctg \sqrt{\frac{3}{5}} + \pi k$ .  
8.475.  $t = \frac{-2 \pm \sqrt{4+2k}}{2}$ ,  $k \geq 1$ ,  $k \neq 2(l^2-1)$ . 8.476.  $x = \frac{\pi}{12}(4k+1)$ ,  $k \neq 3l+2$ .  
8.477.  $t = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k$ . 8.478.  $t = \frac{\pi}{12}(3k \pm 1)$ . 8.479.  $x = \frac{\pi}{2}(4k-1)$ ,  $y = \frac{\pi}{2} \times$   
 $\times (2n+1)$ . 8.480.  $z_1 = 2\pi k$ ,  $z_2 = \frac{\pi}{2}(4k-1)$ . 8.481.  $t = \frac{\pi}{12}(5+6k)$ . 8.482.  $t_1 = \pi k$ ,  
 $t_2 = \frac{\pi}{8}(2k+1)$ . 8.483.  $x = \frac{\pi}{4}(2k+1)$ . 8.484.  $z = \frac{\pi}{4} \pm \arccos \frac{\sqrt{2}}{10} + 2\pi k$ . 8.485.  $x =$   
 $= \frac{\pi}{6}(2k+1)$ . 8.486.  $t_1 = \frac{\pi}{4}(2k+1)$ ,  $t_2 = \frac{\pi}{16}(4k+1)$ . 8.487.  $x = \frac{\pi}{4}(2l+1)$ .  
8.488.  $x = \frac{\pi}{8}(2k+1)$ . 8.489.  $x = \frac{\pi}{6}(6k+1)$ . 8.490.  $x = \frac{\pi}{4}(4k+1)$ . 8.491.  $x =$   
 $= \frac{\pi}{4}(8k+1)$ . 8.492.  $x = \frac{\pi}{4}(8k+1)$ . 8.494.  $x = \frac{\pi}{4}(2k+1)$ ,  $y = \frac{\pi}{4}(2k+5)$ . 8.495.

$x_1 = \frac{\pi}{2}(2k+1)$ ,  $y_1 = \frac{\pi}{3} + \pi k$ . 8.496.  $x_1 =$   
 $= \frac{\pi}{3} + 2\pi k$ ,  $y_1 = \frac{\pi}{3} + \pi k$ . 8.497.  $x_1 = \frac{\pi}{3} + 2\pi k$ ,  $y_1 = \frac{\pi}{3} + 2\pi k$ .  
 $x_2 = 2\arctg \frac{1-\sqrt{10}}{\sqrt{3}} + 2\pi n$ . 8.497.  $x = \pm \frac{\pi}{8}$ ,  $y =$   
 $= \mp \frac{\pi}{8}$ . 8.498.  $x_1 = \frac{\pi}{4} + \pi(2k_1+1)$ . 8.499.  $x_1 = (-1)^{k_1} \cdot \frac{\pi}{6} + \pi k_1$ ,  
 $y_1 = (-1)^{k_2} \cdot \frac{\pi}{6} + \pi k_2$ ;  $k_1, k_2, k_3$  — бир хил жуфтликдаги  
сонлар;  $x_2 = \frac{\pi}{6} + 2\pi k_1$ ,  $y_2 = z_3 = x_4 = \frac{\pi}{6} + \pi(2k_2+1)$ ,  $z_2 = x_5 =$   
 $= y_4 = -\frac{\pi}{6} + 2\pi k_3$ ;  $y_0 = z_7 = -\frac{\pi}{6} + \pi(2k_1+1)$ ,  $y_5 = z_6 = x_7 = -\frac{\pi}{6} + 2\pi k_2$ ,  
 $z_5 = x_6 = y_7 = \frac{\pi}{6} + \pi(2k_3+1)$ . 8.500.  $x_1 = \frac{\pi}{8}$ ,  $y_1 = \frac{\pi}{3}$ ,  $z_1 = \frac{\pi}{2}$ ;  $x_2 = y_3 = z_4 = 0$ ,  
 $y_2 = z_3 = x_4 = 0$ ,  $z_2 = x_3 = y_4 = \pi$ .

## 9-606

9.008.  $-4 < a < -3$ . 9.010.  $x = 2$ . 9.011.  $x = 1$ . 9.012.  $x = 2$ . 9.013.  $-1 <$   
 $< x < 2$ . 9.014.  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = 3$ . 9.015.  $-2 < m < 0$ . 9.016.  $x < -1$ ,  $x \geq 4$ . 9.017.  
 $-2 < x < 1$ ,  $1 < x < 2$ . 9.018.  $x > 1$ . 9.019.  $x \geq 2$ . 9.020.  $x < 0$ ,  $2 < x < 3$ .  
9.021.  $2 < x < 4$ . 9.022.  $x < -2$ ,  $x > 2$ . 9.023.  $x < -2$ ,  $x > \frac{5}{8}$ . 9.024.  $-\sqrt{12} <$   
 $< x < -2$ ,  $2 < x < \sqrt{12}$ . 9.025.  $3 < x < 4,5$ . 9.026.  $x > 2\frac{2}{3}$ . 9.027.  $-1 < x < 2$ .  
 $2 < x < 3$ . 9.028.  $0 < x < 3$ . 9.029.  $v < 1$ ,  $\frac{4}{3} < x < 2$ . 9.030.  $-4,5 < x < -2$ ,  
 $> 3$ . 9.031.  $x < \frac{1}{3}$ ,  $3 < x < 5$ ,  $x > 5$ . 9.032.  $x < -\frac{1}{2}$ ,  $x \geq 5$ . 9.033.  $-1 <$   
 $< x < 2$ ,  $3 < x < 6$ . 9.034.  $0 < x \leq 8$ . 9.035.  $x < -0,5$ ,  $x \geq 0,5$ . 9.036.  $x < 2$ ,  
 $x > 8$ . 9.037.  $-2\sqrt{2} < x < 2\sqrt{2}$ . 9.038.  $x < 2\frac{1}{3}$ ,  $x > 3$ . 9.039.  $0 < x < 4$ .  
9.040.  $\frac{3}{4} < 4 < x < 7$ . 9.041.  $x < 1$ ,  $x > 2$ . 9.042.  $\{1, 2, 3, \dots, 7\}$ . 9.043.  $x > 4$ .  
9.044.  $3 < x < 1$ . 9.045.  $2\frac{2}{9} < x < 4$ ,  $x > 5$ . 9.046.  $1 < x < 6$ . 9.047.  $-1 <$   
 $< x < 5$ . 9.048.  $1 < x < 3$ ,  $3 < x < 5$ . 9.049.  $0 < x < 3$ ,  $x > 7$ . 9.050.  $x < -2$ ,  
 $-1 < x < 0$ . 9.051.  $0 < x < 2$ . 9.052.  $0 < x < \frac{1}{2}$ . 9.053.  $-\sqrt{3} < x < \sqrt{3}$ .  
9.054.  $x > 0$ . 9.055.  $x < 1 - \log_2 3$ . 9.056.  $-1 < x < 10\frac{1}{9}$ . 9.057.  $-\frac{1}{2} < x < 2$ .  
9.058.  $0 < x < 0,4$ ,  $x > 1$ . 9.059.  $x > 3$ . 9.060.  $3 < x < 4$ ,  $x > 4$ . 9.061.  $0 < x < 1$ .  
9.062.  $1 < x < 4$ . 9.063.  $x < 0$ ,  $x \geq \frac{1}{2}$ . 9.064.  $1 < x < 10$ . 9.065.  $-1 < x < 4$ .  
9.066.  $1 < x < 0$ ,  $3 < x < 4$ . 9.067.  $x > 0$ . 9.068.  $x > 1$ . 9.069.  $1 < x < 1,04$ .

$x > 26$ . 9.070.  $4 < x < 6$ . 9.071.  $2 < x < 3$ . 9.072.  $-1 < x < 1$ . 9.073.  $-1 < a < 1$ .  
 9.074.  $m > 1$ . 9.075.  $\frac{1}{3} < x < 3$ . 9.076.  $0 < x < \frac{1}{4}$ ,  $x > 4$ . 9.077.  $x > 0$ . 9.078.  
 $x < \frac{1}{2}$ ,  $x > 1$ . 9.079.  $-8 < x \leq 1$ . 9.080.  $-2 < x < -1$ ,  $-1 < x < 2$ . 9.081.  
 $2 < x < 3$ . 9.082.  $x < -3$ ,  $-2 < x < -1$ . 9.083.  $-1 < x < 1$ . 9.084.  $x > 2$ .  
 9.085.  $-1 < x < 0$ ,  $0 < x < 1$ . 9.086.  $0 < x < 1$ . 9.087.  $2 < x < 32$ . 9.088.  $0 < x < 4$ .  
 9.089.  $1 < x < \sqrt[3]{5}$ . 9.090.  $0 < x < 4$ . 9.091.  $0 < x \leq 0.5$ . 9.092.  $0.5 \leq x \leq 4$ .  
 9.093.  $x > 2$ . 9.094.  $0 < x < 27$ . 9.095.  $-1 < x < 2$ . 9.098.  $p > 2$ . 9.099.  $a > 1$ .  
 9.100.  $x = 3$ . 9.101.  $\frac{5}{9} < p \leq 1$ ,  $p > 6$ . 9.102.  $2 < n \leq 6$ ,  $n < -3$ . 9.103.  
 $-1 \frac{1}{2} < m < 1 \frac{5}{7}$ . 9.104.  $a < -\frac{7}{4}$ . 9.105. {11, 12, 14, 15}. 9.109.  $-0.5 \leq x < 0$ ,  
 $0 < x \leq 0.5$ . 9.110.  $\frac{37}{7} < x < 7$ . 9.111.  $x = 1.9.112$ .  $-6 < a < 6$ . 9.113.  $-5 \leq x < -3$ ,  
 $3 < x \leq 5$ . 9.114.  $x < -1$ ,  $x > 8$ . 9.115.  $m < -\frac{1}{2}$ . 9.116.  $-3 < x < -2$ ,  $1 < x < 2$ ,  
 $x > 3$ . 9.117.  $-6 < m < 2$ . 9.118.  $-7 < m < 1$ . 9.119.  $-2 < a < -1$ ,  $-1 < a < 1$ ,  
 $a > 5$ . 9.120.  $\sqrt[n]{n!} < \frac{n+1}{2}$ . 9.122.  $x > 5.5$ . 9.123.  $0 \leq x < 3$ ,  $3 < x < 4$ .  
 9.124.  $0 < x < \frac{1}{64}$ ,  $x > 4$ . 9.125.  $0 \leq x < 2$ ,  $4 < x \leq 6$ . 9.126.  $3 < x < 3.5$ ,  $x > 5$ .  
 9.127.  $-\frac{1}{3} \leq x < 0$ ,  $0 < x \leq 1$ . 9.128.  $3 < x < 3.5$ ,  $3.5 < x < 4$ . 9.129.  $4 < x < 5$ .  
 $x > 5$ . 9.130.  $x < \frac{4}{3}$ . 9.131.  $0 < x < 0.75$ ,  $1.25 < x < 2$ . 9.132.  $\frac{1}{3} < x < 1$ .  
 $1 < x < 2$ . 9.133.  $-1 < x < \sqrt[3]{4}$ . 9.134.  $\frac{\pi}{6} + \pi k < x < \frac{\pi}{4} + \pi k$ . 9.135.  $a^4 < x <$   
 $< \frac{1}{a}$  агар  $0 < a < 1$  ва  $\frac{1}{a} < x < a^4$ , агар  $a > 1$ . 9.136.  $-2 < x < 0$ ,  $0 < x < 1$ .  
 9.137.  $\frac{1}{8} < x < \frac{1}{4}$ ,  $4 < x < 8$ . 9.138.  $1.5 \leq x < 2$ . 9.139. Агар  $m = 3$  бўлса,  $x$   
 ихтиёрый ҳақиқий сон; агар  $m = -3$  бўлса, тенгсизлик ечимга эга эмас;  
 агар  $m > 3$  ёки  $m < -3$  бўлса,  $x < \frac{1}{m-3}$ ; агар  $-3 < m < 3$  бўлса,  $x >$   
 $> \frac{1}{m-3}$ . 9.140.  $x < 2\sqrt{2} - 4$ , 9.141.  $x > 2$ . 9.142.  $0 < x < 1.6$ ,  $x > 2.5$ . 9.143.  
 $x > \frac{2}{3}\sqrt{21}$ . 9.144.  $0 < x < \frac{1}{2}$ .  $2 < x < 3$ . 9.145.  $\frac{\pi}{6} + \pi k < x < \frac{\pi}{3} + \pi k$ . 9.146.  
 $\frac{\pi k}{2} < x < \frac{\pi}{8}(4k+1)$ . 9.147.  $\frac{\pi}{4}(2n-1) < x < \frac{\pi}{8}(4n-1)$ ,  $\frac{\pi}{8}(4n-1) < x <$   
 $< \frac{\pi}{2}n$ . 9.148.  $-2 < x < 0$ ,  $0 < x < 1$ . 9.149.  $x < -\frac{4}{3}$ ,  $-1\frac{4}{75} < x < \frac{3}{2}$ ,  $x > 2$ . 9.150.  
 $x < 0$ ,  $1 < x < 2$ ,  $2 < x < 8$ ,  $x > 4$ . 9.151.  $x \leq 0$ ,  $x > 4.5$ . 9.152.  $0 < x < \frac{1}{2}$ ,  $x > \sqrt{2}$ .  
 9.153.  $-3 \leq x < 1$ . 9.154.  $x < -7$ ,  $-1 < x < 0$ ,  $0 < x < 1$ ,  $x > 3$ . 9.155.  
 $1 < x < 2$ ,  $x > 64$ . 9.156.  $x < -2$ ,  $x > 6$ . 9.157.  $x > 1$ . 9.158.  
 $2 < x < 5$ . 9.159.  $x > 27$ . 9.160.  $x > -\frac{1}{8}$ . 9.161.  $0 \leq x \leq \frac{1}{3}$ ,  $x \geq 243$ . 9.162.

$0 \leq x < \frac{1}{3}$ ,  $-2 < x < -1\frac{2}{3}$ . 9.163.  $-3 < x < -2$ ,  $-1 < x < 0$ . 9.164.  $x > \frac{2}{3}$ .  
 9.165.  $0 < x < \frac{1}{2}$ ,  $x > 2$ . 9.166.  $x > 0.01$ . 9.167.  $x < -1$ ,  $-1 < x < 2$ . 9.168.  
 $1 < x < \frac{2}{\sqrt{3}}$ . 9.169.  $-2 < x < -1.5$ ,  $1 < x < 2$ ,  $x > 5$ . 9.170.  $x < 2$ ,  $3.5 < x < 4$ ,  
 $x > 7$ . 9.171.  $2 < x < 3$ . 9.172.  $x \leq -\frac{5}{6}$ ,  $x > 3$ . 9.173.  $-3 < x < -\sqrt{6}$ ,  
 $-\sqrt{6} < x \leq -2$ ,  $2 < x < \sqrt{6}$ ,  $\sqrt{6} < x \leq 3$ . 9.174.  $x < 0$ ,  $2 < x < 3.5$ ,  $x > 4$ ,  
 9.175.  $x > 4^{\log_{10} 0.2}$ . 9.176.  $-\sqrt{14} < x < -3$ ,  $-1 < x < 1$ ,  $3 < x < \sqrt{14}$ . 9.177.  
 $-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{3}$ . 9.178.  $\frac{1}{8} \leq x < 4$ . 9.179.  $1 < x < 3$ . 9.180.  $2 < x < 8$ . 9.181.  
 $-4 < x < -3$ ,  $x > 8$ . 9.182.  $0 < x < \frac{1}{2}$ ,  $1 < x < 2$ ,  $3 < x < 6$ . 9.183.  $4 < x < 10$ .  
 9.184.  $-\frac{4}{3} < x < -1$ ;  $-1 < x < -\frac{1}{2}$ . 9.185.  $-\sqrt[4]{12} < x < \sqrt[4]{12}$ . 9.186.  
 $x \leq -5$ ,  $-3 < x < -1$ ,  $1 < x < 2$ . 9.187.  $1 < x < 3$ ,  $x > 3^9$ . 9.188.  $x > \frac{1}{2} \times$   
 $\times (\sqrt{34} - 1)$ . 9.189.  $1 < x < 4$ . 9.190.  $x < -2$ ,  $1 < x < 2$ ,  $x > 3$ . 9.191.  $2\pi n -$   
 $-\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n < x < \frac{5}{4}\pi + 2\pi n$ . 9.192.  $x > -1$ . 9.193.  $1 < x <$   
 $< 1 + \frac{1}{2\sqrt[4]{2}}$ ,  $x > 3$ . 9.194.  $\sqrt[3]{5} < x < 5$ . 9.195.  $-\sqrt{2} < x < -1$ ,  $1 < x < \sqrt{2}$ ,  
 9.196.  $x > 0$ . 9.197.  $x > -\sqrt{5}$ . 9.198.  $1 < x < 9$ . 9.199.  $x > 5$ . 9.200.  $-2 < x < 13$ .  
 9.201.  $1 < x < 2$ ,  $x > 3$ . 9.202.  $\frac{1}{4} < x < 4$ . 9.203.  $\frac{1}{5} < x < 5$ . 9.204.  $2^{-18} < x < 1$ .  
 9.205.  $-3 < x < -1$ . 9.206.  $0 < x < 2$ . 9.207.  $0 < x < \frac{\pi}{2}$ . 9.208.  $5 \leq x \leq 7$ ,  $x = 4$ .  
 9.209.  $5 < x < 8$ ,  $8 < x < 29$ . 9.210.  $-8 < x < -6.5$ ,  $0 < x < 5$ . 9.211.  $1.75 \leq x <$   
 $< 4$ . 9.212.  $-1 < x < 3$ . 9.213.  $-2 < x \leq 0$ . 9.214.  $-1 < x < 2$ . 9.215.  $x < -7$ ,  
 $-7 < x \leq -2$ ,  $1 < x < 7$ ,  $7 < x \leq 8$ ,  $x \geq 11$ . 9.216.  $0 \leq x < \frac{\sqrt{5}}{5}$ ,  $1 < x < 3$ .  
 9.217.  $2\pi n - \frac{\pi}{2} < x < 2\pi n - \frac{\pi}{6}$ ,  $2\pi n + \arcsin \frac{1}{8} < x < 2\pi n + \frac{\pi}{6}$ . 9.218.  $\frac{4}{5} x < 1$ .  
 9.219.  $0 < x < 1$ ,  $1 < x < 2$ . 9.220.  $x \leq -2$ ,  $0 \leq x < \frac{\sqrt{13}-1}{6}$ . 9.222.  $-3 < p < 6$ .  
 2.223.  $1 < x < 2$ . 9.224.  $\frac{\pi}{6} \leq x < \frac{5}{6}\pi$ ,  $-5 < x < -\frac{7}{6}\pi$ . 9.226.  $-2 < m < 4$ .  
 9.234.  $\frac{\pi}{2} < x < 3$ . 9.236.  $x > 3$ . 9.237.  $\log_2 \sqrt{13} < x < 2$ . 9.238.  $\frac{\pi}{6} + \pi k < x <$   
 $< \frac{\pi}{4} + \pi k$ . 9.239.  $\frac{\pi}{3} + 2\pi k < x < \frac{\pi}{2} + 2\pi k$ ,  $\frac{3}{2}\pi + 2\pi k < x < \frac{5}{3}\pi + 2\pi k$ . 9.240.  
 $\frac{\pi}{4} + 2\pi k < x < \frac{3}{4}\pi + 2\pi k$ ,  $-\frac{3}{4}\pi + 2\pi k < x < -\frac{\pi}{4} + 2\pi k$ . 9.241.  $-\frac{\pi}{6} + \pi k < x <$   
 $< \frac{\pi}{6} + \pi k$ . 9.242.  $\log_3 \sqrt{7} < x < 1$ ,  $x > 1$ . 9.243.  $-5 < x < \frac{-4 - \sqrt{34}}{2}$ ,  
 $\frac{\sqrt{34}-4}{2} < x < 1$ . 9.244.  $\frac{1}{2} < x < 1$ . 9.245.  $\frac{1}{\sqrt{2}} < x < \frac{1}{\sqrt[3]{4}}$ ,  $1 < x < \sqrt{2}$ . 9.246.

$-3 < x < -1$ . 9.247.  $x < \log_4(\sqrt{3}-1)$ ,  $x > 1.5$ . 9.248.  $\log_3 \frac{28}{27} < x < \log_3 4$ .  
 9.249. Агар  $0 < p < 1$  бўлса,  $x > \frac{1}{p}$  ва  $p < x < 1$ ; агар  $p > 1$  бўлса,  
 $\frac{1}{p} < x < 1$ . 9.250.  $x < -1$ ,  $0 < x < 1$ ,  $x \geq 1$ . 9.251.  $x < 3$ . 9.252.  $x > 2$ . 9.253.  
 $0 < x < 1$ ,  $\frac{1+\sqrt{5}}{2} < x < 2$ . 9.254.  $x \leq -11$ . 9.255.  $\frac{\sqrt{21}-3}{2} < x < 1$ ,  $x > 1$ .  
 9.256.  $x < 0$ ,  $x > 6$ . 9.257.  $-2 < x < 0$ ,  $0 < x < 2$ . 9.258.  $x > 5$ . 9.259.  $x \neq \sqrt[3]{3}$   
 9.260.  $x < -2$ ,  $0 < x < 1$ ,  $x > 1$ . 9.261.  $x < \frac{\sqrt{17}+1}{4}$ . 9.262.  $x > 5$ . 9.263.  $x <$   
 $< -\frac{1}{2}$ ,  $x > 1$ . 9.264.  $\frac{\pi}{6} + \pi k < x < \frac{\pi}{4} + \pi k$ . 9.265.  $-1 < x < 0$ ,  $0 < x < 1$ ,  $1 < x < 2$   
 9.266.  $\frac{2}{3} < x < 1$ ,  $2 < x < 6$ . 9.267.  $x > 3$ . 9.268.  $x < 0$ ,  $x > 5$ . 9.269.  $-1 < x < 0$ ,  
 $x > 1$ . 9.270.  $0 < x < 1$ ,  $\frac{4}{3} < x < 4$ . 9.271.  $3 < x < 9$ . 9.272.  $-1 < x < -\frac{1}{\sqrt{2}}$ ,  
 $\frac{1}{\sqrt{2}} < x < 1$ . 9.273.  $0 < x < 16$ . 9.274.  $-2 < x < -1$ ,  $-\frac{1}{2} < x < 0$ . 9.275.  
 $-5 < x < -2$ ,  $2 < x < 3$ ,  $3 < x < 5$ . 9.276.  $\frac{2}{5}\pi k - \frac{\pi}{10} < x < \frac{2\pi k}{5} - \frac{\pi}{30}$ ,  
 $\frac{2}{5}\pi k + \frac{\pi}{10} < x < \frac{2}{5}\pi k + \frac{7}{30}\pi$ . 9.277.  $180^\circ k < x < 78^\circ + 180^\circ k$ ,  $156^\circ + 180^\circ k < x <$   
 $< 169^\circ + 180^\circ k$ . 9.278.  $x < -1$ ,  $x > 5$ . 9.279.  $0 < x < a^2$ ,  $x > 1$ . 9.280.  $0 < x <$   
 $< \frac{2}{3 \log_3 7 - \log_3 8}$ . 9.281.  $0 < x < a$ ,  $x > \frac{1}{a^4}$ . 9.282.  $-2 < x < -1$ ,  $-\frac{2}{3} < x < \frac{1}{2}$ ,  
 9.283.  $\sqrt[5]{3} < x < 5$ . 9.284.  $0 < x < 8$ . 9.285.  $\pi k < x < \frac{2}{9}\pi + \pi k$ ,  $\pi k + \frac{\pi}{2} < x <$   
 $< \frac{5}{9}\pi + \pi k$ ,  $\pi k - \frac{\pi}{3} < x < \pi k - \frac{\pi}{9}$ . 9.286.  $\frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2} < x < \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{2}$ . 9.287.  
 $2\pi k - \frac{\pi}{4} < x < 2\pi k + \frac{\pi}{6}$ ,  $2\pi k + \frac{\pi}{4} < x < \frac{3}{4}\pi + 2\pi k$ ,  $2\pi k + \frac{5}{6}\pi < x < \frac{5}{4}\pi +$   
 $+ 2\pi k$ . 9.288.  $\frac{\pi k}{8} < x < \frac{\pi}{48}(1+6k)$ . 9.289.  $\pi k - \frac{\pi}{8} < x < \pi k$ ,  $\pi k + \frac{\pi}{2} < x <$   
 $< \frac{5}{8}\pi + \pi k$ ,  $\pi k + \frac{\pi}{8} < x < \frac{3}{8}\pi + \pi k$ . 9.290.  $360^\circ k - 95^\circ < x < 360^\circ k - 16^\circ$ ,  
 $360^\circ k + 85^\circ < x < 360^\circ k + 180^\circ$ . 9.292.  $\pi n - \frac{7}{12}\pi < x < \pi n - \frac{\pi}{2}$ ,  $\pi n - \frac{\pi}{2} < x <$   
 $< \pi n + \frac{\pi}{12}$ . 9.295.  $\frac{\pi}{18}(12n-7) < x < \frac{\pi}{18}(12n+1)$ . 9.296.  $\frac{\pi}{3}(6n-1) < x < \frac{\pi}{3} \times$   
 $\times (6n+1)$ . 9.297.  $x \neq \frac{\pi}{2}(2n+1)$ .

10-606

10.001. 8 см, 15 см. 10.002.  $8\sqrt{5}, 4\sqrt{5}$ . 10.003.  $10\frac{5}{8}$  см. 10.004.  $\sqrt{2n(m+n)}$ .  
 $\sqrt{4m^2+6mn+2n^2}$ . 10.005.  $\frac{4ab}{a+b}$ . 10.006.  $\frac{3}{2}$ . 10.007. 9 см, 25 см. 10.008.  $\sqrt{10}$ .

10.009.  $\frac{8}{3}, \frac{25}{3}$ , 5. 10.010.  $12\sqrt{3}$  см, 36 см. 10.011. 6. 10.012. 13. 10.013. 8 см,  
 10 см. 10.014.  $6\frac{1}{4}$ . 10.016.  $\frac{\pi(2+\sqrt{3})}{\sqrt{3}}$ . 10.017. 12 см, 6 см. 10.018.  
 $\frac{\pi\sqrt{3}}{2}(2-\sqrt{3})$ . 10.019. 10, 10, 12. 10.020.  $7\frac{1}{2}$ . 10.021.  $\pi, \pi\sqrt{3}, 2\pi$ . 10.022.  $60^\circ$ ,  
 $30^\circ$ . 10.023.  $\frac{8}{5}R\sqrt{2}$ . 10.024. 7, 50; 6, 25. 10.025.  $\frac{r}{2}(\sqrt{6}+\sqrt{2})$ ,  $\frac{r}{2}(\sqrt{6}-\sqrt{2})$ .  
 10.026. 6 см. 10.027.  $2r^2(2\sqrt{3}+3)$ . 10.028. 6 см, 8 см. 10.029.  $\frac{a}{6}(3+\sqrt{3})$ ,  
 $\frac{a}{6}(3-\sqrt{3})$ . 10.030.  $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$ . 10.031.  $\frac{8}{3}\sqrt{3}$ . 10.032. 4 см. 10.033. 3 см.  
 10.034. 9 см. 10.035. 16 см. 10.036.  $9,9\sqrt{3}$ , 18. 10.038. 15 см, 30 см. 10.039. 4,  
 8,  $2\sqrt{2}$ ,  $2\sqrt{2}$ . 10.040. 4 см, 11 см. 10.041. 12 см, 10 см.  $2\sqrt{91}$  см. 10.042. 2 см.  
 10.043.  $\frac{3}{4}$ . 10.044.  $24^\circ$ . 10.045. 2,  $\sqrt{2}$ . 10.046.  $3\frac{11}{18}$ . 10.047. 12 см. 10.048. 3r.  
 10.049. 42. 56. 10.050.  $\frac{29}{4}$ . 10.051. 2 см. 10.052.  $a(2-\sqrt{2})$ . 10.054.  $2\frac{1}{2}$  мартага.  
 10.055. 10 см. 10.057.  $3\sqrt{3}$ . 10.058. 14 см, 8 см. 10.059.  $\frac{r}{8}$ . 10.060. 6; 8.  
 10.061. 10 см, 17 см, 21 см,  $\sqrt{337}$  см. 10.062. 12 см, 20 см. 10.063.  $\frac{5}{6}\sqrt{m^2+n^2}$ ,  
 $\frac{5}{4}\sqrt{m^2+n^2}$ . 10.064. 3 см, 4 см, 5 см. 10.065.  $6r\sqrt{3}$ . 10.066. 5 см. 10.067. 14 см,  
 4 см. 10.068. 12 см, 15 см, 18 см. 10.069. 18 см, 24 см, 30 см. 10.070.  $\frac{R\sqrt{3}}{2+\sqrt{8}}$ ,  
 10.071. 84 см. 10.072. 10 см. 10.073. 30 см. 10.074. 6 см. 10.075. 1 см.  
 10.076.  $\sqrt{2}-1$ . 10.077. 6 см. 10.078.  $\sqrt{5}$ . 10.079.  $9\sqrt{3}$  см. 8  $\sqrt{10}$  см.  
 10.081.  $3\sqrt[3]{3}, \sqrt[3]{27}$ . 10.082.  $\frac{\sqrt{2S}}{2}$ . 10.083.  $\frac{\sqrt{m^2-4S}}{2}$ . 10.084. 7, 2 см. 10.085.  $5R^2$ .  
 10.086. 64 марта. 10.087.  $\frac{9}{4}$  кв бирлик. 10.088.  $\frac{3R^2\sqrt{3}}{4}$ . 10.089.  $285,61\pi$ . 10.090.  
 1700 см<sup>2</sup>. 10.091.  $\frac{\pi a^2}{12}$ . 10.092.  $\frac{R^2\sqrt{3}}{2}$ . 10.093.  $\pi(p-c)^2$ . 10.094. 25π. 10.095. 5,  
 6, 4. 10.096. 8. 10.097.  $\sqrt{3}$ . 10.098.  $\frac{\sqrt{6}+2}{1}$  ёки  $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$  нисбатда.  
 10.099.  $4+2\sqrt{3}$ ,  $4-2\sqrt{3}$ , 4. 10.100. 120 см<sup>2</sup>. 10.101.  $a^2(2\sqrt{3}-3)$ .  
 10.102. 96 см<sup>2</sup>. 10.103. 64π. 10.104. 25π см<sup>2</sup>. 10.105.  $2(7+4\sqrt{3})$ . 10.106.  $\frac{c^2}{2}$ .  
 10.107.  $\frac{4}{(\sqrt{3}+1)^2}$ . 10.108.  $3a^2(7-4\sqrt{3})$ . 10.109.  $a^2(3+\sqrt{3})$ . 10.110.  $2a^2(\sqrt{2}-1)$ .  
 10.111.  $\frac{2a^2}{3}$ . 10.112.  $8:3\sqrt{3}:6\sqrt{3}$ . 10.113.  $\frac{a^2}{36}(4\pi-3\sqrt{3})$ . 10.114.  $\frac{a^2}{8}(\pi-2)$ .  
 10.115.  $\frac{R^2}{6}(3\sqrt{3}-\pi)$ . 10.116.  $\pi R^2(3+2\sqrt{2})$ . 10.117. 48 см.  
 10.118.  $\sqrt{\frac{S(m^2+n^2)}{2mn}}$ . 10.119.  $\frac{mnp^2}{2(m^2+n^2)}$ . 10.120.  $\frac{5R^2\sqrt{3}}{4}$ . 10.121.  $\frac{(4a+b)}{8} \cdot b\sqrt{3}$ .

10.122.  $m^2(7\sqrt{3}-12)$ . 10.123.  $\sqrt{2S}$ . 10.125.  $\left(\frac{ab}{a+b}\right)^2$ . 10.126.  $\frac{3\sqrt{3}-\pi}{3\sqrt{3}+\pi}$ .  
 10.127.  $\frac{a^2\sqrt{3}}{8}$ . 10.128.  $a^2\sqrt{3}$ . 10.129.  $2\sqrt{mn}(m+n)$  кв. бирлик. 10.130.  $16\text{см}^2$ .  
 10.131.  $\frac{8Q}{\pi}$ . 10.132.  $2+3$ . 10.133.  $\frac{27a^2\sqrt{3}}{8}$ . 10.134.  $1024\text{см}^2$ . 10.135.  $282, 24\text{см}^2$ .  
 10.136.  $54\text{см}^2$ . 10.137.  $\text{пав}$ . 10.138.  $\frac{r^2}{2}(2\sqrt{3}-\pi)$ . 10.139.  $\frac{1}{8}[\pi(a^2+b^2)-4ab]$ .  
 10.141.  $5$ . 10.142.  $2:1$ . 10.143.  $3:1$ . 10.144.  $2m^2, 2m^2, 4m^2$ . 10.145.  $150\text{см}^2$ .  
 10.146.  $15\text{см}$ . 10.147.  $\frac{(4\pi-3\sqrt{3})R^2}{6}$ . 10.148.  $h^2\sqrt{3}$ . 10.149.  $\frac{R^2}{4}(\pi-2)$ .  
 10.150.  $\frac{c_1^2-c_2^2}{4\pi}$ . 10.151.  $\frac{4\pi-3\sqrt{3}}{8\pi+3\sqrt{3}}$ . 10.152.  $\frac{\pi a^2}{4}$ . 10.153.  $R\sqrt{\frac{1}{3}}, R\sqrt{\frac{2}{3}}, R$ .  
 10.154.  $\sqrt{\frac{S}{\pi(4\pi^2-1)}}$ . 10.155.  $\frac{(\pi+\sqrt{3})R^2}{2}$ . 10.156.  $\frac{R^2\sqrt{3}}{2}$ . 10.157.  $9$ .  
 10.158.  $84\text{см}^2$ . 10.159.  $\sqrt{3}:4:6\sqrt{3}$ . 10.160.  $24\text{м}, 30\text{м}$ . 10.161.  $8\frac{16}{25}\text{м}^2$ .  
 10.162.  $75\text{см}^2$ . 10.163.  $\left(\frac{65}{32}\right)^2$ . 10.164.  $32\text{см}^2$ . 10.165.  $\frac{1}{4}\pi a^2$ .  
 10.166.  $60\text{см}^2$ . 10.169.  $\frac{R}{2}[\sqrt{4+\pi}\pm\sqrt{4-\pi}]$ . 10.170.  $\pi\left(\frac{Ra}{R+a}\right)^2$ . 10.171.  
 $(a^2-b^2)\frac{(\sqrt{3}-1)}{4}$ . 10.172.  $4$ . 10.173.  $\pi\frac{a^2b^2c^2}{16S^2}$ . 10.174.  $\frac{1}{4}\sqrt{2S}$ . 10.175.  $\frac{a^2\sqrt{3}}{12}$  кв.  
 бирлик. 10.178.  $\frac{2mn}{\sqrt{4m^2-n^2}}, \frac{2m^2}{\sqrt{4m^2-n^2}}$ . 10.179.  $R\sqrt{\frac{2\pi}{\sqrt{3}}}$ . 10.180.  $168\text{см}^2$ .  
 10.181.  $\frac{3}{8}a^2$ . 10.182.  $\frac{a^2}{25}$ . 10.184.  $450\text{см}^2$ . 10.185.  $25$ . 10.186.  $13$ . 10.187.  $H^2\sqrt{3}$ .  
 10.188.  $\frac{15}{32}a^2$ . 10.189.  $1$ . 10.190.  $\frac{27}{160}\pi a^2$  ёки  $\frac{3}{40}\pi b^2$  ёки  $\frac{27}{640}\pi c^2$ . 10.191.  $\frac{36}{\sqrt{10}}$ .  
 $\frac{12}{\sqrt{10}}, \frac{18}{\sqrt{10}}, 3\sqrt{10}$ . 10.192.  $14\pi+12\sqrt{3}$ . 10.193.  $20\text{см}, 10\text{см}$  ёки  $5\text{см}, 40\text{см}$ .  
 10.194.  $0,6a$ . 10.195.  $17$ . 10.196.  $10\text{см}, 17\text{см}$ . 10.197.  $\frac{3}{2}, \frac{8}{3}, \frac{25}{6}$ . 10.198.  $14\text{см}, 12,5\text{см}$ .  
 $29,4\text{см}, 16,9\text{см}$ . 10.199.  $4, \frac{5}{4}\sqrt{41}$ . 10.200.  $\frac{m(p+q)}{q}, \frac{m(p+q)}{p}, p+q$ . 10.201.  
 $2:1$ . 10.203.  $10\frac{5}{8}\text{см}$ . 10.204.  $6,25\text{см}$ . 10.205.  $20\text{см}, 12\frac{1}{2}\text{см}, 5\text{см}, 12\frac{1}{2}\text{см}$ .  
 10.206.  $5, 5, 6$ . 10.207.  $6\frac{6}{13}\text{см}, 5\frac{7}{13}\text{см}$ . 10.208.  $6, 2\sqrt{3}$ . 10.209.  $7\frac{1}{17}$ .  
 10.210.  $5\sqrt{2}$ . 10.211.  $5\text{см}$ . 10.212.  $15\text{см}, 20\text{см}$ . 10.213.  $12\pi$ . 10.214.  $4\sqrt{3}+6,$   
 $6\sqrt{3}+12$ . 10.215.  $10$ . 10.216.  $8$ . 10.217. Ён томони ўрта чизигига тенг бўл-  
 ган тенг ёнли трапеция. 10.218.  $6\text{см}$ . 10.219.  $5, 10, 25, 20$ . 10.221.  $2\sqrt{5}$ .  
 10.222.  $\frac{2R^2}{\sqrt{Rr}}$ . 10.223.  $15\text{см}, 20\text{см}, 25\text{см}$ . 10.224.  $6\text{см}$ . 10.225.  $\frac{\pi}{2}$ .  
 10.226.  $6, 8, 10$ . 10.227.  $b+c+d$ . 10.228.  $\frac{5\sqrt{11}}{11}$ . 10.229.  $9\text{см}, 9\text{см}, 6\sqrt{2}\text{см}$ .

10.230.  $26\text{см}, 30\text{см}$ . 10.231.  $4r, \frac{10}{3}r, 2r$ . 10.232.  $4\sqrt{2}, 18$ . 10.233.  $\frac{h\sqrt{3}}{3}$ .  
 10.234.  $1\text{см}, 17\text{см}$ . 10.235.  $\frac{m}{2}(\sqrt{5}+1), m$ . 10.236.  $2\sqrt{5}, 5+\sqrt{5}$ . 10.237.  $9\text{см}$ .  
 10.238.  $\frac{1}{3}, \frac{2}{3}$ . 10.239.  $\sqrt{10}$ . 10.240.  $9\frac{1}{3}\text{см}$ . 10.241.  $\frac{bm}{b-m}$ . 10.242.  $4, 8$ .  
 10.243.  $\frac{14\sqrt{3}}{3}$ . 10.244.  $7\text{см}, 24\text{см}, 25\text{см}$ . 10.245.  $\frac{ar}{a-r}, \frac{a^2r}{(a-r)^2}$ .  
 10.246.  $\frac{18\sqrt{5}}{5}$ . 10.247.  $2a\sqrt{7}$ . 10.248.  $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{14Rr-R^2-r^2}{3}}$ . 10.252.  $3:1,3:2$   
 $2:1$ . 10.253.  $130$ . 10.254.  $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ . 10.255.  $8\text{см}$ . 10.256.  $3$ . 10.257.  $\sqrt{a^2-ab+b^2}$ .  
 10.258.  $5,8\text{см}$ . 10.259.  $3\text{см}$ . 10.260.  $5\text{см}$ . 10.261.  $1:2$ . 10.262.  $\frac{2r^2}{h-2r}$ .  
 10.266.  $\sqrt{\frac{a^2+b^2}{5}}$ . 10.268. АВ кесмашиг ўртасида. 10.270.  $3:4$ .  
 10.271.  $150\text{см}^2$ . 10.273.  $\sqrt{2(Q+q)}\sqrt{\frac{Q}{q}}, \sqrt{2(Q+q)}\sqrt{\frac{q}{Q}}$ . 10.275.  
 Гўғри бурчакли. 10.276.  $50\text{см}$ . 10.277.  $\frac{ab\sqrt{2}}{a+b}$ . 10.278.  $a\sqrt{3}, \frac{5}{6}a\sqrt{3}, \frac{5}{6}a\sqrt{3}$ .  
 10.279.  $20\text{см}^2$ . 10.280.  $30^\circ, 30^\circ, 120^\circ$ . 10.281.  $3$ . 10.282.  $1:2$ . 10.283.  $2\text{см}$ . 10.284.  
 $\frac{k^2\sqrt{3}(6\sqrt{3}-4)}{3}$ . 10.285.  $\frac{R^2}{2}(\pi+\sqrt{3})$ . 10.286.  $r^2\left(4\sqrt{3}-\frac{11}{6}\pi\right)$  кв. бир-  
 лик. 10.287.  $(3+\sqrt{3})\text{см}^2$ . 10.288.  $12\sqrt{5}\text{см}^2$ . 10.289.  $\frac{3a^2\sqrt{3}}{16}$ . 10.290.  
 $\frac{\pi R^2 r^2}{(\sqrt{r}+\sqrt{R})^4}$ . 10.291.  $3,6\text{см}^2$ . 10.292.  $\frac{2}{3}R^2(3\sqrt{3}-\pi)$ . 10.293.  $\frac{8R^3}{a}$ . 10.294.  
 $\frac{8Rr\sqrt{Rr}}{R+r}$ . 10.295.  $\frac{100\pi}{9}$ . 10.296.  $r^2+2Rr$ . 10.297.  $\frac{(m+n)^2}{mn}$ . 10.298.  $\frac{3(4\pi-3\sqrt{3})}{4(2\pi+3\sqrt{3})^2}p^2$ .  
 10.299.  $\frac{5}{36}\pi R^2$ . 10.300.  $\frac{a^2}{18}(3\sqrt{3}-\pi)$ . 10.301.  $10:1$ . 10.302.  $2S$ . 10.305. AC то-  
 мон медианаси. 10.306.  $R^2\frac{(3+\sqrt{2})}{4}$ . 10.307.  $\frac{65\pi a^2}{4}$ . 10.308.  $\frac{3a^2}{2}$ . 10.309.  $8, 8,$   
 $8+4\sqrt{3}, 8-4\sqrt{3}$ . 10.310.  $100\pi\text{см}^2$ . 10.311.  $\frac{25}{6\pi}$ . 10.312.  $R^2(\pi-\sqrt{3})$ .  
 10.313.  $\frac{R^2}{6}(2\pi-3\sqrt{3})$ . 10.314.  $4,32\text{см}^2$ . 10.315.  $\frac{15+7\sqrt{3}}{4}\text{см}^2$ . 10.316.  $\frac{200}{5}\text{см}^2$ . 10.317.  
 $\frac{784}{225}\text{см}^2$ . 10.318.  $\sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}$ . 10.319.  $a$ . 10.320.  $\frac{3}{4}$ . 10.321.  $8\text{см}^2$ . 10.323.  $8\text{см}$ .  
 ёки  $6\text{см}$ . 10.324.  $\frac{8}{\sqrt{3}}, \frac{26}{\sqrt{3}}, \frac{30}{\sqrt{3}}$ . 10.325.  $288\text{см}^2$ . 10.326.  $16\text{м}^2$ . 10.327.  $\frac{\sqrt{15}}{2}\text{см}^2$ .  
 10.328.  $2,16\text{см}^2, 3\text{см}^2, 0,84\text{см}^2$ . 10.329.  $14\text{см}^2$ . 10.331.  $\frac{(b-a)^2}{2}$ . 10.332.  $\frac{p^2-m^2}{p}$ .  
 $\frac{p^2+m^2\pm\sqrt{(p^2+m^2)^2-8m^2p^2}}{2p}$ . 10.333.  $96\text{см}, 156\text{см}$ . 10.334.  $\frac{a^2(\pi-2)}{2}$ . 10.335.  
 $14\text{см}$ . 10.336.  $\frac{5\pi-6\sqrt{3}}{18}$ . 10.337.  $\frac{a^2}{8}(2\sqrt{3}-6\pi+3\pi\sqrt{3})$ . 10.338.  $\frac{3R^2(2\sqrt{3}-\pi)}{2}$ .



10.339.  $2(3\sqrt{3}-\pi)$ . 10.340.  $\frac{8R^2\sqrt{3}}{3}$ . 10.341.  $\frac{c^2}{2}\sqrt{\sqrt{5}-2}$ . 10.342.  $84 \text{ см}^3$ .  
 10.343.  $235,2 \text{ см}^3$ . 10.344.  $9,6 \text{ см}^2$ . 10.345.  $24 \text{ см}$ . 10.346. 9 марта. 10.347.  
 $600\sqrt{3} \text{ см}^2$ . 10.348.  $120 \text{ см}^2$ . 10.349.  $2R^2(\sqrt{3}+1)$ . 10.350.  $\frac{2}{5}S$ . 10.351.  $16,9$ .  
 10.352.  $\sqrt{3}$ . 10.353.  $\frac{64}{25}$  марта. 10.354.  $\frac{9\sqrt{3}+3\sqrt{15}}{8} \text{ см}^2 \approx 3,4 \text{ см}^2$ . 10.355.  $\frac{4\sqrt{3}}{4}$   
 ва  $\frac{1}{3}(9-5\sqrt{3})$ . 10.357.  $80 \text{ см}^2$ . 10.358.  $b < a < 3b$  да  $a \cdot \frac{3a-b}{a+b}$ ;  $a > 3b$   
 да  $a \cdot \frac{a-3b}{a+b}$ . 10.359.  $2,4 \text{ см}$ . 10.360.  $12, 16$ . 10.361.  $10 \text{ см}$ . 10.362.  
 $\frac{2r+m \pm \sqrt{m^2-4r(r+m)}}{2}$ ,  $r < \frac{m}{2}(\sqrt{2}-1)$ . 10.363.  $18 \text{ см}$ . 10.364.  $\frac{2mn}{m+2n} \text{ см}$ ,  
 $\frac{n(m+n)}{m+2n} \text{ см}$ . 10.365.  $30^\circ, 60^\circ$ . 10.366.  $\frac{20}{3}, \frac{15}{4}$ . 10.367.  $\frac{\sqrt{5}-1}{2}R$ . 10.368.  $10 \text{ см}$ .  
 10.369.  $6 \text{ см}$  ёки  $4 \text{ см}$ . 10.370.  $\frac{3}{2}$ . 10.371.  $a = \frac{2}{3}\sqrt{2m_2^2+2m_3^2-m_1^2}$ ,  
 $b = \frac{2}{3}\sqrt{2m_1^2+2m_2^2-m_3^2}$ ,  $c = \frac{2}{3}\sqrt{2m_1^2+2m_3^2-m_2^2}$ . 10.372.  $n \text{ см}$ . 10.373.  $16 \text{ см}$ .  
 10.375.  $6 \text{ см}$ . 10.376.  $5\frac{20}{21}, 4\frac{8}{21}$ . 10.377.  $8 \text{ см}, 4 \text{ см}, 6 \text{ см}$ . 10.378.  $\frac{2Rr}{R+r}$ .  
 10.379.  $m$ . 10.386.  $3, 4$ . 10.387.  $45^\circ, 45^\circ, 92^\circ$ . 10.388.  $AB = AC = \frac{a\sqrt{2}}{2}$ .  
 10.389.  $3\frac{31}{48}$ . 10.390.  $8\frac{1}{4}$ . 10.391.  $6 \text{ см}$ . 10.392.  $\frac{R^2}{4}(3\sqrt{3}-9)$ . 10.393.  
 $\frac{R^2(3\sqrt{3}-\pi)}{3}$ ,  $\frac{R^2(2\sqrt{3}-\pi)}{6}$ . 10.395.  $(1-\sqrt{3}+\frac{\pi}{3})a^2$ . 10.396.  $\frac{R^3}{2}(6\sqrt{3}-3\pi) \times$   
 $\times (7-4\sqrt{3})$ . 10.397.  $\frac{2}{9}R^2 \cdot (3\sqrt{3}-\pi)$ . 10.398.  $R^2(3-2\sqrt{2})(4-\pi)$ . 10.399.  
 $\frac{a^2(3\sqrt{3}-\pi)}{18}$ . 10.400.  $\frac{l(a+b)}{4ab}\sqrt{4a^2b^2-l^2(a+b)^2}$ . 10.401.  $\sqrt{\frac{Q}{\pi-3}}$ . 10.402.  
 $\frac{\pi R^2}{6}$ . 10.403.  $\frac{2R^2}{5}$ . 10.405.  $\frac{a\sqrt{3}}{12}(a-2b)$ . 10.406.  $R\rho$ . 10.407.  $3:7$ . 10.408.  $125 \text{ см}^3$ .  
 10.409. Тўғри чизикнинг бурчак ичидаги кесмаси берилган нуқтада тегиш  
 киса бўлиниши лозим. 10.410.  $a\sqrt{mn} \left(\frac{m+a-n}{a-n}\right)$ . 10.411.  $(2\sqrt{3}-3)S$ . 10.412.  $r$ ,  
 $\frac{4}{3}r$ ,  $\frac{5}{3}r$ . 10.415.  $\frac{a+b}{4(a-b)}\sqrt{(a-b+c+d)(a-b+d-c)(c+a-b-d)(c-a+b+d)}$ .  
 10.416.  $\frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{h_1}+\frac{1}{h_2}+\frac{1}{h_3}\right)\left(\frac{1}{h_1}+\frac{1}{h_2}-\frac{1}{h_3}\right)\left(\frac{1}{h_1}+\frac{1}{h_3}-\frac{1}{h_2}\right)\left(\frac{1}{h_2}+\frac{1}{h_3}-\frac{1}{h_1}\right)}}$   
 10.417.  $5$ . 10.418.  $\frac{2}{3}$ . 10.419.  $\frac{3136\pi}{81}$ . 10.420.  $\frac{a}{2} + \frac{a\sqrt{6}}{6}$  ва  $5a + 2a\sqrt{6}$  ёки  $\frac{a}{2} -$   
 $-\frac{a\sqrt{6}}{6}$  ва  $5a - 2a\sqrt{6}$ . 10.421.  $\approx 7,19 \text{ см}$ . 10.422.  $\frac{2}{15}\sqrt{(4a^2-b^2)(4b^2-a^2)}$ .  
 10.424.  $\frac{11}{3}$ . 10.425.  $S \cdot \left(1 - \frac{3m^2}{(2m+n)^2}\right)$ . 10.426.  $\frac{2a^2b^2}{a^2+b^2}$ . 10.427.  $1,6 \text{ см}^2$ . 10.428.

$\frac{a^2\sqrt{3}(2-\sqrt{3})}{12\sqrt{2+\sqrt{3}}}$ . 10.429.  $50 \text{ см}^2$ . 10.430.  $\frac{180\sqrt{3}}{19}$ . 10.432.  $\rho^2$ . 10.433.  $\sqrt{42}, \sqrt{33}$ .  
 10.434.  $\frac{1}{3}\sqrt{(m_a+m_b+m_c)(m_b+m_c-m_a)(m_a+m_c-m_b)(m_a+m_b-m_c)}$ . 10.435.  
 Ён томонини.

11-606

11.001.  $\frac{c^3\sqrt{3}}{48}$ . 11.002.  $\frac{R^3\sqrt{6}}{4}$ . 11.003.  $\frac{a^3}{24}$ .  $\frac{a^2\sqrt{3}(1+\sqrt{2})}{4}$ . 11.004.  $\frac{Sd}{2}$ .  
 11.005.  $\sqrt{3}$ . 11.006.  $144 \text{ см}^3$ . 11.007.  $3$ . 11.008.  $\frac{ab\sqrt{6ab}}{2}$ . 11.009.  $6V$ . 11.010.  
 $a^2(\sqrt{5}+1)$ . 11.011.  $\frac{3l^3}{16}$ . 11.012.  $\frac{a^2}{2}(1+\sqrt{7})$ .  $\frac{a^3\sqrt{3}}{12}$ . 11.013.  $2a^2$ . 11.014.  $\frac{3}{2}h^2\sqrt{3}$ .  
 11.015.  $\frac{3}{4}a^2\sqrt{3}$ . 11.016.  $\frac{b^2\sqrt{3}}{24}$ . 11.017.  $\frac{\sqrt{47}}{24}$ . 11.018.  $\frac{a^2b\sqrt{3}}{12}$ . 11.019.  
 $\frac{(l^2-h^2)h\sqrt{3}}{4}$ . 11.020.  $18\sqrt{2}d\text{м}^2$ . 11.021.  $60,375 \text{ см}^3$ . 11.022.  $a^3\sqrt{2}$ . 11.023.  
 $26\frac{1}{4}d\text{м}^2$ . 11.024.  $\frac{a^3-b^3}{6}\sqrt{2}$ . 11.025.  $\frac{a^3-b^3}{12}\sqrt{3}$ . 11.026.  $2Q\sqrt{2}$ . 11.027.  
 $\frac{2}{3}S\sqrt{5}$ . 11.028.  $\frac{8r^3\sqrt{3}}{3}$ ,  $24r^2$ . 11.029.  $\frac{a^3}{24}$ .  $\frac{a^2\sqrt{3}(1+\sqrt{2})}{4}$ . 11.030.  $4\sqrt{3} \text{ см}^3$ .  
 11.031.  $\frac{a^3}{6}$ .  $a^2(\sqrt{2}+1)$ . 11.032.  $108 \text{ см}^3$ . 11.033.  $21\sqrt{55} \text{ см}^2$ ,  $84 \text{ см}^2$ .  
 11.034.  $\frac{3d^3\sqrt{3}}{10\sqrt{5}}$ . 11.035.  $2d^3\sqrt{2}$ . 11.036.  $\frac{a^2\sqrt{2}}{3}$ . 11.037.  $a^2(4+\sqrt{3})$ . 11.038.  $2a^2+2a \times$   
 $\times \sqrt{4b^2+a^2}$ . 11.039.  $a^2\sqrt{3}$ . 11.040.  $6 \text{ см}^3$ . 11.041.  $\frac{l^3}{8}\sqrt{2}$ . 11.042.  $872 \text{ см}^3$ .  
 11.043.  $\sqrt{\frac{S_1S_2Q}{2}}$ . 11.044.  $\frac{l^3\sqrt{3}}{12}$ . 11.045.  $\frac{9d^3}{64}$ . 11.046.  $ab\sqrt{3a^2-b^2}$ . 11.047.  
 $2(a+b)\sqrt{3a^2+3b^2}$ . 11.048.  $\frac{3a^3}{8}$ . 11.049.  $\frac{a^3}{8}$ . 11.050.  $\frac{3}{2}\sqrt{(l^2-h^2)(3l^2+h^2)}$ .  
 11.051.  $3d^3\sqrt{3}$ . 11.052.  $\frac{6Q}{\sqrt{3}} + \frac{a^2\sqrt{3}}{2}$ . 11.053.  $\frac{3h^2\sqrt{3}}{2}$ . 11.054.  $\frac{mnc^2\sqrt{4b^2-c^2}}{12(m^2+n^2)}$ .  
 11.055.  $\frac{3a^2}{2}$ . 11.056.  $2\sqrt{P^2+Q^2}$ . 11.057.  $\frac{mnpd^3}{(m^2+n^2+p^2)^{3/2}}$ . 11.058.  $\frac{\sqrt{3}h^2\sqrt{9m^2-h^2}}{27}$ .  
 11.059.  $\frac{1}{4l} \cdot \sqrt{(M+N+P)(M+N-P)(M+P-N)(N+P-M)}$ . 11.060.  $2P + \frac{4V}{\sqrt{P}}$ .  
 11.061.  $6h^2$ . 11.062.  $\frac{l^3\sqrt{2}}{12}$ .  $\frac{l^3(2+\sqrt{2})}{2}$ . 11.063.  $3a^2, \frac{a^3\sqrt{3}}{6}$ . 11.064.  $\frac{\sqrt{3}}{2}h^2$ .  
 11.065.  $S\sqrt{3}$ . 11.066.  $\frac{a^3\sqrt{2}}{12}$ . 11.067.  $18\sqrt{3} \text{ см}^3$ . 11.068.  $3a^2, \frac{a^3\sqrt{2}}{3}$ . 11.069.  
 $Q\sqrt{\frac{Q}{3}}$ . 11.070.  $\frac{abS}{4(a+b)}$ . 11.071.  $\frac{3\sqrt{1833}}{47}$ . 11.072.  $\frac{mn}{m^2+n^2} \cdot Q\sqrt{Q}$ . 11.073.  $3 \text{ см}$ .  
 11.074.  $75,85 \text{ м}^3$ . 11.076.  $\frac{\sqrt{5}}{5}$ . 11.077.  $\frac{1}{3}Sr$ . 11.078.  $V=C \cdot S$ . 11.080.  $2\pi(\sqrt{2}+1)a^2$ ,  
 $\frac{2}{3}\pi a^2$ . 11.081.  $\pi k : p$ . 11.082.  $\frac{1152}{125}\pi$ . 11.083.  $\frac{4}{81}\pi h^3$ . 11.084.  $\pi R^2\sqrt{3}$ . 11.085.

$\frac{N}{2} \sqrt{\pi M}$  куб бур.  $\pi N + 2M$  кв. бур. 11.086.  $24\pi$ . 11.088.  $3:2:1$ . 11.089.  $\frac{\pi R^3 \sqrt{15}}{3}$ .  
 11.090.  $4\pi Q$ . 11.091.  $600\pi \text{ см}^2$ .  $1000\pi \text{ см}^3$ . 11.092.  $216\pi \text{ дм}^2$ .  $448\pi \text{ дм}^3$ . 11.093.  
 $\frac{S}{s} = \frac{\pi}{2}$ ,  $\frac{V}{v} = \frac{\pi \sqrt{3}}{2}$ . 11.094.  $s:S = v:V = 4:9$ . 11.095.  $64\pi:27$ . 11.096.  
 $\frac{\pi(R^2 + h^2)^2}{h^2}$ . 11.097.  $\frac{9}{16}$ . 11.098.  $\frac{\pi Q \sqrt{Q}}{3 \sqrt{3}}$ . 11.099.  $4\pi \sqrt{3} \text{ см}^2$ ,  $2\pi \text{ см}^3$ . 11.100.  
 $\frac{7}{27} V$ . 11.101.  $\frac{3S}{8\pi} \sqrt{3\pi S}$ . 11.102.  $8 M^2$ . 11.103.  $2R\sqrt{4}$ . 11.104.  $\frac{a^2 \sqrt{2}}{18}$ . 11.106.  
 $\frac{9}{4} a^3 \sqrt{11}$ . 11.107.  $\frac{32}{\sqrt{1+V^2}}$ . 11.108.  $515 \text{ дм}^3$ . 11.109.  $\frac{1}{6} a^3 \sqrt{1+V^5}$ . 11.110.  
 $17 \sqrt{3+V^6} \text{ см}^2$ . 11.111.  $4S$ . 11.112.  $\frac{m^2(4\sqrt{3}+3\sqrt{2})}{6}$ ,  $\frac{m^3 \sqrt{3}}{6}$ . 11.113.  $260 \text{ дм}^3$ ,  
 $312 \text{ дм}^3$ . 11.114.  $1900 M^3$ . 11.115.  $\frac{S_1 + S_2}{2} h$ . 11.116.  $12 \text{ см}^2$ . 11.117.  $906 \text{ см}^2$ .  
 11.118.  $\frac{a^3 \sqrt{3}}{2}$ ,  $a^2(1+2\sqrt{3}+\sqrt{13})$ . 11.119.  $\frac{a^3 b}{12\sqrt{3a^2-4b^2}}$ . 11.120.  $\frac{2\sqrt{6}}{\pi^3}$ .  
 11.121.  $\sqrt{6}$ . 11.122.  $\frac{37}{27} \text{ см}^3$ ,  $\frac{152}{27} \text{ см}^3$ . 11.123.  $\frac{8}{3} Q \sqrt{3}$ . 11.124.  $\frac{a^3(\sqrt{2}-1)}{8}$ .  
 11.125.  $\frac{a^2 \sqrt{3}(\sqrt{13}+2)}{3}$ . 11.126.  $\frac{3}{4} a^3$ ,  $\frac{3}{2} a^2 \sqrt{6}$ . 11.127.  $\frac{7}{3} a^3(\sqrt{2}-1)$ . 11.128.  
 $\frac{3a^2}{4}$ ,  $\frac{a^3 \sqrt{2}}{32}$ . 11.129.  $10 \sqrt{19} \text{ см}^2$ . 11.130.  $1: \sqrt{2}$ . 11.131.  $\frac{ab \sqrt{12a^2-3b^2}}{8}$ . 11.132.  
 $\frac{1}{9} S \sqrt{S} \cdot \sqrt[4]{27}$  куб бур. 11.133.  $\frac{a^2 \sqrt{3}(2+\sqrt{5})}{4}$ . 11.134.  $\frac{a^3}{128}$ . 11.135.  $\frac{a^3-b^3}{6} \cdot \sqrt{2}$ .  
 11.136.  $\frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \left(1 + \sqrt{\frac{3(2n+m)}{m}}\right)$ . 11.137.  $\frac{114 \sqrt{3}}{5}$ . 11.138.  $192 \text{ см}^2$ . 11.139.  
 $\sqrt{3}(2\sqrt{2}+3):6$ . 11.140.  $\frac{a^3 \sqrt{2}}{3}$ . 11.141.  $4m^2 \sqrt{3}$  кв. бур. 11.142.  $\frac{S \sqrt{S} \cdot \sqrt[4]{6}}{2}$  куб. бур.  
 11.143.  $(27\sqrt{2}-22\sqrt{3}) \frac{a^3}{2}$ . 11.144.  $\frac{c^3}{32}$ . 11.145.  $\frac{abc \sqrt{2}}{3}$ . 11.146.  $\frac{6+3\sqrt{3}+\sqrt{7}}{2} a^2$ .  
 11.147.  $8(11+\sqrt{34}) M^2$ . 11.148.  $\frac{\sqrt{S_2} \sqrt{S_2}}{S_2 \sqrt{S_2} - S_1 \sqrt{S_1}}$ . 11.149.  $12 \text{ дм}^2$ . 11.150.  $1,9$ .  
 11.151.  $\frac{a^3}{2}$ . 11.152.  $9:1$ ,  $27:1$ . 11.153.  $3:4$ . 11.154.  $3al + a^2 \sqrt{3}$ . 11.155.  
 $ab(\sqrt{2}+1)$ . 11.157.  $\frac{ab(a^2+b^2+ab)}{3(a+b)}$ . 11.158.  $\frac{a^3 \sqrt{2}}{12}$ . 11.159.  $200 \text{ см}^3$ . 11.160.  
 $\frac{d_1}{12} \sqrt{16Q^2-d^2} \cdot d$ . 11.161.  $\frac{2PQ}{3a}$ . 11.162.  $\frac{a^2 \sqrt{4b^2-2a^2}}{12}$ . 11.163.  $2pl + \frac{2l}{h} \times$   
 $\times \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ , бу ерда  $2p=a+b+c$ . 11.164.  $\frac{a^3}{8}$ ,  $\frac{3a^2 \sqrt{3}}{4}$ . 11.165.  
 $\sqrt{a^4-(b^2-c^2)^2} + \sqrt{b^4-(c^2-a^2)^2} + \sqrt{c^4-(a^2-b^2)^2}$ . 11.166.  $\frac{abc \sqrt{2}}{2}$ . 11.167.  
 $36 \sqrt{2}$  куб бур. 11.168.  $\frac{1}{3} \sqrt{S}$ . 11.169.  $\sqrt{6}$ . 11.170.  $\frac{18a^2 b^3}{(a^2-b^2)\sqrt{4b^2-a^2}}$ .  
 11.171.  $\frac{2}{3} R^3 \sqrt{\frac{2}{3}}$ . 11.172.  $\frac{27}{8} \sqrt{2}$ . куб бур. 11.173.  $12R^2 \sqrt{3}$ . 11.174.  $\frac{21R^3}{16}$ .

11.175.  $3ab$ . 11.176.  $\frac{2}{3} r^2(R + \sqrt{R^2-r^2})$  ёки  $\frac{2}{3} r^2(R - \sqrt{R^2-r^2})$ . 11.177.  $S \cdot L$ .  
 11.178.  $\frac{1}{a} : \frac{1}{b} : \frac{1}{c}$ . 11.180.  $\frac{S}{6} \sqrt{\frac{S^2+4Q^2}{\pi S}}$ . 11.181.  $\frac{\pi S \sqrt{5S}}{21}$  куб. бур. 11.182.  
 $\frac{2}{3} \cdot \frac{\pi^2 \cdot R^3}{(\pi^2-1)}$ . 11.183.  $5:1$ . 11.184.  $\frac{6m-3n}{4n}$ . 11.185.  $\frac{64\pi}{9} \text{ см}^2$ . 11.186.  $\frac{\pi h^3}{24}$ .  
 11.187.  $\frac{\pi a^2}{6}$ . 11.188.  $\pi l^2$ ,  $\frac{2}{3} \pi (l^2 - R^2)$ . 11.189.  $3,75 \text{ см}$ . 11.190.  $\frac{\pi k^3 \sqrt{2}}{6}$ .  
 11.191.  $\frac{2}{\pi} \cdot \frac{m^2+mn+n^2}{mn}$ . 11.192.  $\frac{2\pi-3\sqrt{3}}{10\pi+3\sqrt{3}}$ . 11.193.  $\frac{10\pi h^3}{9}$ . 11.194.  $2\pi d p$ . 11.195.  
 $\frac{\pi R^3 \sqrt{15}}{3}$ . 11.196.  $a^3 \left(\sqrt{2} - \frac{2}{3}\right)$ . 11.197.  $\frac{a^3}{4}$ . 11.198.  $336 \text{ см}^3$ ,  $396 \text{ см}^3$ . 11.199.  
 $\frac{m^2 n^2}{2l}$ . 11.200.  $12:113$ . 11.201.  $\frac{a^3}{12}$ . 11.202.  $3$ . 11.203.  $\frac{a^3}{6}$ . 11.204.  
 $\frac{16a^3 b^3}{3(a^2-b^2)\sqrt{2b^2-a^2}}$  ( $b < a < \sqrt{2}b$ ) 11.205.  $\frac{a^3 \sqrt{2}}{54}$ . 11.206.  $\frac{\sqrt{9m^2-3a^2+6am}}{a-m}$ .  
 11.207.  $2a^3(\sqrt{2}-1)$ . 11.208.  $2a^2 \sqrt{3}$ ,  $\frac{a^3}{3}$ . 11.209.  $20,25 \text{ см}^2$ . 11.211.  $\frac{a^3 \sqrt{6}}{18}$ .  
 11.212.  $18d^2$ . 11.213.  $24 \text{ см}^3$ . 11.214.  $\frac{9}{4} \sqrt{39} \text{ см}^2$ . 11.215.  $\frac{1}{3} \sqrt{\frac{a^2-b^2+c^2}{2}} \times$   
 $\times \sqrt{\frac{a^2+b^2-c^2}{2}} \cdot \sqrt{\frac{b^2+c^2-a^2}{2}}$ . 11.218.  $\frac{h}{6}(2ab+2a_1b_1+ab_1+a_1b)$ . 11.219.  
 $\frac{9a^3}{64}$ . 11.220.  $\frac{a + \sqrt{a} + 1}{2 \sqrt{a}}$ . 11.222.  $2\pi a^2$ ,  $a^3 \left(\frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ . 11.223.  $< 2$  на  $\frac{q^2(2-q)}{4}$ .  
 $q > 2$  да масала ечимга эга эмас. 11.224.  $\frac{\pi R^2}{2}(4 - \sqrt{7})$ . 11.225.  $\frac{\pi h^3}{l}$ .  
 11.226.  $\frac{12}{19} M$ . 11.227.  $\frac{2ab^2}{a^2-2b^2+a\sqrt{a^2+4b^2}}$ . 11.229.  $\frac{a^3(5+\sqrt{5})}{24}$ . 11.230.  $3H^2 \sqrt{3}$ .

## 12-бооб

12.001.  $\frac{l}{2 \sin \frac{\pi+\alpha}{4} \cos \frac{\pi-3\alpha}{4}}$ . 12.002.  $\sin 2\alpha \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ . 12.003.  $\cos \frac{\alpha}{2} : \cos \frac{\alpha}{6}$ .  
 12.004.  $\operatorname{tg} \left(\alpha - \frac{\pi}{4}\right)$ . 12.005.  $h \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ . 12.006.  $\frac{1}{3} \sqrt{S \sin 2\alpha}$ . 12.007.  $\frac{k^2+k+1}{(k+1)^2}$ .  
 12.008.  $\frac{b \sin \alpha}{a+b \cos \alpha} \cdot \frac{a \sin \alpha}{b+a \cos \alpha}$ . 12.009.  $\frac{a \cos \frac{\alpha}{2}}{\sin \left(45^\circ + \frac{3\alpha}{4}\right)}$ . 12.010.  $\frac{8k}{\sin \alpha}$ . 12.012.  
 $\arccos \frac{a^2+b^2-c^2-d^2}{2(ab+cd)}$ . 12.013.  $\frac{1}{2k}$ . 12.014.  $\sqrt{2S} \operatorname{ctg} \alpha$ . 12.015.  $\operatorname{ctg}^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}\right)$ .  
 12.016.  $\frac{\sqrt{h_1^2+h_2^2+2h_1h_2 \cos \alpha}}{\sin \alpha}$ . 12.017.  $2d \sqrt{2} \sin \frac{\pi(3m+n)}{4(m+n)}$ . 12.018.  $\arccos \frac{k-1}{k}$ .  
 ба  $\pi - \arccos \frac{k-1}{k}$   $k > 1$ . 12.019.  $\sqrt{\frac{S \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{3}}$ . 12.020.  $\frac{\sqrt{S \sqrt{3}}}{2 \sin^2 \frac{\alpha}{4}}$ . 12.021.

$$\frac{4r \cos^2 \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2}} \cdot 12.022. \quad 2 \arccos \frac{(a+b)l}{2ab} \quad 12.023. \quad \frac{\alpha}{4} \sqrt{\lg^2 \alpha + 9} \quad 12.024.$$

$$\frac{4 \sin \frac{\alpha+\beta}{2} \cos \frac{\alpha-\beta}{2}}{\sin \alpha \sin \beta} \quad 12.025. \quad \frac{\operatorname{tg} \alpha - \alpha}{\operatorname{ctg} \alpha + \alpha - \frac{\pi}{2}} \quad 12.026. \quad 2 \operatorname{arctg} \frac{\alpha}{b \sin \alpha} \text{ ба } \pi -$$

$$-2 \operatorname{arctg} \frac{a}{b \sin \alpha} \quad 12.027. \quad \frac{4R^2 \sin \frac{\alpha+\beta}{2} \cos \frac{\alpha-\beta}{2}}{\sin \alpha \sin \beta} \quad 12.028. \quad \frac{r \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}}{\sin 2\alpha} \quad 12.029.$$

$$\sqrt{5} \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2} \right) \quad 12.030. \quad \frac{2\sqrt{3} \cos \alpha + \sin \alpha}{\sin \alpha} \quad 12.031. \quad \frac{2\sqrt{5}}{5} \quad 12.032.$$

$$r^2 \operatorname{ctg}^2 \frac{\pi-\alpha}{4} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \quad 12.033. \quad \frac{P \sin \alpha}{4 \cos^2 \left( \frac{\pi-\alpha}{2} \right)} \quad 12.034. \quad \frac{2 \sin 2\alpha \sin^2 \alpha}{\pi} \quad 12.035.$$

$$\frac{2ab \cos \frac{\alpha}{2}}{a+b} \quad 12.037. \quad 2 \cos^2 \frac{\alpha}{4} \quad 12.038. \quad 30^\circ \quad 12.040. \quad \frac{h^2 \sin(\alpha+\beta)}{\cos \alpha \cos \beta}; 16. \quad 12.041.$$

$$\sqrt{b^2 + c^2 \pm 1,2bc}. \quad 12.042. \quad R^2(\alpha + \sin \alpha). \quad 12.043. \quad \frac{b \sin \alpha}{\sin \frac{\alpha}{2}} \quad 12.044. \quad 2a^2 \sqrt{2} \times$$

$$\times \sin \left( \alpha + \frac{\pi}{4} \right) \sin \alpha \operatorname{tg} \beta. \quad 12.045. \quad \frac{1}{3} \pi d^3 \operatorname{ctg}^2 \frac{\alpha}{2} \operatorname{ctg} \alpha. \quad 12.046. \quad \frac{l \cos \alpha \sin \beta}{\sin(\alpha+\beta)} \quad 12.047.$$

$$\frac{7}{24} \pi l^3 \sin \alpha \sin \frac{\pi}{2} \quad 12.048. \quad \arcsin \frac{\alpha}{2\pi} \quad 12.049. \quad 2 \arcsin \frac{\sqrt{3}-1}{2} \quad 12.050. \quad \frac{1}{7}.$$

$$12.051. \quad \frac{a^2 \sin 2\alpha}{2 \cos 4} \quad 12.052. \quad \frac{\pi}{3} ab(a+b) \sin \alpha \cos \frac{\alpha}{2} \quad 12.053. \quad 2 \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{5}.$$

$$12.054. \quad \frac{\pi H^3}{12} \sin^2 \alpha \sin^2 2\alpha. \quad 12.055. \quad \frac{a^2 \sin^2(\alpha-\beta)}{\sin^2(\alpha+\beta)} \quad 12.056. \quad \frac{8\pi r^2 \cos^2 \left( \frac{\pi-\alpha}{2} \right)}{\sin^2 \alpha}.$$

$$12.057. \quad \frac{d^3 \sin \beta \sin 2\beta \sin 2\alpha}{8} \quad 12.058. \quad \sqrt[3]{\frac{4V \operatorname{ctg}^2 \frac{\alpha}{2}}{\pi}} \quad 12.059. \quad \arccos \frac{1}{9} \quad 12.060.$$

$$\frac{a^2 \sin \frac{\alpha}{2} \operatorname{tg} \beta}{6} \quad 12.061. \quad \frac{(a^2-b^2)(a-b) \operatorname{tg}^2 \alpha \operatorname{tg} \beta}{8} \quad 12.062. \quad \sqrt[3]{\frac{2V}{\operatorname{ctg}^2 \beta \sin \alpha}} \quad 12.063.$$

$$\frac{2h^2 \operatorname{tg}^2 \alpha \sin \beta}{3} \quad 12.064. \quad \frac{\pi a^3 \sqrt{\cos \alpha}}{12 \sin \frac{\alpha}{2}} \quad 12.065. \quad \frac{\sqrt{3} l^3 \sin 2\alpha \cos \alpha}{8} \quad 12.066. \quad \frac{\sqrt{2} \cos \alpha}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$$

$$12.067. \quad \frac{1}{8} b \sin 2\beta \cos \beta \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \quad 12.068. \quad \arcsin \frac{2 \cos \alpha}{\sqrt{3}}; \frac{\pi}{6} < \alpha < \frac{\pi}{2} \quad 12.069. \quad \frac{\pi S}{\sin \frac{\pi n}{m+n}}$$

$$12.070. \quad \arccos \frac{\sqrt{3}}{3} \quad 12.071. \quad \frac{2 \cos^2 \alpha}{\cos 2\alpha \operatorname{tg} \alpha} \quad 12.072. \quad \frac{H^3}{3} \operatorname{ctg}^2 \beta \sin 2\alpha \quad 12.073.$$

$$2 \operatorname{arctg} \frac{b}{a} \quad 12.074. \quad 1-k \quad 12.075. \quad 2 \operatorname{arctg} \frac{4m}{\pi n} \quad 12.076. \quad \operatorname{arctg} \frac{k}{2 \sin \alpha} \quad 12.077.$$

$$\operatorname{arctg} \sqrt{\frac{5+4 \cos \alpha}{5-4 \cos \alpha}} \quad 12.078. \quad 2 \arcsin \frac{k}{\sqrt{3}}; 0 < k < \sqrt{3}. \quad 12.079. \quad \arcsin \frac{\sin \alpha}{\sqrt{2}}.$$

$$12.080. \quad \arccos \frac{\sqrt{2}}{4} \quad 12.081. \quad \operatorname{arctg} \sqrt{\operatorname{ctg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \beta} \quad 12.082. \quad 2 \operatorname{arctg}(\cos \alpha) \quad 12.083.$$

$$2 \arcsin \left( \cos \frac{\pi}{n} \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right) \quad 12.084. \quad \frac{\sqrt{6}}{6} \quad 12.085. \quad \arcsin \frac{\sqrt{6}}{3} \quad 12.086.$$

$$\arcsin(\sin \alpha \sin \beta) \quad 12.087. \quad \arcsin \frac{\sqrt{5}-1}{2} \quad 12.088. \quad \arcsin \frac{\sqrt{12cV}}{c^2} \quad 12.089.$$

$$\frac{1}{8}(P^2 - 4l^2 \sin^2 \alpha) / \cos \alpha \quad 12.090. \quad \frac{\pi l^3 \sin 2\beta \cos \beta}{8 \cos^2 \alpha} \quad 12.091. \quad 2\pi a^3 \sin \alpha \sin \frac{\alpha}{2} \quad 12.092.$$

$$V \sin^2 \frac{\alpha}{4} \quad 12.093. \quad \cos 2\alpha, \text{ асодан хисоблаганда.} \quad 12.094. \quad V \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2} \quad 12.095.$$

$$\operatorname{arctg}(2 \operatorname{ctg} \alpha) \quad 12.096. \quad \frac{\pi l^3}{12} \sin^3 2\alpha \quad 12.097. \quad \frac{n(a^2-b^2) \operatorname{ctg} \frac{\pi}{n}}{4 \cos \alpha} \quad 12.098.$$

$$\frac{\pi S \sqrt{2S \sin 2\alpha}}{3 \sin^2 2\alpha \cos^3 \alpha} \quad 12.099. \quad \frac{2a^2 \sin \alpha \cos^2 \frac{\beta}{2}}{\cos \beta} \quad 12.100. \quad \frac{a^3 \sin 2\alpha \operatorname{tg} \beta}{2} \quad 12.101. \quad \frac{a^3 \sqrt{2 \cos \alpha}}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$$

$$12.102. \quad \frac{2V \cos^2 \frac{\alpha}{2} \sin \alpha}{\pi} \quad 12.103. \quad \frac{\sin \alpha}{4\pi \cos \beta \cos^2 \frac{\beta}{2}} \quad 12.104. \quad \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{k^2-1}}{2} \quad 12.105.$$

$$\frac{\pi h^3}{3 \sin^2 \beta} \left( \cos^2 \beta + \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2} \right) \quad 12.106. \quad \frac{3H^2 \sqrt{3} \cos \alpha}{2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}} \quad 12.107. \quad \arccos \frac{1}{3} \quad 12.108. \quad \operatorname{arctg} \frac{2m}{m+n}$$

$$12.109. \quad \frac{H^2 \sqrt{3} \operatorname{ctg} \alpha}{\sin \alpha} \quad 12.110. \quad \frac{8 \sqrt{3} \pi r^2}{3 \sin^2 \alpha} \quad 12.111. \quad \frac{a^2 \operatorname{ctg} \varphi \sin \alpha \sin \beta}{12 \sin^2(\alpha+\beta)} \quad 12.112.$$

$$\frac{\pi d^2}{2 \sin^2 \left( \frac{\pi-\alpha}{4} \right) \sin \alpha} \quad 12.113. \quad \arcsin \frac{\cos \beta}{\cos \alpha}, \arccos \frac{\cos \beta}{\cos \alpha} \quad 12.114. \quad \frac{3a^2 \sqrt{3}}{2 \cos \alpha}$$

$$12.115. \quad \frac{7}{25} \quad 12.116. \quad \frac{aS}{4} \sin \frac{\alpha}{2} \operatorname{tg} \frac{\pi-\alpha}{4} \quad 12.117. \quad \frac{2 \sin \alpha}{\pi} \quad 12.118.$$

$$-\frac{1}{3} \quad 12.119. \quad \frac{\pi r^2 \operatorname{ctg}^2 \left( \frac{\pi-\alpha}{4} \right)}{3 \cos^2 \alpha \sin \alpha} \quad 12.120. \quad \frac{m^3 \sin 2\alpha \cos \alpha}{3} \quad 12.121.$$

$$\frac{a}{3 \sin \frac{\alpha}{2}} \sqrt{\sin \left( \frac{\pi}{6} + \frac{\alpha}{2} \right) \sin \left( \frac{\pi}{6} - \frac{\alpha}{2} \right)} \quad 12.122. \quad \frac{\pi a^3 \operatorname{ctg} \beta}{24 \sin^2 \frac{\alpha}{2}} \quad 12.123.$$

$$\frac{\pi a^3 \cos \alpha \sin^2 \frac{\alpha}{2}}{6 \cos^4 \frac{\alpha}{2}} \quad 12.124. \quad \frac{d^2 \cos^2 \left( \frac{\pi-\alpha}{4} \right)}{\sin^2 \frac{\alpha}{2}} \quad 12.125. \quad \frac{4S \sqrt{3}}{3} \sin \alpha \sqrt{S \cos \alpha}.$$

12.126.  $\frac{R}{2} \sqrt[3]{\frac{\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}}{\sin^2 \frac{\alpha}{4}}}$  12.127.  $\frac{d^2 \sin \alpha}{2}$  12.128.  $\frac{3 \sqrt{2} l^2 \sin^2 2\alpha}{8 \sin^2 \left( \frac{\pi}{4} + \alpha \right)}$  12.129.

$\frac{a^3 \operatorname{tg} \alpha}{6}$  12.130.  $\frac{a^3 \cos^2 \alpha \sin \alpha}{4\pi}$  12.131.  $\frac{\sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha}}{\sin \alpha}$  12.132.

$2 \sqrt{2} \sin \frac{\alpha}{2} \sin \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2} \right)$ ;  $a = \frac{\pi}{4}$  12.133.  $\frac{\sin \alpha}{2a - \sin \alpha}$  12.134.  $\frac{\sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos 2\alpha}}{2 \sin 2\alpha}$

12.135.  $\frac{2a \cos^4 \frac{\pi - \alpha}{4}}{\pi \sin^2 \frac{\alpha}{2}}$  12.136.  $\frac{p^2 + ap - q^2}{p}$  12.137.  $\sqrt{S \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$  12.138.

$-\cos 2\alpha$  12.139.  $2 \sin \left( \alpha + \frac{\pi}{6} \right)$  12.140.  $\frac{2 \sin \left( \alpha - \frac{\pi}{6} \right)}{\cos \alpha}$  учидан ҳисобла-

ганда 12.141.  $\frac{h \cos \left( \frac{\pi}{4} + \frac{3\alpha}{2} \right)}{2 \cos^2 \alpha \cos \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2} \right)}$  12.142.  $\frac{R^2}{4}$  12.143.  $\frac{1}{13}$  12.144.

$\frac{72}{97}$  12.145.  $\frac{\sin(\alpha - \beta)}{2 \sin \beta \cos \alpha}$  12.146.  $\operatorname{arctg} \frac{n \sqrt{3}}{2m+n}$  12.147.  $\frac{7}{18}$  12.148.  $\operatorname{arctg} \frac{3k}{2}$

12.149.  $\frac{r \sqrt{1 + \sin^2 \alpha}}{\sin^2 \alpha}$  12.150.  $\frac{1}{k-1}$ ;  $k > 2$  12.151.  $\frac{\pi}{4} \pm \operatorname{arcsin} \frac{\sqrt{2}(k-1)}{2(k+1)}$

12.152.  $\operatorname{arcsin} \frac{2(1+k)}{\pi k^2}$ ;  $\pi - \operatorname{arcsin} \frac{2(1+k)}{\pi k^2}$   $\operatorname{arcsin} \frac{2(1+k)}{\pi k}$

$\pi - \operatorname{arcsin} \frac{2(1+k)}{\pi k}$ ;  $k \geq \frac{2}{\pi - 2}$  12.153.  $2K \left( 1 + \operatorname{arcsin} \frac{r}{R-r} \right)$  12.154.

$2 \operatorname{arcsin} \frac{2 - \sqrt{2}}{4}$  ва  $\operatorname{arccos} \frac{2 - \sqrt{2}}{4}$  12.155.  $\frac{\operatorname{tg} \frac{\alpha - \gamma}{2}}{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha + \gamma}{2}}$  12.156.  $\operatorname{arctg} \frac{\sin \alpha}{2 + \cos \alpha}$

12.157.  $\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg} \alpha}{2} - \frac{\alpha}{2}$  12.158.  $\frac{3}{5}$  ва  $\frac{4}{5}$  12.159.  $\operatorname{arccos} \frac{(p^2 + q^2)(n^2 - m^2)}{2pq(n^2 + m^2)}$

ва  $\pi - \operatorname{arccos} \frac{(p^2 + q^2)(n^2 - m^2)}{2pq(n^2 + m^2)}$  12.160.  $\operatorname{arcsin} \frac{4 - k^2}{k^2}$  ва  $\pi - \operatorname{arcsin} \frac{4 - k^2}{k^2}$ ;

$\sqrt{2} < k < 2$ , 12.161.  $\frac{1}{3}$   $\frac{\sqrt{3}}{3}$   $\frac{\sqrt{3}}{3}$  12.162.  $\frac{\sqrt{3}}{2 \cos^2 \left( \frac{\pi + 2}{3} \right) R - l}$

12.164.  $\frac{3}{4} \operatorname{tg} \alpha$  12.165.  $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{4S}{a^2}$ ,  $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{4S}{a^2} + \frac{\pi}{2}$ ,

$\frac{\pi}{2} - \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{4S}{a^2}$  12.166.  $\frac{1}{2} \operatorname{arcsin} \frac{4k}{3}$  ва  $\frac{\pi}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{arcsin} \frac{4k}{3}$ ;  $0 < k < \frac{3}{4}$  12.167.

$\frac{R^2 \sin \alpha}{8} (\sqrt{4 - \sin^2 \alpha} - \cos \alpha)$  12.168.  $\sqrt{a^2 + 2ah \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}}$  12.169.  $3 - \sqrt{5}$ .

12.170.  $\frac{S \sin(\alpha - \gamma)}{2 \sin(\alpha + \gamma)}$  12.171.  $\frac{3 \operatorname{tg} \beta - \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}$  12.172.  $\frac{\pi}{2 \sin^2 \alpha \sin 2\beta}$

$\operatorname{acos} \left( \beta + \frac{\alpha}{2} \right) \cos \left( \beta - \frac{\alpha}{2} \right)$  12.173.  $\frac{\cos \left( \frac{\alpha}{2} + \beta \right)}{2 \sin \frac{\alpha}{2} \sin \beta}$  12.174.  $\frac{R \sin \frac{\alpha}{2}}{\sin \left( \frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{6} \right)}$

12.176.  $\frac{a}{2} \operatorname{tg}^3 \frac{\alpha}{2}$  12.177.  $\sqrt{a^2 - b^2} \sin \alpha - b \cos \alpha$  12.178.  $\frac{\sqrt{2} \operatorname{tg} \frac{\pi + \alpha}{4}}{2 \sin \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2} \right)}$

12.179.  $\frac{4}{5}$  12.180.  $\frac{5}{13}$  12.181.  $\operatorname{arcsin} \frac{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{\sqrt{3}}$ ,  $\alpha \leq 120^\circ$  12.182.  $\frac{2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}}{\sin \alpha}$

12.183.  $\frac{\sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha}}{2 \cos \frac{\alpha}{2}}$  12.184.  $\frac{m}{4 \sin^2 \frac{\alpha}{2}}$  12.185.  $\sqrt{a^2 + 4S \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}}$

12.186.  $\frac{\pi}{6}$  12.187.  $-\frac{1}{2} S \operatorname{ctg} \alpha \sin 4\alpha$  12.188.  $P_a > P_b > P_c$  12.189.

$\pi - \operatorname{arcsin} \left( \frac{m+n}{2} \sqrt{\frac{3}{m^2 - mn + n^2}} \right)$  12.190.  $\operatorname{arcsin} \frac{\sqrt{21}}{7}$  ва  $\operatorname{arcsin} \frac{\sqrt{21}}{14}$  12.191.

$\alpha(\pi - \alpha - \beta) \frac{\sin \alpha \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$  12.192.  $2 \operatorname{arccos} \frac{(a+b)l}{2a}$  12.194. 2. 12.196.  $\frac{1}{2} a \operatorname{ctg} \alpha$

12.197.  $\frac{1}{4} \sin 2\alpha \sin 2\beta$  12.198.  $\frac{h}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{\pi - \alpha}{4}$  12.199.  $\frac{\pi a^2}{18} (2 - \sqrt{3})$  12.200.

$\frac{a \sin \alpha}{2 \sin \left( \frac{\pi}{4} + \alpha \right)}$  12.201.  $\frac{S \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2} \sin^2 15^\circ} \sqrt{S \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \sin \left( 15^\circ + \frac{\alpha}{2} \right) \sin \left( 15^\circ - \frac{\alpha}{2} \right)}$

12.202.  $\frac{4}{3} \pi R^3 \frac{\sin^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2} \right)}{\sin \alpha}$  12.203.  $\frac{1}{12} a^3 \operatorname{tg} \varphi$  ва  $\frac{a^3}{4} \sqrt{3(4 \operatorname{tg}^2 \varphi + 1)}$

12.204.  $\frac{a^3 \sqrt{\cos 2\alpha}}{\sin \alpha}$  12.205.  $\frac{h \sqrt{-\cos 2\alpha}}{2 \sin \alpha}$  12.206.  $\frac{a^2 \sqrt{3}}{48 \cos \alpha}$  ва  $\frac{a^3 \operatorname{tg} \alpha}{48}$

12.207.  $\frac{9p^3 \operatorname{tg}^3 \frac{\alpha}{2}}{4 \sqrt{3 \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2} - 1}}$  12.208.  $\frac{\sqrt{3} p^3 \sqrt{(4 + \operatorname{tg}^2 \alpha)^3}}{8 \operatorname{tg}^2 \alpha}$  12.209.  $2h^2 \sqrt{\operatorname{ctg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \beta}$

ва  $\frac{h^3}{2} \operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta$  12.210.  $\frac{a^3}{8} \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$  12.211.  $\frac{4r^3 \operatorname{tg} \beta}{3 \sin \alpha \operatorname{tg}^3 \frac{\beta}{2}}$  12.212.  $\frac{b \sin \alpha}{4 \cos^2 \frac{\alpha}{4}}$

12.213.  $\frac{\sqrt{3} a^3 \sqrt{(4 \operatorname{tg}^2 \alpha + 1)^3}}{4 \operatorname{tg}^2 \alpha}$  12.214.  $\frac{a^3 \sin^2 \alpha \operatorname{tg} \varphi}{3}$  ва  $\frac{2a^2 \sin \alpha \cos^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2} \right)}{\cos \varphi}$

$$12.215. \frac{16}{3} S \operatorname{ctg} \alpha \sqrt{\frac{2S \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right) \sin\left(\alpha + \frac{\pi}{6}\right)}{\sin 2\alpha}}. \quad 12.216. \operatorname{arccos} \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$12.217. \operatorname{arcsin} \frac{2}{\sqrt{5}}. \quad 12.218. \frac{a^3 \sin^2 \beta \sin^2 \alpha \operatorname{tg} \varphi}{6 \sin^2(\alpha + \beta)}. \quad 12.219. \frac{4}{5}$$

$$12.220. \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg} \alpha}{3}. \quad 12.221. \frac{l}{3} \sqrt{5 - 4 \cos 2\alpha}. \quad 12.222. 2 \sqrt{\frac{2S \cos \beta}{\sin \alpha}}$$

$$12.223. \frac{2S}{3 \cos \frac{\alpha}{2}} \sqrt{S \operatorname{ctg} \beta \sin \frac{\alpha}{2}}. \quad 12.224. \frac{\sin \alpha}{3} \sqrt{S \sqrt{3} \cos \alpha}$$

$$12.225. \frac{1}{2} H^2 \sqrt{3} \operatorname{ctg} \alpha \sqrt{1 + 16 \operatorname{ctg}^2 \alpha}. \quad 12.226. \frac{S \sqrt{2S \sin \alpha \operatorname{ctg} \beta}}{6 \sin \alpha \cos \frac{\alpha}{2}} \quad 12.227.$$

$$2a^2 \sin \alpha \cos^2 \frac{\beta}{2}. \quad 12.228. \frac{\sqrt{S \sqrt{3} \cos \alpha}}{6 \cos \alpha}. \quad 12.229. \frac{4na^2 \sin \frac{\alpha}{2} \sin\left(\frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{n}\right)}{\sin \frac{\pi}{n}}$$

$$12.230. \frac{1}{3} \pi R^2 \cos^3\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}\right) \operatorname{ctg} \alpha. \quad 12.231. \frac{4 \cos \alpha \cos \beta}{\pi(\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta)}. \quad 12.232. \frac{2\pi}{\sin 2\alpha}$$

$$12.233. \frac{3\sqrt{2} \operatorname{ctg} \alpha}{(1 + \sqrt{2} \operatorname{ctg} \alpha)^3}. \quad 12.234. \frac{\alpha(3 + \cos 2\alpha)}{4 \sin 2\alpha}. \quad 12.235. 4 \operatorname{arctg} \frac{1}{2}. \quad 12.236. \sin^2 \frac{\alpha}{4} \left(2 + \cos \frac{\alpha}{2}\right)$$

$$12.237. \frac{\pi c^2}{6} \sin 2\alpha \sin\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right). \quad 12.238. \operatorname{arcsin} \frac{4}{5}. \quad 12.239. \frac{4-k}{4+k}, \quad 0 < k < 4.$$

$$12.240. \operatorname{arccos} \frac{1 \pm \sqrt{1 - 2\sqrt{k}}}{2}; \quad 0 < k < \frac{1}{8}. \quad 12.241. \frac{6\pi R^2 \sin^2 2\alpha}{(1 + 2 \operatorname{ctg} \alpha)^2}$$

$$12.242. 2 \sin^2 2\alpha \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{6}\right) \cos\left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right). \quad 12.243. \frac{3\sqrt{3}}{2\pi} (4 \operatorname{ctg}^2 \alpha + 3).$$

$$12.244. -\frac{\pi r^3 \operatorname{tg} 2\alpha}{24 \cos^2 \alpha}. \quad 12.245. 2 \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{k \pm \sqrt{k^2 - 2k}}{2k}}; \quad k > 2. \quad 12.246. 2 \operatorname{arctg} \pi$$

$$12.247. \frac{9 \sin 2\alpha \cos \alpha}{8\pi \sin^2\left(\frac{\pi}{6} + \alpha\right)}. \quad 12.248. 2 \operatorname{arcsin}(\operatorname{tg} \alpha). \quad 12.249. \frac{\sqrt{2(1 + \sin^2 \alpha)} \sin(\alpha + \beta)}{2 \sin^2 \alpha \cos \beta}$$

$$12.250. \frac{\pi \operatorname{tg} \frac{\pi + \alpha}{4}}{4 \sin \alpha \cos^3 \frac{\alpha}{2}}. \quad 12.251. \pi - \operatorname{arccos} \frac{n^2}{m^2}. \quad 12.252. \frac{1}{2} \operatorname{arcsin} \frac{k}{2 \sin \frac{\pi}{n}}; \quad 0 < k \leq$$

$$< 2 \sin \frac{\pi}{n}. \quad 12.253. \frac{\cos^3 \alpha \cos^3 \beta}{3 \sin \alpha \sin \beta \cos^3(\alpha + \beta)}. \quad 12.254. \frac{1}{2} \operatorname{tg} \frac{\beta}{2} \sqrt{6V \sin \alpha \operatorname{ctg} \beta}$$

$$12.255. \frac{l}{2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}} \sqrt{\operatorname{ctg}^2 \beta + \cos^4 \frac{\alpha}{2}}. \quad 12.256. \frac{2}{3} R^3 \sin 2\beta \cos \beta \sin \alpha. \quad 12.257.$$

$$\frac{2 \operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta}{\pi(\operatorname{ctg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \beta)}. \quad 12.258. \frac{a^3 \sqrt{2} \operatorname{ctg}^2 \varphi}{(\operatorname{ctg} \varphi + 2 \operatorname{ctg}^2 \alpha)^3}. \quad 12.259. \frac{a(a-b) \operatorname{tg} \alpha}{3a-b}. \quad 12.260.$$

$$\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\cos \frac{\beta}{2}}. \quad 12.261. \operatorname{arcsin}\left(\sqrt{2} \sin \frac{\pi - \alpha}{4} \sin \frac{\alpha}{4}\right). \quad 12.262. \sin(\alpha \pm \beta) \sqrt{\frac{S}{2 \sin \alpha \sin 2\beta}}$$

$$12.263. \frac{H^2 \sqrt{3}}{4 \sin^2 \alpha}. \quad 12.264. \frac{2(m+n)H^2}{m-n} \operatorname{ctg} \alpha \sqrt{2 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}. \quad 12.265. \frac{2\pi a^2}{3 \cos \alpha \sin 2\alpha \cos^2 \frac{\pi q}{p+q}}$$

$$12.266. \operatorname{arccos}(\sqrt{3}-1) \text{ ба } \frac{\pi}{2} - \operatorname{arccos}(\sqrt{3}-1). \quad 12.267. \frac{\pi}{2} - 2 \operatorname{arctg} \frac{\pi}{k}; \quad k > \pi.$$

$$12.268. \frac{H^3 \cos \beta \sqrt{\sin(\alpha + \beta) \sin(\beta - \alpha)}}{2 \sin^2 \alpha}. \quad 12.269. \frac{1}{4} \pi a^2 \times$$

$$\times (3 \sin^2 \alpha + 1) \operatorname{ctg} \alpha. \quad 12.270. \operatorname{arccos} \frac{\sqrt{5}-1}{2}. \quad 12.271. \frac{l}{2} \sqrt{-\cos 2\alpha}. \quad 12.272. \frac{4}{3} \beta \cos \alpha \cos \beta \sqrt{-\cos(\alpha + \beta) \cos(\alpha - \beta)}$$

$$12.273. \frac{\pi^2 \sin 2\alpha \cos^2 \alpha}{8 \cos(\alpha + \beta) \cos(\alpha - \beta)}. \quad 12.274. \operatorname{arctg}[V\sqrt{2}(k-1)]. \quad 12.275. \frac{2H^2 \cos(\alpha + \beta) \sin\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2}\right) \sin\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\beta}{2}\right)}{\sin \alpha \sin \beta}$$

$$12.276. \frac{2V \sin \frac{\alpha + \beta}{2}}{a \sin \frac{\alpha}{2} \sin \frac{\beta}{2}}. \quad 12.277. \frac{\beta \sin \frac{\alpha}{2}}{3 \sin^2 \frac{\beta}{2}} \sqrt{\cos\left(\frac{\alpha}{2} + \beta\right) \cos\left(\frac{\beta}{2} - \alpha\right)}. \quad 12.278. \frac{\operatorname{tg} \beta}{6} \sqrt{S \sin \alpha}$$

$$12.279. \sqrt{-k}, \quad -1 < k < 0. \quad 12.280. \operatorname{arctg} \frac{\sin \alpha \sin \beta}{\sqrt{\sin(\alpha + \beta) \sin(\alpha - \beta)}}.$$

$$12.281. 16k^2 - 1. \quad 12.282. \operatorname{arccos} \frac{\sqrt{5}}{30}. \quad 12.283. \frac{a^2}{\sqrt{-\cos \alpha}}. \quad 12.284. 2 \operatorname{arctg}(2k\sqrt{3}).$$

$$12.285. \frac{\operatorname{arcsin} \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha}}{\pi - \operatorname{arcsin} \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha}}. \quad 12.286. \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg} \beta}{2 \cos \alpha}. \quad 12.287. \frac{24}{65}. \quad 12.288. \frac{3k}{k^2 - 2}$$

$$12.289. \operatorname{arccos} \frac{1}{k-1}; \quad k > 2. \quad 12.290. \operatorname{arctg}\left(\sqrt{l^2 - 2l + 2} \cos \frac{\pi}{n}\right). \quad 12.291. \frac{1+k}{2}$$

$$12.292. 2 \operatorname{arctg}(2 \cos \alpha). \quad 12.293. \frac{a^3 \sin \alpha \sin \frac{\alpha}{2} \operatorname{tg} \beta}{2 \cos \frac{\pi - \alpha}{4}}. \quad 12.294. 2a^3 \cos^2 \frac{\beta}{2} \operatorname{tg} \alpha. \quad 12.295.$$

$$2r^3 \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}\right). \quad 12.296. \operatorname{arccos} \sqrt{\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta}. \quad 12.297. a \sqrt{\sin\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\alpha}{2}\right) \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\alpha}{2}\right)}$$

$$12.298. \operatorname{arcsin} \sqrt{\sin(\alpha + \beta) \sin(\alpha - \beta)}. \quad 12.299. \operatorname{arcsin}(\sin \alpha \sin \beta) \text{ ба } \operatorname{arcsin}(\cos \alpha \sin \beta).$$

$$12.300. \frac{1}{4}. \quad 12.301. \frac{a^3 \sin \alpha \sin \frac{\alpha}{2}}{\sin \varphi} \times$$

$$\begin{aligned} & \times \sqrt{\cos\left(\varphi + \frac{\alpha}{2}\right)\cos\left(\varphi - \frac{\alpha}{2}\right)}. \quad 12.302. \quad S \operatorname{tg} \varphi \sqrt{\frac{S}{2 \sin \alpha \sin \beta \sin(\alpha + \beta)}}. \quad 12.303. \\ & \frac{abc}{\sqrt{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \beta}}. \quad 12.304. \quad \beta^3 \sin \alpha \sin \beta \sqrt{\cos(\alpha + \beta)\cos(\alpha - \beta)}. \quad 12.305. \quad \frac{a^2 \sqrt{3}}{12 \cos \alpha}. \\ & 12.306. \quad \frac{a^2 b \sin \alpha \operatorname{tg} \beta}{2(a + b)}. \quad 12.307. \quad \beta^3 \sin 2\beta \cos \beta \sin \alpha \cos^2 \frac{\alpha}{2}. \quad 12.308. \quad \frac{a^2 b}{2} \times \\ & \times \sqrt{\sin\left(\alpha + \frac{\pi}{6}\right)\sin\left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right)}, \quad \alpha > \frac{\pi}{6}. \quad 12.309. \quad \arccos \frac{\sqrt{2} \cos \alpha}{2}. \quad 12.310. \quad \frac{R}{\sin \frac{3\alpha}{2}} \times \\ & \times \sqrt{\sin\left(\frac{3\alpha}{2} + \frac{\pi}{6}\right)\sin\left(\frac{3\alpha}{2} - \frac{\pi}{6}\right)}. \quad 12.311. \quad \frac{\pi H^2 \cos^4 \alpha}{4 \cos^4 \frac{\alpha}{2}}. \quad 12.312. \quad \frac{a \sqrt{3}}{3 \cos \frac{\alpha}{2}} \times \\ & \times \sin\left(\frac{\pi}{8} + \frac{\alpha}{4}\right)\sin\left(\frac{\pi}{8} - \frac{\alpha}{4}\right)\operatorname{tg} \alpha. \quad 12.313. \quad 2H \sin^2 \frac{\alpha}{4}. \quad 12.314. \quad \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \alpha \pm \sqrt{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 8}}{2}. \\ & 12.315. \quad \frac{\pi a^3}{3} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2} \operatorname{ctg} \alpha. \quad 12.316. \quad \arcsin \frac{6}{\pi k} \quad \text{ba} \quad \pi - \arcsin \frac{6}{\pi k} \\ & k > \frac{6}{\pi}. \quad 12.317. \quad \frac{\pi a^3}{12} \sin^5 \alpha \cos^2 \frac{\alpha}{2}. \quad 12.318. \quad \frac{R \sqrt{2} \sin \frac{\alpha}{2}}{2 \cos \frac{\alpha}{8} \cos\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{8}\right)} \\ & 12.319. \quad \frac{\pi \sin^2 2\alpha \sin^2 \alpha \sin \frac{2\pi}{n}}{4\pi}. \quad 12.320. \quad \arccos \frac{1}{4}. \quad 12.321. \quad \frac{\pi a^3 \sqrt{2} \sin^3 2\alpha}{128 \sin^3\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)} \\ & 12.322. \quad \frac{\pi \beta^3 \cos^2 \frac{\alpha + \beta}{2} \cos^2 \frac{\alpha - \beta}{2}}{3 \sin^2 \alpha}. \quad 12.323. \quad \sqrt[3]{\frac{3 \sqrt{3} V^2}{\sin^2 \alpha \cos \alpha}}. \quad 12.324. \quad \frac{a^2 \sin^2\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right)}{2 \sin^2\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right)} \\ & 12.325. \quad -\frac{b^2 \cos \alpha \operatorname{tg} \beta}{2 \cos 3\alpha}. \quad 12.326. \quad \pi n^2 a^2 \sin \frac{\alpha}{2}. \quad 12.327. \quad \frac{\pi \beta^3 \sin^2 2\alpha \cos \alpha \sin^2 \beta}{12 \sin^2(\alpha + \beta)}. \\ & 12.328. \quad \frac{\pi a^3}{6} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \left(\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} - 3 \operatorname{ctg} \alpha\right). \quad 12.329. \quad 8\pi a^2 \sin \alpha \cos \frac{\alpha}{2} \cos\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\alpha}{2}\right) \times \\ & \times \cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{\alpha}{2}\right). \quad 12.330. \quad \frac{\sqrt{2}}{12} r^3 \operatorname{tg} \beta \frac{\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}\right) \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}}{\sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}\right) \sin \frac{\alpha}{2}}. \quad 12.331. \quad \frac{\sin^4 \frac{\alpha}{2}}{\cos \alpha} \\ & 12.332. \quad 2 \sqrt{\frac{2S}{\sin 2\alpha}} \sin \frac{\alpha}{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}\right) \operatorname{tg} \beta. \quad 12.333. \quad \frac{p^3 \sin \alpha \operatorname{tg} \beta}{\cos^3 \frac{\pi - \alpha}{4}}. \quad 12.334. \\ & 8a^2 \cos \alpha \cos^2 \frac{\alpha}{2} \operatorname{ctg}^2 \frac{\alpha}{2}. \quad 12.335. \quad \frac{4}{3} R^3 \sin^2 2\beta \sin^2 \alpha \sin \alpha. \quad 12.336. \\ & \operatorname{ctg}\left(\frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{4}\right) \sqrt{\sin\left(\alpha + \frac{\beta}{2}\right)\sin\left(\alpha - \frac{\beta}{2}\right)}. \quad 12.337. \quad \operatorname{arctg}\left(\frac{3V \cos \frac{\alpha}{2}}{S} \sqrt{\frac{2 \sin \alpha}{S}}\right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 12.338. \quad \frac{2V^2 + a^6}{2V^2 + 3a^6}. \quad 12.339. \quad \frac{\sin \alpha}{k - \sin \alpha}. \quad 12.340. \quad \frac{a}{2} \sqrt{2 \cos \alpha}. \quad 12.341. \quad \frac{4k^2}{4k^2 + 1}. \\ & 12.342. \quad \operatorname{arctg} \sqrt{2}. \quad 12.343. \quad \arccos \frac{\sqrt{5} - 1}{2}. \quad 12.344. \quad \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{17} - 3}{4} \quad \text{ba} \quad \frac{\pi}{4} - \\ & - \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{17} - 3}{4}. \quad 12.345. \quad \frac{V}{8 \cos^6 \frac{\alpha}{2}}. \quad 12.346. \quad \frac{1}{2} \arcsin [2(\sqrt{2} - 1)] \quad \text{ba} \quad \frac{\pi}{2} - \\ & - \frac{1}{2} \arcsin [2(\sqrt{2} - 1)]. \quad 12.347. \quad \arccos\left(-\frac{a^2}{S}\right). \quad 12.348. \quad \frac{a}{6} \sqrt{\frac{3 \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\alpha}{2}\right)}{\sin\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\alpha}{2}\right)}} \\ & 12.349. \quad \frac{23}{26}. \quad 12.350. \quad \frac{a \cos \frac{\alpha}{2}}{\sqrt{\sin\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\alpha}{2}\right)\sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\alpha}{2}\right)}}. \quad 12.351. \quad \operatorname{arctg} \frac{3 - \sqrt{5}}{2}. \\ & 12.352. \quad \operatorname{arctg}\left(\sin \frac{\alpha}{2}\right). \quad 12.353. \quad \operatorname{arctg} 2. \quad 12.354. \quad \frac{a^3}{12} \cos \alpha \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \operatorname{tg} \beta. \quad 12.355. \\ & \frac{4\pi S \sin^2 \frac{\alpha}{4} \left(1 + \cos^2 \frac{\alpha}{4}\right)}{a - \sin \alpha}. \quad 12.356. \quad \arccos \frac{3}{5}. \quad 12.357. \quad \arcsin \frac{S}{l^2} \pm \frac{\pi}{3}, \quad \arcsin \frac{S}{l^2}. \\ & 12.358. \quad 4R^2 \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2}\right) \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}. \quad 12.359. \quad \arcsin \frac{\sqrt{13} - 1}{3}. \quad 12.360. \quad \frac{18 \sqrt{7}}{49} \beta^3 \cos^3 \alpha \times \\ & \times \operatorname{tg}^3 \frac{\alpha}{2}. \quad 12.361. \quad \frac{n R^2 \operatorname{ctg}^2 \frac{\beta}{2} \operatorname{tg} \frac{\pi}{n}}{\cos \beta}. \quad 12.362. \quad \frac{2a^2 \sin \beta \cos^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}\right)}{\cos \alpha} \\ & 12.363. \quad \frac{2\pi d^2}{\cos \alpha \sin^2 \frac{\alpha}{2}}. \quad 12.364. \quad \operatorname{arctg} \frac{3}{4}. \quad 12.365. \quad \pi R^2 \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2} \sin^2 2\alpha. \quad 12.366. \quad \frac{\pi a^2}{\sin^2 \alpha} \times \\ & \times \sin\left(\frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{12}\right) \cos\left(\frac{\alpha}{2} - \frac{\pi}{12}\right). \quad 12.367. \quad \frac{2\pi l^2 \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}}{9 \sin 2\alpha}. \quad 12.368. \quad 2a^2 \cos^2 \frac{\alpha}{2} \sqrt{-2 \cos \alpha}. \\ & 12.369. \quad \frac{h^2 \sqrt{-\cos(\alpha + \beta)\cos(\alpha - \beta)}}{\cos \alpha \sin^2 \beta}. \quad 12.370. \quad \frac{\pi}{2}, \quad \operatorname{arctg} \frac{2}{\sin \alpha} \quad \text{ba} \quad \operatorname{arctg} \frac{2}{\cos \alpha}. \quad 12.371. \\ & \frac{H a \sin \alpha}{\sqrt{H^2 + a^2 \sin^2 \alpha}}. \quad 12.372. \quad 2 \arccos \frac{1}{\sqrt{4k}}. \quad 12.373. \quad \frac{3 \sqrt{3} H^3 \cos(\alpha - \beta) \sin \alpha \operatorname{tg}^2 \alpha}{4 \sin \beta} \\ & 12.374. \quad \frac{7}{15}. \quad 12.375. \quad \frac{a^3 \sqrt{2} \sin^2 \alpha \cos \alpha \sin^3 \beta}{\sin^3(\alpha + \beta)}. \quad 12.376. \quad \frac{\pi a^3 \cos \alpha \operatorname{tg} \beta}{24 \cos^3 \frac{\alpha}{2}}. \quad 12.377. \\ & \frac{a^3}{3} \sin \alpha \sin^4 \frac{\alpha}{2}. \quad 12.378. \quad \frac{2}{3} R^3 \sin 2\alpha (1 - \cos 2\alpha + \cos^2 2\alpha). \quad 12.379. \quad \frac{2}{3} \pi k^3 \sin 2\alpha \sin 4\alpha. \\ & 12.380. \quad \arccos \frac{2}{\sqrt{8 + \sin^2 2\alpha}}. \quad 12.381. \quad -\frac{a^2 \cos 2\alpha}{\sin \alpha}. \quad 12.382. \quad \sin \beta \sqrt{\frac{S \cos \alpha}{\cos(\alpha + \beta)}} \\ & 12.383. \quad \operatorname{arctg} \frac{4}{3}. \quad 12.384. \quad \frac{c^3}{36} \sqrt{3 \cos^2 \alpha + 1} \sin 2\alpha \operatorname{tg} \beta. \quad 12.385. \quad a = \frac{\pi}{3} \quad \text{da} \quad \frac{1}{2} \pi a^2 \cos\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right). \\ & 12.386. \quad \operatorname{arctg}\left(\frac{k}{k + 3} \operatorname{tg} \alpha\right). \quad 12.387. \quad \frac{V}{3\pi} \sin \alpha \cos^2 \frac{\alpha}{2}. \quad 12.388. \quad 2 \operatorname{arctg}(\cos \alpha) \end{aligned}$$

12.389.  $\frac{\pi a^3}{3} \sin^2 2a \sin\left(\alpha + \frac{\pi}{6}\right) \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right)$  12.390.

12.391.  $\frac{R \sin \alpha}{4 \cos^2 \frac{\pi - \alpha}{4}} \sqrt{a^2 + b^2 + 2b(\sqrt{a^2 - b^2} \sin^2 \alpha \cos \alpha + b \sin^2 \alpha)}$  12.392.

12.393.  $\frac{4R^2 \operatorname{tg} \frac{\beta}{2}}{1 + \left(\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} + 2 \operatorname{tg} \frac{\beta}{2}\right)^2}$  12.394.  $\frac{5 \operatorname{tg} \frac{\alpha - \gamma}{2} \sin \alpha \sin \gamma}{\sin(\alpha + \gamma)}$  12.394.  $4R \cos \frac{\alpha}{4} \sin^2 \frac{\alpha}{8}$

12.395.  $2 \arcsin \frac{1 \pm \sqrt{1 - 2m}}{2}$  ба  $\arccos \frac{1 \pm \sqrt{1 - 2m}}{2}$ ,  $0 < m < \frac{1}{2}$ .

12.396.  $\arcsin\left(\frac{a^2 - b^2}{2ab} \operatorname{tg} \alpha\right)$  ба  $\pi - \arcsin\left(\frac{a^2 - b^2}{2ab} \operatorname{tg} \alpha\right)$  12.397.  $\frac{h}{\sin^2 \frac{\alpha}{2}} \left(\cos \frac{\alpha}{2} + \sqrt{1 + \frac{1}{3} \sin^2 \frac{\alpha}{2}}\right)$  12.398.

12.398.  $\frac{d^2}{8} \left[4 \cos \frac{\alpha}{2} - \pi \left(1 + \sin^2 \frac{\alpha}{2}\right) + 2\alpha \sin \frac{\alpha}{2}\right]$  12.399.  $\operatorname{arctg} \frac{2ah}{a^2 - b^2}$  12.400.  $\frac{H^2}{2} \sin B \cos(A - C)$  12.401.  $\frac{4a^2 - b^2}{4} \operatorname{tg} \alpha$  12.402.  $\operatorname{arctg} \frac{a^2 - b^2}{4S}$

12.403.  $\arcsin\left(\frac{1}{k} \sqrt{\frac{1 + \sqrt{1 + 4k^2}}{2}}\right)$  ба  $\pi - \arcsin\left(\frac{1}{k} \sqrt{\frac{1 + \sqrt{1 + 4k^2}}{2}}\right)$  12.404.  $3 \arccos \frac{2+k}{2k}$  ба  $\pi - 3 \arccos \frac{2+k}{2k}$  12.405.  $\frac{4\sqrt{3} \pm 3}{10}$

12.406.  $\frac{3}{5} \operatorname{ctg} 1$  12.407.  $-\frac{23}{27}$  12.408.  $\frac{1}{4} b^2 \operatorname{ctg} \beta [\beta - \sin \beta \cos(2\alpha + \beta)]$

12.410.  $\frac{\cos A}{\cos B \cos C}$  12.413.  $\frac{R^2 \sqrt{2}}{4}$  12.414.  $\operatorname{arctg}[\sin \beta \operatorname{ctg} \alpha (\operatorname{ctg} \beta + \sec \alpha \operatorname{ctg} \gamma)]$

12.415.  $\frac{\pi}{6}$ ,  $\frac{\pi}{3}$ ,  $\frac{2\pi}{8}$  ба  $\frac{\pi}{3}$  12.416.  $\frac{\pi}{3}$  12.417.  $\operatorname{arctg} \sqrt{\frac{m+n}{m}} - \frac{\pi}{4}$  12.418.  $2 \operatorname{arctg}(\sqrt{3} \sin \alpha)$

12.419.  $4\pi S \sqrt{2} \sin\left(\frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{4}\right)$  12.420.  $\frac{a\sqrt{3}}{3} (\sqrt{4 \operatorname{ctg}^2 \alpha + 1} - 2 \operatorname{ctg} \alpha)$

12.421.  $\frac{a\sqrt{2} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{2\sqrt{1 + \cos^2 \alpha}}$  12.422.  $\operatorname{arctg} \frac{3 + \sqrt{17}}{2}$  12.423.  $\frac{\pi a^2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} \sin\left(\frac{\pi}{8} - \frac{\alpha}{2}\right)}{9 \sin\left(\frac{\pi}{8} + \frac{\alpha}{2}\right)}$

12.424.  $\frac{1}{24} (ab + b^2)^{\frac{3}{2}} \operatorname{ctg} \alpha$  12.425.  $\operatorname{arctg} \frac{2}{2k - 3}$ ,  $k > \frac{3}{2}$  12.426.

12.427.  $\arcsin \frac{\sqrt{33} + 1}{8}$  12.428.  $a\sqrt{-\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{tg}(\alpha + \beta)}$

12.429.  $\frac{\pi}{3}$  12.430.  $\operatorname{arctg} 2$

12.431.  $2 \arcsin \sqrt{\frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}}$  12.432.  $\operatorname{arctg} \sqrt{9 + 8\sqrt{10}}$  12.433.

12.434.  $\frac{H^2 \sin(\gamma + \beta) \sin(\gamma - \beta) \operatorname{tg} \alpha}{4 \sin^2 \beta \sin^2 \gamma}$  12.435.  $\frac{a^2 b}{4} \times$

$\times \sqrt{3 - 4(\cos^2 \alpha - \cos \alpha \cos \beta + \cos^2 \beta)}$  12.436.  $\frac{b}{\cos^2 \frac{\alpha}{2}} \sqrt{\sin\left(\beta + \frac{\alpha}{2}\right) \sin\left(\beta - \frac{\alpha}{2}\right)}$

12.437.  $\frac{ab^2 \sin \alpha}{2 \cos \beta} \sqrt{\sin(\beta + \alpha) \sin(\beta - \alpha)}$  12.438.  $\frac{a^3 \sin \frac{\alpha}{2}}{128 \cos^3 \frac{\alpha}{2}}$  12.439.

12.440.  $2 \arccos \frac{k + \sqrt{k^2 + 4}}{4}$  ба  $3 \arccos \frac{k + \sqrt{k^2 + 4}}{4}$

12.441.  $\arcsin \sqrt{\sin(\alpha + \beta) \sin(\alpha - \beta)}$  12.442.  $\arccos \frac{3}{4}$

12.443.  $\arccos \frac{\sqrt{2a^2 - b^2}}{b}$  12.444.  $-\frac{1 + 3 \cos 2\alpha}{4}$  12.445.  $\operatorname{arctg}(\operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta)$  12.446.

12.447.  $\frac{1}{3}$  12.448.  $\frac{1}{24} (a+b)^2 \sqrt{a(a-2b)} \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}$  12.449.

12.450.  $\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{2}}{5}$  12.451.  $\arccos(8k^2 - 1)$ ;  $0 < k < \frac{\sqrt{2}}{4}$  12.452.

12.453.  $\frac{5}{12}$  12.454.  $\frac{a^2}{8} \cos \alpha \operatorname{ctg} \alpha \operatorname{tg} 2\alpha$  12.455.

12.456.  $\frac{3\sqrt{3}H^2 \operatorname{tg}^2 \alpha \sin^2 \alpha}{8}$  12.457.

12.458.  $\frac{7a + 3b}{144 \cos \alpha} \sqrt{3(a^2 + b^2 + 2ab \cos 2\alpha)}$  12.459.

12.460.  $\frac{\pi}{4}$  ба  $\operatorname{arctg} 2$  12.461.  $\operatorname{arctg}(4 + 2\sqrt{2})$

12.462.  $\frac{2}{3} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \sin \beta \sin 2\beta$  12.463.  $\frac{3 \cos \alpha}{8 \cos^6 \frac{\alpha}{2}}$  12.464.  $\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{5}}{2}$  12.465.

12.466.  $\frac{\pi}{2} - 2 \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{k \pm \sqrt{k^2 - 2k}}{2k}}$

12.467.  $2 \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{1 - \sqrt{2k - k^2}}{k - 1}}$ ;  $0 < k < 2$  12.468.  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \sin^2 \frac{\alpha}{2}$  ба

$\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \cos^2 \frac{\alpha}{2}$  12.469.  $-\frac{4}{3} \cos\left(\frac{\pi}{6} + \alpha\right) \cos\left(\frac{\pi}{6} - \alpha\right)$  12.470.  $\frac{1}{2} H \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}$

13-606

- 13.001. 48; 80; 12; 12. 13.002. 200 кг. 13.003. 40 л. ба 30 л 13.004. 20 соат  
ба 30 соат. 13.005. 43. 13.006. 136 га. 13.007. 38,8% га. 13.008. 70 кг. 13.009.  
500. 13.010. 125 м<sup>2</sup>. 13.011. 6%. га. 13.012. 20% га. 13.013. 7,1% га. 13.014.  
80; 100; 90. 13.015. 400 км. 13.016.  $\frac{4}{7}$ ,  $\frac{8}{21}$ ,  $\frac{12}{35}$  13.017. 520. 13.018. 240 с<sup>м</sup>.  
13.019. 10 мин. 13.020. 12. 13.021. 3. 13.022. 240. 13.023. 6 л. 13.024. 68 га.  
13.025. 60 км. 13.026. 6 соат; 2 соат. 13.027. 32. 13.028.  $\frac{4}{7}$ ;  $\frac{8}{21}$ ;  $\frac{12}{49}$  13.029. 5.

13.030. 1260 сўм; 1050 сўм; 945 сўм. 13.031. 150 км. 13.032. 3 соат 45 мин да. 13.033. 8 ва 9,6. 13.034. 720 ва 150. 13.035. 5000 жуфт. 13.036. 2,5 кг. 13.037. 475 ц; 480 ц; 375 ц. 13.038. 40; 32; 24. 13.039. 13,2% га. 13.040. 900 сўм; 360 сўм; 150 сўм. 13.041. 150 г ва 450 г. 13.042. 26 га. 13.043. 105 км; 135 км; 175 км. 13.044. 1,8 т ва 3 т. 13.045. 13,5 кг. 13.046. 3 кг олтингугурт, 19,5 кг селитра, 2,5 кг кўмир. 13.047. 20 скрипкачи, 8 виолончелист ва 4 трубачи. 13.048. 2850 км; 2250 км; 1950 км. 13.049. 280; 200; 220. 13.050. 49 сўм 80 тийин. 13.051. 2 дм га орттириш мумкин. 13.052.  $(3 \times 4)$  км<sup>2</sup>. 13.053. 100 г ва 60 г. 13.054. 3150 ц ва 3450 ц. 13.055. 33. 13.056.  $\frac{-ab + \sqrt{a^2b^2 + 4abs}}{2b}$  л;  
 $\frac{ab + \sqrt{a^2b^2 + 4abs}}{2b}$  л. 13.057. 12 н, 16 н, 20 н. 13.058.  $\frac{3l}{2(b-a)}$  м/сек;  
 $b > a$  да маънога эга. 13.059. 45 га. 13.060. 15 дм<sup>2</sup>. 13.061. 40 тийин; 60 тийин; 80 тийин ва 1 сўм. 13.062. 15. 13.063. 21. 13.064. 8. 13.065. 48 ва 60. 13.066. 175 кг ва 450 кг. 13.067. 72 киши ва 98 киши. 13.068. 75 сўм ва 100 сўм. 13.069. 4 дан кейин. 13.070. 450 м<sup>2</sup>. 13.071. 20. 13.072. 100 км. 13.073. 5 м ва 8 м ёқ; 19,5 м ва 22,5 м. 13.074. 1,25 м дан. 13.075. 46 ва 40. 13.076. 124 га; 1 га дан 35 ц дан. 13.077. 20 км; 60 км. 13.078. Автомобилнинг тезлиги 100 км/соат ёки 80 км/соат, катернинг тезлиги 80 км/соат ёки 60 км/соат. 13.079. 56 км. 13.080. 14 км/соат; 28 км/соат. 13.081. 48 км/соат. 13.082. 5 км/соат ва 3 км/соат. 13.083. 60 км/соат. 13.084. 1 соат 40 мин ва 2 соат 5 мин. 13.085. 3 соат 25 мин. 13.086. 7. 13.087. 5. 13.088. A(40; 0), B(0; 30), P(16; 18). 13.089. 415 км. 13.090. 1,5 кг. 13.091. 120 кг ва 162 сўм; 180 кг ва 252 сўм. 13.092. 950 сўм; 400 сўм; 250 сўм ва 300 сўм. 13.093. 3165 г;  $\approx 79,1\%$ . 13.094. 187,5 кг. 13.095. 2,7 м. 13.096. 30 км/соат ва 60 км/соат. 13.097. 88 км/соат. 13.098. 4 км/соат ва 16 км/соат. 13.099.  $\frac{-nr + \sqrt{nr(nr+s)}}{2n}$  км/соат,  $\frac{nr + \sqrt{nr(nr+s)}}{2n}$  км/соат. 13.100. 32. 13.101. 84 км; 6 км/соат; 4 км/соат. 13.102. 21 ва 12. 13.103. 8 км; 4 км/соат. 13.104. 48 км/соат. 13.105. 25 км/соат; 48 мин. 13.106. 850 км/соат. 13.107. 45 кун ва 30 кун. 13.108. 10,26 ц ва 11,16 ц. 13.109. 12 км/соат ва 10,5 км/соат. 13.110. 4 соат ва 8 соат. 13.111.  $\frac{\sqrt{tm(45+tm)} - tm}{2t}$  км/соат. 13.112. 10 сек дан кейин. 13.113. 17 мин дан кейин. 13.114.  $\frac{a}{4t}(3 - \sqrt{5})$  км/соат ва  $\frac{a}{4t}(\sqrt{5} - 1)$  км/соат. 13.115. 140 км. 13.116. 80 км/соат. 13.117. 20 км/соат. 13.118. 32 км/соат; 36 км/соат. 13.119. 24. 13.120. 75 км/соат. 13.121.  $v = \frac{s(t_2 + t_1)}{2t_2t_1}$  км/соат;  $v_{\text{ш}} = \frac{s(t_2 - t_1)}{2t_2t_1}$  км/соат;  $s_x = \frac{s(t_2 - t_1)^2}{2t_2t_1}$  км. 13.122. Иўлнинг ўртасида; 3 соат. 13.123. 40 км/соат. 13.124. 60 км/соат ва 63 км/соат. 13.125.  $\frac{b}{s(a-b)}$  км/соат ва  $\frac{a}{s(a-b)}$  км/соат. 13.126. 4 ва 6. 13.127.  $\approx 11$  м. 13.128.  $\sqrt{v(v-s)}$  км/соат;  $v > \frac{5}{5}$  s да. 13.129. 14 соатда. 13.130.  $\frac{5}{12}$  км/соат; 2 соат ва 3 соат. 13.131.  $\frac{6}{6}$  км/соат; 3 соат. 13.132.  $\frac{56}{3}$  мин га, 14 мин га ва 24 мин га. 13.133.  $\frac{2abc}{ab+bc-ac}$  минда;  $\frac{2abc}{ac+bc-ab}$

мин да;  $\frac{2abc}{ab+ac-bc}$  мин да. 13.134.  $\frac{bn + \sqrt{b^2n^2 + 240abn}}{2b}$  ва  $\frac{-bn + \sqrt{b^2n^2 + 240abn}}{2b}$ . 13.135. 45 соат. 13.136. 3 км/соат. 13.137. 6; 8 ва 12 мин да. 13.138. 14 ва 11 кунда. 13.139. 64. 13.140. 15 ва 12. 13.141. 85 714. 13.142. 132 мин ва 110 мин да. 13.143.  $b + \sqrt{b(b-a)}$ ;  $b - a + \sqrt{b(b-a)}$ ;  $\sqrt{b(b-a)}$  кунда; масала  $b > a$  да ечимга эга. 13.144. 54. 13.145.  $\frac{3a-c + \sqrt{9a^2+2ac} + c^3}{2}$  км/соат. 13.146. 8; 4; 2 ёки -6,4; 11,2; -19,6. 13.147.  $(10 \times 20)$  см<sup>2</sup>. 13.148. 3 см. 13.149. -220 ва 264. 13.150. 3 · 3 - 4. 13.151.  $\frac{l(a+b)}{2a}$  м/сек;  $\frac{l(a-b)}{2ab}$  м/сек. 13.152.  $(40 \times 50)$  м<sup>2</sup>. 13.153. 149 м ва 100 м. 13.154. 12 тийин ва 8 тийин. 13.155. 120 сўм. 13.156. 4 км/соат. 13.157. 32. 13.158. 85 кг. 13.159. 2060 сўм. 13.160. 23. 13.161.  $\frac{\sqrt{b^2k^2 + 400abk - bk}}{2b}$ . 13.162. 1 сўм; 900 кг. 13.163. 21 ц ва 20 ц. 13.164. 2 сўм. 13.165. 20 ва 120. 13.166. 1632. 13.167. 18 км/соат ва 12 км/соат. 13.168. 2. 13.169. 35 : 12. 13.170. 6 м, 8 м. 13.171. 38, 31, 5, 7 ва 9. 13.172. 18 кун, 24 кунда. 13.173. 71. 13.174. 12 кг дан. 13.175.  $\frac{68}{3}$  км/соат. 13.176. 540 л, 450 л, 630 л. 13.177. Ўнча. 13.178. 50 га ва 60 га. 13.179. 3 ўғил ва 2 қиз. 13.180.  $\frac{5}{9}$  ва  $\frac{10}{9}$ . 13.181. 9. 13.182. 50г, 150г ва 200 г. 13.183. Ҳар бирга 25 стулдан 20 қатор. 13.184. 75 ва 60. 13.185. 24 г; 30 г. 13.186. 16. 13.187. 40 кун; 25%. 13.188.  $\frac{-kn + \sqrt{k^2n^2 + 240kn}}{2k}$  ва  $\frac{kn + \sqrt{k^2n^2 + 240kn}}{2k}$ . 13.189.  $\pm 0,5$ . 13.190. 85 л. 13.191. 2 н ва 26 н. 13.192. 12 л, 8 л, 7 л. 13.193. 3 соат 20 мин дан кейин. 13.194. 4 м ва 5 м. 13.195. 14 соат да 96 м. 13.196. 56 км/соат ва 84 км/соат. 13.197. 6 мин ва 10 мин. 13.198. 280% ва 175%. 13.199. 600 м. 13.200. 90 сўм ва 135 сўм. 13.201.  $\frac{\sqrt{b^2 + 32a^2} - (b - 4a)}{2}$  м,  $\frac{\sqrt{b^2 + 32a^2} + b + 4a}{2}$  м. 13.202. 3 соат. 13.203. 2 км/соат; 5 км/соат. 13.204. 12 соат ва 24 соат. 13.205. 37. 13.206. 202. 13.207. 65 км/соат, 100 км/соат. 13.208. 24. 13.209. 4 мин. 13.210. 40% га. 13.211. 842. 13.212.  $\frac{ab + \sqrt{ab(ab+4n)}}{2a}$ ;  $a > 0$ ,  $b > 0$ ,  $n > 0$ . 13.213. 50 соат ва 75 соат да. 13.214. 4 : 1. 13.215. 50 мин дан кейин. 13.216. 40 км/соат ва 50 км/соат. 13.217.  $\frac{4b \pm 3at + \sqrt{16b^2 + 9a^2t^2}}{6t}$  км/соат.  $4b > 3at$ . 13.218. 16 ва 52. 13.219. 2R ва R ва шунингдек,  $\frac{6}{5}R$  ва  $\frac{9}{5}R$ . 13.220. 3 км/соат. 13.221. 80 км. 13.222. 80 км/соат. 13.223. 1 км/соат. 13.224. 4 кунда. 13.225. 1 соат ортиқ. 13.226. 25 соат ва 20 соат. 13.227. 10 соат ва 5 соат. 13.228. 12 соат ва 15 соат. 13.232. 3 км/соат; 45 км/соат. 13.233. 4 кунда. 13.234. 20% ва 60%. 13.235. 4 марта ва 3 марта; 3 : 2. 13.236. 20 та тахтада. 13.237. Ёнига ёзилган рақам ёки 0, ёки 3, ёки 8; биринчи ҳолда 2 сон, иккинчи ҳолда 3, сўнги ҳолда 4 сон уйланган. 13.238. 16 отишдан 6 таси муваффақиятли. 13.239. 50.



13.242. 6 м³ ва 90 м³. 13.243. 120, 90 ва 70 челак. 13.244. Сал қопланмайди.  
 13.245. 62 м³. 13.246. Ҳар бир фигурага 1225 га доирадан. 13.247. 10% ёки  
 90%. 13.248. 6,75 сўм ва 4,50 сўм; ҳар бир тўпда 5,6 м дан бор эди.  
 13.249. 18. 13.250. 24. 13.251. 1 соат  $5\frac{5}{11}$  мин. 13.252. 56 сек да. 13.253.  
 65 м³ ва 20 м³. 13.254.  $\frac{45v_2(v_3 - v_1)}{v_3(v_2 - v_1)}$  мин дан кейин. 13.255.  $\frac{22}{5}$  м/сек. 13.256.  
 $D = \frac{L^2 + H^2 - Hd}{H}$ . 13.257. 30 км/соат. 13.258.  $\frac{b(n-1)}{a-c}$  км/соат;  $n > 1, a > c$ .  
 13.259. 270 км. 13.260. 60°. 13.261. 6 км/соат; 9 км/соат; 12 км/соат; 42 км.  
 13.262. Биринчи жисм туша бошлашдан 7 сек кейин. 13.263. 360 км. 13.264.  
 3 м/сек. 13.265.  $a + 2\sqrt{\frac{a^2 + ab + b^2}{3}}$ . 13.266. 500 м. 13.267. 100 км/соат  
 13.268.  $\frac{vd}{a-b}$  м/сек,  $a > b$ . 13.269. 1 соат 21 мин; 1 соат 20 мин; 6 км.  
 13.270.  $\frac{60v_1v_2}{|t_1 t_2|}$  км/соат, 13.271. 24 км. 13.272. 45 км/соат. 13.273. 5 сек дан  
 кейин; майдон чизигига  $\frac{1}{2}$  метр қолганда. 13.274. 100 км/соат. 13.275. 8 соат  
 15 мин; 8 соат 53 мин; 9 соат 16 мин; 10 соат 01 мин. 13.276. 12 км  
 40 км, 50 км. 13.277. 1375 км. 13.278. 50 км/соат. 13.279.  $\frac{2ab}{a+b}$ ;  $\frac{2ab}{3b-a}$ ;  
 $\frac{2ab}{a+b}$ ;  $\frac{2ab}{3a-b}$  м/мин; бунда  $\frac{b}{3} < a < 3b$ . 13.280. 58  $\frac{1}{2}$  мин да. 13.281.  
 $\frac{a+3b + \sqrt{a^2 - 10ab + 9b^2}}{4}$  км/соат. 13.282.  $\frac{v + \sqrt{9v^2 + 6sv}}{v}$  соат. 13.283.  
 Дастлаб иккаласи бир хил 3 км/соат тезлик билан юрган. 13.284. 75,6 км/соат;  
 147 м. 13.285. 24 мин. 13.286.  $AB = \frac{3c\beta}{4}$  км;  $BC = \frac{\beta c(4\alpha - 3\beta)}{4(2\alpha - \beta)}$  км ( $\alpha > \beta$ ).  
 13.287. 2а. 13.288. 24 соат да. 13.289.  $a + c + \frac{ac}{b}$  мин. 13.290. 4 соат ва 6 соат.  
 13.291. 20 соат, 30 соат, 24 соат. 13.292. 15 кунда ва 7,5 кунда. 13.293. 6  
 ва 8. 13.294.  $\frac{0,4an}{11-n}$ ;  $\frac{0,24an}{n-9}$ ;  $n=10$ . 13.295.  $\frac{a^2 + n + \sqrt{a^4 + 6a^2n + n^2}}{2a}$  соат да.  
 13.296. 20 соат да ва 30 соат да. 13.297.  $\frac{c + \sqrt{c^2 + 120bc}}{2}$  км/соат;  
 $\frac{-c + \sqrt{c^2 + 120bc}}{2}$  км/соат. 13.298.  $\frac{1}{80}$ ;  $\frac{1}{90}$ . 13.299. 12° ёки 60°. 13.300.  
 12 м/сек; 3 м/сек; 360 м. 13.301. 10, 20 ва 30 та тиш. 13.302. 3 м/сек; 4 м/сек.  
 13.303. 300 ва 600. 13.304. 20 ва 30. 13.305. 42 ва 35. 13.306. 196 км; 84 км/соат.  
 13.307. 964. 13.308. 15 ёки 95. 13.309. 9 ва 10. 13.310. 40 т ва 100 т. 13.311. 20.  
 13.312. 14  $\frac{2}{5}$  соатда 13.313.  $\frac{4}{15}$ . 13.314. 9 ва 2. 13.315. 20%. 13.316.  $\approx 41,4\%$ .  
 13.317. 3 соат 40 мин ва 2 соат 12 мин. 13.318.  $\approx 28$ . 13.319. 200 сўм; муд-  
 датли. 13.320. 5. 13.321. 824 ва 428. 13.322.  $\approx 2,77$  кг. 13.323. 35 кг ва 45 кг.  
 13.324. 116 сўм. 13.325. 5. 13.326. 30 км/соат. 13.327. 13 л, 7 л, 4 л. 13.328. 100.

13.329.  $\frac{\sqrt{s} + \sqrt{r}}{\sqrt{s} - \sqrt{r}}$ . а кун, бунда  $s < r$ . 13.330. 10 соат ва 15 соат ёки  
 12 соат дан. 13.331. 25 та шарча ва 16 та ҳалқа ёки 16 шарча ва 25 ҳалқа.  
 13.332. 200 соат ва 140 соат. 13.333. Тўртинчидан кейин. 13.334. 45 м, 36 м,  
 30 м. 13.335. 53. 13.336. 28 июнда. 13.337. 15 иш кунидан кейин ёки 17 июнда.  
 13.338. 285714. 13.339.  $a + b - c$ . 13.340. 3. 13.341. 18 л ва 12 л. 13.342. 8 м,  
 13.343.  $p = 5a$ ;  $q = 5$ . 13.344. 3:4:5. 13.345.  $43\frac{7}{11}$  мин дан кейин. 13.346. 1.  
 13.347. 12 ва 1232. 13.348.  $\frac{a + 2b + \sqrt{a^2 + 4bc}}{2}$ ;  $\frac{2c - a + \sqrt{a^2 + 4bc}}{2}$  соат.  
 13.349. 4 км. 13.350.  $\frac{\sqrt{5} + 1}{2}$  марта. 13.351. а) 3 км/соат, б) 4) км/соат,  
 в) 5 км/соат. 13.352. 88 сек дан кейин. 13.353. 159 ва 231. 13.354. 31 ва 41. 13.355.  
 60 км/соат. 13.356. 105 м. 13.357. 16 км/соат. 13.359. 142857. 13.359. 21 ва 10.  
 13.360.  $0 < v < 20$  км/соат. 13.361. 2 л. 13.362. 9 ва 35. 13.363.  $\frac{1}{2} +$   
 $+\frac{mp - nq}{2(np - mq)}$ ;  $\frac{1}{2} - \frac{mp - nq}{2(np - mq)}$ . 13.364. 3600. 13.365. Ярим асрдан ортиқ-  
 роқ ( $\approx 55$  йил). 13.366. 5 зарбдан кейин. 13.367.  $\frac{2}{3}$ . 13.368.  $k^{-1}\sqrt{k}$ . 13.369.  
 В дан чиққанга. 13.370. 25 м/сек. 13.371. 2,4 кг ва 4,8 кг. 13.372.  
 $\frac{kp \pm \sqrt{2kp^2 - k^2p^2}}{2k}$ ,  $k \leq 2$ ; нархидан энг кўп йўқотиш икки марта бўлади.  
 13.373.  $\frac{25 - a \pm \sqrt{D}}{2a}$  кг ва  $\frac{25 + a \pm \sqrt{D}}{2a}$  кг, бунда  $D = a^2 - 130a - 625$ ,  
 шу билан бирга, агар  $a > 5$  бўлса, ечим йўқ, агар  $0 < a < 5$  бўлса — иккита  
 ечим, агар  $a = 5$  бўлса — битта ечим (2 кг ва 3 кг). 13.374. Агар  $s > \frac{pq}{100r}$   
 бўлса, у ҳолда В дан  $\frac{s}{2} - \frac{pq}{200r}$  дан кам бўлмаган масофада,  $s < \frac{pq}{100r}$   
 бўлганда эса, АВ йўлда жойлашган ихтиёрий пунктга, кўмирни А дан олиш  
 фойдалироқ. 13.375.  $\frac{R}{2}(k + 1 \pm \sqrt{k^2 - 6k + 1})$ ,  $k > 3 + 2\sqrt{2}$ . 13.376. 20 иш-  
 чи кунига 6 соат дан ишлаган. 13.377. 3 соат да. 13.378. Агар  $c < \frac{h}{m}$   
 бўлса, у ҳолда 1-модель; агар  $c > \frac{h}{m}$  бўлса, у ҳолда иккинчи модель;  
 агар  $c = \frac{h}{m}$  бўлса, у ҳолда бир хил. 13.379. Ҳа. 13.380.  $a + a\sqrt{2}$  соат. 13.381.  
 $\frac{100s - r(50 + s)}{(3s - r)a}$ ;  $\frac{100s - r(50 + s)}{(r - s)a}$  м/сек; бунда  $s < r < \frac{100s}{50 + s}$ . 13.382.  
 $k = 1, 2$  ва 3;  $k = 1$  да тўғри тўртбурчакнинг томонлари  $4\sqrt{5}$  см ва  
 $10 - 4\sqrt{5}$  см,  $k = 2$  да тўғри тўртбурчакнинг томонлари 16 см ва 4 см,  
 $k = 3$  да тўғри тўртбурчакнинг томонлари 20 см ва 10 см, ва шунингдек,  
 12 см ва 18 см. 13.383.  $5 + 5\sqrt{2} \approx 12$  км. 13.384. соат 10-у 29 минутда.  
 13.385. 6,4 км. 13.386.  $\frac{d(k-1)}{2Tk} \pm \frac{d}{2t} - \sqrt{1 + \frac{d^2(k-1)^2}{T^2k^2}}$ . 13.387. 1 соат

13.388. 4 мин дан кейин; спортчи троллейбусдан 3 марта секинроқ юрган.  
 13.389.  $\frac{3(-a + \sqrt{a^2 + 240a})}{2a}$  ва  $\frac{-3(3a - \sqrt{240a + a^2})}{2a}$  соат, бунда  $a < 30$ . 13.390.  
 $\frac{4p - 2q}{t}$  км/соат;  $\frac{2p}{t}$  км/соат;  $(3p - q)$  км/соат, бунда  $0 < q < 2p$ ;  $p > 0$ ,  
 $t > 0$ . 13.391. 60 км/соат. 13.392. 10 соат. 13.393. 340 км. 13.394.  
 $\frac{s(-a + \sqrt{a^2 + 240at})}{120t}$  м. 13.395. 500 л, 1000 л. ва 1500 л. 13.396. Учтинчиси.  
 13.397. 120. 13.398. 8 км. 13.399. 80 мин да. 13.400.  $\frac{31b}{130v}$  соат. 13.401.  
 11 км/сек, 7 см/сек. 13.402.  $2500 \div 3000$  м/соат. 13.403.  $\frac{5}{4}$ . 13.404.  $\frac{vt + \sqrt{2a^2 - v^2t^2}}{2v}$   
 $a = \frac{vt}{\sqrt{2}}$ . 13.405.  $0 < a < 68$ .  $a = 5$  да совхозлар орасидаги масофа 60 км,  
 40 км ва 25 км. 13.406.  $AN = \sqrt{\frac{a^2 + c^2 - 2b^2 + 2\sqrt{a^4 + b^4 + c^4 - b^2c^2 - a^2b^2 - a^2c^2}}{3}}$ ;  
 $BM = \sqrt{\frac{b^2 + c^2 - 2a^2 + 2\sqrt{a^4 + b^4 + c^4 - b^2c^2 - a^2b^2 - a^2c^2}}{3}}$ . 13.407.  
 $\frac{\sqrt{b^2c^2 + 4abc - bc}}{2c}$  км,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  ихтиёрый мусбат сонлар. 13.408. 10 ва 15.  
 13.409. 62 мин дан кейин; 16 км. 13.410. Учидан  $\frac{av_1 + b_2}{v_1^2 + v_2^2}$  мин кейин. 13.411.  
 $2a$  км. 13.412. 36 км/соат, 54 км/соат. 13.413.  $\frac{3m + \sqrt{9m^2 + 2500t^2v^2}}{50t}$  км/соат.  
 13.414. 25 мин ва 24 мин да. 13.415.  $b + \sqrt{b(b-a)}$  кунда. 13.416. 21 киши;  
 6 соат. 13.417.  $a + \frac{-(a+b) + \sqrt{(a-b)^2 + 4abc^2}}{2(c+1)}$ ;  $b + \frac{-(a+b) + \sqrt{(a-b)^2 + 4abc^2}}{2(c+1)}$ ;  
 $\frac{-c(a+b) + c\sqrt{(a-b)^2 + 4abc^2}}{2(c+1)}$ .  $c > 1$ . 13.418. Биринчисида  $\frac{an(n-2)}{(n-1)^2}$  см<sup>2</sup>;  
 иккинчисида  $\frac{a(n^2 - 2n + 2)}{(n-1)^2}$  см<sup>2</sup>, қолганларида  $a$  см<sup>2</sup> дан 13.419. 4 ва 12. 13.420.  
 96 мин да ёки 5 мин да 13.421. 4 марта. 13.422.  $\frac{3a + 2c + \sqrt{4c^2 - 4ac + 9a^2}}{4}$  км/соат.  
 13.423. 10 марта. 13.424.  $\frac{3a}{3u + v}$ ;  $\frac{av}{u(3u + v)}$  соат. 13.425.  $\frac{ab}{\sqrt{a^2 + 4ab}}$  сек дан  
 кейин. 13.426. 15 м/мин; 20 м/мин; 280 м. 13.427. 54. 13.428. 423. 13.429. 7,7 соат.  
 13.430. 11. 13.431. 6 л. 13.432.  $\frac{\sqrt[20]{2}}{2}$  л. 13.433. 2 л. 13.434.  $\frac{l(3k+1)}{k+3}$  м.  
 13.435. 89 кг ва 35 кг. 13.436.  $\frac{p(n+1)}{n-1}$ ;  $\frac{1}{3}$ . 13.437. 379 ва 583. 13.438.  $r_1 =$   
 $= \frac{-r + \sqrt{6R^2 - 3r^2}}{2}$ .  $\frac{\sqrt{3}-1}{2} < \frac{r}{R} < \frac{\sqrt{2}}{2}$  да  $r < r_1 < R$ ,  $\frac{\sqrt{2}}{2} < \frac{r}{R} < 1$  да  
 $r_1 < r < R$ . 13.439. 13 см. 13.440. 22 см<sup>2</sup>. 13.441. 70 км/соат. 13.442. 121.  
 13.443.  $MA = \frac{3m \pm 4\sqrt{25 - m^2}}{25}$ , бунда  $0 < m < 5$ , ва фақат  $MA < \frac{m}{3}$

қийматлар яроқли. Бу формула  $3 < m < 4$  да мумкин бўлган битта нуқтани  
 ва  $4 < m < 5$  да мумкин бўлган иккита нуқтани белгилайди. Агар  $0 < m < 3$   
 ёки  $m > 5$  бўлса,  $M$  нуқта мавжуд эмас. 13.444. 53. 13.445.  $R \pm \sqrt{2a^2 - 3R^2}$ ,  
 $\frac{3}{2}R^2 < a^2 < R^2$ . 13.446.  $\frac{a(3 \pm \sqrt{3(4m-1)})}{6}$ ,  $\frac{1}{4} < m < 1$ . 13.447. 2 марта. 13.448.  
 $p(2n-1)$ . 13.449. 1 см/сек ва 4 см/сек. 13.450. 40%, 50% ва 10%. 13.451.  
 $p - m - \sqrt{m^2 + 2mp - p^2}$ ;  $p - m + \sqrt{m^2 + 2mp - p^2}$ ,  $2m$ ;  $m < p < m(\sqrt{2} + 1)$ .  
 13.452. 6400 л ва 600 л. 13.454. 189 дан кейин. 13.455.  $\frac{1000(2,5a + s \cdot p)}{2000 - s \cdot n}$ . Ма-  
 сала  $s \cdot n < 2000$  да ечимга эга. 13.456. 100. 13.457. 24. 13.458.  $b > 2a$ . 13.459.  
 $p = 4$  да ечимга эга. Бу ҳолда биринчи фигурани ҳосил қилишда 210 спорт-  
 чи қатнашган. 13.460. 13 қатнашчи; 156 партия. 13.461.  $\frac{v}{g}(ag + v -$   
 $- \sqrt{v(2ag + v)})$ . 13.462. 8 та масала; 127,5 мин. 13.463. 16 соат. 13.464. 421.  
 13.465. 211. 13.466. 10 йил ва 5 йил. 13.467. 0. 13.468. 300 сўм ва 150 сўм.  
 13.469. 3, 4, 5. 13.470.  $M(a\sqrt{3} - a, 0)$ ;  $P(0; a\sqrt{3} - a)$ . 13.471. 421. 13.472.  
 Учта сон: 13—туб сон, 63—ва 91 мураккаб сонлар. 13.473.  $\frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}$ . 13.474.  
 $\frac{5}{9}$  ва  $\frac{5}{14}$ . 13.475. 6 соат 25 мин да. 13.476. 18. 13.477.  $\frac{3}{2}$  марта. 13.478. 9 ва  
 4. 13.479. 0,18 км<sup>2</sup>. 13.480. 4 мин да.

#### 16-боб

16.001.  $x = \sqrt{a^2 - 1}$ ,  $y = \frac{\sqrt{a^2 - 1}}{a}$ . 16.002. (0; 25). 16.003. (2; 4). 16.004.  
 $x = 16$ . 16.005.  $x_1 = 10$ ,  $x_2 = -\frac{41}{2}$ . 16.006. 68. 16.007.  $x < 2$ ,  $x > 5$ . 16.008.  $x_1 =$   
 $= 10$ ,  $x_2 = \frac{\sqrt{10}}{1000}$ . 16.009.  $\frac{x^2 - 4x + 5}{x + 3}$ . 16.010. (-2; 0) ва (2; 0). 16.012.  $n = 7$ .  
 16.013.  $p = 4$ ,  $q = 8$ . 16.014.  $x_1 = -2$ ,  $x_2 = -1$ ,  $x_3 = 1$ ,  $x_4 = 2$ . 16.015.  $x < 2$ ,  
 $4 < x < 6$ ,  $x > 8$ . 16.016.  $x_{1,2} = \pm i$ . 16.017.  $4x^3 - 23x + 19 = 0$ . 16.018.  $x_1 = 0$ ,  
 $x_2 = -10$ . 16.019.  $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{6}i$ . 16.020.  $x = 0, (3)$ . 16.021.  $(x-z)(z-y)(y-x)$ .  
 16.022.  $x_1 = -3$ .  $x_2 = -2$ ,  $x_3 = 0$ ,  $x_4 = 1$ . 16.023.  $a = 1 + i$ . 16.024. (0; 1). 16.025. 0,75  
 ва 0,48. 16.026.  $\sin 54^\circ = \frac{\sqrt{5} + 1}{4}$ . 16.027.  $x = 17$ . 16.028.  $x_1 = -2$ ,  $x_2 = 1$ ,  $x_3 = 2$ .  
 16.030. 1 ва 3; 1 ва -2. 16.034. 66. 16.035. 638. 16.036.  $\frac{1}{2} < x < 1$ ,  $x > 3$ . 16.037.  
 $-6 < a < 3$ . 16.038.  $-\sqrt{3} < a < 0$ ,  $0 < a < \sqrt{3}$ . 16.039.  $\frac{11}{3}$ . 16.040.  $a = -1$ .  
 16.041.  $\frac{1}{16} < a < 1$ , 16.042.  $a > 1$ . 16.043.  $-\frac{\pi}{4} + \pi k < x < \pi k$ ,  $\pi k < x < \frac{\pi}{4} + \pi k$ ,  
 буерда  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ . 16.044. 9:1. 16.045.  $x = \frac{2b\sqrt{a}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$ ,  $y = \frac{2a\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$ .

16.046.  $x_1 = 2, x_2 = -3, x_{3,4} = -\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{7}}{2}i$ . 16.047. Илдизлар бўлиб,  $0 < x < 1$  тенгсизликни қаноатлантирадиган барча  $x$  сонлар хизмат қилади. 16.048.  $-3 < x < -\frac{5}{3}$ . 16.049.  $x_1 = 1, x_2 = 2$ . 16.050.  $a_1 = 0, a_2 = -2$ . 16.051.  $x = \pm \frac{\pi}{6} + \pi k, k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ . 16.052.  $x = 1, 4, 5, 6$ . 16.053.  $x < -5, x > 5$ . 16.054.  $x=0$ . 16.055.  $a < 0$ . 16.056.  $0 < x < 3$ . 16.057.  $p > \frac{5}{3}$ . 16.058.  $-\frac{5}{4} < m < -1, m > 9$ . 16.059.  $-9 < a < -1, 0 < a < 1$ . 16.060.  $m < -\frac{5}{2}, m > -\frac{2}{3}$ . 16.061.  $-3 < p < 0$ . 16.062.  $19 = 3^3 - 2^3$ . 16.063. 3 ва 2. 16.064.  $a = 2 + i, a = -2 - i$ . 16.065.  $x = (-1)^k \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}, k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ . 16.066.  $(x^2 - 4x + 5)(x-1)(x+4)$ . 16.068.  $x_1 = -q, x_2 = qi, x_3 = -qi$ . 16.069.  $\frac{3a+1}{a+3}$ . 16.071.  $\lambda = \frac{7}{4}$ . 16.072.  $\frac{1}{3} < x < 1, y = 2x - 1$ . 16.073.  $x_1 = 0, x_{2,3} = \pm 1, x_4 = \pm \sqrt{10}$ . 16.074.  $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2}, x = \frac{\pi}{4} + 2\pi k$ , бунда  $k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ . 16.075.  $\frac{\sqrt{B^2-2AC}}{|A|}$ . 16.076.  $\frac{z-3}{z-4}$ . 16.077.  $p=1, q=3$ . 16.078.  $0 < x < \frac{1}{2}, 1 < x < 2$ . 16.079. (3; -2) (2; -3), (-2; 3), (-3; 2). 16.080.  $x_1 = -3, x_2 = -2, x_3 = -1, x_4 = 0, x_5 = 1, x_6 = 2, x_7 = 3$ . 16.081. 9. 16.082.  $-1 < x < 0, 8 < x < 9$ . 16.083.  $0 < x < 1$ . 16.084. 0(3). 16.085.  $-\frac{3}{4} < x < 0, x > 3$ . 16.087.  $\text{arccctg } 2 + \pi k < x < \frac{\pi}{2} + \pi k$ , буерда  $k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ . 16.088.  $1 < x < 4 - 2\sqrt{2}, 4 + 2\sqrt{2} < x < 7$ . 16.089.  $a=1, 2, \dots, 7$ . 16.090.  $x_1 = 0, x_2 = \frac{1}{16}$ . 16.091.  $\alpha = \frac{\pi}{6}, \beta = \frac{\pi}{4}, \gamma = \frac{\pi}{3}$ . 16.092.  $x < -2, x=0, x > 2$ . 16.093.  $25x$ . 16.094. 4, 5, 6, 7 ва 8 (с.м.). 16.095. (100; 0). 16.096.  $k=4$ . 16.097.  $(x^2-2)(x^2+2)(x^2-2x+2)(x^2+2x+2)$ . 16.098.  $0 < x < 1$ . 16.099.  $3 < x < 4, x > 5$ . 16.100.  $51^\circ$ . 16.101.  $a$ . 16.102.  $\sin 2x = m$ . 16.103.  $a = -20, b = -50, x_2 = -3 - i, x_3 = 5$ . 16.104.  $x_1 = a^2, x_2 = a^{-2}$ . 16.105.  $a = -6, b = 11, c = -6$ . 16.106.  $2 < \lambda < \frac{3+2\sqrt{3}}{3}$ . 16.107.  $x = -4$ . 16.108. (4; 1), (1; 4), (-4; -1), (-1; -4). 16.109.  $\left(\frac{3}{4}, \frac{8}{9}\right), \left(\frac{8}{9}, \frac{3}{4}\right)$ . 16.110.  $x_1 = 2, x_2 = -\sqrt[3]{31}$ . 16.111.  $\frac{1}{c} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} - \frac{1}{ab}$ . 16.112.  $x < -7$ . 16.113.  $k_1 = 3, k_2 = -2; x_2 = -3, x_3 = 4$ . 16.114.  $z = \frac{1}{2}$ . 16.115.  $m=0, n=0; m=1, n=-1; m = \frac{1}{2}, n=0$ . 16.116.  $a^2x^2 + 5abx + (6b^2 + ac) = 0$ . 16.117. 3-4' ва 9. 16.118. 1) 5, 7, 9, 11, 30; 2) 6, 8, 10, 12, 30; 3) 7, 9, 11, 13, 30. 16.119.  $x = 5, 16.120.$

a)  $2 < m < 4$ , б)  $m=2, m=4$ . 16.121.  $3b^2 + a^4 = 4ac$ . 16.122.  $-b$ . 16.123.  $-4 < x < 4$ . 16.125. (3; 6). 16.127.  $\frac{m^2}{n^2}$  ва  $\frac{n^2}{m^2}$ . 16.128.  $-2$ . 16.129.  $\left(\frac{3}{2}, \frac{2}{3}\right)$ . (-1; -1), (1; 1),  $\left(-\frac{3}{2}, -\frac{2}{3}\right)$ . 16.131. 2. 16.132. 7381 марта. 16.133. 2. 16.134. (2; 1; 3), (2; 3; 1). 16.135.  $a=165,5$  ва  $b=158,5$ . 16.136. 4 ва -3. 16.137.  $y = \frac{3x-x^3}{2}$ . 16.138.  $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 3$ . 16.139.  $x=2, y=-3$ . 16.141.  $4+i$ . 16.143.  $a=1$  да. 16.144.  $a < -\frac{2\sqrt{5}}{5}, a=1, a > \frac{2\sqrt{5}}{5}$ . 16.145.  $-(x-y)(y-z) \times (x-x)(x+y+z)$ . 16.148. (1; 1). 16.149. 1. 16.150.  $x_{1,2} = \pm \sqrt{2}, x_{3,4} = \pm \sqrt{2}i, x_{5,6} = 1 \pm i, x_{7,8} = -1 \pm i$ . 16.151.  $a^2 + b^2 = c^2$ . 16.154.  $x_1 = -q, x_{2,3} = \left(\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{3}}{2}i\right)q, x_{4,5} = \left(-\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{3}}{2}i\right)q$ . 16.156. (16; 2; 4). 16.157. 0. 16.158.  $x_1 = 1 + i, x_2 = 2 - i$ . 16.159.  $x = 19, 20, \dots, 25$ . 16.161.  $k=3p$  да 3;  $k \neq 3p$  да 0, бунда  $p$ -бугун сон. 16.163.  $x_1 = \sqrt{2}-1, x_2 = \sqrt{2}, x_3 = \sqrt{2}+1$ . 16.165.  $a=2-i$ . 16.166.  $x=3$ . 16.167.  $x_1 = -1+i, x_2 = -1-i, x_3 = -(a+1), x_4 = -(a+3)$ . 16.168.  $x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = -\frac{1}{4}, x_3 = \frac{1}{8}$ . 16.169.  $-\infty < x < -1, 0 < x < 1$ . 16.171.  $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ . 16.174.  $2 + \sqrt{3}$  ва 10. 16.175.  $-1 < a < 1$  ва  $1 < a < 2$ . 16.179. Агар  $a > 1$  бўлса,  $0 < x < a^{-2}, x > a^2$ ; агар  $0 < a < 1$  бўлса,  $a^2 < x < a^{-2}$ . 16.180.  $-1 < x < 0, 0 < x < -1$ . 16.184.  $2 = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$ . 16.185.  $(a + \sqrt{a^2+4})(b + \sqrt{b^2+4})(c + \sqrt{c^2+4}) = 8$ . 16.186.  $\frac{5}{3}\sqrt{3}$ . 16.187.  $a=-7, b=1, c=6$ . 16.188.  $x$ . 16.189.  $x=1$ . 16.190.  $-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n < x < \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ . 16.191.  $0 < x < \frac{1}{16}, x > 4$ . 16.192.  $\frac{(a+b)S - 2ab}{2S - (a+b)} \cdot S$ . 16.194. (2; 1). 16.195.  $x_1=i, x_2=1, x_3=1+i$ . 16.196.  $-3 < x < -1, -1 < x < 1$ . 16.197.  $x > -2$ . 16.200.  $x = -1, y = 1 + \frac{\pi}{4}(1 + 2k)$ , буерда  $k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ . 16.201.  $x = \pm 3, y = \frac{\pi}{18}(4k-1), (k=0, \pm 1, \pm 2, \dots)$ . 16.202.  $x = -2, y = \frac{\pi}{2}(2k+1), (k=0, \pm 1, \pm 2, \dots)$ . 16.203.  $x_1 = \frac{2\pi k}{5}, x_2 = \pi(2k+1), (k=0, \pm 1, \pm 2, \dots); y(x_1) = y(x_2) = 1$ . 16.204. 8. 16.206.  $x = \pi(4k-1), (k=0, \pm 1, \pm 2, \dots)$ . 16.207.  $\frac{\pi}{4} + \pi k < x < \frac{3\pi}{4} + \pi k, (k=0, \pm 1, \pm 2, \dots)$ . 16.208.  $x \frac{\pi}{2} k$  дан фарқли ихтиёрий сон, ( $k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ ). 16.209.  $a > 3$ . 16.210.  $-\frac{\pi}{6} + \pi k < x < \pi k$ ,

$\pi k < x < \frac{\pi}{6} + \pi^2, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$  16.211.  $-\frac{5}{4} < m < -1$ . 16.212. 1. 16.214.  $a > b$ . 16.215. 2, 4, 6. 16.216.  $-1 < x < 0, 11$ . 16.217.  $a = 1, b = 2$ . 16.218.  $x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = \frac{2}{3}, x_3 = \frac{5}{6}$  16.219.  $x = \frac{\pi}{4}(2k+1), k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots; y = 4$ . 16.220.  $\frac{1}{|a|} \sqrt{b^2 - 2ac}, |b| > \sqrt{2ac}$ . 16.221.  $x = \pi k, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$  16.222.  $-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}i}{2}$ . 16.223.  $n = 17$ . 16.224.  $-\frac{B + \sqrt{B^2 - 2AC}}{2A}$ . 16.225.  $m = 47$ . 16.228.  $\frac{\pi(B^2 - 2AC)}{4A^2}$ . 16.229.  $x_1 = 2 + i, x_2 = 2 - i, x_3 = 3 + \sqrt{2}, x_4 = 3 - \sqrt{2}$ . 16.230. 1)  $ab > 0; (0; a + b); 2) ab < 0; (\log_2(-\frac{b}{a}); 0), (0; a + b)$ . 16.231.  $y = -2x^2 - x + 3$ . 16.232.  $b = 5$ . 16.233.  $(-3; 0)$  ва  $(2; 0)$ . 16.235.  $\log_2 1,75 < a < 1$ . 16.236.  $A(x_1) < 0, A(x_2) > 0, A(x_3) < 0$ . 16.237. 1)  $a = 4, b = -6; 2) a = 4, b = -5; 3) a = 5, b = -6$ . 16.238. Бўлинад. 16.239. Бўлирмайд. 16.240.  $-1 < x < \frac{\sqrt{2}}{2}$ . 16.241.  $x = -1$ . 16.242.  $\pi(a^2 - 2b)$ . 16.243. 1000, 1121, 1244, 1369 ва 1496. 16.244.  $-1 < x < -0,3, 0 < x < 0,3$ . 16.246.  $\frac{m+1}{n+1}n$ . 16.248.  $3n$ . 16.249.  $-20100$ . 16.250.  $0$ . 16.252.  $x = 2$  ва  $x = 3$ . 16.253.  $10\,000$ . 16.254.  $x = 1$ . 16.255.  $0 < x < 1$ . 16.256.  $-2 < A < 1$ . 16.257.  $x_1 = -\frac{\pi}{2}, x_2 = \frac{\pi}{2}$ . 16.258.  $0$ . 16.259.  $8$ . 16.261.  $x_1 = 1, x_2 = 2, x_3 = 3; p = 11, q = -6$ . 16.262.  $1 < p < 3, -15 < q < -8$ . 16.263.  $1 < x < \sqrt[4]{2}$ . 16.264. 46. 16.265.  $\sqrt{a+bi} = \pm \left( \sqrt{\frac{r+a}{2}} + \sqrt{\frac{r-a}{2}}i \right), \sqrt{a-bi} = \pm \left( \sqrt{\frac{r+a}{2}} - \sqrt{\frac{r-a}{2}}i \right), b > 0, r = \sqrt{a^2 + b^2}$  16.266.  $x_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}, x_2 = \sqrt[3]{2}, x_3 = \sqrt[6]{2}$  ва  $x_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}, x_2 = \sqrt[5]{4}, x_3 = \sqrt[10]{2}$ . 16.267.  $a = 2 \sqrt[6]{\frac{\sqrt{5}+1}{2}}$ . 16.269.  $a = b = \frac{1}{2}$ . 16.270.  $x_1 = x_2 = 4, x_3 = \frac{1}{2}$ . 16.271.  $2 - A$ . 16.272.  $\varphi = \frac{\pi}{6}, m = 2$ . 16.273.  $x = -1, x = 2$ . 16.274.  $(-\sqrt{3}; 4), (-1; 2), (1; 2), (\sqrt{3}; 4)$ . 16.275.  $(-3; 57)$  ва  $(2; 2)$ . 16.276. 7. 16.277. Бешбурчакда. 16.279.  $n = 3 > d = 0$  ва  $n = 4 > d = 2$ . 16.280.  $\frac{S}{\sqrt{2}} < c < S$ . 16.282.  $\frac{\pi}{12}(4n-1) < x < \frac{\pi}{12}(4n+1)$ . 16.284.  $\frac{\pi k}{2} < x < \frac{\pi}{4}(4k+1)$ . 16.285.  $-3 < x < 2, x > 3$ . 16.286.  $\frac{\pi}{6}(6k+1) < x < \frac{\pi}{2}(2k+1)$ . 16.287.  $\frac{\pi}{3}(6n+1) < x < \frac{\pi}{3}(6n+5)$ . 16.289.  $0 < x < \frac{\pi}{12}, \frac{5\pi}{12} < x < \frac{\pi}{2}$ .

МУНПАРИЖА

Суз боши . . . . .	3
I қисм. Ёзма имтиҳонлар учун масалалар	
1- боб. Арифметика . . . . .	7
2- боб. Алгебраик ифодаларни айнан алмаштириш . . . . .	11
3- боб. Тригонометрик ифодаларни айнан алмаштириш . . . . .	38
4- боб. Прогрессиялар . . . . .	67
5- боб. Бирлашмалар назарияси ва Ньютон биноми . . . . .	75
6- боб. Алгебраик тенгламалар . . . . .	81
7- боб. Логарифмлар. Логарифмик ва кўрсаткичли тенгламалар . . . . .	105
8- боб. Тригонометрик тенгламалар . . . . .	121
9- боб. Тенгсизликлар . . . . .	143
10- боб. Планиметрия масалалари . . . . .	160
11- боб. Стереометрия масалалари . . . . .	196
12- боб. Тригонометрияни татбиқ этишга доир геометрия масалалари . . . . .	215
13- боб. Масалалар ечишга тенгламаларни татбиқ этиш . . . . .	259
II қисм. Оғзаки имтиҳонлар учун масалалар ва қўшимча масалалар	
14- боб. Алгебра ва элементар функциялар . . . . .	333
15- боб. Геометрия . . . . .	353
16- боб. Қўшимча масалалар . . . . .	361
Жавоблар . . . . .	380

Издательство „Ўқитувчи“  
Ташкент — 1975

На узбекском языке

Авторы книги:

*Бегер Виктор Константинович, Зайцев Владимир Валентинович,  
Кордемский Борис Анастасьевич, Маслова Тамара Николаевна,  
Орловская Ираида Федоровна, Позойский Роман Исаяевич,  
Ряховская Галина Сергеевна, Сканави Марк Иванович,  
Федорова Нина Михайловна*

под ред. М. И. СКАНАВИ

### СБОРНИК ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ

Для конкурсных экзаменов во втузы

Перевод с русского дополненного второго издания  
изд-ва „Высшая школа“, М., 1973

Таржимонлар: Ш. Тожиёв, А. Алимов, У. Хусанов  
Редакторлар: У. Хусанов, Р. Махмудов  
Бадий редактор Е. И. Соин  
Техредактор Т. Ф. Скиба  
Корректор Д. Умарова

Тиражга берилди 4/ХІ-1974 й. Босишга рухсат этилди 22/ІV-1975 й. Қогози № 3. 60x90 мм.  
Физ.б. л. 27,5. Нашр. л. 27,00. Тиражи 50000.

„Ўқитувчи“ нашриёти. Тошкент, Навоий кўчаси, 30. Шартнома № 107—74. Баҳоси 76 т.  
Муқоваси 10 т.

Нашриётлар, полиграфия ва китоб савдоси ишлари Область матбуот бошқармасининг  
Морозов номидаги босмахонаси. Самарқанд ш. Кузнецкая кўчаси, 82. 1975. Заказ № 130.

Типография им. Морозова Областного управления по делам издательства, полиграфии и  
книжной торговли. Самарқанд, ул. Кузнецкая 82.

## „ЎҚИТУВЧИ“ НАШРИЁТИ

1975 йилда олий ва махсус ўрта  
ўқув юрглари студентлари учун  
физика ва математикага доир  
қуйидаги ўқув қўлланмаларни  
нашр этади:

Антонов М. Я. ва бошқ. **Математика маса-**  
**лалари тўплами.** 31,0 нашр. л., Тиражи 50000. Ба-  
ҳоси 91 т.

Қўлланма тугалланмаган ўрта маълумотли киши-  
лар ёки мактабни тамомлаганига анча вақт бўлиб,  
олий ўқув юргларига киришга тайёрланаётганлар  
учун мўлжалланган. Унда 1000 тага яқин масала бў-  
либ, улар элементар математиканинг арифметика, ал-  
гебра, геометрия ва тригонометрия бўлимларига те-  
гишлидир. Кўпгина масалаларнинг ечилишлари бе-  
рилган.

Тўпладан ўз педагогик фаолиятини бошлаётган  
математика ўқитувчилари ҳам фойдаланишлари мум-  
кин.

Савельев И. В. **Умумий физика курси.** II т.,  
24,0 нашр. л., Тиражи 15000. Баҳоси 77 т.

Қўлланма олий техника ўқув юрглариининг сту-  
дентлари учун мўлжалланган. Китобнинг ҳажми ун-  
чалик катта бўлмаса ҳам, у келгусида назарий фи-  
зика ва бошқа физикавий фанларни яхши ўзлашти-  
риб олишда етарлича тайёргарлик берувчи қўлланма  
бўлиб хизмат қилади.

Бекжонов Р. Б. **Ядро физикаси.** 20,0 нашр.  
л., Тиражи 10000. Баҳоси 76 т.

Китоб ядро физикасидан мутахассис бўлиб етиш-  
моқчи ва шу соҳадаги билимларини оширмоқчи  
бўлган студентлар учун мўлжалланган. Китобда ма-  
териал ядро статистикасидан динамикасигача анъа-  
навий кетма-кетликда берилган. Ядро физикасининг  
ҳамма соҳаси имкон борича энг сунгги ютуқлар дара-  
жасида ёзилган.

### ҲУРМАТЛИ КИТОБХОНЛАРИ

„Ўқитувчи“ нашриёти Сизлар учун республикамизнинг етук олимлари, илғор ўқитувчилари, талантли ёш мутахассислари томонидан яратилган, шунингдек, рус тилидан таржима қилинган дарсликлар, ўқув ва методик қўлланмалар нашр этади.

Бизнинг ўқув адабиётимиз билан тўла-роқ танишишда Сизга нашриётнинг 1975 йил учун аннотацияли плани ёрдам беради. Уни китоб магазинларидан топишингиз мумкин.

С.Р.Р