

**Mansur Usmanov**

# **FIZIKADAN SAVOL VA MASALALAR TO'PLAMI**

**(boshlang'ich bilim oluvchilar uchun)**



**M. Usmanov**

# **FIZIKADAN SAVOL VA MASALALAR TO‘PLAMI**

*(Boshlang‘ich bilim oluvchilar uchun)*

**«Yosh kuch»  
Toshkent–2018**

**UDK: 53(076.3)**

**KBK: 22.3B6**

**U - 73**

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti akademik litseyi ilmiy pedagogik kengashining 2018-yil 30-sentyabrda bo'lib o'tgan 2-sonli majlisi bayonnomasiga asosan boshlang'ich bilim oluvchilar va oliy o'quv yurtlariga kiruvchilar uchun tavsiya etilsin.*

### **Taqrizchilar:**

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU akademik litseyning bosh o'qituvchisi fizika-matematika fanlari nomzodi **M. N. Mirahmedov***

*TFI Fizika, matematika va AT kafedrasi katta o'qituvchisi fizika-matematika fanlari nomzodi **B. A. Abdurahmonov***

Mazkur metodik qo'llanma fizikadan boshlang'ich bilim oluvchilar va o'rta maktabning 7-11 sinf o'quvchilari uchun mo'ljallangan.

To'plamga kiritilgan mavzulardagi nazariy savollar berilgan mavzu asosini to'liq qamrab oladi. Undagi masalalar esa faqat birinchi qiyinlik darajasida bo'lib, o'quvchilarga masalalar yechish bo'yicha boshlang'ich bilimni qiynalmasdan olishga va ko'nikmalar hosil qilishga katta yordam beradi. Bu o'quvchiga oliy ta'lim muassasalariga kirish uchun tayyorgarlik boshlashda katta poydevor vazifasini bajaradi.

Muallif respublikamizdagi barcha repetitorlar bilan tajriba almashishni taklif etadi. Qo'llanma yuzasidan taklif va mulohazalar bo'lsa, (+99893) 378-33-63, (+99897) 759-77-63 tel.ga yoki [usmanovmansur@mail.ru](mailto:usmanovmansur@mail.ru) manziliga murojaat qilishingiz mumkin.

*Qo'llanmada xatoliklar va turli kamchiliklar uchrasa muallifga murojaat qilishingiz mumkin. Bu yordamingiz bilan ushbu qo'llanmani mukammallashtirishda o'z hissangizni qo'shgan bo'lasiz.*

Mazkur qo'llanmani muallifning ruxsatisiz ko'paytirish va kitob do'konlarida sotish man etiladi.

**ISBN 978-9943-5473-2-2**

**© Mansurjon Usmanov, 2018 y.**

## MUNDARIJA

### KINEMATIKA

1-§. Uzunlik va uning birliklari.....	6
2-§. Vaqt va uning birliklari.....	7
3-§. Kirish. Mexanikadagi asosiy tushunchalar.....	8
4-§. To'g'ri chiziqli tekis harakat.....	9
5-§. Notekis harakat haqida umumiy tushuncha.....	13
6-§. To'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakat.....	14
7-§. Jismlarning erkin tushishi.....	18
8-§. Aylana bo'ylab tekis harakat.....	23
9-§. Gorizontaal otilgan jism harakati.....	29
10-§. Standart shakldagi sonlar ustida amallar. Sonlarni yaxlitlash... 30	
11-§. Yuza va hajm birliklari.....	31

### DINAMIKA

12-§. Massa va zichlik .....	33
13-§. Nyutonning I, II, III qonunlari .....	35
14-§. Butun olam tortishish qonuni. Og'irlik kuchi.....	38
15-§. Og'irlik va yuklanish .....	40
16-§. Elastlik kuchi. Guk qonuni .....	44
17-§. Ishqalanish kuchlari.....	45
18-§. Jism va kuch impulsi. Jismlar sistemasining impulsi .....	48
19-§. Impulsning saqlanish qonuni. Reaktiv harakat .....	50
20-§. Mexanik ish .....	52
21-§. Kinetik va potentsial energiya .....	53
22-§. Mexanik energiyani saqlanish qonuni .....	56
23-§. Quvvat. Foydali ish koeffitsiyenti (FIK) .....	57

### STATIKA

24-§. Kuch momenti. Richag .....	59
----------------------------------	----

### SUYUQLIK VA GAZ MEXANIKASI

25-§. Bosim va uning o'lchov birliklari .....	61
26-§. Suyuqlik va gazlar uchun Paskal qonuni. Gidravlik press.....	62
27-§. Suyuqlikning idish tubiga gidrostatik bosimi .....	63
28-§. Atmosfera bosimi.....	65
29-§. Arximed kuchi.....	66
30-§. Suyuqliklarning trubadagi harakati.....	68

### MEXANIK TEBRANISH VA TO'LQINLAR

31-§. Tebranma harakat. Matematik mayatnik .....	72
32-§. Prujinali mayatnik .....	75

33-§. To'liqlar. Tovush to'liqlari.....	77
---	----

## **MOLEKULAR FIZIKA VA TERMODINAMIKA ASOSLARI**

34-§. Molekulyar kinetik nazariya asoslari.....	80
35-§. Ideal gaz molekulyar kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi...	83
36-§. Temperatura. Temperaturaning bosimga bog'liqligi.....	85
37-§. Gazlarda temperatura va molekular tezligi orasidagi bog'liqlik.....	87
38-§. Klapeyron tenglamasi.....	88
39-§. Gaz qonunlari.....	91
40-§. Ideal gaz holat tenglamasi.....	94
41-§. Bir atomli gazning ichki energiyasi.....	96
42-§. Issiqlik miqdori.....	98
43-§. Yonilg'ining yonish issiqligi.....	99
44-§. Termodinamikaning birinchi qonuni va uni izojarayonlarga tatbiqi.....	100
45-§. Issiqlik dvigatellari. Issiqlik mashinasining FIKi.....	103
46-§. Bug'lanish va kondensatsiya. To'yingan va to'yinmagan bug'.....	105
47-§. Havoning nisbiy va absolyut namligi.....	106
48-§. Qaynash. Solishtirma bug' hosil bo'lish issiqligi.....	110
49-§. Suyuqliklarda sirt taranglik. Xo'llash.....	112
50-§. Kapillyar hodisalar.....	113
51-§. Qattiq jismlarning erishi.....	116
52-§. Qattiq jismlarning mexanik xossalari.....	117

## **ELEKTROSTATIKA**

53-§. Atom va uning tarkibi.....	122
54-§. Elektr zaryadi. Zaryadning saqlanish qonuni. Zaryadning karraliylik qonuni.....	123
55-§. Kulon qonuni. Muhitning nisbiy dielektrik sindiruvchanligi...	126
56-§. Zaryadning sirt zichligi.....	129
57-§. Elektr maydon kuchlanganligi. Nuqtaviy zaryadning elektr maydon kuchlanganligi.....	131
58-§. Bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislikning elektr maydon kuchlanganligi.....	133
59-§. Zaryadlarning o'zaro ta'sir potensial energiyasi.....	136
60-§. Potensial. Nuqtaviy zaryadning potentsiali.....	138
61-§. Potensiallar ayirmasi. Potensiallar ayirmasi va kuchlanganlik orasidagi bog'liqlik.....	140
62-§. O'tkazgichning elektr sig'imi.....	143

63-§. Kondensator va uning elektr sig'imi.....	144
64-§. Kondensatorlarni parallel va ketma-ket ulash.....	147
65-§. Kondensatorning elektr maydon energiyasi.....	156

### **O'ZGARMAS ELEKTR TOKI**

66-§. Elektr toki. Tok kuchi va tok zichligi.....	159
67-§. Zanjirning bir qismi uchun Om qonuni .....	162
68-§. O'tkazgichning elektr qarshiligi.....	163
69-§. O'tkazgichlarni ketma-ket va parallel ulash .....	166
70-§. Joul-Lens qonuni. Elektr tokining ishi va quvvati.....	175
71-§. Butun zanjir uchun Om qonuni.....	178

### **TURLI MUHITLARD A ELEKTR TOKI**

72-§. Metallarda elektr toki.....	182
73-§. Elektrolitlarda elektr toki. Faradeyning birinchi qonuni .....	183
74-§. Termoelektron emissiya. Vakuumda elektr toki.....	186

### **GEOMETRIK OPTIKA**

75-§. Yorug'likning to'g'ri chiziq bo'ylab tarqalishi. Yorug'lik tezligi.....	188
76-§. Yorug'likning qaytish va sinish qonuni. Ko'zgu.....	189
77-§. Yorug'likning to'la ichki qaytishi.....	191
78-§. Linzalar va ularning optik kuchi.....	192
79-§. Linzalarda tasvir yasash.....	193
80-§. Linza formulasi.....	197

### **NISBIYLIK NAZARIYASI**

81-§. Klassik mexanikada tezliklarni qo'shish.....	201
82-§. Relyativistik mexanikada tezliklarni qo'shish.....	202
83-§. Relyativistik mexanikada vaqt va uzunlik qonuni.....	203
84-§. Relyativistik mexanikada massa va zichlik qonuni.....	205

### **YORUG'LIK KVANTI**

85-§. Fotoeffekt. Fotonlar.....	206
86-§. Fotoeffekt uchun Eynshteyn tenglamasi.....	207

### **ATOM VA YADRO FIZIKASI**

87-§. Atom yadrosining tarkibi. Yadroviy kuchlar.....	209
88-§. Radioaktivlik. Radioaktiv aylanishlar.....	211
89-§. Radioaktiv yemirilish qonuni.....	212
90-§. Yadro reaksiyalari.....	213

<b>JAVOBLAR.....</b>	<b>214</b>
----------------------	------------



## KINEMATIKA

### 1-§. Uzunlik va uning birliklari

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) 1 metr necha santimetr? 2) 1 metr necha detsimetr? 3) 1 metr necha millimetr? 4) 1 kilometr necha metr? 5) 1 kilometr necha detsimetr?
- 6) 1 kilometr necha santimetr? 7) 1 kilometr necha millimetr? 8) 1 metr necha kilometr? 9) 1 detsimetr necha kilometr? 10) 1 santimetr necha kilometr?
- 11) 1 millimetr necha kilometr? 12) 1 santimetr necha millimetr?
- 13) 1 detsimetr necha millimetr? 14) 1 millimetr necha santimetr?
- 15) 1 millimetr necha detsimetr? 16) 1 detsimetr necha santimetr?
- 17) 1 metr qisqacha qanday yoziladi? 18) 1 millimetr qisqacha qanday yoziladi? 19) 1 santimetr qisqacha qanday yoziladi? 20) 1 detsimetr qisqacha qanday yoziladi? 21) 1 kilometr qisqacha qanday yoziladi?

#### Mavzuga doir masalalar

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. 7 metr necha santimetr (sm)? | 26. 2,4 dm necha mm?            |
| 2. 3 metr necha sm?             | 27. 0,7 dm necha mm?            |
| 3. 11 m necha sm?               | 28. 7000 m necha kilometr (km)? |
| 4. 4 detsimetr necha sm?        | 29. 11000 m necha km?           |
| 5. 13 dm necha sm?              | 30. 8900 m necha km?            |
| 6. 17 dm necha sm?              | 31. 600 m necha km?             |
| 7. 3 metr 8 dm necha sm?        | 32. 805 m necha km?             |
| 8. 7 m 4 dm necha sm?           | 33. 160000 dm necha km?         |
| 9. 18 m 19 dm necha sm?         | 34. 57000 dm necha km?          |
| 10. 120 sm necha metr?          | 35. 3600 dm necha km?           |
| 11. 245 sm necha metr?          | 36. 200 dm necha km?            |
| 12. 785 sm necha metr?          | 37. 35 dm necha km?             |
| 13. 6 dm necha metr?            | 38. 740000 sm necha km?         |
| 14. 27 dm necha metr?           | 39. 4500000 sm necha km?        |
| 15. 100 dm necha metr (m)?      | 40. 2300 mm necha sm?           |
| 16. 8 dm 19 sm necha m?         | 41. 56 mm necha sm?             |
| 17. 23 dm 89 sm necha m?        | 42. 456000 mm necha dm?         |
| 18. 9 dm 5 sm necha m?          | 43. 5700 mm necha dm?           |
| 19. 8 sm necha millimetr?       | 44. 78 mm necha dm?             |
| 20. 19 sm necha mm?             | 45. 8900000 mm necha m?         |
| 21. 1,5 sm necha mm?            | 46. 56400 mm necha m?           |
| 22. 3,25 sm necha mm?           | 47. 450 mm necha m?             |
| 23. 6 dm necha mm?              | 48. 18 mm necha m?              |
| 24. 15 dm necha mm?             | 49. 7 mm necha m?               |
| 25. 178 dm necha mm?            | 50. 890000000 mm necha km?      |

## 2-§. Vaqt va uning birliklari

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) 1 soat necha minut?    2) 1 minut necha sekund?    3) 1 soat necha sekund?  
4) 1 sutka necha soat?    5) 1 minut necha soat?    6) 1 sekund necha soat?  
7) 1 soniya necha daqiqa?    8) 1 sekund necha sutka?    9) 1 sutka necha daqiqa?

### Mavzuga doir masalalar

- |                                      |                                |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1. 4 minut necha sekund?             | 27. 24 minut necha soat?       |
| 2. 21 minut necha sekund?            | 28. 3 minut necha soat?        |
| 3. 17 minut necha sekund?            | 29. 48 minut necha soat?       |
| 4. 3 daqiqa necha soniya?            | 30. 180 daqiqa necha soat?     |
| 5. 56 daqiqa necha soniya?           | 31. 1140 daqiqa necha soat?    |
| 6. 9 daqiqa necha soniya?            | 32. 1 daqiqa necha soat?       |
| 7. 180 sekund necha minut?           | 33. 8 daqiqa necha soat?       |
| 8. 540 sekund necha minut?           | 34. 0,18 daqiqa necha soat?    |
| 9. 150 sekund necha minut?           | 35. 1242 daqiqa necha soat?    |
| 10. 240 soniya necha daqiqa?         | 36. 3 soat necha sekund?       |
| 11. 1260 soniya necha daqiqa?        | 37. 8 soat necha sekund?       |
| 12. 1920 soniya necha daqiqa?        | 38. 4,2 soat necha sekund?     |
| 13. 6 sekund necha minut?            | 39. 0,3 soat necha sekund?     |
| 14. 24 soniya necha minut?           | 40. 1,15 soat necha sekund?    |
| 15. 2,6 minut necha sekund?          | 41. Chorak soat necha soniya?  |
| 16. 6,5 daqiqa necha soniya?         | 42. 7,2 soat necha soniya?     |
| 17. 1440 sekund necha minut?         | 43. 5,6 soat necha soniya?     |
| 18. 2 soat necha minut?              | 44. 1800 sekund necha soat?    |
| 19. 3,2 soat necha minut?            | 45. 3960 sekund necha soat?    |
| 20. 4,7 soat necha daqiqa?           | 46. 720 soniya necha soat?     |
| 21. 0,2 soat necha daqiqa?           | 47. 7920 soniya necha soat?    |
| 22. 0,17 soat necha minut?           | 48. 3 sutka necha soat?        |
| 23. 24 soat necha minut?             | 49. 2,4 sutka necha soat?      |
| 24. $\frac{1}{4}$ soat necha minut?  | 50. 0,2 sutka necha minut?     |
| 25. Yarim soat necha daqiqa?         | 51. 96 soat necha sutka?       |
| 26. $\frac{1}{12}$ soat necha minut? | 52. 36 soat necha sutka?       |
|                                      | 53. 0,1 sutka necha sekund?    |
|                                      | 54. 172800 sekund necha sutka? |



### 3-§. Kirish. Mexanikadagi asosiy tushunchalar

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Fizika nimani o'rganadi?
- 2) Fizika so'zining ma'nosi nima?
- 3) Fizikani fanga kim kiritgan?
- 4) Fizika necha qismdan iborat?
- 5) Mexanika necha qismdan iborat?
- 6) Kinematika nimani o'rganadi?
- 7) Dinamika nimani o'rganadi?
- 8) Statika nimani o'rganadi?
- 9) Mexanik harakat nima?
- 10) Ilgarilanma harakat nima?
- 11) Moddiy nuqta nima?
- 12) Traektoriya nima?
- 13) Yo'l nima?
- 14) Ko'chish nima?
- 15) Traektoriya shakliga qarab harakatlar qanday turlarga bo'linadi?
- 16) Qanday harakat turida yo'l ko'chishdan kichik?
- 17) Qanday harakat turida yo'l ko'chishga teng?
- 18) Qanday harakat turida yo'l ko'chishdan katta?
- 19) Fizik kattalik nima?
- 20) Fizik kattalik birligi nima?
- 21) Skalyar kattalik nima?
- 22) Vektor kattalik nima?
- 23) Ko'chish qanday kattalik?
- 24) Vaqt qanday kattalik?
- 25) Yo'l qanday kattalik?

#### Mavzuga doir masalalar

1. Toshkent va Nukus orasidagi masofa 1100 km. Poyezd yo'lda ketmoqda. Bu masofaga bog'lab poyezd harakati o'rganilayotganda poyezdni moddiy nuqta deb qarash mumkinmi?
2. Neksiya avtomobili 10 metr yurib to'xtadi. Bu harakatda Neksiyani moddiy nuqta deb qarash mumkinmi?
3. Toshkentdan Andijonga qarab Kobalt avtomobili harakatni boshladi va 50 km yurdi. Bu harakatni o'rganishda Kobaltni moddiy nuqta deb qarash mumkinmi?
4. Ekskvator tuproqni qazib Isuzu yuk mashinasiga yuklamoqda. Bu harakatni o'rganishda Isuzuni moddiy nuqta deb qarash mumkinmi?
5. Balandligi 30 m bo'lgan sharsharadan suv oqmoqda. Bunda suv harakatini o'rganishda suvni moddiy nuqta deb qarash mumkinmi? Sharsharanichi?
6. Avtomat Kalashnikov miltiqidan o'q uzildi. Bu o'q 4 km masofaga borib tushdi. Bunda o'qni moddiy nuqta deb qarash mumkinmi?
7. O'quvchi sinfda harakatlanmoqda. Bu harakatni o'rganishda o'quvchini moddiy nuqta deb qarash mumkinmi?
8. Bugatti avtomobili garajga kirmoqda, bunda uni moddiy nuqta deb qarash mumkinmi?
9. O'qituvchi doskaga bo'r bilan yozmoqda, bunda bo'r harakati o'rganilayotganda o'qituvchini moddiy nuqta desa bo'ladimi? Bo'rmichi?
10. Delfin suvdan 5 m balandlikka sakrab yana suvga sho'ng'idi. Bunda delfinni moddiy nuqta deb qarasa bo'ladimi?
11. Koptok yerdan yuqoriga otildi. U 20 m balandlikka ko'tarilib qaytib tushayotganida yerdan 5 m balandlikda ushlab olindi. Koptokning ko'chishini toping (m).
12. Koptok yerdan yuqoriga otildi. U 15 m balandlikka ko'tarilib qaytib tushayotganida yerdan 3 m balandlikda ushlab olindi. Koptokning bosib o'tgan yo'lini toping (m).

13. Sayyoh 10 km shimolga, keyin 7 km janubga yurdi. Bunda uning ko'chishi va yo'lini toping (km).
14. Vertalyot 30 km sharqqa, keyin 50 km g'arbga va yana 100 km sharqqa yurdi. Vertalyotning ko'chishini toping (km).
15. Sportchi uzunligi 300 m bo'lgan aylana shaklidagi yugurish maydonchasini 12 marta to'liq aylanib to'xtadi. Bunda uning bosib o'tgan yoli  $L$  va ko'chishi  $S$  ni toping (m).
16. Samolyot 30 km sharqqa, keyin 40 km g'arbga uchdi. Uning ko'chishini toping (km).
17. Avtomobil to'g'ri chiziqli yo'l bo'ylab avval 6 km g'arbga, keyin 8 km janubga yurdi. Uning ko'chishini toping (km).
18. Boyng samolyoti to'g'ri chiziqli yo'l bo'ylab avval 50 km g'arbga, keyin 120 km sharqqa uchdi. Uning ko'chishini toping (km).
19. Qora akula jangovor vertalyoti to'g'ri chiziqli yo'l bo'ylab avval 50 km g'arbga, keyin 120 km shimolga uchdi. Uning ko'chishini toping (km).
20. SU-35 jangovor samolyoti to'g'ri chiziqli yo'l bo'ylab avval 500 km g'arbga, keyin  $L$  km shimolga uchdi. Bunda uning ko'chishi 1300 km bo'lsa, bosib o'tgan masofasini toping (km).
21. Piyoda to'g'ri chiziqli yo'l bo'ylab avval 2,5 km sharqqa, keyin  $L$  km janubga yurdi. Bunda uning ko'chishi 6,5 km bo'lsa, bosib o'tgan masofasini toping (km).

#### 4-§. To'g'ri chiziqli tekis harakat

##### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) To'g'ri chiziqli tekis harakat nima? 2) Tezlik nima? 3) To'g'ri chiziqli tekis harakatda tezlik qanday topiladi? 4) To'g'ri chiziqli tekis harakatda vaqt qanday topiladi? 5) To'g'ri chiziqli tekis harakatda yo'l formulasi qanday? 6) Tezlik qanday kattalik? 7) Xalqaro birliklar sistemasi (XBS yoki SI) nima? 8) Uzunlikning XBS dagi birligi nima? 9) Vaqtning XBS dagi birligi nima? 10) Tezlikning XBS dagi birligi nima?

##### Mavzuga doir masalalar

1. Gepard to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $S = 180 \text{ m}$  masofani  $t = 60 \text{ s}$  vaqtda bosib o'tdi. Gepardning ( $\mathcal{V} = ?$ ) tezligini toping ( $m/s$ ).
2. Bo'ri to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $S = 320 \text{ m}$  masofani  $t = 20 \text{ s}$  vaqtda bosib o'tdi. Bo'riining ( $\mathcal{V} = ?$ ) tezligini toping ( $m/s$ ).
3. Piyoda kishi to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $30 \text{ m}$  masofani  $t = 20 \text{ s}$  vaqtda bosib o'tdi. Piyodaning tezligini toping ( $m/s$ ).
4. Ilon to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $S = 10 \text{ m}$  masofani  $t = 40 \text{ s}$  da bosib o'tdi. Ilonning tezligini toping ( $m/s$ ).

5. Harbiy to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $25\text{ sm}$  masofani  $0,1\text{ s}$  vaqtda bosib o'tsa, harbiyning tezligi nimaga teng bo'ladi ( $m/s$ ) ?
6. Harbiy to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $1800\text{ dm}$  masofani  $2\text{ min}$  da bosib o'tdi. Harbiyning tezligini toping ( $m/s$ ).
7. Uch yoshli bola to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $45\text{ mm}$  masofani  $t = 0,09\text{ s}$  da bosib o'tdi. Bolaning tezligini toping ( $m/s$ ).
8. Nexia avtomobili to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $S = 120\text{ km}$  masofani  $t = 2\text{ soat}$  da bosib o'tdi. Nexianning tezligini toping ( $km/soat$ ).
9. Yava mototsikli to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib  $S = 100\text{ km}$  masofani  $t = 2,5\text{ soat}$  da bosib o'tsa, Yavaning tezligi nimaga teng bo'ladi ( $km/soat$ ) ?
10. Velosipedchi to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $S = 250\text{ km}$  masofani  $t = 10\text{ soat}$  da bosib o'tdi. Velosipedchining tezligini toping ( $km/soat$ ).
11. Malibu avtomobili to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $S = 1000\text{ km}$  masofani  $t = 8\text{ soat}$  da bosib o'tsa, Malibuning tezligi nimaga teng bo'ladi ( $km/soat$ ) ?
12. Damas avtomobili to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib  $S = 10\text{ km}$  masofani  $t = 6\text{ min}$  da bosib o'tdi. Damasning tezligini toping ( $km/soat$ )?
13. Jamshid to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $S = 100\text{ m}$  masofani  $t = 2\text{ min}$  vaqtda bosib o'tdi. Jamshidning tezligini toping ( $km/soat$ ).
14. Chumoli to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $200\text{ sm}$  masofani  $40\text{ s}$  da bosib o'tdi. Chumolining tezligini toping ( $sm/s$ ).
15. Suvarak to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $16\text{ dm}$  masofani  $30\text{ s}$  da bosib o'tdi. Suvarakning tezligini toping ( $dm/s$ ).
16. Harbiy to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $120\text{ km}$  masofani  $2\text{ sutka}$  da bosib o'tdi. Harbiyning tezligini toping ( $km/soat$ ).
17. Toshbaqa to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $3,24\text{ m}$  masofani  $3\text{ min}$  da bosib o'tdi. Toshbaqaning tezligini toping ( $mm/s$ ).
18. Kobalt avtomobili to'g'ri chiziqli tekis harakatlanib,  $90\text{ km}$  masofani  $1\text{ soat}$  da bosib o'tdi. Kobaltning tezligini toping ( $m/s$ ).
19.  $90\text{ km/soat}$  necha  $m/s$  ?
20.  $72\text{ km/soat}$  necha  $m/s$  ?
21.  $54\text{ km/soat}$  necha  $m/s$  ?
22.  $3,6\text{ km/soat}$  necha  $m/s$  ?
23.  $1440\text{ km/soat}$  necha  $m/s$  ?

24.  $1\text{ km/soat}$  necha  $m/s$  ?
25.  $0,108\text{ km/soat}$  necha  $m/s$  ?
26.  $129,6\text{ km/soat}$  necha  $m/s$  ?
27.  $10\text{ m/s}$  necha  $\text{km/soat}$  ?
28.  $12\text{ m/s}$  necha  $\text{km/soat}$  ?
29.  $30\text{ m/s}$  necha  $\text{km/soat}$  ?
30.  $1\text{ m/s}$  necha  $\text{km/soat}$  ?
31.  $250\text{ m/s}$  necha  $\text{km/soat}$  ?
32.  $20\text{ m/s}$  necha  $\text{km/min}$  ?
33.  $16\text{ m/s}$  necha  $\text{km/min}$  ?
34.  $70\text{ m/s}$  necha  $\text{km/min}$  ?
35.  $18\text{ m/s}$  necha  $\text{km/min}$  ?
36.  $v = 5\text{ m/s}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan velosipedchi  $t = 8\text{ s}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $S = ?$ ) ( $m$ ) ?
37.  $v = 12\text{ m/s}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan mototsiklchi  $t = 6\text{ s}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $S = ?$ ) ( $m$ ) ?
38.  $8\text{ m/s}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan chang'ichi  $25\text{ s}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $m$ ) ?
39.  $40\text{ m/s}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan Jentra avtomobili  $5\text{ min}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $\text{km}$ ) ?
40.  $25\text{ m/s}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan Kaptiva avtomobili  $15\text{ min}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $\text{km}$ ) ?
41.  $40\text{ km/soat}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan Ural velosipedi  $2\text{ soat}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $\text{km}$ ) ?
42.  $60\text{ km/soat}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan Damas avtomobili  $3,6\text{ soat}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $\text{km}$ ) ?
43.  $56\text{ km/soat}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan Matiz avtomobili  $12\text{ min}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $\text{km}$ ) ?
44.  $3\text{ km/min}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan piyoda  $0,6\text{ min}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $\text{km}$ ) ?
45.  $300\text{ m/min}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan sportchi  $600\text{ s}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $\text{km}$ ) ?
46.  $3\text{ mm/min}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan zarracha  $2\text{ sutka}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $m$ ) ?

47.  $6\text{ m/s}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan hasharot  $120\text{ sutka}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $m$ )?
48.  $\vartheta = 2\text{ m/s}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan piyoda  $S = 60\text{ m}$  masofani qancha vaqtda bosib o'tadi ( $s$ )?
49.  $30\text{ m/s}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan Spark avtomobili  $1800\text{ m}$  masofani qancha vaqtda bosib o'tadi ( $\text{min}$ )?
50.  $180\text{ km/soat}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan BMW X6 avtomobili  $270\text{ km}$  masofani qancha vaqtda bosib o'tadi ( $\text{soat}$ )?
51.  $20\text{ m/s}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan gepard  $120\text{ m}$  masofani qancha vaqtda bosib o'tadi ( $s$ )?
52.  $90\text{ km/soat}$  doimiy tezlik bilan uchayotgan qaldirg'och  $400\text{ m}$  masofani qancha vaqtda bosib o'tadi ( $s$ )?
53.  $144\text{ km/soat}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan tezyurur Afrosiyob poyezdi Toshkentdan Qarshiga qancha vaqtda yetib boradi ( $\text{soat}$ ). Toshkent va Qarshi orasidagi masofa  $432\text{ km}$ .
54.  $500\text{ m/s}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan SU-50 samolyoti  $90\text{ km}$  masofani qancha vaqtda bosib o'tadi ( $\text{min}$ )?
55.  $8\text{ mm/s}$  tezlik bilan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan hasharot  $24\text{ dm}$  masofani qancha vaqtda bosib o'tadi ( $\text{min}$ )?
56. Uzunligi  $600\text{ m}$  bo'lgan poyezd svetafor yonidan  $2\text{ min}$  da o'tdi. Poyezd tezligini toping ( $\text{km/soat}$ ).
57.  $72\text{ km/soat}$  tezlik bilan harakatlanayotgan poyezd svetafor yonidan  $40\text{ s}$  da o'tdi. Poyezd uzunligini toping ( $\text{m}$ ).
58. Uzunligi  $600\text{ m}$  bo'lgan poyezd, uzunligi  $240\text{ m}$  bo'lgan ko'prikdan  $2\text{ min}$  da o'tdi. Poyezd tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
59. Uzunligi  $800\text{ m}$  bo'lgan poyezd, uzunligi  $400\text{ m}$  bo'lgan ko'prikdan  $4\text{ min}$  da o'tdi. Poyezd tezligini toping ( $\text{km/soat}$ ).



## 5-§. Notekis harakat haqida umumiy tushuncha

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Qanday harakat turiga notekis harakat deyiladi.
- 2) Notekis harakatda o'rtacha tezlik qanday topiladi.

### Mavzuga doir masalalar

1. Lasetti avtomobili Toshkentdan Qo'qonga 4 soatda yetib boradi. Toshkent va Qo'qon orasidagi masofa 248 km. Lasetti avtomobilining harakat davomidagi o'rtacha tezligini toping (km/soat).
2. Poyezd Toshkentdan Andijonga 5 soatu 15 min da yetib boradi. Toshkent va Andijon orasidagi masofa 341,25 km. Poyezdning harakat davomidagi o'rtacha tezligini toping (km/soat).
3. Toshkent va Termez orasidagi masofa 540 km. Shaharlararo qatnaydigan avtobusning harakat davomidagi o'rtacha tezligi 1 km/min bo'lsa, u bu masofani qancha vaqtda bosib o'tadi (soat)?
4. Moskvadan uchgan samolyot 3 soatu 20 minutda Toshkentga qo'ndi. Bunda samolyotning o'rtacha tezligi  $225 \text{ m/s}$  bo'lsa, Toshkentdan Moskvagacha masofa qancha (km)?
5. Lada Vesta avtomobili dastlabki 4 km ni 3 minutda, keyingi 6 km ni 7 minutda bosib o'tdi. Lada Vestaning butun yo'l davomidagi o'rtacha tezligini toping (m/s).
6. Treker avtomobili dastlabki 52 km ni 40 minutda, keyingi 60 km ni 0,5 soatda bosib o'tdi. Trekerning butun yo'l davomidagi o'rtacha tezligini toping (km/soat).
7. Velosipedchi dastlabki 3 km ni 10 daqiqada, keyingi 4,1 km ni 0,1 soatda va oxirgi 10 km ni 540 soniyada bosib o'tdi. Velosipedchining butun yo'l davomidagi o'rtacha tezligini toping (m/s).
8. Avtobus dastlabki 10 km ni 5 daqiqada, keyingi 16 km ni 0,2 soatda va oxirgi 30 km ni 0,3 soatda bosib o'tdi. Avtobusning butun yo'l davomidagi o'rtacha tezligini toping (km/soat).
9. Yo'lbars dastlabki 600 m ni 12 soniyada, keyingi 400 m ni  $t_2$  vaqtda o'tdi. Butun harakat davomidagi yo'lbarsning o'rtacha tezligi  $40 \text{ m/s}$  bo'lsa,  $t_2$  ni toping (s).
10. Velosiped dastlabki 0,8 km ni 0,2 minutda, keyingi  $S$  masofani 20 s da o'tdi. Butun harakat davomidagi velosipedning o'rtacha tezligi  $40 \text{ m/s}$  bo'lsa,  $S$  ni toping (m).
11. Chumoli dastlabki 10 m ni 20 sekundda, keyingi 5 m ni  $t_2$  vaqtda o'tdi. Butun harakat davomidagi chumolining o'rtacha tezligi  $50 \text{ sm/s}$  bo'lsa,  $t_2$  ni toping (s).
12. MAN yuk avtomobili dastlabki 5 km ni 12 minutda, keyingi  $S$  masofani 0,5 soatda o'tdi. Butun harakat davomidagi MAN avtomobilining o'rtacha tezligi  $20 \text{ m/s}$  bo'lsa,  $S$  ni toping (km).



## 6-§. To'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakat

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) To'g'ri chiziqli tekis tezlanuvchan harakat deb qanday harakat turiga aytiladi?
- 2) To'g'ri chiziqli tekis sekinlanuvchan harakat deb qanday harakat turiga aytiladi?
- 3) Tezlanish nima?
- 4) Tezlanish qanday kattalik?
- 5) Qanday harakat turida tezlanish noldan katta?
- 6) Qanday harakat turida tezlanish noldan kichik?
- 7) Qanday harakat turida tezlanish nolga teng?
- 8) Tekis o'zgaruvchan harakatda tezlanish qanday topiladi?
- 9) Oniy tezlik nima?
- 10) To'g'ri chiziqli tekis tezlanuvchan harakatda oniy tezlikni topish formulasi qanday?
- 11) To'g'ri chiziqli tekis sekinlanuvchan harakatda oniy tezlikni topish formulasi qanday?
- 12) Tekis o'zgaruvchan harakatda o'rtacha tezlik qanday topiladi?
- 13) Tekis tezlanuvchan harakat uchun yo'l formulasi qanday?
- 14) Tekis sekinlanuvchan harakat uchun yo'l formulasi qanday?
- 15) Tekis o'zgaruvchan harakatlanayotgan jismning tezlanishi, boshlang'ich va oxirgi tezliklari berilgan bo'lsa, bosib o'tgan yo'li qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Avtomobil tekis tezlanuvchan harakatlanib  $t = 4\text{ s}$  da tezligini  $\mathcal{V}_0 = 5\text{ m/s}$  dan  $\mathcal{V} = 17\text{ m/s}$  gacha oshirdi. Uning tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).
2. Yo'lbars tekis tezlanuvchan harakatlanib,  $6\text{ s}$  da tezligini  $1\text{ m/s}$  dan  $19\text{ m/s}$  gacha oshirdi. Uning tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).
3. Poyezd tekis tezlanuvchan harakatlanib,  $15\text{ s}$  da tezligini  $3,6\text{ km/soat}$  dan  $8,5\text{ m/s}$  gacha oshirdi. Uning tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).
4. Poyezd tinch holatdan tekis tezlanuvchan harakatlanib  $20\text{ s}$  da  $36\text{ km/soat}$  tezlikka erishdi. Uning tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).
5. Avtomobil tinch holatdan tekis tezlanuvchan harakatlanib  $10\text{ s}$  da  $108\text{ km/soat}$  tezlikka erishdi. Uning tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).
6.  $a = 2\text{ m/s}^2$  tezlanish va  $\mathcal{V}_0 = 4\text{ m/s}$  boshlang'ich tezlik bilan tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan avtobusning tezligi qancha vaqtdan ( $s$ ) keyin  $\mathcal{V} = 72\text{ km/soat}$  bo'ladi?
7.  $0,2\text{ m/s}^2$  tezlanish va  $2\text{ m/s}$  boshlang'ich tezlik bilan tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan poyezdning tezligi qancha vaqtdan ( $s$ ) keyin  $36\text{ km/soat}$  ga teng bo'ladi?
8. Tinch holatdan  $0,3\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlana boshlagan poyezd  $21\text{ m/s}$  tezlikka erishishi uchun qancha vaqt kerak bo'ladi ( $s$ )?

9. Tinch holatdan  $0,25 \text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanib boshlagan poyezdning  $12 \text{ s}$  dan keyingi tezligini toping ( $\text{km/soat}$ ).
10.  $0,5 \text{ m/s}^2$  tezlanish bilan harakatlanayotgan quyon  $4 \text{ s}$  da  $6 \text{ m/s}$  tezlikka erishdi. Quyonning boshlang'ich tezligini toping ( $\text{km/soat}$ ).
11.  $4 \text{ m/s}^2$  tezlanish bilan harakatlanayotgan Kemerli avtomobili  $4 \text{ s}$  da  $108 \text{ km/soat}$  tezlikka erishdi. Kemerlining boshlang'ich tezligini toping ( $\text{km/soat}$ ).
12. Avtomobil tekis sekinlanuvchan harakatlanib,  $t = 4 \text{ s}$  da tezligini  $v_0 = 22 \text{ m/s}$  dan  $v = 18 \text{ m/s}$  gacha kamaytirdi. Uning tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).
13. Yo'lbars tekis sekinlanuvchan harakatlanib,  $3 \text{ s}$  da tezligini  $13 \text{ m/s}$  dan  $7 \text{ m/s}$  gacha kamaytirdi. Uning tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).
14.  $a = 0,5 \text{ m/s}^2$  tezlanish va  $v_0 = 10 \text{ m/s}$  boshlang'ich tezlik bilan tekis sekinlanuvchan harakatlanayotgan avtobusning tezligi qancha vaqtdan ( $\text{s}$ ) keyin  $v = 3,6 \text{ km/soat}$  bo'ladi?
15. Poyezd tekis sekinlanuvchan harakatlanib,  $50 \text{ s}$  da to'xtadi. Poyezdning boshlang'ich tezligi  $72 \text{ km/soat}$  bo'lsa, tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).
16.  $2 \text{ m/s}^2$  tezlanish va  $30 \text{ m/s}$  boshlang'ich tezlik bilan tekis sekinlanuvchan harakatlanayotgan mototsiklning  $10 \text{ s}$  dan keyingi tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
17.  $0,5 \text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis sekinlanuvchan harakatlanayotgan itning  $6 \text{ s}$  dan keyingi tezligi  $1 \text{ m/s}$ . Itning boshlang'ich tezligini toping ( $\text{km/soat}$ ).
18. Tekis tezlanuvchan harakat qilib tezligini  $5 \text{ m/s}$  dan  $54 \text{ km/soat}$  gacha oshirgan Kaptiva avtomobilining o'rtacha tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
19. Tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan avtomobilning boshlang'ich tezligi  $10 \text{ m/s}$  oxirgi tezligi  $16 \text{ m/s}$  bo'lsa, bu harakatdagi avtomobilning o'rtacha tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
20. Tinch holatdan tekis tezlanuvchan harakat qila boshlagan mototsiklning harakat oxiridagi tezligi  $108 \text{ km/soat}$  bo'lsa, uning o'rtacha tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
21. Boshlang'ich tezligi  $90 \text{ km/soat}$  bo'lgan Damas avtomobili tekis sekinlanuvchan harakatlanib harakat oxirida  $3,6 \text{ km/soat}$  tezlikka ega bo'ldi. Uning o'rtacha tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).

22. Boshlang'ich tezligi  $144 \text{ km/soat}$  bo'lgan Bugatti Veyron avtomobili tekis tezlanuvchan harakat qila boshladi va bu harakatdagi o'rtacha tezlik  $70 \text{ m/s}$  bo'lsa, Bugattining harakat oxiridagi tezligini toping ( $m/s$ ).
23. Poyezd tekis sekinlanuvchan harakatlanib to'xtadi. Agar harakat davomidagi poyezdning o'rtacha tezligi  $15 \text{ m/s}$  bo'lsa, uning boshlang'ich tezligini toping ( $\text{km/soat}$ ).
24. Tekis tezlanuvchan harakat qilib  $6 \text{ s}$  da tezligini  $5 \text{ m/s}$  dan  $25 \text{ m/s}$  gacha oshirgan Mercedes Benz E330 avtomobilining shu vaqt ichida bosib o'tgan yo'lini toping ( $m$ ).
25. Tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan avtomobilning boshlang'ich tezligi  $10 \text{ m/s}$ .  $5 \text{ s}$  dan keyingi tezligi esa  $16 \text{ m/s}$  bo'lsa, shu vaqt ichida avtomobilning bosib o'tgan yo'lini toping ( $m$ ).
26. Tinch holatdan tekis tezlanuvchan harakat qila boshlagan mototsikling harakat oxiridagi tezligi  $180 \text{ km/soat}$  va harakatlanish vaqti  $20$  sekund bo'lsa, uning bosib o'tgan yo'lini toping ( $m$ ).
27. Boshlang'ich tezligi  $90 \text{ km/soat}$  bo'lgan Damas avtomobili  $1$  minut tekis sekinlanuvchan harakatlanib harakat oxirida  $3,6 \text{ km/soat}$  tezlikka ega bo'ldi. Damasning bosib o'tgan yo'lini toping ( $m$ ).
28. Boshlang'ich tezligi  $144 \text{ km/soat}$  bo'lgan Bugatti Veyron avtomobili tekis tezlanuvchan harakat qila boshlab  $10 \text{ s}$  da  $700 \text{ m}$  yo'l bosib o'tdi. Bugattining harakat oxiridagi tezligini toping ( $m/s$ ).
29. Poyezd tekis sekinlanuvchan harakatlanib  $10 \text{ s}$  da  $150 \text{ m}$  yo'l yurib to'xtadi. Uning boshlang'ich tezligini toping ( $\text{km/soat}$ ).
30. Quyidagilarni hisoblang:  
 1)  $6^2$  2)  $9^2$  3)  $12^2$  4)  $30^2$  5)  $2,4^2$  6)  $3,2^2$  7)  $60^2$
31.  $5 \text{ m/s}$  boshlang'ich tezlik va  $2 \text{ m/s}^2$  tezlanish bilan to'g'ri chiziqli tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan poyezd  $2$  min da qancha masofaga ko'chadi ( $m$ )?
32.  $4 \text{ m/s}$  boshlang'ich tezlik va  $0,5 \text{ m/s}^2$  tezlanish bilan to'g'ri chiziqli tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan velosiped  $10 \text{ s}$  da qancha masofaga ko'chadi ( $m$ )?
33.  $3 \text{ m/s}^2$  tezlanish bilan joyidan qo'zg'algan KIA SPORT avtomobili  $6 \text{ s}$  to'g'ri chiziqli tekis tezlanuvchan harakatlansa, qancha masofaga ko'chadi ( $m$ )?

34. Boshlang'ich tezliksiz  $0,2m/s^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakat qila boshlagan poyezd 30s da qancha masofa bosib o'tadi ( $m$ )?
35. Gepard  $2m/s^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanib 2s da 10m yo'l bosib o'tdi. Gepardning boshlang'ich tezligini toping ( $m/s$ ).
36. Boshlang'ich tezligi  $2m/s$  bo'lgan ayiq, tekis tezlanuvchan harakatlanib 0,1 minutda 30m yo'l yurdi. Ayiqning tezlanishini toping ( $m/s^2$ ).
37. Qiruvchi samolyot  $5m/s^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanib 6s da 1,38km yo'l bosib o'tdi. Samolyotning boshlang'ich tezligini toping ( $m/s$ ).
38. Boshlang'ich tezligi  $6m/s$  bo'lgan kiyik, tekis tezlanuvchan harakatlanib 0,2 minutda 144m yo'l yurdi. Kiyikning tezlanishini toping ( $m/s^2$ ).
39. 90 km/soat boshlang'ich tezlik va  $0,5m/s^2$  tezlanish bilan to'g'ri chiziqli tekis sekinlanuvchan harakatlanayotgan poyezd 0,2 min da qancha masofaga ko'chadi ( $m$ )?
40. 20 m/s boshlang'ich tezlik va  $0,4m/s^2$  tezlanish bilan to'g'ri chiziqli tekis sekinlanuvchan harakatlanayotgan velosiped 10s da qancha masofaga ko'chadi ( $m$ )?
41. Gepard  $2m/s^2$  tezlanish bilan tekis sekinlanuvchan harakatlanib 2s da 20m yo'l bosib o'tdi. Gepardning boshlang'ich tezligini toping ( $m/s$ ).
42. Boshlang'ich tezligi  $10m/s$  bo'lgan ayiq, tekis tezlanuvchan harakatlanib 0,1 minutda 78 m yo'l yurdi. Ayiqning tezlanishini toping ( $m/s^2$ ).
43.  $2m/s^2$  tezlanish va  $4m/s$  boshlang'ich tezlik bilan tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan avtomobilning harakat oxiridagi tezligi  $10m/s$  bo'lsa, uning bosib o'tgan yo'lini toping ( $m$ ).
44. Boshlang'ich tezligi  $6m/s$  oxirgi tezligi  $8m/s$  va tezlanishi  $0,5m/s^2$  bo'lgan velosipedning bosib o'tgan yo'lini toping ( $m$ ). Harakat tekis tezlanuvchan.
45.  $1m/s$  boshlang'ich tezlik bilan tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan yo'lbarsning 30m yurgandan keyingi tezligi  $11m/s$  bo'lsa, uning tezlanishini toping ( $m/s^2$ ).
46. To'g'ri chiziqli tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan moddiy nuqtaning boshlang'ich tezligi  $10m/s$ , oxirgi tezligi  $30m/s$  va ko'chishi 100m bo'lsa, uning tezlanishini toping ( $m/s^2$ ).
47. Quyidagilarni hisoblang:

1)  $\sqrt{64}$  2)  $\sqrt{100}$  3)  $\sqrt{36}$  4)  $\sqrt{121}$  5)  $\sqrt{6,25}$  6)  $\sqrt{3,24}$

48. Boshlang'ich tezliksiz  $1 m/s^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan velosipedning  $32 m$  yo'l yurgandan keyingi tezligini toping ( $m/s$ ).
49. Boshlang'ich tezliksiz  $0,5 m/s^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan poyezdning  $81 m$  yo'l yurgandan keyingi tezligini toping ( $m/s$ ).
50.  $0,2 m/s^2$  tezlanish va  $6 m/s$  boshlang'ich tezlik bilan tekis sekinlanuvchan harakatlanayotgan avtomobilning harakat oxiridagi tezligi  $1 m/s$  bo'lsa, uning bosib o'tgan yo'lini toping ( $m$ ).
51. To'g'ri chiziqli tekis sekinlanuvchan harakatlanayotgan moddiy nuqtaning boshlang'ich tezligi  $15 m/s$ , oxirgi tezligi  $11 m/s$  va ko'chishi  $26 m$  bo'lsa, uning tezlanishini toping ( $m/s^2$ ).
52. To'g'ri chiziqli tekis sekinlanuvchan harakatlanayotgan moddiy nuqtaning boshlang'ich tezligi  $20 m/s$ , oxirgi tezligi  $5 m/s$  va ko'chishi  $750 m$  bo'lsa, uning tezlanishini toping ( $m/s^2$ ).

## 7-§. Jismlarning erkin tushishi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Erkin tushish nima? 2) Erkin tushish tezlanishi nima sababdan vujudga keladi? 3) O'rta kenglikda erkin tushish tezlanishining qiymati nimaga teng? 4) Ekvatorda erkin tushish tezlanishining qiymati nimaga teng? 5) Qutbda erkin tushish tezlanishining qiymati nimaga teng? 6) Boshlang'ich tezlik bilan erkin tushayotgan jismning oniy tezligi qanday topiladi? 7) Boshlang'ich tezlik bilan erkin tushayotgan jismning ixtiyoriy vaqt momentidagi tushish balandligi qanday topiladi? 8) Yuqoriga tik otilgan jismning oniy tezligi qanday topiladi? 9) Yuqoriga tik otilgan jismning ixtiyoriy vaqt momentidagi ko'tarilish balandligi qanday topiladi? 10) Yuqoriga tik otilgan jismning eng katta ko'tarilish balandligi qanday topiladi? 11) Yuqoriga tik otilgan jismning berilgan balandlikdagi tezligi qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Boshlang'ich tezliksiz erkin tushayotgan jismning 4-sekund oxiridagi tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 9,8 m/s^2$
2. Boshlang'ich tezliksiz erkin tushayotgan jismning 6-sekund oxiridagi tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 9,8 m/s^2$
3.  $20 m/s$  boshlang'ich tezlik bilan erkin tushayotgan jismning 8-sekund oxiridagi tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 10 m/s^2$



4. Vertikal pastga  $15\text{ m/s}$  boshlang'ich tezlik bilan tashlangan toshning 10-sekund oxiridagi tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
5. Boshlang'ich tezliksiz erkin tushayotgan jismning qancha vaqtdan ( $s$ ) keyingi tezligi  $68,6\text{ m/s}$  bo'ladi?  $g = 9,8\text{ m/s}^2$
6. Boshlang'ich tezliksiz tushayotgan toshning yerga tegish paytidagi tezligi  $107,8\text{ m/s}$  bo'lsa, tushish vaqtini toping ( $s$ ).  $g = 9,8\text{ m/s}^2$
7. Erkin tushayotgan toshning  $4\text{ s}$  dan keyingi tezligi  $70\text{ m/s}$  bo'lsa, uning boshlang'ich tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
8. Erkin tushayotgan toshning 6-sekund oxiridagi tezligi  $90\text{ m/s}$  bo'lsa, uning boshlang'ich tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
9.  $10\text{ m/s}$  boshlang'ich tezlik bilan erkin tushayotgan jism  $6\text{ s}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $m$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
10.  $20\text{ m/s}$  boshlang'ich tezlik bilan erkin tushayotgan jism  $8\text{ s}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $m$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
11.  $30\text{ m/s}$  boshlang'ich tezlik bilan erkin tushayotgan jism  $9\text{ s}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $m$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
12. Boshlang'ich tezliksiz erkin tushayotgan jism  $4\text{ s}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $m$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
13. Boshlang'ich tezliksiz erkin tushayotgan jism  $6\text{ s}$  da qancha masofani bosib o'tadi ( $m$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
14. Boshlang'ich tezliksiz erkin tushayotgan jism  $5\text{ m}$  balandlikdan qancha vaqtda tushadi ( $s$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
15. Boshlang'ich tezliksiz erkin tushayotgan jism  $45\text{ m}$  balandlikdan qancha vaqtda tushadi ( $s$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
16. Boshlang'ich tezliksiz erkin tushayotgan jism  $125\text{ m}$  balandlikdan qancha vaqtda tushadi ( $s$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
17. Erkin tushayotgan jism  $2\text{ s}$  da  $40\text{ m}$  masofani bosib o'tdi. Jismning boshlang'ich tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
18. Erkin tushayotgan jism  $4\text{ s}$  da  $160\text{ m}$  masofani bosib o'tdi. Jismning boshlang'ich tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
19. Erkin tushayotgan jism  $10\text{ s}$  da  $550\text{ m}$  masofani bosib o'tdi. Jismning boshlang'ich tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$



20. Merkuriy sayyorasida boshlang'ich tezliksiz erkin tushayotgan jism 4s da 29,6m ga ko'chdi. Merkuriydagi erkin tushish tezlanishini toping ( $m/s^2$ ).
21. Venera planetasida ma'lum balandlikdan 10m/s boshlang'ich tezlik bilan tik pastga tashlangan jism 6s da 220,2m ga ko'chdi. Veneradagi erkin tushish tezlanishini toping ( $m/s^2$ ).
22. 4m/s boshlang'ich tezlik bilan pastga tik uloqtirilgan tosh tezligi 20m/s bo'lguncha qancha masofaga ko'chadi ( $m$ ).  $g = 10 m/s^2$
23. Tosh 10m/s tezlik bilan pastga tik uloqtirildi. Uning yerga tegish paytidagi tezligi 30m/s bo'lsa, tushish balandligini toping ( $m$ ).
- $g = 10 m/s^2$
24. Ma'lum balandlikdan boshlang'ich tezliksiz tashlangan mis parchasining yerga tegish paytidagi tezligi 20m/s bo'lsa, tushish balandligini toping ( $m$ ).
- $g = 10 m/s^2$
25. Oyda 6m/s boshlang'ich tezlik bilan erkin tushayotgan temir parchasining 20m ga ko'chgandan keyingi tezligini toping ( $km/soat$ ). Oydagi erkin tushish tezlanishi  $g_{Oy} = 1,6 m/s^2$ .
26. 40m balandlikdan 10 m/s boshlang'ich tezlik bilan erkin tushayotgan jismning yerga tegish paytidagi tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 10 m/s^2$
27. 25m balandlikdan erkin tushayotgan jismning yerga tegish paytidagi tezligi 30 m/s bo'lsa, boshlang'ich tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 10 m/s^2$
28. 75m balandlikdan erkin tushayotgan jismning yerga tegish paytidagi tezligi 40 m/s bo'lsa, boshlang'ich tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 10 m/s^2$
29. 50 m/s tezlik bilan yuqoriga otilgan jismning 4-sekund oxiridagi tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 10 m/s^2$
30. 70 m/s tezlik bilan yuqoriga otilgan jismning 3-sekund oxiridagi tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 10 m/s^2$
31. 100 m/s tezlik bilan yuqoriga otilgan jismning 11-sekund oxiridagi tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 10 m/s^2$
32. 80 m/s tezlik bilan yuqoriga otilgan jismning 12-sekund oxiridagi tezligini toping ( $m/s$ ).  $g = 10 m/s^2$
33. Yuqoriga 50 m/s tezlik bilan otilgan toshning tezligi qancha vaqtdan ( $s$ ) keyin 10 m/s ga teng bo'ladi?  $g = 10 m/s^2$

34. Yuqoriga  $80 \text{ m/s}$  tezlik bilan otilgan toshning tezligi qancha vaqtdan ( $s$ ) keyin  $20 \text{ m/s}$  ga teng bo'ladi?  $g = 10 \text{ m/s}^2$
35. Yuqoriga tik otilgan jismning 7-sekund oxiridagi tezligi  $20 \text{ m/s}$  bo'lsa, uning boshlang'ich tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$
36. Yuqoriga  $50 \text{ m/s}$  tezlik bilan otilgan mis parchasining ko'tarilish vaqtini toping ( $s$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
37. Oyda yuqoriga  $50 \text{ m/s}$  tezlik bilan otilgan mis parchasining ko'tarilish vaqtini toping ( $s$ ).  $g_{Oy} = 1,6 \text{ m/s}^2$
38. Ko'tarilish vaqti  $11 \text{ s}$  bo'lishi uchun oltin parchasini qanday tezlik bilan tik yuqoriga otish kerak ( $\text{m/s}$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$
39. Ko'tarilish vaqti  $8 \text{ s}$  bo'lishi uchun kumush parchasini qanday tezlik bilan tik yuqoriga otish kerak ( $\text{m/s}$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$
40. Yuqoriga  $60 \text{ m/s}$  tezlik bilan otilgan temir parchasining uchish vaqtini toping ( $s$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
41. Oyda yuqoriga  $20 \text{ m/s}$  tezlik bilan otilgan alyuminiy parchasining uchish vaqtini toping ( $s$ ).  $g_{Oy} = 1,6 \text{ m/s}^2$
42. Uchish vaqti  $16 \text{ s}$  bo'lishi uchun qo'rg'oshin parchasini qanday tezlik bilan tik yuqoriga otish kerak ( $\text{m/s}$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$
43. Uchish vaqti  $10 \text{ s}$  bo'lishi uchun jismni qanday tezlik bilan tik yuqoriga otish kerak ( $\text{m/s}$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$
44. Yuqoriga  $50 \text{ m/s}$  boshlang'ich tezlik bilan otilgan jismning  $4 \text{ s}$  vaqt momentidagi balandligini toping ( $\text{m}$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$
45. Yuqoriga  $80 \text{ m/s}$  boshlang'ich tezlik bilan otilgan jismning  $10 \text{ s}$  vaqt momentidagi balandligini toping ( $\text{m}$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$
46. Yuqoriga  $80 \text{ m/s}$  boshlang'ich tezlik bilan otilgan jismning  $6 \text{ s}$  vaqt momentidagi balandligini toping ( $\text{m}$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$
47. Yuqoriga tik otilgan jismning  $4 \text{ s}$  vaqt momentidagi ko'tarilish balandligi  $80 \text{ m}$  bo'lsa, otilish tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$
48. Yuqoriga tik otilgan jismning  $3 \text{ s}$  vaqt momentidagi ko'tarilish balandligi  $135 \text{ m}$  bo'lsa, otilish tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$

49. Yupiter sayyorasida  $60\text{ m/s}$  tezlik bilan yuqoriga tik otilgan jism  $2\text{ s}$  da  $78\text{ m}$  balandlikka ko'tarildi. Yupiterdagi erkin tushish tezlanishi qiymatini toping ( $\text{m/s}^2$ )
50. Yuqoriga tik  $40\text{ m/s}$  tezlik bilan otilgan jism qanday balandlikda  $10\text{ m/s}$  tezlikka ega bo'ladi ( $m$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
51. Kalashnikov avtomatidan yuqoriga tik  $800\text{ m/s}$  tezlik bilan otilgan o'q qanday balandlikda  $100\text{ m/s}$  tezlikka ega bo'ladi ( $m$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
52. Yuqoriga tik  $60\text{ m/s}$  tezlik bilan otilgan jism qanday balandlikda  $20\text{ m/s}$  tezlikka ega bo'ladi ( $m$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
53.  $50\text{ m/s}$  tezlik bilan yuqoriga tik otilgan jismning  $80\text{ m}$  balandlikdagi tezligi qanday ( $\text{m/s}$ )?.  $g = 10\text{ m/s}^2$
54.  $40\text{ m/s}$  tezlik bilan yuqoriga tik otilgan jismning  $75\text{ m}$  balandlikdagi tezligi qanday ( $\text{m/s}$ )?.  $g = 10\text{ m/s}^2$
55. Yuqoriga tik otilgan jismning  $420\text{ m}$  balandlikdagi tezligi  $40\text{ m/s}$  bo'lsa, uning otilish tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
56. Yuqoriga  $50\text{ m/s}$  tezlik bilan tik otilgan jism qanday maksimal balandlikka ko'tariladi ( $m$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
57. Yuqoriga  $20\text{ m/s}$  tezlik bilan tik otilgan jism qanday maksimal balandlikka ko'tariladi ( $m$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
58. Yuqoriga  $400\text{ m/s}$  tezlik bilan tik otilgan jism Himolay tog'ida joylashgan Everest cho'qqisiga chiqar ekan. Everestning balandligi qancha ( $m$ )?  
 $g = 10\text{ m/s}^2$
59. Qanday tezlik ( $\text{m/s}$ ) bilan jismni yuqoriga tik otsak  $45\text{ m}$  balandlikka ko'tariladi.  $g = 10\text{ m/s}^2$
60. Janubiy Afrikada joylashgan Viktoriya sharsharasining balandligi  $120,05\text{ m}$ . Jismni sharsharaning pastki qismidan qanday tezlik bilan otsak, u sharshara uchiga chiqadi ( $\text{m/s}$ )?  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Havoning qarshiligini va suvning shamolini hisobga olmang.
61. Venesuela o'rmonlaridan birida joylashgan Anxel sharsharasining balandligi  $980\text{ m}$ . Jismni sharsharaning pastki qismidan qanday tezlik bilan otsak, u sharshara uchiga chiqadi ( $\text{m/s}$ )?  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Havoning qarshiligini va suvning shamolini hisobga olmang.
62. Yuqoriga tik otilgan jismning otilish tezligi 2 marta orttirilsa, ko'tarilish balandligi qanday o'zgaradi?

63. Yuqoriga tik otilgan jismning otilish tezligi 4 marta orttirilsa, ko'tarilish balandligi qanday o'zgaradi?
64. Yuqoriga tik otilgan jismning otilish tezligi 3 marta kamaytirilsa, ko'tarilish balandligi qanday o'zgaradi?
65. Yuqoriga tik otilgan jismning otilish tezligi 5 marta kamaytirilsa, ko'tarilish balandligi qanday o'zgaradi?
66. Yuqoriga tik otilgan jismning otilish tezligi 2 marta orttirilsa, uchish vaqti qanday o'zgaradi?
67. Yuqoriga tik otilgan jismning otilish tezligi 4 marta orttirilsa, uchish vaqti qanday o'zgaradi?
68. Yuqoriga tik otilgan jismning otilish tezligi 3 marta kamaytirilsa, uchish vaqti qanday o'zgaradi?
69. Yuqoriga tik otilgan jismning otilish tezligi 5 marta kamaytirilsa, uchish vaqti qanday o'zgaradi?

## **8-§. Aylana bo'ylab tekis harakat**

### **Mavzuga doir nazariy savollar**

- 1) Aylana nima? 2) Aylana radiusi nima? 3) Aylana diametri nima?
- 4) Aylana radiusi berilgan bo'lsa, diametri qanday topiladi? 5) Pifagor soni nimani ifodalaydi? 6) Pifagor soni nimaga teng? 7) Aylana uzunligi nima?
- 8) Aylana radiusi berilgan bo'lsa, uning uzunligi qanday topiladi? 9) Burchak nima? 10) 1 gradus nima? 11) To'g'ri burchak nima va u necha gradus?
- 12) 1 radian nimaga teng? 13) Bitta aylanani to'liq aylanib chiqishdagi burilish burchagi necha gradus? 14) Bitta aylanani to'liq aylanib chiqishdagi burilish burchagi necha radian? 15) 1 Radian necha gradus? 16) Gradus o'Ichovidagi burchak Radian o'Ichoviga qanday o'tkaziladi? 17) Radian o'Ichovidagi burchak Gradus o'Ichoviga qanday o'tkaziladi? 18) Aylana bo'ylab tekis harakat deb qanday harakatga aytiladi? 19) Aylanish soni nima? 20) Aylanish chastotasi nima? 21) Vaqt va shu vaqtdagi aylanishlar soni berilgan bo'lsa, aylanish davri qanday topiladi? 22) Vaqt va shu vaqtdagi aylanishlar soni berilgan bo'lsa, aylanish chastotasi qanday topiladi? 23) Vaqtning XBS dagi birligi nima? 24) Aylanish davri XBS da qanday birlikda o'lchanadi? 25) Aylanish chastotasi XBS da qanday birlikda o'lchanadi? 26) Aylanish davri chastotaga qanday bog'liq? 27) Burchak tezlik nima? 28) Burchak tezlikning ta'rifi asosan formulasi qanday? 29) Burchak tezlik qanday birlikda o'lchanadi? 30) Aylanish davri berilgan bo'lsa, burchak tezlik qanday topiladi? 31) Aylanish chastotasi berilgan bo'lsa, burchak tezlik qanday topiladi? 32) Chiziqli tezlik nima? 33) Chiziqli tezlik qanday birlikda o'lchanadi? 34) Chiziqli tezlikni aylanish davriga bog'liqlik formulasi qanday? 35) Chiziqli tezlikni aylanish chastotasiga bog'liqlik formulasi qanday? 36) Chiziqli tezlikni aylanish burchak tezlikka bog'liqlik formulasi qanday? 37) Normal tezanish yoki markazga intilma tezanish nima? 38) Normal tezanishning chiziqli tezlikka bog'liqlik formulasi qanday? 39) Normal tezanishning burchak tezlikka bog'liqlik formulasi qanday? 40) Chiziqli va

burchak tezliklar berilgan bo'lsa, markazga intilma tezlanish qanday topiladi?  
41) Markazga intilma tezlanish va aylanish davri orasidagi bog'liqlik formulasi qanday? 42) Normal tezlanish va aylanish chastotasi orasidagi bog'liqlik formulasi qanday?

### Mavzuga doir masalalar

1. Radiusi  $25\text{sm}$  bo'lgan aylananing diametrini toping ( $\text{sm}$ ).
2. Radiusi  $4\text{dm}$  bo'lgan aylananing diametrini toping ( $\text{sm}$ ).
3. Radiusi  $60\text{mm}$  bo'lgan aylananing diametrini toping ( $\text{sm}$ ).
4. Diametri  $0,9\text{m}$  bo'lgan aylananing radiusini toping ( $\text{m}$ ).
5. Diametri  $0,8\text{m}$  bo'lgan aylananing radiusini toping ( $\text{dm}$ ).
6. Diametri  $120\text{sm}$  bo'lgan aylananing radiusini toping ( $\text{dm}$ ).
7. Radiusi  $20\text{sm}$  bo'lgan aylananing uzunligini toping ( $\text{sm}$ ).  $\pi = 3,14$
8. Radiusi  $25\text{sm}$  bo'lgan aylananing uzunligini toping ( $\text{dm}$ ).
9. Diametri  $2\text{m}$  bo'lgan aylananing uzunligini toping ( $\text{m}$ ).
10. Diametri  $16\text{dm}$  bo'lgan aylananing uzunligini toping ( $\text{sm}$ ).  $\pi = 3,14$
11. Uzunligi  $25,12\text{sm}$  bo'lgan aylananing radiusini toping ( $\text{sm}$ ).
12. Uzunligi  $37,68\text{sm}$  bo'lgan aylananing radiusini toping ( $\text{dm}$ ).
13. Uzunligi  $75,36\text{sm}$  bo'lgan aylananing diametrini toping ( $\text{m}$ ).
14. Uzunligi  $1,57\text{m}$  bo'lgan aylananing diametrini toping ( $\text{sm}$ ).  $\pi = 3,14$
15. Quyidagi burchaklarning radian o'lchovini toping:  
1)  $30^\circ$  2)  $45^\circ$  3)  $72^\circ$  4)  $90^\circ$  5)  $135^\circ$  6)  $210^\circ$  7)  $270^\circ$  8)  $360^\circ$
16. Quyidagi burchaklarning gradus o'lchovini toping:  
1)  $\frac{\pi}{12}$  2)  $\frac{\pi}{3}$  3)  $\frac{\pi}{4}$  4)  $\frac{\pi}{5}$  5)  $\frac{3\pi}{2}$  6)  $\frac{7\pi}{4}$  7)  $\pi$  8)  $2\pi$
17.  $20\text{s}$  da  $10$  marta aylanayotgan diskning aylanish davrini toping ( $\text{s}$ ).
18.  $4\text{min}$  da  $20$  marta aylanayotgan diskning aylanish davrini toping ( $\text{s}$ ).
19.  $2\text{soat}$  da  $120$  marta aylanayotgan diskning aylanish davrini toping ( $\text{s}$ ).
20. Aylanish davri  $15\text{s}$  bo'lgan disk  $3$  minutda necha marta aylanadi?
21. Aylanish davri  $40\text{s}$  bo'lgan disk  $0,4$  soatda necha marta aylanadi?
22. Aylanish davri  $20\text{s}$  bo'lgan disk  $60$  marta aylanishi uchun qancha vaqt kerak ( $\text{min}$ )?
23. Aylanish davri  $18\text{s}$  bo'lgan disk  $50$  marta aylanishi uchun qancha vaqt kerak ( $\text{min}$ )?
24. Yerning o'z o'qi atrofida aylanish davri  $24$  soatga teng. U  $120$  soatda o'z o'qi atrofida necha marta aylanadi?
25. Yer quyosh atrofida  $1461$  sutkada  $4$  marta aylanadi. Yerning quyosh atrofida aylanish davrini toping (sutka).



26. Avtomobilning baloni 1 minutda 1200 marta aylansa, uning aylanish chastotasi nimaga teng ( $1/s$ ) ?
27. Disk 20 s da 400 marta aylanadi. Uning aylanish chastotasini toping ( $1/s$ )
28. Diskning aylanish chastotasi 2100 ayl/min. Bu chastotani ( $1/s$ ) da ifodalang.
29. Diskning aylanish chastotasi 3660 ayl/min. Bu chastotani ( $1/s$ ) da ifodalang.
30. Diskning aylanish chastotasi 14400 ayl/soat. Bu chastotani ( $1/s$ ) da ifodalang.
31. Avtomobil g'ildiragining aylanish chastotasi  $30 s^{-1}$  ga teng. U 900 marta aylanishi uchun qancha vaqt kerak ( $s$ ).
32. Avtomobil g'ildiragining aylanish chastotasi  $20 s^{-1}$  ga teng. U 1200 marta aylanishi uchun qancha vaqt kerak (min).
33. Diskning aylanish chastotasi  $5 s^{-1}$ . U 20 s da necha marta aylanadi?
34. Diskning aylanish chastotasi  $4 s^{-1}$ . U 0,4 minutda necha marta aylanadi?
35. Diskning aylanish chastotasi 7200 ayl/min. U 6 sekunda necha marta aylanadi?
36. 3 s da 12 rad ga burilgan diskning burchak tezligini toping ( $rad/s$ ).
37. 5 s da 4 rad ga burilgan diskning burchak tezligini toping ( $rad/s$ ).
38. Burchak tezligi  $2 rad/s$  bo'lgan disk 4 s da qanday burchakka buriladi ( $rad$ )?
39. Burchak tezligi  $6 rad/s$  bo'lgan disk 0,4 s da qanday burchakka buriladi ( $rad$ )?
40. Burchak tezligi  $1,5 rad/s$  bo'lgan disk 6 rad ga burilishi uchun qancha vaqt kerak ( $s$ )?
41. Burchak tezligi  $0,5 rad/s$  bo'lgan disk 4 rad ga burilishi uchun qancha vaqt kerak ( $s$ )?
42. Disk 0,63 s da  $72^{\circ}$  burchakka burildi. Uning burchak tezligini toping ( $rad/s$ ).  $\pi = 3,14$
43. Disk 0,19625 s da  $90^{\circ}$  burchakka burildi. Uning burchak tezligini toping ( $rad/s$ ).  $\pi = 3,14$
44. Disk 0,942 s da  $270^{\circ}$  burchakka burildi. Uning burchak tezligini toping ( $rad/s$ ).  $\pi = 3,14$
45. Aylanish davri 4 s bo'lgan diskning burchak tezligini toping ( $rad/s$ ).
46. Aylanish davri 0,785 s bo'lgan diskning burchak tezligini toping ( $rad/s$ ).  $\pi = 3,14$



47. Burchak tezligi  $0,2 \text{ rad/s}$  bo'lgan diskning aylanish davrini toping (s)?
48. Burchak tezligi  $0,314 \text{ rad/s}$  bo'lgan diskning aylanish davrini toping (s)?
49. Chastotasi  $3 \text{ s}^{-1}$  bo'lgan g'ildirakning burchak tezligini toping ( $\text{rad/s}$ ).
50. Chastotasi  $10 \text{ s}^{-1}$  bo'lgan g'ildirakning burchak tezligini toping ( $\text{rad/s}$ ).
51. Chastotasi  $1200 \text{ ayl/min}$  bo'lgan g'ildirakning burchak tezligini toping ( $\text{rad/s}$ ).  $\pi = 3,14$
52. Burchak tezligi  $15,7 \text{ rad/s}$  bo'lgan charxning aylanish chastotasini toping ( $1/s$ ).
53. Burchak tezligi  $2,512 \text{ rad/s}$  bo'lgan charxning aylanish chastotasini toping ( $1/s$ ).
54. Diskning radiusi  $30 \text{ sm}$  va aylanish davri  $1,57 \text{ s}$  bo'lsa, disk chekka nuqtasining chiziqli tezligini toping ( $m/s$ ).  $\pi = 3,14$
55. Diskning radiusi  $10 \text{ dm}$  va aylanish davri  $0,785 \text{ s}$  bo'lsa, disk chekka nuqtasining chiziqli tezligini toping ( $m/s$ ).
56. Diskning diametri  $4 \text{ dm}$  va aylanish davri  $0,314 \text{ s}$  bo'lsa, disk chekka nuqtasining chiziqli tezligini toping ( $m/s$ ).
57. Charxning radiusi  $40 \text{ sm}$  va chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $15,7 \text{ m/s}$  bo'lsa, charx aylanish davrini toping (s).
58. Charxning radiusi  $3 \text{ m}$  va chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $6,28 \text{ m/s}$  bo'lsa, charx aylanish davrini toping (s).  $\pi = 3,14$
59. Joyida aylanayotgan g'ildirak chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $3,768 \text{ m/s}$  va aylanish davri  $5 \text{ s}$ . G'ildirak radiusini toping (m).
60. Joyida aylanayotgan g'ildirak chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $0,471 \text{ m/s}$  va aylanish davri  $3 \text{ s}$ . G'ildirak radiusini toping (dm).
61. G'ildirakning radiusi  $20 \text{ sm}$  va aylanish chastotasi  $2 \text{ s}^{-1}$  ga teng. G'ildirak chekka nuqtasining chiziqli tezligini toping ( $m/s$ ).  $\pi = 3,14$
62. Diskning radiusi  $40 \text{ sm}$  va aylanish chastotasi  $8 \text{ s}^{-1}$  ga teng. Disk chekka nuqtasining chiziqli tezligini toping ( $m/s$ ).  $\pi = 3,14$
63. Diskning diametri  $16 \text{ dm}$  va aylanish chastotasi  $0,5 \text{ s}^{-1}$  ga teng. Disk chekka nuqtasining chiziqli tezligini toping ( $m/s$ ).  $\pi = 3,14$
64. Charxning radiusi  $0,5 \text{ m}$  va chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $9,42 \text{ m/s}$  bo'lsa, charx aylanish chastotasini toping ( $1/s$ ).  $\pi = 3,14$
65. Charxning radiusi  $32 \text{ sm}$  va chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $40,192 \text{ m/s}$  bo'lsa, charx aylanish chastotasini toping ( $1/s$ ).  $\pi = 3,14$

66. Diskning radiusi  $35\text{ sm}$  va chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $21,98\text{ m/s}$  bo'lsa, disk aylanish chastotasini toping ( $1/s$ ).  $\pi = 3,14$
67. G'ildirakning aylanish chastotasi  $12\text{ s}^{-1}$  va chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $22,608\text{ m/s}$  bo'lsa, g'ildirak radiusini toping ( $\text{sm}$ ).  $\pi = 3,14$
68. G'ildirakning aylanish chastotasi  $15\text{ s}^{-1}$  va chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $14,13\text{ m/s}$  bo'lsa, g'ildirak radiusini toping ( $\text{sm}$ ).  $\pi = 3,14$
69. Radiusi  $0,2\text{ m}$  bo'lgan charxning burchak tezligi  $6\text{ rad/s}$  ga teng. Charx chekka nuqtasining chiziqli tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
70. Radiusi  $30\text{ sm}$  bo'lgan diskning burchak tezligi  $4\text{ rad/s}$  ga teng. Disk chekka nuqtasining chiziqli tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
71. Burchak tezligi  $8\text{ rad/s}$  bo'lgan maxovik chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $3,2\text{ m/s}$  ga teng. Maxovikning radiusini toping ( $\text{sm}$ ).
72. Burchak tezligi  $4\text{ rad/s}$  bo'lgan maxovik chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $2\text{ m/s}$  ga teng. Maxovikning radiusini toping ( $\text{sm}$ ).
73. Radiusi  $1\text{ dm}$  bo'lgan charx chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $2\text{ m/s}$  ga teng. Charxning burchak tezligini toping ( $\text{rad/s}$ ).
74. Radiusi  $20\text{ sm}$  bo'lgan charx chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $0,1\text{ m/s}$  ga teng. Charxning burchak tezligini toping ( $\text{rad/s}$ ).
75. Radiusi  $40\text{ sm}$  bo'lgan disk chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $2\text{ m/s}$  ga teng. Bu nuqtaning markazga intilma tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).
76. Avtomobil radiusi  $40\text{ m}$  bo'lgan burilishda  $72\text{ km/soat}$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Uning markazga intilma tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).
77. Mototsikl radiusi  $50\text{ m}$  bo'lgan burilishda  $90\text{ km/soat}$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Uning normal tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).
78. Diskning radiusi  $3\text{ m}$  va chekka nuqtasining normal tezlanishi  $27\text{ m/s}^2$  ga teng. Disk chekka nuqtasining chiziqli tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
79. Charxning radiusi  $5\text{ m}$  va chekka nuqtasining normal tezlanishi  $0,05\text{ m/s}^2$  ga teng. Charx chekka nuqtasining chiziqli tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
80. Diskning diametri  $40\text{ m}$  va chekka nuqtasining normal tezlanishi  $0,05\text{ m/s}^2$  ga teng. Disk chekka nuqtasining chiziqli tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
81. G'ildirak chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $10\text{ m/s}$  va markazga intilma tezlanishi  $5\text{ m/s}^2$  ga teng. G'ildirakning radiusini toping ( $\text{m}$ ).

82. Avtomobilning burilishdagi chiziqli tezligi  $54 \text{ km/soat}$  va normal tezlanishi  $2,5 \text{ m/s}^2$  ga teng. Burilish radiusini toping ( $m$ ).
83. Radiusi  $20 \text{ sm}$  bo'lgan diskning burchak tezligi  $5 \text{ rad/s}$  ga teng. Disk chekka nuqtasining normal tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).
84. Diametri  $20 \text{ sm}$  bo'lgan shkivning burchak tezligi  $4 \text{ rad/s}$  ga teng. Shkiv chekka nuqtasining normal tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).
85.  $2 \text{ rad/s}$  burchak tezlik bilan aylanayotgan shkiv chekka nuqtasining normal tezlanishi  $0,8 \text{ m/s}^2$  ga teng. Shkiv radiusini toping ( $\text{sm}$ ).
86.  $4 \text{ rad/s}$  burchak tezlik bilan aylanayotgan shkiv chekka nuqtasining normal tezlanishi  $4,8 \text{ m/s}^2$  ga teng. Shkiv radiusini toping ( $\text{sm}$ ).
87. Radiusi  $5 \text{ sm}$  bo'lgan disk chekka nuqtasining normal tezlanishi  $0,8 \text{ m/s}^2$  ga teng. Diskning burchak tezligini toping ( $\text{rad/s}$ ).
88. Diametri  $4 \text{ dm}$  bo'lgan disk chekka nuqtasining normal tezlanishi  $20 \text{ m/s}^2$  ga teng. Diskning burchak tezligini toping ( $\text{rad/s}$ ).
89. Burchak tezligi  $4 \text{ rad/s}$  va chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $5 \text{ m/s}$  bo'lgan disk chekka nuqtasining normal tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).
90. Burchak tezligi  $2 \text{ rad/s}$  va chekka nuqtasining normal tezlanishi  $6 \text{ m/s}^2$  bo'lgan disk chekka nuqtasining chiziqli tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
91. Chekka nuqtasining chiziqli tezligi  $1 \text{ m/s}$  va normal tezlanishi  $4 \text{ m/s}^2$  bo'lgan maxovik burchak tezligini toping ( $\text{rad/s}$ ).
92. Aylanish davri  $4 \text{ s}$  va radiusi  $12 \text{ sm}$  bo'lgan disk chekka nuqtasining normal tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).  $\pi = 3,14$
93. Aylanish davri  $0,5 \text{ s}$  va diametri  $40 \text{ sm}$  bo'lgan disk chekka nuqtasining normal tezlanishini toping.  $\pi^2 = 10$
94. Radiusi  $6 \text{ sm}$  va chekka nuqtasining normal tezlanishi  $9,465216 \text{ m/s}^2$  bo'lgan g'ildirak aylanish davrini toping ( $\text{s}$ ).  $\pi = 3,14$
95. Diametri  $4 \text{ dm}$  va chekka nuqtasining normal tezlanishi  $0,5 \text{ m/s}^2$  bo'lgan g'ildirak aylanish davrini toping ( $\text{s}$ ).  $\pi^2 = 10$
96. Aylanish chastotasi  $0,5 \text{ s}^{-1}$  va radiusi  $2 \text{ m}$  bo'lgan disk chekka nuqtasining normal tezlanishini toping.  $\pi = 3,14$
97. Aylanish chastotasi  $2 \text{ s}^{-1}$  va diametri  $50 \text{ sm}$  bo'lgan disk chekka nuqtasining normal tezlanishini toping.  $\pi^2 = 10$

98. Radiusi  $1\text{ dm}$  va chekka nuqtasining normal tezlanishi  $394,384\text{ m/s}^2$  bo'lgan g'ildirak aylanish chastotasini toping ( $s^{-1}$ ).  $\pi = 3,14$

99. Aylanish chastotasi  $5\text{ s}^{-1}$  va chekka nuqtasining normal tezlanishi  $10\text{ m/s}^2$  bo'lgan g'ildirak radiusini toping ( $sm$ ).  $\pi^2 = 10$

## 9-§. Gorizontol otilgan jism harakati

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Gorizontol otilgan jism traektoriyasi qanday shaklga ega? 2) Gorizontol otilgan jism harakati qanday harakat? 3) Gorizontol otilgan jismning gorizontol tezligi vaqt o'tishi bilan qanday o'zgaradi? 4) Gorizontol otilgan jismning vertikal tezligi vaqt o'tishi bilan qanday o'zgaradi? 5) Gorizontol otilgan jismning uchish vaqtini topish formulasi qanday? 6) Gorizontol otilgan jismning uchish uzoqligini topish formulasi qanday?

### Mavzuga doir masalalar

1. Ancha baland joydan jism gorizontol yo'nalishda  $20\text{ m/s}$  tezlik bilan otildi.  $2\text{ s}$  dan keyin uning gorizontol tezligi nimaga teng bo'ladi ( $m/s$ )?  $g = 10\text{ m/s}^2$
2. Ancha baland joydan jism gorizontol yo'nalishda  $54\text{ km/soat}$  tezlik bilan otildi. 3-sekund oxirida uning gorizontol tezligi nimaga teng bo'ladi ( $m/s$ )?
3. Ancha baland joydan jism gorizontol yo'nalishda  $90\text{ km/soat}$  tezlik bilan otildi. 4-sekund oxirida uning vertikal tezligi nimaga teng bo'ladi ( $m/s$ )?
4. Ancha baland joydan jism gorizontol yo'nalishda  $90\text{ km/soat}$  tezlik bilan otildi.  $6\text{ s}$  dan keyin uning vertikal tezligi nimaga teng bo'ladi ( $m/s$ )?
5. Tosh  $80\text{ m}$  balandlikdan gorizontol yo'nalishda  $36\text{ km/soat}$  tezlik bilan otildi. U yerga qancha vaqtdan keyin tushadi ( $s$ )?  $g = 10\text{ m/s}^2$
6. Tosh  $90\text{ m}$  balandlikdan gorizontol yo'nalishda  $5\text{ m/s}$  tezlik bilan otildi. U yerga qancha vaqtdan keyin tushadi ( $s$ )?  $g = 10\text{ m/s}^2$
7. Ma'lum balandlikdan gorizontol yo'nalishda  $6\text{ m/s}$  tezlik bilan otilgan jismning uchish vaqti  $6\text{ s}$  ga teng. Otilish balandligini toping ( $m$ ).
8. Ma'lum balandlikdan gorizontol yo'nalishda  $6\text{ m/s}$  tezlik bilan otilgan jismning uchish vaqti  $8\text{ s}$  ga teng. Otilish balandligini toping ( $m$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
9. Ma'lum balandlikdan gorizontol yo'nalishda  $8\text{ m/s}$  tezlik bilan otilgan jismning uchish vaqti  $9\text{ s}$  ga teng. Uning uchish uzoqligini toping ( $m$ ).

10. Ma'lum balandlikdan gorizontal yo'nalishda  $10\text{ m/s}$  tezlik bilan otilgan jismning uchish vaqti  $12\text{ s}$  ga teng. Uning uchish uzoqligini toping ( $m$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$

11. Tosh  $320\text{ m}$  balandlikdan gorizontal yo'nalishda  $5\text{ m/s}$  tezlik bilan otildi. Uning uchish uzoqligini toping ( $m$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$

12. Tosh  $245\text{ m}$  balandlikdan gorizontal yo'nalishda  $5\text{ m/s}$  tezlik bilan otildi. Uning uchish uzoqligini toping ( $m$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$

## 10-§. Standart shakldagi sonlar ustida amallar. Sonlarni yaxlitlash

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Sonning standart shakli deb qanday shaklga aytiladi? 2) Standart shaklda yozilgan sonning tartibi nima? 3) Standart shaklda yozilgan sonning mantisasi nima? 4) Sonlar o'ndan bir aniqlikda qanday yaxlitlanadi? 5) Sonlar yuzdan bir aniqlikda qanday yaxlitlanadi? 6) Sonlar mingdan bir aniqlikda qanday yaxlitlanadi? 7) Sonlar butun songa qanday yaxlitlanadi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Quyidagi sonlarni standart ko'rinishga o'tkazing:

- 1) 6000000000    2) 80000000000    3) 590000    4) 69000000000  
5) 6590000000    6) 61000000000000    7) 2000000000    8) 96000000

2. Quyidagi sonlarni standart ko'rinishga o'tkazing:

- 1) 0,00000006    2) 0,009    3) 0,00000081    4) 0,000000000785  
5) 0,00000079    6) 0,0000511    7) 0,000965    8) 0,0006263

3. Standart ko'rinishidagi sonlarni o'nli kasr ko'rinishida ifodalang.

- 1)  $8,7 \cdot 10^4$     2)  $9 \cdot 10^9$     3)  $6,5 \cdot 10^7$     4)  $3,231 \cdot 10^{11}$   
5)  $4,5 \cdot 10^{-5}$     6)  $3,11 \cdot 10^{-7}$     7)  $6,12 \cdot 10^{-4}$     8)  $5 \cdot 10^{-6}$

4. Quyidagi sonlarni standart shaklda yozing:

- 1)  $\frac{9}{1000000}$     2)  $\frac{7}{100000000}$     3)  $\frac{69}{100000000}$     4)  $\frac{667}{10000000000}$

5. Hisoblab natijani standart ko'rinishda yozing.

- 1)  $2,25 \cdot 10^{12} \cdot 8 \cdot 10^{15}$     2)  $5,6 \cdot 10^6 \cdot 9 \cdot 10^{11}$     3)  $5,25 \cdot 10^{16} \cdot 8 \cdot 10^{-16}$   
4)  $6 \cdot 10^{-9} \cdot 8,5 \cdot 10^{-7}$     5)  $6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,96 \cdot 10^{24}$     6)  $3,5 \cdot 10^{-8} \cdot 8 \cdot 10^{16}$

6. Hisoblab natijani standart ko'rinishda yozing.

- 1)  $\frac{5,2 \cdot 10^{14}}{2,5 \cdot 10^8}$     2)  $\frac{1,21 \cdot 10^{11}}{0,11 \cdot 10^{15}}$     3)  $\frac{3,24 \cdot 10^3}{3,2 \cdot 10^7}$     4)  $\frac{6,25 \cdot 10^{-8}}{2,5 \cdot 10^{-11}}$



5)  $\frac{7,29 \cdot 10^{-6}}{8,1 \cdot 10^{-12}}$     6)  $\frac{4,5 \cdot 10^{-5}}{2,25 \cdot 10^0}$     7)  $\frac{8 \cdot 10^6}{1,25 \cdot 10^{-9}}$     8)  $\frac{1,2 \cdot 10^9}{4 \cdot 10^{-8}}$

7. Hisoblab natijani standart ko'rinishda yozing.

- 1) 0,000000075 · 0,000000042    2) 0,0000025 · 1600000000000  
3) 3600000000 · 0,000000065    4) 230000000 · 600000000000

8. Hisoblab natijani standart ko'rinishda yozing.

1)  $\sqrt{6,25 \cdot 10^{16}}$     2)  $\sqrt{12,1 \cdot 10^{11}}$     3)  $\sqrt{8,1 \cdot 10^{-13}}$     4)  $\sqrt{0,9 \cdot 10^{-11}}$   
5)  $\sqrt{19,6 \cdot 10^{-15}}$     6)  $\sqrt{48,4 \cdot 10^{99}}$     7)  $\sqrt{7,29 \cdot 10^{-50}}$     8)  $\sqrt{16,9 \cdot 10^{-31}}$

9. Berilgan sonlarni mingdan bir aniqlikda yaxlitlang.

- 1) 0,25689    2) 23,25111    3) 6,256448    4) 56,256255    5) 256,889991  
6) 100,00015    7) 2,28889    8) 77,77777    9) 22,222222    10) 9,522156

10. Berilgan sonlarni mingdan bir aniqlikda yaxlitlang.

- 1) 2,25611    2) 45,226511    3) 9,11125    4) 16,0015    5) 0,129111  
6) 9,85615    7) 99,99866    8) 3,141516    9) 0,000156    10) 11,12345

11. Berilgan sonlarni o'ndan bir aniqlikda yaxlitlang.

- 1) 0,22656    2) 3,26991    3) 36,91111    4) 25,3914    5) 100,01111  
6) 26,55111    7) 6,9999    8) 10,29111    9) 5,12564    10) 3,26951101

12. Berilgan sonlarni butun songa yaxlitlang.

- 1) 0,5617    2) 8,2561    3) 4,4565    4) 8,781    5) 0,1234    6) 11,681

## 11-§. Yuza va hajm birliklari

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1)  $1m^2$  necha  $sm^2$ ?    2)  $1m^2$  necha  $dm^2$ ?    3)  $1m^2$  necha  $mm^2$ ?  
4)  $1m^2$  necha  $km^2$ ?    5)  $1sm^2$  necha  $m^2$ ?    6)  $1sm^2$  necha  $dm^2$ ?  
7)  $1sm^2$  necha  $mm^2$ ?    8)  $1sm^2$  necha  $km^2$ ?    9)  $1dm^2$  necha  $m^2$ ?  
10)  $1dm^2$  necha  $sm^2$ ?    11)  $1dm^2$  necha  $mm^2$ ?    12)  $1dm^2$  necha  $km^2$ ?  
13)  $1km^2$  necha  $m^2$ ?    14)  $1km^2$  necha  $dm^2$ ?    15)  $1km^2$  necha  $sm^2$ ?  
16)  $1m^3$  necha  $sm^3$ ?    17)  $1m^3$  necha  $dm^3$ ?    18)  $1m^3$  necha  $mm^3$ ?  
19)  $1m^3$  necha  $km^3$ ?    20)  $1sm^3$  necha  $m^3$ ?    21)  $1sm^3$  necha  $dm^3$ ?  
22)  $1sm^3$  necha  $mm^3$ ?    23)  $1sm^3$  necha  $km^3$ ?    24)  $1dm^3$  necha  $m^3$ ?  
25)  $1dm^3$  necha  $sm^3$ ?    26)  $1dm^3$  necha  $mm^3$ ?    27)  $1dm^3$  necha  $km^3$ ?  
28)  $1km^3$  necha  $m^3$ ?    29)  $1km^3$  necha  $dm^3$ ?    30)  $1km^3$  necha  $sm^3$ ?



## Mavzuga doir masalalar

1. Quyidagilarni  $m^2$  da ifodalang:

- 1)  $25dm^2$  2)  $1,6dm^2$  3)  $2,8sm^2$  4)  $0,7sm^2$  5)  $78mm^2$  6)  $211mm^2$   
7)  $5km^2$  8)  $111dm^2$  9)  $2,8km^2$  10)  $59sm^2$  11)  $8,11km^2$  12)  $9,1mm^2$

2. Quyidagilarni  $sm^2$  da ifodalang:

- 1)  $5dm^2$  2)  $3,3dm^2$  3)  $0,8m^2$  4)  $7m^2$  5)  $9,1mm^2$  6)  $21mm^2$   
7)  $5km^2$  8)  $98dm^2$  9)  $2,8km^2$  10)  $9,1m^2$  11)  $7,1km^2$  12)  $18mm^2$

3. Quyidagilarni  $dm^2$  da ifodalang:

- 1)  $51m^2$  2)  $9,8m^2$  3)  $4,2sm^2$  4)  $7sm^2$  5)  $1,9mm^2$  6)  $10mm^2$   
7)  $9km^2$  8)  $98sm^2$  9)  $7,4km^2$  10)  $80m^2$  11)  $4,8km^2$  12)  $17mm^2$

4. Quyidagilarni  $m^2$  da ifodalang:

- 1)  $7dm^2$  2)  $7,3dm^2$  3)  $9,6sm^2$  4)  $20sm^2$  5)  $100m^2$  6)  $2,1m^2$   
7)  $14km^2$  8)  $12dm^2$  9)  $1,9km^2$  10)  $71sm^2$  11)  $9,1km^2$  12)  $80m^2$

5. Quyidagilarni  $m^3$  da ifodalang:

- 1)  $25dm^3$  2)  $1,6dm^3$  3)  $2,8sm^3$  4)  $0,7sm^3$  5)  $78mm^3$  6)  $211mm^3$   
7)  $5km^3$  8)  $111l$  9)  $2,8km^3$  10)  $59sm^3$  11)  $8,11km^3$  12)  $9,1mm^3$

6. Quyidagilarni  $sm^3$  da ifodalang:

- 1)  $38dm^3$  2)  $6dm^3$  3)  $28m^3$  4)  $9,7m^3$  5)  $9,5mm^3$  6)  $2,1mm^3$   
7)  $14km^3$  8)  $90l$  9)  $8km^3$  10)  $9m^3$  11)  $91,9km^3$  12)  $7,7mm^3$

7. Quyidagilarni  $mm^3$  da ifodalang:

- 1)  $100dm^3$  2)  $8,9dm^3$  3)  $5,6m^3$  4)  $9,5m^3$  5)  $99,5sm^3$  6)  $20sm^3$   
7)  $1,4km^3$  8)  $456l$  9)  $9,6km^3$  10)  $7,9m^3$  11)  $1,9km^3$  12)  $3,9sm^3$

8. Quyidagilarni  $dm^3$  da ifodalang:

- 1)  $100m^3$  2)  $8,9m^3$  3)  $5,6sm^3$  4)  $9,5km^3$  5)  $99,5mm^3$  6)  $20sm^3$

9. Quyidagilarni *litr* da ifodalang:

- 1)  $1,4km^3$  2)  $456mm^3$  3)  $9,6m^3$  4)  $7,9sm^3$  5)  $1,9km^3$  6)  $3,9mm^3$

## DINAMIKA

### 12-§. Massa va zichlik

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Inersiya nima? 2) Inertlik nima? 3) Massa nima? 4) Massa birligi 1 kilogramm ni ta'rifini ayting. 5) Massaning XBS dagi birligi nima? 6) 1 tonna necha kg? 7) 1 gramm necha kg? 8) 1 mg necha kg? 9) 1 kg necha gramm? 10) 1 t necha gramm? 11) 1 mg necha gramm? 12) 1 kg necha tonna? 13) 1 g necha tonna? 14) 1 mg necha tonna? 15) 1 t necha milligramm? 16) 1 kg necha milligramm? 17) 1 g necha milligramm? 18) Zichlik nima? 18) Zichlikni topish formulasi qanday? 20) Zichlik va massa berilgan holda hajmni topish formulasi qanday? 21) Zichlik va hajm berilgan holda massani topish formulasi qanday? 22) Zichlikning XBS dagi birligi nima?
- 23)  $1g/sm^3$  necha  $kg/m^3$  ga teng? 24)  $1g/sm^3$  necha  $kg/l$  ga teng?
- 25)  $1kg/m^3$  necha  $g/sm^3$  ga teng? 26)  $1kg/l$  necha  $g/sm^3$  ga teng?
- 27)  $1kg/m^3$  necha  $kg/l$  ga teng? 28) Dinamika nimani o'rganadi?

#### Mavzuga doir masalalar

1. Quyidagilarni  $kg$  da ifodalang:

- 1) 8 t    2) 0,5 t    3) 90 t    4) 0,05 t    5) 1000 t    6) 4 g    7) 15 g
- 8) 100 g    9) 2450 g    10) 0,05 g    11) 40 mg    12) 4 mg    13) 0,9 mg

2. Quyidagilarni  $g$  da ifodalang:

- 1) 4 kg    2) 0,5 kg    3) 90 kg    4) 0,01 kg    5) 1000 kg    6) 8 t    7) 0,01 t
- 8) 100 t    9) 2450 mg    10) 0,08 mg    11) 19 mg    12) 4000 mg    13) 10500 mg

3. Quyidagilarni  $mg$  da ifodalang:

- 1) 0,08 g    2) 19 g    3) 4000 g    4) 0,5 g    5) 4 kg    6) 0,5 kg    7) 90 kg
- 8) 0,0001 g    9) 0,005 kg    10) 8 t    11) 0,01 t    12) 100 t    13) 0,001 g

4. Quyidagilarni  $tonna$  da ifodalang:

- 1) 5000 kg    2) 20500 kg    3) 350 kg    4) 20 kg    5) 4 kg    6) 0,5 kg
- 7) 90 g    8) 0,001 g    9) 0,0005 g    10) 8 g    11) 8000 g    12) 100 kg
- 13) 42000 mg    14)  $10^{10}$  mg    15)  $2 \cdot 10^9$  mg    16)  $9 \cdot 10^6$  mg    17)  $2 \cdot 10^6$  kg

5. Massasi 400 kg bo'lgan jismning hajmi  $0,8m^3$  ga teng. Uning zichligini toping ( $kg/m^3$ ).

6. Massasi 6 kg bo'lgan jismning hajmi  $0,001m^3$  ga teng. Uning zichligini toping ( $kg/m^3$ ).

7. Massasi 0,5 kg bo'lgan qotishmaning hajmi  $0,1dm^3$  ga teng. Uning zichligini toping ( $kg/m^3$ ).

8. Massasi 20 kg bo'lgan toshning hajmi 4 l ga teng. Uning zichligini toping ( $kg/m^3$ ).
9. Massasi 20 g bo'lgan kubning hajmi  $5\text{ sm}^3$  ga teng. Uning zichligini toping ( $g/sm^3$ ).
10. Massasi 200 mg bo'lgan zarraning hajmi  $8\text{ mm}^3$  ga teng. Uning zichligini toping ( $g/sm^3$ ).
11. Massasi 4000 t bo'lgan rudaning hajmi  $2500\text{ m}^3$  ga teng. Uning zichligini toping ( $kg/m^3$ ).
12. Quyidagilarni  $kg/m^3$  da ifodalang:
- 1)  $0,5\text{ g/sm}^3$  2)  $3\text{ g/sm}^3$  3)  $13,6\text{ g/sm}^3$  4)  $0,05\text{ g/sm}^3$  5)  $410\text{ g/sm}^3$   
 6)  $20\text{ mg/mm}^3$  7)  $0,5\text{ mg/mm}^3$  8)  $200\text{ mg/mm}^3$  9)  $0,01\text{ mg/mm}^3$   
 10)  $0,2\text{ kg/l}$  11)  $560\text{ g/l}$  12)  $0,005\text{ t/l}$  13)  $2,7\text{ kg/dm}^3$
13. Zichligi  $2700\text{ kg/m}^3$  bo'lgan alyuminiyning hajmi  $3\text{ m}^3$  ga teng. Uning massasini toping (kg).
14. Zichligi  $7900\text{ kg/m}^3$  bo'lgan temirning hajmi  $0,4\text{ m}^3$  ga teng. Uning massasini toping (kg).
15. Zichligi  $19,3\text{ g/sm}^3$  bo'lgan oltinning hajmi  $40\text{ sm}^3$  ga teng. Uning massasini toping (kg).
16. Zichligi  $8,9\text{ g/sm}^3$  bo'lgan misning hajmi  $0,4\text{ dm}^3$  ga teng. Uning massasini toping (g).
17. Massasi 11,36 kg bo'lgan asalning hajmini (l) toping. Asalning zichligi  $1,42\text{ g/sm}^3$ .
18. Massasi 0,4 kg va zichligi  $8\text{ g/sm}^3$  bo'lgan moddaning hajmini toping ( $\text{sm}^3$ ).
19. Massasi 600 kg va zichligi  $1,5\text{ g/sm}^3$  bo'lgan moddaning hajmini toping ( $\text{m}^3$ ).
20. Massasi 400 g va zichligi  $800\text{ kg/m}^3$  bo'lgan moddaning hajmini toping (l).
21. Tomoni 40 sm bo'lgan kub shaklidagi yaxlit jism granitdan yasalgan. Granitning zichligi  $2,6\text{ g/sm}^3$  ga teng. Uning massasini toping (kg).

22. Tomoni  $2m$  bo'lgan kub shaklidagi yaxlit jism sementdan yasalgan. Sementning zichligi  $1,4g/sm^3$  ga teng. Uning massasini toping ( $t$ ).
23. Tomoni  $2dm$  bo'lgan kub shaklidagi yaxlit jism kumushdan yasalgan. Kumushning zichligi  $10500kg/m^3$  ga teng. Uning massasini toping ( $kg$ ).
24. Radiusi  $3mm$  bo'lgan shar shaklidagi yaxlit jism oltindan yasalgan. Oltinning zichligi  $19300kg/m^3$  ga teng. Uning massasini toping ( $mg$ ).
25. Radiusi  $9sm$  bo'lgan shar shaklidagi yaxlit jism platinadan yasalgan. Platinaning zichligi  $21,5kg/l$  ga teng. Uning massasini toping ( $kg$ ).
26. Diametri  $5dm$  bo'lgan shar shaklidagi yaxlit jism nikelndan yasalgan. Nikelning zichligi  $8900kg/m^3$  ga teng. Uning massasini toping ( $kg$ ).
27. Tomonlari  $4sm \cdot 20sm \cdot 3sm$  bo'lgan parallelopiped shaklidagi jismning zichligi  $11300kg/m^3$  ga teng. Uning massasini toping ( $kg$ ).
28. Tomonlari  $40sm \cdot 11sm \cdot 3mm$  bo'lgan parallelopiped shaklidagi jismning zichligi  $900kg/m^3$  ga teng. Uning massasini toping ( $g$ ).
29. Tomonlari  $5m \cdot 6dm \cdot 8sm$  bo'lgan parallelopiped shaklidagi jismning zichligi  $1,3g/sm^3$  ga teng. Uning massasini toping ( $kg$ ).
30. Asosining yuzi  $60sm^2$  va balandligi  $6sm$  bo'lgan nikelning massasini toping ( $kg$ ). Nikelning zichligi  $8900kg/m^3$  ga teng.
31. Asosining yuzi  $20sm^2$  va balandligi  $6dm$  bo'lgan kumushning massasini toping ( $kg$ ). Kumushning zichligi  $10500kg/m^3$  ga teng.
32. Arab davlatlaridan biridagi shayx avtomobilining kuzovi qalinligi  $5mm$  bo'lgan oltin bilan qoplangan. Uning oltin bilan qoplangan qismining yuzi  $6,5m^2$  ga teng bo'lsa, bu kuzovga qancha oltin sarflangan ( $kg$ ). Oltinning zichligi  $19300kg/m^3$  ga teng.

### 13-§. Nyutonning I, II, III qonunlari

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Sanoq sistemasi nima? 2) Sanoq sistemasi nima uchun kerak? 3) Inersial sanoq sistemasi nima? 4) Noinersial sanoq sistemasi nima? 5) Inersiya kuchlari qanday sanoq sistemasida vujudga keladi? 6) Nyutonning birinchi qonuni ta'rifi? 7) Kuch nima? 8) Kuchning XBS dagi birligi nima? 9) Kuch birligi  $1N$  ta'rifi? 10)  $1kN$  necha nyuton? 11)  $1mN$  necha nyuton? 12) Nyutonning ikkinchi qonuni ta'rifi? 13) Nyutonning ikkinchi qonuni formulasi? 15) Jismga ta'sir etuvchi kush va jism massasi berilgan bo'lsa, uning tezlanishi qanday

topiladi? 16) Jism massasi va kuch ta'siridagi tezlanishi berilgan bo'lsa, jismga ta'sir etuvchi kuch qanday topiladi? 16) Nyutonning birinchi qonuni qanday sanoq sistemalarida o'rinli? 17) Nyutonning nechanchi qonuni inersiya qonuni deyiladi? 18) Teng ta'sir qiluvchi kuch nima? 19) Dinamometr qanday asbob? 20) Nyutonning uchinchi qonuni ta'rifi va formulasi? 21) Kuch qanday kattalik? 22) Kuch yo'nalishi qanday aniqlanadi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Quyidagi kuchlarni  $N$  da ifodalang:

- 1)  $5kN$  2)  $15kN$  3)  $0,7kN$  4)  $0,05kN$  5)  $200mN$  6)  $40mN$   
7)  $2000mN$  8)  $0,5mN$  9)  $8mN$  10)  $500mN$

2. Quyidagilarni  $kN$  da ifodalang:

- 1)  $5600N$  2)  $45000N$  3)  $560N$  4)  $20N$  5)  $46N$  6)  $8N$

3. Quyidagilarni  $mN$  da ifodalang:

- 1)  $0,05N$  2)  $0,004N$  3)  $0,36N$  4)  $3N$  5)  $0,0089N$  6)  $5,007N$

4. Massasi  $2kg$  bo'lgan jismga  $4m/s^2$  tezlanish bera oladigan kuchning qiymatini toping ( $N$ )

5. Massasi  $40kg$  bo'lgan jismga  $0,5m/s^2$  tezlanish bera oladigan kuchni toping ( $N$ )

6. Massasi  $40t$  bo'lgan aravaga  $0,2m/s^2$  tezlanish bera oladigan kuchni toping ( $kN$ )

7. Massasi  $20g$  bo'lgan toshga  $70m/s^2$  tezlanish bera oladigan kuchni toping ( $N$ )

8. Massasi  $400g$  bo'lgan toshga  $7mm/s^2$  tezlanish bera oladigan kuchni toping ( $mN$ )

9. Massasi  $2t$  bo'lgan jismga  $800N$  kuch qanday tezlanish beradi ( $m/s^2$ )?

10. Massasi  $300kg$  bo'lgan jismga  $2,1kN$  kuch qanday tezlanish beradi ( $m/s^2$ )?

11. Massasi  $400mg$  bo'lgan zarraga  $8mN$  kuch qanday tezlanish beradi ( $m/s^2$ )?

12. Massasi  $1500kg$  bo'lgan avtomobilga  $6kN$  kuch qanday tezlanish beradi ( $m/s^2$ )?

13. Koptok  $4N$  kuch ta'sirida  $8m/s^2$  tezlanish oldi. Koptokning massasini toping ( $kg$ ).



14. Tosh  $20\text{ N}$  kuch ta'sirida  $5\text{ m/s}^2$  tezlanish oldi. Toshning massasini toping ( $kg$ ).
15. Arava  $0,6\text{ kN}$  kuch ta'sirida  $0,1\text{ m/s}^2$  tezlanish oldi. Aravaning massasini toping ( $t$ ).
16. Avtomobil  $8\text{ kN}$  kuch ta'sirida  $2\text{ m/s}^2$  tezlanish oldi. Avtomobilning massasini toping ( $kg$ ).
17. Jismga ta'sir etuvchi kuchni 3 marta orttirsak, shu kuch ta'sirida oladigan tezlanishi qanday o'zgaradi?
18. Jismga ta'sir etuvchi kuchni 5 marta orttirsak, shu kuch ta'sirida oladigan tezlanishi qanday o'zgaradi?
19. Jismga ta'sir etuvchi kuchni 2 marta kamaytirsak, shu kuch ta'sirida oladigan tezlanishi qanday o'zgaradi?
20. Jismga ta'sir etuvchi kuchni 5 marta kamaytirsak, shu kuch ta'sirida oladigan tezlanishi qanday o'zgaradi?
21. Massasi  $20\text{ kg}$  bo'lgan jism o'zgarimas kuch ta'sirida tezligini  $4\text{ m/s}$  dan  $8\text{ m/s}$  gacha  $8\text{ s}$  da oshirdi. Jismga ta'sir etuvchi kuchni toping ( $N$ ).
22. Bir jism ikkinchi tinch turgan jismga  $20\text{ N}$  kuch bilan kelib urildi. Bunda ikkinchi jism birinchi jismga qanday kuch bilan aks ta'sir ko'rsatadi ( $N$ ).
23. Bokschi boks qopiga  $1,4\text{ kN}$  kuch bilan zarba bersa, qop bokschi mushtiga qanday kuch bilan aks ta'sir ko'rsatadi ( $kN$ )?
24. Kaptiva avtomobilini to'qnashishga sinash paytida u beton devorga  $200\text{ kN}$  kuch bilan kelib urildi. Kaptivaga devor qanday kuch bilan ta'sir qilgan ( $kN$ )?
25. Ikki kishi arqonni ikki uchidan qarama-qarshi tomonga  $80\text{ N}$  kuch bilan tortmoqda, arqonga qanday taranglik kuchi ta'sir etadi?
26. Kishi arqon bir uchini devorga mahkamlab, ikkinchi uchini  $80\text{ N}$  kuch bilan tortmoqda, arqonga qanday taranglik kuchi ta'sir etadi?
27. Kishi arqon bir uchini devorga mahkamlab, ikkinchi uchini  $80\text{ N}$  kuch bilan tortmoqda, devor kishiga qanday kuch bilan aks ta'sir qiladi?
28. Jismga ikki  $10\text{ N}$  va  $20\text{ N}$  kuchlar bir xil yo'nalishda ta'sir qilmoqda, bu kuchlarning teng ta'sir etuvchisini toping ( $N$ ).
29. Jismga ikki  $5\text{ N}$  va  $25\text{ N}$  kuchlar bir xil yo'nalishda ta'sir qilmoqda, bu kuchlarning teng ta'sir etuvchisini toping ( $N$ ).
30. Jismga ikki  $35\text{ N}$  va  $20\text{ N}$  kuchlar qarama-qarshi yo'nalishda ta'sir qilmoqda, bu kuchlarning teng ta'sir etuvchisini toping ( $N$ ).
31. Jismga ikki  $5\text{ N}$  va  $2\text{ N}$  kuchlar qarama-qarshi yo'nalishda ta'sir qilmoqda, bu kuchlarning teng ta'sir etuvchisini toping ( $N$ ).

32. Massasi  $20\text{ kg}$  bo'lgan arava  $9\text{ m/s}$  o'zgarimas tezlik bilan harakatlanmoqda, unga ta'sir etuvchi kuchlarning teng ta'sir etuvchisini toping ( $N$ ).
33. Massasi  $10\text{ kg}$  bo'lgan arava  $2\text{ m/s}$  o'zgarimas tezlik bilan harakatlanmoqda, unga ta'sir etuvchi kuchlarning teng ta'sir etuvchisini toping ( $N$ ).
34. Massasi  $30\text{ kg}$  bo'lgan tosh gorizontalk tekislikda tinch turibdi. Unga ta'sir etuvchi kuchlarning teng ta'sir etuvchisini toping ( $N$ ).
35. Massasi  $8\text{ t}$  bo'lgan yuk avtomobili gorizontalk tekislikda tinch turibdi. Unga ta'sir etuvchi kuchlarning teng ta'sir etuvchisini toping ( $N$ ).
36. Avtobus to'g'ri chizikli tekis harakatlanmoqda, uning ichini inersial sanoq sistemasi deb qarash mumkinmi?
37. Samolyot to'g'ri chizikli tekis harakatlanmoqda, uning ichini inersial sanoq sistemasi deb qarash mumkinmi?
38. Korabl to'g'ri chizikli tekis tezlanuvchan harakatlanmoqda, uning ichini inersial sanoq sistemasi deb qarash mumkinmi?
39. Avtomobil to'g'ri chizikli tekis sekinlanuvchan harakatlanmoqda, uning ichini inersial sanoq sistemasi deb qarash mumkinmi?

## 14-§. Butun olam tortishish qonuni. Og'irlik kuchi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Butun olam tortishish qonuni ta'rifini ayting.
- 2) Butun olam tortishish qonuni formulasi qanday?
- 3) Gravitatsion doimiysi qiymati va birligi?
- 4) Gravitatsion doimiysining fizik ma'nosi qanday?
- 5) Butun olam tortishish qonuni formulasidan jismlar massalari qanday topiladi?
- 6) Jism massa markazi nima?
- 7) Butun olam tortishish qonuni formulasidan jismlar massa markazlari orasidagi masofa qanday topiladi?
- 8) Bir jism ikkinchi jismni  $F_1$  gravitatsion kuch bilan, ikkinchi jism birinchi jismni  $F_2$  gravitatsion kuch bilan tortsa,  $F_1 / F_2$  nimaga teng bo'ladi?
- 9) Og'irlik kuchi nima?
- 10) Jismga ta'sir etuvchi og'irlik kuchi qanday topiladi?
- 11) Jismga ta'sir etuvchi og'irlik kuchiga aks ta'sir etuvchi og'irlik kuchi qayerga qo'yilgan?
- 12) Jismga ta'sir etuvchi og'irlik kuchi Yerning qayerida eng katta?

### Mavzuga doir masalalar

1. Massalari  $120\text{ kg}$  va  $400\text{ kg}$  bo'lgan jismlar massa markazlari orasidagi masofa  $3\text{ m}$  bo'lgan jismlar bir-birini qancha kuch bilan tortadi ( $N$ )?
2. Massalari  $300\text{ t}$  va  $850\text{ t}$  bo'lgan jismlar massa markazlari orasidagi masofa  $0,5\text{ m}$  bo'lgan jismlar bir-birini qancha kuch bilan tortadi ( $mN$ )?

3. Massalari  $1000\ t$  va  $1200\ t$  bo'lgan jismlar massa markazlari orasidagi masofa  $2\ m$  bo'lgan jismlar bir-birini qancha gravitatsion kuch bilan tortadi ( $mN$ ) ?
4. Massalari  $400\ kg$  va  $m_2$  bo'lgan jismlar massa markazlari orasidagi masofa  $70\ sm$  ga teng. Ular bir-birini  $3,811 \cdot 10^{-5}\ N$  gravitatsion kuch bilan tortadi.  $m_2$  ning qiymatini toping ( $kg$ ).
5. Massalari  $m_1$  va  $40\ t$  bo'lgan jismlar massa markazlari orasidagi masofa  $20\ sm$  ga teng. Ular bir-birini  $13,34 \cdot 10^{-5}\ N$  gravitatsion kuch bilan tortadi.  $m_1$  ning qiymatini toping ( $kg$ ).
6. Massalari  $50\ t$  va  $150\ t$  bo'lgan jismlar bir-birini  $20,01\ mN$  kuch bilan tortadi. Ularning massa markazlari orasidagi masofani toping ( $m$ ).
7. Massalari  $2\ kg$  va  $1\ kg$  bo'lgan jismlar bir-birini  $1,334 \cdot 10^{-10}\ N$  kuch bilan tortadi. Ularning massa markazlari orasidagi masofani toping ( $m$ ).
8. Massalari  $6\ kg$  va  $3\ kg$  bo'lgan jismlar bir-birini  $5,336 \cdot 10^{-10}\ N$  kuch bilan tortadi. Ularning massa markazlari orasidagi masofani toping ( $m$ ).
9. Quyoshning massasi  $1,99 \cdot 10^{30}\ kg$  va Yerning massasi  $5,976 \cdot 10^{24}\ kg$  . Quyosh va Yer orasidagi masofa  $150$  million  $km$  ga teng. Quyosh va Yer bir-birini necha nyuton kuch bilan tortadi?
10. Oyning massasi  $7,35 \cdot 10^{22}\ kg$  va Yerning massasi  $5,976 \cdot 10^{24}\ kg$  . Yer va Oy orasidagi masofa  $300\ 000\ km$  ga teng. Yerni Oy necha nyuton kuch bilan tortadi?
11. Kaptiva avtomobilini Yer  $19,5\ kN$  kuch bilan tortadi. Yerni Kaptiva qanday kuch bilan tortadi ( $kN$ )?
12. Malibu avtomobilini Yer  $15\ kN$  kuch bilan tortadi. Yerni Malibu qanday kuch bilan tortadi ( $kN$ )?
13.  $2\ kg$  massali jismga ta'sir etuvchi og'irlik kuchini toping ( $N$ ).  $g = 9,8 \frac{N}{kg}$
14.  $25\ kg$  massali jismga ta'sir etuvchi og'irlik kuchini toping ( $N$ ).
- $$g = 9,8 \frac{N}{kg}$$
15. Matiz avtomobilining massasi  $926\ kg$  . Uni Yer qanday kuch bilan tortadi ( $kN$ )?  $g = 10\ m/s^2$
16. Neksiya avtomobilining massasi  $1052\ kg$  . Unga ta'sir etuvchi og'irlik kuchini toping ( $kN$ ).  $g = 10\ m/s^2$

17. Yer tomonidan jismga ta'sir etuvchi og'irlik kuchi  $49,05 N$  ga teng. Jism massasini toping ( $kg$ ).  $g = 9,81 m/s^2$
18. Jentra avtomobilining massasi  $1300kg$  Unga ekvatorida  $12727N$  og'irlik kuchi ta'sir etmoqda. Ekvatoridagi erkin tushish tezlanishini toping ( $m/s^2$ ).
19. Jentra avtomobilining massasi  $1178 kg$  . Unga shimoliy qutbda  $11579,74N$  og'irlik kuchi ta'sir etmoqda. Shimoliy qutbdagi erkin tushish tezlanishini toping ( $m/s^2$ ).
20. Jismning massasi 4 marta ortsa, unga ta'sir qiluvchi og'irlik kuchi qanday o'zgaradi?
21. Jismning massasi 5 marta kamaysa, unga ta'sir qiluvchi og'irlik kuchi qanday o'zgaradi?
22. Jismning massasi 2 marta ortsa, unga ta'sir qiluvchi og'irlik kuchi qanday o'zgaradi?
23. Jismning massasi 3 marta kamaysa, unga ta'sir qiluvchi og'irlik kuchi qanday o'zgaradi?

## 15-§. Og'irlik va yuklanish

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Og'irlik nima? 2) Jismning og'irligi nimaga ta'sir qiladi? 3) Og'irlik kuchi nimaga ta'sir qiladi? 4) Jismning og'irligi qanday hollarda og'irlik kuchiga teng bo'ladi? 5) Jismning og'irligi qanday hollarda og'irlik kuchidan katta bo'ladi? 6) Jismning og'irligi qanday hollarda og'irlik kuchidan kichik bo'ladi? 7) Yuqoriga tekis tezlanuvchan harakat qilayotgan jismning og'irligi qaysi formula orqali topiladi? 8) Pastga tekis tezlanuvchan harakat qilayotgan jismning og'irligi qaysi formula orqali topiladi? 9) Yuqoriga tekis sekinlanuvchan harakat qilayotgan jismning og'irligi qaysi formula orqali topiladi? 10) Pastga tekis sekinlanuvchan harakat qilayotgan jismning og'irligi qaysi formula orqali topiladi? 11) Yuqoriga tekis harakat qilayotgan jismning og'irligi qaysi formula orqali topiladi? 12) Pastga tekis harakat qilayotgan jismning og'irligi qaysi formula orqali topiladi? 13) Yuklanish nima? 14) Yuklanish qaysi formula orqali topiladi? 15) Yuklanish birligi nima? 16) Vaznsizlik nima? 17) Erkin tushayotgan jismning og'irligi nimaga teng? 18) Erkin tushayotgan jismga ta'sir qiluvchi og'irlik kuchi nimaga teng? 19) Qavariq ko'prikda harakatlanayotgan jismning ko'prik ortasidagi og'irligi nimaga teng? 20) Qavariq ko'prikda harakatlanayotgan jismga ko'prik o'rtasida ta'sir qiluvchi og'irlik kuchi nimaga teng? 21) Botiq ko'prikda harakatlanayotgan jismning ko'prik o'rtasidagi og'irligi nimaga teng? 22) Botiq ko'prikda harakatlanayotgan jismga ko'prik o'rtasida ta'sir qiluvchi og'irlik kuchi nimaga teng?

## Mavzuga doir masalalar

1. Ipga osilgan  $5\text{ kg}$  massali sharning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 9,81\text{ m/s}^2$
2. Stol ustida turgan  $3\text{ kg}$  massali sharning og'irligini toping ( $N$ ).
3. Massasi  $2\text{ t}$  bo'lgan tinch turgan avtomobilning og'irligini toping ( $kN$ ).  
 $g = 10\text{ m/s}^2$
4. Dinamometrغا  $250\text{ g}$  massali tosh osilgan. Dinamometr qanday kuchni ko'rsatadi ( $N$ )?  $g = 10\text{ m/s}^2$
5. Dinamometrغا osilgan yukning og'irligi  $6\text{ N}$  ga teng. Uning massasini toping ( $kg$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
6. Oyda dinamometrغا osilgan yukning og'irligi  $32\text{ N}$  ga teng. Uning massasini toping ( $kg$ ).  $g_{Oy} = 1,6\text{ m/s}^2$
7. Kobalt avtomobilining og'irligi  $15597,9\text{ N}$  ga teng. Uning massasini toping ( $kg$ ).  $g = 9,81\text{ m/s}^2$
8. Ipga osilgan yuqoriga  $2\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan  $4\text{ kg}$  massali jismning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
9. Ipga osilgan yuqoriga  $5\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan  $6\text{ kg}$  massali toshning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
10. Lift pastga  $2\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanmoqda. Undagi  $70\text{ kg}$  massali odamning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
11. Lift pastga  $6\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanmoqda. Undagi  $75\text{ kg}$  massali odamning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
12. Lift yuqoriga  $1,5\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanmoqda. Undagi  $60\text{ kg}$  massali ayolning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
13. Ipga osilgan pastga  $1\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan  $9\text{ kg}$  massali jismning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
14. Lift yuqoriga  $1,5\text{ m/s}$  tezlik bilan tekis harakatlanmoqda. Undagi  $50\text{ kg}$  massali ayolning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
15. Lift pastga  $3\text{ m/s}$  tezlik bilan tekis harakatlanmoqda. Undagi  $200\text{ kg}$  massali ayiqning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$



16. Lift tinch turibdi. Undagi  $150\text{ kg}$  massali yo'lbarsning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
17. Lift pastga  $4\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis sekinlanuvchan harakatlanmoqda. Undagi  $45\text{ kg}$  massali odamning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
18. Ipga osilgan yuqoriga  $1\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis sekinlanuvchan harakatlanayotgan  $6\text{ kg}$  massali jismning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
19. Ipga osilgan yuqoriga  $4\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis sekinlanuvchan harakatlanayotgan  $10\text{ kg}$  massali toshning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
20. Lift pastga  $2\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis sekinlanuvchan harakatlanmoqda. Undagi  $35\text{ kg}$  massali maymunning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
21. Ipga  $3\text{ kg}$  massali yuk osilgan. Ipni qanday tezlanish ( $\text{m/s}^2$ ) bilan yuqoriga tortsak, undagi yukning og'irligi  $36\text{ N}$  ga teng bo'ladi?
22. Ipga  $5\text{ kg}$  massali yuk osilgan. Ipni qanday tezlanish ( $\text{m/s}^2$ ) bilan yuqoriga tortsak, undagi yukning og'irligi  $65\text{ N}$  ga teng bo'ladi?
23. Liftda  $20\text{ kg}$  massali yuk turibdi. Lift qanday tezlanish ( $\text{m/s}^2$ ) bilan pastga tekis tezlanuvchan harakatlansa, yukning og'irligi  $160\text{ N}$  ga teng bo'ladi?  $g = 10\text{ m/s}^2$
24. Liftda  $80\text{ kg}$  massali odam turibdi. Lift qanday tezlanish ( $\text{m/s}^2$ ) bilan pastga tekis tezlanuvchan harakatlansa, odamning og'irligi  $640\text{ N}$  ga teng bo'ladi?  $g = 10\text{ m/s}^2$
25. Liftda  $m$  massali fil turibdi. Lift  $2\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan pastga tekis sekinlanuvchan harakatlansa, filning og'irligi  $8,4\text{ kN}$  ga teng bo'ladi. Filning massasini toping (kg).  $g = 10\text{ m/s}^2$
26. Liftda  $m$  massali Bugatti avtomobili turibdi. Lift  $1\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan pastga tekis tezlanuvchan harakatlansa, Bugattining og'irligi  $16,542\text{ kN}$  ga teng bo'ladi. Bugattining massasini toping (kg).  $g = 10\text{ m/s}^2$
27. Liftda  $m$  massali alabay iti yotibdi. Lift  $1,5\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan yuqoriga tekis sekinlanuvchan harakatlansa, alabayning og'irligi  $0,68\text{ kN}$  ga teng bo'ladi. Uning massasini toping (kg).  $g = 10\text{ m/s}^2$

28. Ippa osilgan yuqoriga  $4\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis sekinlanuvchan harakatlanayotgan toshning yuklanishini toping.  $g = 10\text{ m/s}^2$
29. Ippa osilgan yuqoriga  $2\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis sekinlanuvchan harakatlanayotgan toshning yuklanishini toping.  $g = 10\text{ m/s}^2$
30. Lift pastga  $3\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis sekinlanuvchan harakatlanmoqda. Undagi odamning yuklanishini toping.  $g = 10\text{ m/s}^2$
31. Lift pastga  $10\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis sekinlanuvchan harakatlanmoqda. Undagi odamning yuklanishini toping.  $g = 10\text{ m/s}^2$
32. Kosmik kema yuqoriga  $15\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan ko'tarilmoqda. Undagi kosmonavtning yuklanishini toping.  $g = 10\text{ m/s}^2$
33. Massasi  $1200\text{ kg}$  bo'lgan avtomobil egrilik radiusi  $100\text{ m}$  bo'lgan qavariq ko'prikdan  $90\text{ km/soat}$  tezlik bilan o'tmoqda. Ko'prikning eng yuqori nuqtasida avtomobilning og'irligini toping ( $kN$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
34. Massasi  $4\text{ t}$  bo'lgan yuk avtomobili egrilik radiusi  $200\text{ m}$  bo'lgan qavariq ko'prikdan  $54\text{ km/soat}$  tezlik bilan o'tmoqda. Ko'prikning eng yuqori nuqtasida avtomobilning og'irligini toping ( $kN$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
35. Massasi  $8\text{ t}$  bo'lgan yuk avtomobili egrilik radiusi  $250\text{ m}$  bo'lgan qavariq ko'prikdan  $108\text{ km/soat}$  tezlik bilan o'tmoqda. Ko'prikning eng yuqori nuqtasida avtomobilning og'irligini toping ( $kN$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
36. Massasi  $1500\text{ kg}$  bo'lgan avtomobil egrilik radiusi  $50\text{ m}$  bo'lgan botiq ko'prikdan  $36\text{ km/soat}$  tezlik bilan o'tmoqda. Ko'prikning eng pastki nuqtasida avtomobilning og'irligini toping ( $kN$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
37. Massasi  $3,5\text{ t}$  bo'lgan yuk avtomobili egrilik radiusi  $150\text{ m}$  bo'lgan botiq ko'prikdan  $54\text{ km/soat}$  tezlik bilan o'tmoqda. Ko'prikning eng pastki nuqtasida avtomobilning og'irligini toping ( $kN$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
38. Massasi  $20\text{ t}$  bo'lgan yuk avtomobili egrilik radiusi  $300\text{ m}$  bo'lgan botiq ko'prikdan  $108\text{ km/soat}$  tezlik bilan o'tmoqda. Ko'prikning eng pastki nuqtasida avtomobilning og'irligini toping ( $kN$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
39. Massasi  $40\text{ kg}$  bo'lgan jismning vaznsizlik holatidagi og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$

40. Massasi 35 kg bo'lgan maymun erkin tushmoqda uning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10 m/s^2$
41. Massasi 40 kg bo'lgan maymun erkin tushmoqda unga ta'sir qiluvchi og'irlik kuchini toping ( $N$ ).  $g = 10 m/s^2$
42. Massasi 2 kg bo'lgan mushukning vaznsizlik holatidagi og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10 m/s^2$
43. Massasi 450 g bo'lgan olmaxon erkin tushmoqda uning og'irligini toping ( $N$ ).  $g = 10 m/s^2$
44. Massasi 1000 kg bo'lgan tosh erkin tushmoqda unga ta'sir qiluvchi og'irlik kuchini toping ( $kN$ ).  $g = 10 m/s^2$

## 16-§. Elastlik kuchi. Guk qonuni

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Deformatsiya nima? 2) Elastik deformatsiya nima? 3) Plastik (qoldiq) deformatsiya nima? 4) Absolyut uzayish nima? 5) Absolyut uzayish birligi nima? 6) Elastlik kuchi nima? 7) Elastlik deformatsiya uchun Guk qonuni ta'rifi? 8) Elastlik deformatsiya uchun Guk qonuni formulasi? 9) Bikrlik nima? 10) Guk qonuni formulasidan bikrlik qanday topiladi? 11) Bikrlikning XBS dagi birligi nima? 12) Reaksiya kuchi nima? 13) Elastlik kuchi reaksiya kuchlari qatoriga kiradimi? 14)  $F_e = -k \cdot \Delta l$  formulasidagi « - » ishorasining ma'nosi nima?

### Mavzuga doir masalalar

1. Prujinaning boshlang'ich uzunligi 20 sm . Uning 20 N kuch ta'sirida cho'zilgandan keyingi uzunligi 24 sm . Prujinaning absolyut uzayishini toping (sm).
2. Prujinaning boshlang'ich uzunligi 30 sm . Uning 80 N kuch ta'sirida cho'zilgandan keyingi uzunligi 32 sm . Prujinaning absolyut uzayishini toping (sm).
3. Prujinaning boshlang'ich uzunligi 25 sm . U kuch ta'sirida 3 sm ga uzaydi. Uning oxirgi uzunligini toping (sm).
4. Rezinaning kuch ta'siridagi absolyut uzayishi 6 sm . Uning oxirgi uzunligi 47 sm bo'lsa, boshlang'ich uzunligini toping (sm).
5. Prujinaning bikrligi 4000 N/m . Uning kuch ta'siridagi absolyut uzayishi 4 sm bo'lsa, cho'zuvchi kuch qiymatini toping ( $N$ ).

6. Bikrligi  $200 N/sm$  bo'lgan rezinani  $4 sm$  ga cho'zish uchun qancha kuch kerak ( $N$ ).
7. Bikrligi  $300 kN/m$  bo'lgan rezinani  $2 mm$  ga cho'zish uchun qancha kuch kerak ( $N$ ).
8. Bikrligi  $500 N/mm$  bo'lgan rezinani  $0,5 sm$  ga cho'zish uchun qancha kuch kerak ( $N$ ).
9.  $500 N$  kuch ta'sirida  $2 mm$  ga cho'zilgan prujinaning bikrligini toping ( $N/m$ )
10.  $4 kN$  kuch ta'sirida  $5 sm$  ga cho'zilgan prujinaning bikrligini toping ( $N/sm$ )
11.  $400 N$  kuch ta'sirida  $8 sm$  ga cho'zilgan prujinaning bikrligini toping ( $kN/m$ )
12.  $1400 N$  kuch ta'sirida prujinada  $7 sm$  absolyut uzayish vujudga keldi. Prujina bikrligini toping ( $N/m$ ).
13. Rezinaning bikrligi  $700 N/m$ . U  $1400 N$  kuch ta'sirida qanchaga cho'ziladi ( $m$ ).
14. Rezinaning bikrligi  $800 N/mm$ . U  $10 kN$  kuch ta'sirida qanchaga cho'ziladi ( $sm$ ).
15. Bikrligi  $2 kN/sm$  bo'lgan prujinaning  $200 N$  kuch ta'siridagi absolyut uzayishini toping ( $mm$ ).
16. Bikrligi  $400 kN/m$  bo'lgan prujinaning  $800 N$  kuch ta'siridagi absolyut uzayishini toping ( $mm$ ).
17. Bikrligi  $2 kN/sm$  bo'lgan prujinani  $200 N$  kuch bilan tortsak, unda vujudga keladigan elastlik kuchi qanchaga teng bo'ladi ( $N$ ).
18. Bikrligi  $8 kN/mm$  bo'lgan prujinani  $20 kN$  kuch bilan tortsak, unda vujudga keladigan elastlik kuchi qanchaga teng bo'ladi ( $N$ ).

## 17-§. Ishqalanish kuchlari

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Ishqalanish kuchi nima? 2) Ishqalanish kuchi nima sababdan vujudga keladi? 3) Gorizontal kuch ta'sirida harakatlanayotgan jism uchun ishqalanish kuchi qanday topiladi? 4) Ishqalanish koeffitsiyenti nima? 5) Ishqalanish kuchining birligi nima? 6) Ishqalanish koeffitsiyenti birligi nima? 7) Ishqalanish koeffitsiyenti jism massasiga qanday bog'liq? 8) Ishqalanish kuchi reaksiya kuchlari qatoriga kiradimi?

## Mavzuga doir masalalar

1. Massasi  $5\text{ kg}$  bo'lgan brusok gorizental tekislikda, gorizental kuch ta'sirida tekis harakatlanmoqda. Brusok va tekislik sirti orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,4$  ga teng bo'lsa, vujudga kelgan ishqalanish kuchini toping ( $N$ ).

$$g = 10\text{ N/kg}$$

2. Massasi  $20\text{ kg}$  bo'lgan brusok gorizental tekislikda, tekislikka parallel kuch ta'sirida tekis tezlanuvchan harakatlanmoqda. Brusok va tekislik sirti orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,7$  ga teng bo'lsa, vujudga kelgan ishqalanish kuchini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ N/kg}$

3. Massasi  $15\text{ kg}$  bo'lgan brusok gorizental tekislikda, tekislikka parallel kuch ta'sirida tekis harakatlanmoqda. Brusok va tekislik sirti orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,2$  ga teng bo'lsa, vujudga kelgan ishqalanish kuchini toping ( $N$ ).  $g = 10\text{ N/kg}$

4. Og'irligi  $150\text{ kN}$  bo'lgan jism gorizental tekislikda, tekislikka parallel kuch ta'sirida tekis sekinlanuvchan harakatlanmoqda. Jism va tekislik sirti orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,2$  ga teng bo'lsa, vujudga kelgan ishqalanish kuchini toping ( $kN$ ).

5. Og'irligi  $40\text{ kN}$  bo'lgan jism gorizental tekislikda, tekislikka parallel kuch ta'sirida tekis sekinlanuvchan harakatlanmoqda. Jism va tekislik sirti orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,3$  ga teng bo'lsa, vujudga kelgan ishqalanish kuchini toping ( $kN$ ).

6. Massasi  $70\text{ kg}$  bo'lgan rezina gorizental tekislikda turibdi. Sirt va rezina-ni bir-biriga tegib turgan qismlari orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,4$  ga teng. Rezinani gorizental yo'nalishda  $50\text{ N}$  kuch bilan tortsak, rezina va sirt orasida qanday ishqalanish kuchi vujudga keladi ( $N$ )?

7. Massasi  $90\text{ kg}$  bo'lgan rezina gorizental tekislikda turibdi. Sirt va rezina-ni bir-biriga tegib turgan qismlari orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,3$  ga teng. Rezinani gorizental yo'nalishda  $160\text{ N}$  kuch bilan tortsak, rezina va sirt orasida qanday ishqalanish kuchi vujudga keladi ( $N$ )?  $g = 10\text{ N/kg}$

8. Massasi  $120\text{ kg}$  bo'lgan rezina gorizental tekislikda yotibdi. Sirt va rezina-ni bir-biriga tegib turgan qismlari orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,2$  ga teng. Rezinani gorizental yo'nalishda  $90\text{ N}$  kuch bilan tortsak, rezina va sirt orasida qanday ishqalanish kuchi vujudga keladi ( $N$ )?  $g = 10\text{ m/s}^2$

9. Massasi  $240\text{ kg}$  bo'lgan rezina gorizental tekislikda yotibdi. Sirt va rezina-ni bir-biriga tegib turgan qismlari orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,25$



ga teng. Rezinani gorizental yo'nalishda  $600\text{ N}$  kuch bilan tortsak, rezina va sirt orasida qanday ishqalanish kuchi vujudga keladi ( $N$ )?  $g = 10\text{ m/s}^2$

10. Massasi  $20\text{ kg}$  bo'lgan rezina gorizental tekislikda yotibdi. Sirt va rezinaning bir-biriga tegib turgan qismlari orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,2$  ga teng. Rezinani gorizental yo'nalishda  $100\text{ N}$  kuch bilan tortsak, rezina va

sirt orasida qanday ishqalanish kuchi vujudga keladi ( $N$ )?  $g = 10\text{ m/s}^2$

11. Massasi  $30\text{ kg}$  bo'lgan rezina gorizental tekislikda yotibdi. Sirt va rezinaning bir-biriga tegib turgan qismlari orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,4$  ga teng. Rezinani gorizental yo'nalishda  $180\text{ N}$  kuch bilan tortsak, rezina va

sirt orasida qanday ishqalanish kuchi vujudga keladi ( $N$ )?  $g = 10\text{ m/s}^2$

12. Og'irligi  $400\text{ N}$  bo'lgan rezina gorizental tekislikda yotibdi. Sirt va rezinaning bir-biriga tegib turgan qismlari orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,3$  ga teng. Rezinani gorizental yo'nalishda  $40\text{ N}$  kuch bilan tortsak, rezina va sirt orasida qanday ishqalanish kuchi vujudga keladi ( $N$ )?

13. Massasi  $70\text{ kg}$  bo'lgan rezina gorizental tekislikda tinch turibdi. Sirt va rezinaning bir-biriga tegib turgan qismlari orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,4$  ga teng. Rezina va sirt orasidagi ishqalanish kuchini toping ( $N$ ).

14. Massasi  $90\text{ kg}$  bo'lgan rezina gorizental tekislikda tinch turibdi. Sirt va rezinaning bir-biriga tegib turgan qismlari orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,2$  ga teng. Rezina va sirt orasidagi ishqalanish kuchini toping ( $N$ ).

15. Massasi  $40\text{ kg}$  bo'lgan brusok gorizental tekislikda, tekislikka parallel kuch ta'sirida tekis tezlanuvchan harakatlanmoqda. Bunda sirt va brusok orasida vujudga kelgan ishqalanish kuchi  $280\text{ N}$  ga teng. Ishqalanish koeffitsiyentini toping.  $g = 10\text{ m/s}^2$

16. Massasi  $80\text{ kg}$  bo'lgan brusok gorizental tekislikda, tekislikka parallel kuch ta'sirida tekis tezlanuvchan harakatlanmoqda. Bunda sirt va brusok orasida vujudga kelgan ishqalanish kuchi  $160\text{ N}$  ga teng. Ishqalanish koeffitsiyentini toping.  $g = 10\text{ m/s}^2$

17. Og'irligi  $600\text{ N}$  bo'lgan rezina brusok gorizental tekislikda, tekislikka parallel kuch ta'sirida tekis harakatlanmoqda. Bunda gorizental yo'nalgan tortishish kuchi  $150\text{ N}$  ga teng. Ishqalanish koeffitsiyentini toping.

18. Temir brusok polda yotibdi. Brusok sirti va pol orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti  $0,2$  ga teng. U  $100\text{ N}$  gorizental yo'nalgan tortishish kuchi ta'sirida tekis harakatlanadi. Brusok massasini toping ( $\text{kg}$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$

19. Alyuminiy brusok polda yotibdi. Brusok sirti va pol orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti 0,4 ga teng. U  $400\text{ N}$  gorizontaal yo'nalgan tortishish kuchi ta'sirida tekis harakatlanadi. Brusok massasini toping ( $kg$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$

## 18-§. Jism va kuch impuls. Jismlar sistemasining impuls

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Jism impuls nima? 2) Jism impuls qanday kattalik? 3) Jism impulsining yo'nalishi qanday aniqlanadi? 4) Jism impulsining XBS dagi birligi nima? 5) Kuch impuls nima? 6) Kuch impuls qanday kattalik? 7) Kuch impuls yo'nalishi qanday aniqlanadi? 8) Kuch impulsining XBS dagi birligi nima? 9) Jism impulsini topish formulasi qanday? 10) Kuch impulsini topish formulasi qanday? 11) Kuch impuls va jism impuls o'zgarishi orasida qanday bog'liqlik mavjud? 12) Jismlar sistemasi nima? 13) Jismlar sistemasini impuls qanday topiladi? 14) Impulslar qanday qo'shiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Massasi  $5\text{ kg}$  bo'lgan jism  $20\text{ m/s}$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Uning impulsini toping ( $kg \cdot m/s$ ).
2. Massasi  $150\text{ kg}$  bo'lgan qayiq  $2\text{ m/s}$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Uning impulsini toping ( $kg \cdot m/s$ ).
3. Massasi  $300\text{ kg}$  bo'lgan mototsikl  $72\text{ km/soat}$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Uning impulsini toping ( $kg \cdot m/s$ ).
4.  $90\text{ km/soat}$  tezlik bilan harakatlanayotgan avtomobilning impuls  $30000\text{ kg} \cdot m/s$  ga teng. Uning massasini toping ( $kg$ ).
5.  $36\text{ km/soat}$  tezlik bilan harakatlanayotgan aravaning impuls  $300\text{ kg} \cdot m/s$  ga teng. Uning massasini toping ( $kg$ ).
6.  $108\text{ km/soat}$  tezlik bilan harakatlanayotgan skuterining impuls  $6000\text{ kg} \cdot m/s$  ga teng. Uning massasini toping ( $kg$ ).
7. Massasi  $50\text{ g}$  va impuls  $40\text{ kg} \cdot m/s$  bo'lgan yuqori kalibrli o'qning tezligini toping ( $m/s$ ).
8. Massasi  $30\text{ kg}$  va impuls  $600\text{ kg} \cdot m/s$  bo'lgan dronning tezligini toping ( $m/s$ ).
9. Massasi  $4\text{ t}$  va impuls  $8000\text{ kg} \cdot m/s$  bo'lgan yuk avtomobilining tezligini toping ( $m/s$ ).
10. Koptokni futbolchi  $60\text{ N}$  kuch bilan tepdi. Bunda kuchning ta'sir vaqti  $0,05\text{ s}$  ga teng. Koptok olgan kuch impulsini toping ( $N \cdot s$ ).

11. Xokkeychi shaybani  $30 N$  kuch bilan urdi. Bunda kuchning ta'sir vaqti  $0,04 s$  ga teng. Shayba olgan kuch impulsini toping ( $N \cdot s$ ).
12. Avtomobil xavfsizlikka sinaldi. Bunda u beton devorga  $20 kN$  kuch bilan kelib urildi. Agar zarbning davomiyligi  $0,09 s$  bo'lsa, avtomobil olgan kuch impulsini toping ( $N \cdot s$ ).
13. Futbolchi koptokni  $50 N$  kuch bilan tepdi. Agar koptok olgan kuch impulsi  $2 N \cdot s$  bo'lsa, zarb davomiyligini toping ( $s$ ).
14. Xokkeychi shaybani  $40 N$  kuch bilan tepdi. Agar koptok olgan kuch impulsi  $2,4 N \cdot s$  bo'lsa, zarb davomiyligini toping ( $s$ ).
15. Futbolchi koptokni tepdi. Agar koptok olgan kuch impulsi  $3 N \cdot s$  va zarb davomiyligi  $0,06 s$  bo'lsa, zarb kuchini toping ( $N$ ).
16. Xokkeychi shaybani urdi. Agar shayba olgan kuch impulsi  $4 N \cdot s$  va zarb davomiyligi  $0,08 s$  bo'lsa, zarb kuchini toping ( $N$ ).
17. Massasi  $120 kg$  bo'lgan aravaning qo'shimcha kuch ta'sirida tezligi  $4 m/s$  dan  $8 m/s$  ga yetdi. Aravaning kuch impulsini toping ( $N \cdot s$ ).
18. Massasi  $60 kg$  bo'lgan yo'lbarsning yugurish natijasida tezligi  $1 m/s$  dan  $15 m/s$  ga yetdi. Yo'lbarsning kuch impulsini toping ( $N \cdot s$ ).
19.  $40 m/s$  tezlik bilan harakatlanayotgan massasi  $1200 kg$  bo'lgan avtomobil teزلanish natijasida tezligini  $50 m/s$  ga yetkazdi. Avtomobil olgan kuch impulsini toping ( $N \cdot s$ ).
20.  $2 m/s$  tezlik bilan ketayotgan  $360 g$  koptokka futbolchi orqasidan  $3,6 N \cdot s$  kuch impulsi berdi. Koptokning oxirgi impulsini toping ( $kg \cdot m/s$ ).
21.  $1 m/s$  tezlik bilan ketayotgan  $250 g$  shaybaga xokkeychi orqasidan  $4 N \cdot s$  kuch impulsi berdi. Shaybaning oxirgi impulsini toping ( $kg \cdot m/s$ ).
22. Bir yo'nalishda harakatlanayotgan massalari  $2 kg$  va  $3 kg$  tezliklari esa mos ravishda  $3 m/s$  va  $5 m/s$  bo'lgan jismlar sistemasining impulsini toping ( $kg \cdot m/s$ ).
23. Birinchisining massasi  $4 kg$  tezligi  $5 m/s$ , ikkinchisining massasi  $6 kg$  tezligi  $8 m/s$  bo'lgan jismlar bir xil yo'nalishda harakatlanmoqda, bu jismlar sistemasining impulsini toping ( $kg \cdot m/s$ ).
24. Birinchisining massasi  $6 kg$  tezligi  $10 m/s$ , ikkinchisining massasi  $12 kg$  tezligi  $12 m/s$  bo'lgan jismlar bir xil yo'nalishda harakatlanmoqda, bu jismlar sistemasining impulsini toping ( $kg \cdot m/s$ ).

25. Birinchisining massasi  $2\text{ kg}$  tezligi  $1\text{ m/s}$ , ikkinchisining massasi  $2\text{ kg}$  tezligi  $3\text{ m/s}$  bo'lgan jismlar qarama-qarshi yo'nalishda harakatlanmoqda, bu jismlar sistemasi impulsini modulini toping ( $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ ).
26. Qarama-qarshi yo'nalishda harakatlanayotgan massalari  $4\text{ kg}$  va  $3\text{ kg}$  tezliklari esa mos ravishda  $8\text{ m/s}$  va  $15\text{ m/s}$  bo'lgan jismlar sistemasi impulsining modulini toping ( $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ ).
27. Bir xil yo'nalishda harakatlanayotgan ikki jismning massalari mos ravishda  $2\text{ kg}$  va  $5\text{ kg}$  ga teng. Birinchi jismning tezligi  $5\text{ m/s}$  va jismlar sistemasining impulsini  $20\text{ kg} \cdot \text{m/s}$  ga teng bo'lsa, ikkinchi jism tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
28. Bir xil yo'nalishda harakatlanayotgan ikki jismning massalari mos ravishda  $4\text{ kg}$  va  $6\text{ kg}$  ga teng. Ikkinchi jismning tezligi  $2\text{ m/s}$  va jismlar sistemasining impulsini  $20\text{ kg} \cdot \text{m/s}$  ga teng bo'lsa, birinchi jism tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
29. Bir yo'nalishda harakatlanayotgan jismlar sistemasining impulsini  $50\text{ kg} \cdot \text{m/s}$  ga va birinchi jismning impulsini  $10\text{ kg} \cdot \text{m/s}$  ga teng. Ikkinchi jism impulsini toping ( $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ ).
30. Bir yo'nalishda harakatlanayotgan jismlar sistemasining impulsini  $100\text{ kg} \cdot \text{m/s}$  ga va ikkinchi jismning impulsini  $40\text{ kg} \cdot \text{m/s}$  ga teng. Birinchi jism impulsini toping ( $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ ).

## 19-§. Impulsning saqlanish qonuni. Reaktiv harakat

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Yopiq sistema nima?
- 2) Impulsning saqlanish qonuni ta'rifini aytin?
- 3) Impulsning saqlanish qonuni formulasini yozing.
- 4) Reaktiv harakat nima?
- 5) Reaktiv harakat qaysi qonunga asoslangan?

### Mavzuga doir masalalar

1. Massasi  $4\text{ kg}$  tezligi  $3\text{ m/s}$  bo'lgan aravani massasi  $6\text{ kg}$  tezligi  $8\text{ m/s}$  bo'lgan ikkinchi arava quvib yetib u bilan to'qnashdi. To'qnashuvdan keyin ikkalasi bir xil tezlik bilan bir xil yo'nalishda harakatini davom ettirdi. To'qnashuvdan keyin aravalarning tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
2. Massasi  $3\text{ kg}$  tezligi  $7\text{ m/s}$  bo'lgan aravani massasi  $7\text{ kg}$  tezligi  $8\text{ m/s}$  bo'lgan ikkinchi arava quvib yetib u bilan to'qnashdi. To'qnashuvdan keyin ikkalasi bir xil tezlik bilan bir xil yo'nalishda harakatini davom ettirdi. To'qnashuvdan keyin aravalarning tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
3. Massasi  $12\text{ kg}$  tezligi  $1\text{ m/s}$  bo'lgan aravani massasi  $8\text{ kg}$  tezligi  $6\text{ m/s}$  bo'lgan ikkinchi arava quvib yetib u bilan to'qnashdi. To'qnashuvdan keyin ikkalasi bir xil tezlik bilan bir xil yo'nalishda harakatini davom ettirdi. To'qnashuvdan keyin aravalarning tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).

4. Massasi  $5\text{ kg}$  tezligi  $6\text{ m/s}$  bo'lgan arava va massasi  $15\text{ kg}$  va tezligi  $4\text{ m/s}$  bo'lgan aravalar bir-biriga qarab harakatlanmoqda. Ular to'qnashgandan keyin bir xil yo'nalishda bir xil tezlik bilan harakatini davom ettirdi. To'qnashuvdan keyingi aravalarning tezligini toping ( $m/s$ ).
5. Massasi  $2\text{ kg}$  tezligi  $5\text{ m/s}$  bo'lgan arava va massasi  $8\text{ kg}$  va tezligi  $6\text{ m/s}$  bo'lgan ikki arava bir-biriga qarab harakatlanmoqda. Ular to'qnashgandan keyin bir xil yo'nalishda bir xil tezlik bilan harakatini davom ettirdi. To'qnashuvdan keyingi aravalarning tezligini toping ( $m/s$ ).
6. Massasi  $1\text{ kg}$  tezligi  $4\text{ m/s}$  bo'lgan arava va massasi  $4\text{ kg}$  va tezligi  $6\text{ m/s}$  bo'lgan ikki arava bir-biriga qarab harakatlanmoqda. Ular to'qnashgandan keyin bir xil yo'nalishda bir xil tezlik bilan harakatini davom ettirdi. To'qnashuvdan keyingi aravalarning tezligini toping ( $m/s$ ).
7. Massasi  $2\text{ kg}$  tezligi  $1\text{ m/s}$  bo'lgan aravani massasi  $8\text{ kg}$  tezligi  $6\text{ m/s}$  bo'lgan ikkinchi arava quvib yetib u bilan to'qnashdi. To'qnashuvdan keyin ikkalasi bir xil yo'nalishda harakatini davom ettirdi. To'qnashishdan keyingi birinchi aravaning tezligi  $4\text{ m/s}$  bo'lsa, ikkinchi aravaning tezligini toping ( $m/s$ ).
8. Massasi  $5\text{ kg}$  tezligi  $10\text{ m/s}$  bo'lgan arava massasi  $10\text{ kg}$  tezligi  $6\text{ m/s}$  bo'lgan ikkinchi aravani quvib yetib u bilan to'qnashdi. To'qnashuvdan keyin ikkalasi bir xil yo'nalishda harakatini davom ettirdi. To'qnashishdan keyingi birinchi aravaning tezligi  $6\text{ m/s}$  bo'lsa, ikkinchi aravaning tezligini toping ( $m/s$ ).
9. Massasi  $10\text{ kg}$  tezligi  $4\text{ m/s}$  va massasi  $4\text{ kg}$  tezligi  $20\text{ m/s}$  bo'lgan ikki arava bir-biriga qarab harakatlanmoqda. Ular to'qnashgandan keyin bir xil yo'nalishda harakatini davom ettirdi. To'qnashishdan keyingi birinchi aravaning tezligi  $2\text{ m/s}$  bo'lsa, ikkinchi aravaning tezligini toping ( $m/s$ ).
10. Massasi  $5\text{ kg}$  tezligi  $40\text{ m/s}$  va massasi  $4\text{ kg}$  tezligi  $20\text{ m/s}$  bo'lgan ikki arava bir-biriga qarab harakatlanmoqda. Ular to'qnashgandan keyin bir xil yo'nalishda harakatini davom ettirdi. To'qnashishdan keyingi birinchi aravaning tezligi  $20\text{ m/s}$  bo'lsa, ikkinchi aravaning tezligini toping ( $m/s$ ).
11. Massasi  $2\text{ kg}$  va undagi yoqilg'ining massasi  $200\text{ g}$  bo'lgan raketadan birdaniga hamma yoqilg'i  $200\text{ m/s}$  tezlik bilan chiqsa, raketa qanday tezlik oladi ( $m/s$ )?
12. Massasi  $5\text{ kg}$  va undagi poroxning massasi  $200\text{ g}$  bo'lgan raketadan birdaniga hamma porox portlab,  $400\text{ m/s}$  tezlik bilan chiqsa, raketa qanday tezlik oladi ( $m/s$ )?



13. Massasi  $10\text{ kg}$  va undagi poroxning massasi  $500\text{ g}$  bo'lgan raketadan birdaniga hamma porox portlab,  $500\text{ m/s}$  tezlik bilan chiqsa, raketa qanday tezlik oladi ( $\text{m/s}$ )?

14. Kema va miltiq bilan birgalikdagi massasi  $100\text{ kg}$  bo'lgan ovchi ko'lda gorizontal yonalishda miltiqdan o'q uzdi. Bunda o'qning tezligi  $800\text{ m/s}$  va massasi  $10\text{ g}$ . O'q uzilgandan keyin kema qanday tezlik oldi ( $\text{sm/s}$ ).

15. Kema va miltiq bilan birgalikdagi massasi  $125\text{ kg}$  bo'lgan ovchi ko'lda gorizontal yo'nalishda miltiqdan o'q uzdi. Bunda o'qning tezligi  $800\text{ m/s}$  va massasi  $12,5\text{ g}$ . O'q uzilgandan keyin kema qanday tezlik oldi ( $\text{sm/s}$ ).

## 20-§. Mexanik ish

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Mexanik ish deb nimaga aytiladi? 2) Mexanik ishni topish formulasi qanday? 3) Mexanik ish qanday birlikda o'lchanadi? 4) Mexanik ish qanday kattalik?

### Mavzuga doir masalalar

1. Quyidagilarni Joulda ifodalang:

1)  $20\text{ mJ}$  2)  $40\text{ kJ}$  3)  $60\text{ kJ}$  4)  $30\text{ mJ}$  5)  $0,04\text{ kJ}$  6)  $2\text{ MJ}$  7)  $0,3\text{ MJ}$

2. Quyidagilarni  $\text{kJ}$  da ifodalang:

1)  $4000\text{ J}$  2)  $200\text{ J}$  3)  $0,5\text{ MJ}$  4)  $350\text{ mJ}$  5)  $7\text{ MJ}$  6)  $45000\text{ J}$

3. Jismga  $200\text{ N}$  kuch ta'sir etib, uni kuch yo'nalishida  $10\text{ m}$  masofaga ko'chirdi. Kuchning bajargan ishini toping ( $J$ ).

4. Jismga gorizontal yo'nalishda  $25\text{ kN}$  kuch ta'sir qilmoqda. Jism bu kuch ta'sirida kuch yo'nalishida  $10\text{ m}$  ga ko'chdi. Kuchning bajargan ishini toping ( $\text{kJ}$ ).

5. Jismga gorizontal yo'nalishda  $20\text{ mN}$  kuch ta'sir qilmoqda. U bu kuch ta'sirida kuch yo'nalishida  $40\text{ m}$  ga ko'chdi. Kuchning bajargan ishini toping ( $J$ ).

6. Jismga gorizontal yo'nalishda kuch ta'sir etib  $40\text{ J}$  ish bajardi. Bunda kuch yo'nalishidagi ko'chish  $0,5\text{ m}$  ga teng. Kuchning qiymatini toping ( $N$ ).

7. Jismga gorizontal yo'nalishda kuch ta'sir etib  $2\text{ MJ}$  ish bajardi. Bunda kuch yo'nalishidagi ko'chish  $10\text{ km}$  ga teng. Kuchning qiymatini toping ( $\text{kN}$ ).

8. Jismga gorizontal yo'nalishda kuch ta'sir etib  $4\text{ mJ}$  ish bajardi. Bunda kuch yo'nalishidagi ko'chish  $20\text{ sm}$  ga teng. Kuchning qiymatini toping ( $N$ ).

9. Jismga gorizontal yo'nalishda  $30N$  kuch ta'sir etib  $90J$  ish bajardi. Kuch yo'nalishidagi ko'chishni toping ( $m$ ).

10. Jismga gorizontal yo'nalishda  $10kN$  kuch ta'sir etib  $0,2MJ$  ish bajardi. Kuch yo'nalishidagi ko'chishni toping ( $m$ ).

## 21-§. Kinetik va potensial energiya

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Energiya nima? 2) Energiya qanday birlikda o'lchanadi? 3) Kinetik energiya deb qanday energiya turiga aytiladi? 4) Potensial energiya nima?
- 5) Ilgarilarni harakatlanayotgan jismning kinetik energiyasi qanday topiladi?
- 6) Yerdan berilgan balandlikdagi jismning potensial energiyasi qanday topiladi? 7) Deformatsiyalangan prujina potensial energiyasi qanday topiladi?
- 8) Deformatsiyalangan prujinaning potensial energiyasi va birligi berilgan bo'lsa, absolyut uzayishi qanday topiladi? 9) Cho'zuvchi kuch va birligi berilgan bo'lsa, deformatsiyalangan prujinaning potensial energiyasi qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1.  $20m/s$  tezlik bilan harakatlanayotgan  $5kg$  massali jismning kinetik energiyasini toping ( $J$ )
2.  $10m/s$  tezlik bilan yugurayotgan  $60kg$  massali yo'lbarsning kinetik energiyasini toping ( $kJ$ )
3.  $800m/s$  tezlik bilan uchayotgan  $10g$  massali o'qning kinetik energiyasini toping ( $kJ$ ).
4.  $900km/soat$  tezlik bilan uchayotgan  $50t$  massali samolyotning kinetik energiyasini toping ( $kJ$ ).
5. Kinetik energiyasi  $16J$  tezligi  $4m/s$  bo'lgan jismning massasini toping ( $kg$ ).
6. Kinetik energiyasi  $200J$  tezligi  $10m/s$  bo'lgan jismning massasini toping ( $kg$ ).
7. Kinetik energiyasi  $375kJ$  tezligi  $90km/soat$  bo'lgan Kobalt avtomobilining massasini toping ( $kg$ ).
8. Massasi  $3kg$  bo'lgan quyon yugurmoqda. Bunda quyonning kinetik energiyasi  $37,5J$  bo'lsa, uning tezligini toping ( $m/s$ ).
9. Afrika erkak sherining massasi  $250kg$ . Uni zebrani quvlayotgandagi eng katta kinetik energiyasi  $50kJ$  ga teng. Sherning eng katta tezligini toping ( $m/s$ ).

10. Hindiston erkak sherining massasi 200 kg. Uni kiyikni quvlayotgandagi eng katta kinetik energiyasi 22,5 kJ ga teng. Sherining eng katta tezligini toping ( $km/soat$ ).
11. Afrika filining massasi 7 tonna. Uni yugurayotgandagi eng katta kinetik energiyasi 546875 J ga teng. Filning eng katta tezligini toping ( $km/soat$ ).
12. Harakatlanayotgan jism tezligi 2 marta ortsa, uning kinetik energiyasi qanday o'zgaradi?
13. Harakatlanayotgan jism tezligi 4 marta ortsa, uning kinetik energiyasi qanday o'zgaradi?
14. Harakatlanayotgan jism tezligi 3 marta kamaysa, uning kinetik energiyasi qanday o'zgaradi?
15. Harakatlanayotgan jism tezligi 5 marta kamaysa, uning kinetik energiyasi qanday o'zgaradi?
16. Yerdan 2 m balandlikda turgan 8 kg massali jismning potensial energiyasini toping ( $J$ ).  $g = 9,81 m/s^2$
17. Poldan 3 m balandlikda turgan 3 kg massali g'ishtning potensial energiyasini toping ( $J$ ).  $g = 9,8 m/s^2$
18. Poldan 1,5 m balandlikda turgan 10 kg massali jismning potensial energiyasini toping ( $J$ ).  $g = 10 m/s^2$
19. Daraxtda osilib turgan 5 kg massali maymunning potensial energiyasi 0,5 kJ ga teng. Maymun yerdan qancha balandlikda turibdi ( $m$ ).
20. 3 t massali beton plitani kran ma'lum balandlikka ko'tardi. Bunda plita 180 kJ potensial energiyaga ega bo'ldi. Plita qanday balandlikka ko'tarilgan ( $m$ ).  $g = 10 m/s^2$
21. 10 m balandlikdagi daraxtda osilib turgan Shimpanze maymunining potensial energiyasi 6 kJ ga teng. Shimpanzening massasini toping ( $kg$ ).
22. Tik turgan jirafaning boshi yerdan 6 m balandlikda turibdi. Jirafa boshida turgan Afrika olmaxonining potensial energiyasi 15 J ga teng. Olmaxonning massasini toping ( $gramm$ ).  $g = 10 m/s^2$
23. Jismning yerdan ko'tarilish balandligi 3 marta ortsa, uning potensial energiyasi necha marta ortadi?
24. Jismning yerdan ko'tarilish balandligi 4 marta kamaysa, uning potensial energiyasi necha marta ortadi?
25. Bikrligi 2000 N/m bo'lgan prujina 0,2 m ga cho'zilgan holda turibdi. Uning potensial energiyasini toping ( $J$ ).
26. Bikrligi 2000 N/m bo'lgan prujina 4 sm ga cho'zilgan holda turibdi. Uning potensial energiyasini toping ( $J$ ).

27. Bikrligi  $16\text{ kN/m}$  bo'lgan prujina  $1\text{ dm}$  ga cho'zilgan holda turibdi. Uning potentsial energiyasini toping ( $J$ ).
28.  $1\text{ sm}$  ga cho'zilgan prujinaning potentsial energiyasi  $0,2\text{ J}$  ga teng. Prujina bikrligini toping ( $\text{kN/m}$ ).
29.  $2\text{ sm}$  ga cho'zilgan prujinaning potentsial energiyasi  $40\text{ mJ}$  ga teng. Prujina bikrligini toping ( $N/m$ ).
30.  $4\text{ dm}$  ga cho'zilgan prujinaning potentsial energiyasi  $80\text{ J}$  ga teng. Prujina bikrligini toping ( $\text{kN/m}$ ).
31. Bikrligi  $700\text{ N/m}$  va potentsial energiyasi  $87,5\text{ J}$  bo'lgan rezinaning absolyut uzayishini toping ( $m$ ).
32. Bikrligi  $1000\text{ kN/m}$  va potentsial energiyasi  $2\text{ J}$  bo'lgan rezinaning absolyut uzayishini toping ( $mm$ ).
33. Bikrligi  $50\text{ kN/m}$  va potentsial energiyasi  $90\text{ J}$  bo'lgan rezinaning absolyut uzayishini toping ( $sm$ ).
34.  $2\text{ kN}$  kuch ta'sirida prujina  $3\text{ sm}$  ga cho'zildi. Prujinaning potentsial energiyasini toping ( $J$ ).
35.  $400\text{ N}$  kuch ta'sirida prujina  $1\text{ sm}$  ga cho'zildi. Prujinaning potentsial energiyasini toping ( $J$ ).
36.  $500\text{ N}$  kuch ta'sirida cho'zilgan prujinaning potentsial energiyasi  $5\text{ J}$  ga teng. Uning absolyut uzayishini toping ( $sm$ ).
37.  $2\text{ kN}$  kuch ta'sirida cho'zilgan prujinaning potentsial energiyasi  $40\text{ J}$  ga teng. Uning absolyut uzayishini toping ( $sm$ ).
38. Deformatsiyalangan prujinaning absolyut uzayishini 2 marta orttirsak, uning potentsial energiyasi qanday o'zgaradi?
39. Deformatsiyalangan prujinaning absolyut uzayishini 4 marta orttirsak, uning potentsial energiyasi qanday o'zgaradi?
40. Deformatsiyalangan prujinaning absolyut uzayishini 3 marta kamaytirsak, uning potentsial energiyasi qanday o'zgaradi?
41. Tortuvchi kuchni 2 marta orttirsak, deformatsiyalangan prujinaning potentsial energiyasi qanday o'zgaradi?
42. Cho'zuvchi kuchni 4 marta kamaytirsak, deformatsiyalangan prujinaning potentsial energiyasi qanday o'zgaradi?
43. Cho'zuvchi kuchni 5 marta kamaytirsak, deformatsiyalangan prujinaning potentsial energiyasi qanday o'zgaradi?

## 22-§. Mexanik energiyaning saqlanish qonuni

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Energiyaning saqlanish qonuni ta'rifini ayting. 2) Yuqoriga tik otilgan yoki ma'lum balandlikdan boshlang'ich tezliksiz erkin tushayotgan jism uchun mexanik energiyaning saqlanish qonunini ayting. 3) Yuqoridan boshlang'ich tezliksiz tik tashlangan jism uchun havoning qarshiligini yengishda bajarilgan ish qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Yuqoriga tik otilgan jismning to'liq mexanik energiyasi  $200 J$  teng. Uning kinetik energiyasi  $160 J$  bo'lgan vaqtdagi potensial energiyasini toping ( $J$ ). Bunda havo qarshiligini hisobga olmag.
2. Yuqoriga tik otilgan jismning to'liq mexanik energiyasi  $400 J$  ga teng. Uning potensial energiyasi  $290 J$  ga teng bo'lgan vaqtdagi kinetik energiyasini toping ( $J$ ). Bunda havo qarshiligini hisobga olmag.
3. Yuqoriga tik otilgan jismning to'liq mexanik energiyasi  $3 kJ$  ga teng. Uning kinetik energiyasi  $1200 J$  bo'lgan vaqtdagi potensial energiyasini toping ( $J$ ). Bunda havo qarshiligini hisobga olmag.
4. Yuqoriga tik otilgan jismning to'liq mexanik energiyasi  $5 kJ$  ga teng. Uning potensial energiyasi  $2900 J$  ga teng bo'lgan vaqtdagi kinetik energiyasini toping ( $J$ ). Bunda havo qarshiligini hisobga olmag.
5. Yuqoriga tik otilgan jismning eng katta kinetik energiyasi  $4 kJ$  ga teng. Uning to'liq mexanik energiyasini toping ( $kJ$ ).
6. Yuqoriga tik otilgan jismning eng katta potensial energiyasi  $600 J$  ga teng. Uning to'liq mexanik energiyasini toping ( $kJ$ ).
7. Yuqoriga tik otilgan jismning eng katta potensial energiyasi  $400 J$  ga teng. Uning eng katta kinetik energiyasini toping ( $J$ ).
8. Yuqoriga tik otilgan jismning biror vaqt o'tgandan keyingi kinetik energiyasi  $200 J$  potensial energiyasi esa  $400 J$  ga teng. Uning to'liq mexanik energiyasini toping ( $J$ ). Havoning qarshiligini hisobga olmag.
9. Yuqoriga tik otilgan jismning biror vaqt o'tgandan keyingi kinetik energiyasi  $200 J$  potensial energiyasi esa  $400 J$  ga teng. Yana  $2 s$  o'tgandan keyingi potensial energiyasi  $500 J$  ga teng bo'ldi. Shu vaqt momentidagi kinetik energiyasini toping ( $J$ ). Havoning qarshiligini hisobga olmag.
10. Yuqoriga tik otilgan jismning biror vaqt o'tgandan keyingi kinetik energiyasi  $800 J$  potensial energiyasi esa  $900 J$  ga teng. Yana  $2 s$  o'tgandan



keyingi kinetik energiyasi  $300J$  ga teng bo'ldi. Shu vaqt momentidagi potensial energiyasini toping ( $J$ ). Havoning qarshiligini hisobga olmag.

11. Yuqoriga tik otilgan jismning ma'lum vaqt o'tgandan keyin kinetik energiyasi kamayib bormoqda, bunda jism o'z inersiyasi bilan yuqoriga harakatlanayapdimi yoki pastga erkin tushiyapdimi?

12. Yuqoriga tik otilgan jismning ma'lum vaqt o'tgandan keyin kinetik energiyasi ortib bormoqda, bunda jism o'z inersiyasi bilan yuqoriga harakatlanayapdimi yoki pastga erkin tushiyapdimi?

13. Yuqoriga tik otilgan jismning ma'lum vaqt o'tgandan keyin potensial energiyasi kamayib bormoqda, bunda jism o'z inersiyasi bilan yuqoriga harakatlanayapdimi yoki pastga erkin tushiyapdimi?

14. Yuqoriga tik otilgan jismning ma'lum vaqt o'tgandan keyin potensial energiyasi ortib bormoqda, bunda jism o'z inersiyasi bilan yuqoriga harakatlanayapdimi yoki pastga erkin tushiyapdimi?

15. Ma'lum balandlikdan tik tashlangan jismning eng katta potensial energiyasi  $350J$ . Uning yerga tegish paytidagi kinetik energiyasini toping ( $J$ ).

Havoning qarshiligini hisobga olmag.

16. Ma'lum balandlikdan boshlang'ich tezliksiz tik tashlangan jismning eng katta potensial energiyasi  $9000J$ . Uning yerga tegish paytidagi kinetik energiyasini toping ( $J$ ). Havoning qarshiligini hisobga olmag.

17. Ma'lum balandlikdan boshlang'ich tezliksiz tik tashlangan jismning eng katta potensial energiyasi  $800J$ . Uning yerga tegish paytidagi kinetik energiyasi  $760J$  ga teng. Havoning qarshiligini yengishda sarflangan energiyani toping ( $J$ ).

18. Ma'lum balandlikdan boshlang'ich tezliksiz tik tashlangan jismning eng katta potensial energiyasi  $900J$ . Uning yerga tegish paytidagi kinetik energiyasi  $895J$  ga teng. Havoning qarshiligini yengishda sarflangan energiyani toping ( $J$ ).

19. Ma'lum balandlikdan boshlang'ich tezliksiz tik tashlangan jismning eng katta potensial energiyasi  $122J$ . Uning yerga tegish paytidagi kinetik energiyasi  $118J$  ga teng. Havoning qarshiligini yengishda sarflangan energiyani toping ( $J$ ).

## 23-§. Quvvat. Foydali ish koeffitsiyenti (FIK)

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Quvvat nima?
- 2) Quvvat birligi  $1Vt$  ta'rifi qanday?
- 3) Quvvatni topish formulasi?
- 4) Mashinaning tortishish kuchi va tezligi berilgan holdagi quvvatni topish formulasi?
- 5) Quvvat qanday kattalik?
- 6) Mashinaning FIKi nima?
- 7) FIK ning birligi nima?

### Mavzuga doir masalalar

1.  $10s$  da  $100J$  ish bajaradigan mashinaning quvvatini toping ( $Vt$ ).
2.  $1\text{ min}$  da  $3600 J$  ish bajaradigan mashinaning quvvatini toping ( $Vt$ ).
3.  $0,01s$  da  $50J$  ish bajaradigan generatorming quvvatini toping ( $kVt$ ).
4. Quvvati  $100 Vt$  nasos  $0,5soat$  da qancha ish bajaradi ( $kJ$ ).
5. Quvvati  $0,2MVt$  bo'lgan generator  $0,2soat$  da qancha ish bajaradi ( $kJ$ ).
6. Quvvati  $0,05Vt$  bo'lgan batareya  $1sutka$  da qancha ish bajaradi ( $kJ$ ).
7.  $3kJ$  ishni quvvati  $50Vt$  bo'lgan mashina qancha vaqtda bajaradi(min)?
8.  $360kJ$  ishni quvvati  $200 Vt$  bo'lgan mashina qancha vaqtda bajaradi(min)?
9.  $36J$  ishni quvvati  $2 Vt$  bo'lgan mashina qancha vaqtda bajaradi(min)?
10. Tortishish kuchi  $8200N$  bo'lgan Ferrari avtomobili  $90m/s$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Uning quvvatini toping ( $kVt$ )
11. Tortishish kuchi  $9000N$  bo'lgan Ferrari avtomobili  $100m/s$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Uning quvvatini toping ( $kVt$ )
12. Tortishish kuchi  $3kN$  bo'lgan NEXIA-3 RAVON avtomobili  $90km/soat$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Uning quvvatini toping ( $kVt$ )
13. Tortishish kuchi  $2,061kN$  bo'lgan Chevrolet Tracker avtomobili  $180km/soat$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Uning quvvatini toping ( $kVt$ )
14. Quvvati  $200kVt$  bo'lgan Mercedes ML-350 avtomobilining eng katta tezligi  $225km/soat$ . Bu tezlikdagi ML-350 ning tortishish kuchini toping ( $kN$ )
15. Quvvati  $122,9175kVt$  bo'lgan Malibu avtomobilining eng katta tezlikdagi tortishish kuchi  $2185,2N$  ga teng. Malibuning eng katta tezligini toping ( $km/soat$ ).
16. Quvvati  $80,325kVt$  bo'lgan Lasetti avtomobilining eng katta tezlikdagi tortishish kuchi  $1575N$  ga teng. Lasettining eng katta tezligini toping ( $km/soat$ ).
17. Mashinaning to'liq ishi  $200J$  foydali ishi esa  $160J$ . Uning foydali ish koeffitsiyentini toping (%).
18. Qurilmaning to'liq ishi  $4kJ$  foydali ishi esa  $3600 J$ . Uning foydali ish koeffitsiyentini toping (%).
19. Qurilmaning to'liq quvvati  $20kVt$  foydali quvvati esa  $8kVt$ . Uning foydali ish koeffitsiyentini (FIK) toping (%).

20. Generatorning to'liq ishi  $200J$  va FIKi esa  $75\%$  ga teng. Uning foydali ishini toping ( $J$ ).
21. Elektrodvigatelning to'liq quvvati  $700kVt$  va FIKi esa  $80\%$  ga teng. Uning foydali quvvatini toping ( $J$ ).
22. Dvigatelning to'liq quvvati  $800kVt$  va FIKi esa  $30\%$  ga teng. Uning foydali quvvatini toping ( $J$ ).
23. Mashinaning foydali ishi  $300J$  va FIKi esa  $75\%$  ga teng. Uning to'liq ishini toping ( $J$ ).
24. Mashinaning foydali ishi  $1kJ$  va FIKi esa  $80\%$  ga teng. Uning to'liq ishini toping ( $J$ ).
25. Nasosning foydali quvvati  $200kVt$  va FIKi esa  $40\%$  ga teng. Uning to'liq quvvatini toping ( $kVt$ ).
26. Isitgichning foydali quvvati  $150Vt$  va FIKi esa  $75\%$  ga teng. Uning to'liq quvvatini toping ( $Vt$ ).

## STATIKA

### 24-§. Kuch momenti. Richag

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Kuch yelkasi nima? 2) Kuch momenti nima? 3) Kuch momenti qanday kattalik? 4) Kuch momentining XBS dagi birligi nima? 5) Richag nima? 6) Mexanikaning oltin qoidasini ayting.

#### Mavzuga doir masalalar

1. Kuchning yelkasi  $0,5m$  qo'yilgan kuch esa  $24N$  ga teng. Kuch momentini toping ( $N \cdot m$ ).
2. Kuchning yelkasi  $20sm$  qo'yilgan kuch esa  $12N$  ga teng. Kuch momentini toping ( $N \cdot m$ ).
3. Kuchning yelkasi  $10sm$  qo'yilgan kuch esa  $2kN$  ga teng. Kuch momentini toping ( $N \cdot m$ ).
4. Kuchning yelkasi  $0,3m$  va kuch momenti  $2,4N \cdot m$  ga teng. Qo'yilgan kuchni toping ( $N$ ).
5. Kuchning yelkasi  $20sm$  va kuch momenti  $15N \cdot m$  ga teng. Qo'yilgan kuchni toping ( $N$ ).
6. Aylanish o'qidan kuchning ta'sir chizig'igacha bo'lgan masofa  $0,6m$  va kuch momenti  $21N \cdot m$  ga teng bo'lsa, qo'yilgan kuchni toping ( $N$ ).

7. Aylanish o'qiga ega bo'lgan jismga qo'yilgan kuch  $8\text{ N}$  va bunda hosil bo'lgan kuch momenti  $0,4\text{ N}\cdot\text{m}$ . Kuchning yelkasini toping (sm).
8. Eshikni ochish uchun kerak bo'ladigan kuch momenti  $3\text{ N}\cdot\text{m}$ . Uni eshik tortgichidan ochishda  $4\text{ N}$  kuch talab qilinsa, tortgich eshikning aylanish o'qidan qanday masofada joylashgan (sm).
9. Avtomobil diskasini unga qotirishda  $300\text{ N}\cdot\text{m}$  kuch momenti kerak. Qotirishda  $600\text{ N}$  kuch talab qilingan bo'lsa, kuch yelkasini toping (sm).
10. Richagning kichik yelkasiga  $30\text{ N}$  kuch, katta yelkasiga  $20\text{ N}$  kuch ta'sir qiladi. Kichik yelkaning uzunligi  $2\text{ sm}$ . Katta yelkaning uzunligini aniqlang (sm).
11. Richagning kichik yelkasiga  $120\text{ N}$  kuch, katta yelkasiga  $20\text{ N}$  kuch ta'sir qiladi. Kichik yelkaning uzunligi  $4\text{ sm}$ . Katta yelkaning uzunligini aniqlang (sm).
12. Richagning kichik yelkasiga  $160\text{ N}$  kuch, katta yelkasiga  $20\text{ N}$  kuch ta'sir qiladi. Katta yelkaning uzunligi  $8\text{ sm}$ . Kichik yelkaning uzunligini aniqlang (sm).
13. Richag yelkalarining uzunligi mos ravishda  $20\text{ sm}$  va  $1\text{ m}$ . Kichik yelkaga  $300\text{ N}$  kuch qo'yilgan. Katta yelkaga qancha kuch qo'yilsa, muvozanat qaror topadi ( $N$ )?
14. Richag yelkalarining uzunligi mos ravishda  $3\text{ dm}$  va  $2\text{ m}$ . Kichik yelkaga  $2\text{ kN}$  kuch qo'yilgan. Katta yelkaga qancha kuch qo'yilsa, muvozanat qaror topadi ( $kN$ )?
15. Richag yelkalarining uzunligi mos ravishda  $4\text{ dm}$  va  $2,5\text{ m}$ . Katta yelkaga  $12\text{ kN}$  kuch qo'yilgan. Kichik yelkaga qancha kuch qo'yilsa, muvozanat qaror topadi ( $kN$ )?

## SUYUQLIK VA GAZ MEXANIKASI

### 25-§. Bosim va uning o'lvchov birliklari

#### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Bosim nima? 2) Bosimni topish formulasi qanday? 3) Bosimning XBS dagi birligi nima? 4)  $1kPa$  necha  $Pa$ ? 5)  $1mPa$  necha  $Pa$ ? 6)  $1MPa$  necha  $Pa$ ? 7)  $1GPa$  necha  $Pa$ ? 8) Bosim qanday kattalik?

#### Mavzuga doir masalalar

1. Quyidagilarni  $Pa$  da ifodalang:

1)  $4\text{ mPa}$  2)  $600\text{ mPa}$  3)  $20\text{ kPa}$  4)  $0,05\text{ kPa}$  5)  $8\text{ MPa}$  6)  $9\text{ GPa}$

2. Quyidagilarni  $mPa$  da ifodalang:

1)  $0,005\text{ Pa}$  2)  $0,032\text{ Pa}$  3)  $0,52\text{ Pa}$  4)  $2\text{ Pa}$  5)  $400\text{ Pa}$  6)  $200\text{ kPa}$

3. Quyidagilarni  $kPa$  da ifodalang:

1)  $6000\text{ Pa}$  2)  $70000\text{ Pa}$  3)  $560\text{ Pa}$  4)  $6400\text{ Pa}$  5)  $0,2\text{ MPa}$

4. Quyidagilarni  $MPa$  da ifodalang:

1)  $2 \cdot 10^7\text{ Pa}$  2)  $0,4 \cdot 10^6\text{ Pa}$  3)  $0,7\text{ GPa}$  4)  $250\text{ kPa}$  5)  $2\text{ GPa}$

5.  $2\text{ m}^2$  yuzaga ega bo'lgan sirtga perpendikulyar ta'sir etuvchi kuch  $60\text{ N}$  ga teng. Sirtga kuchning bosimini toping ( $Pa$ ).

6.  $4\text{ m}^2$  yuzaga ega bo'lgan sirtga perpendikulyar ta'sir etuvchi kuch  $80\text{ N}$  ga teng. Sirtga kuchning bosimini toping ( $Pa$ ).

7. Yengil avtomobil bitta g'ildiragining yerga tegib turgan qismining yuzasi  $0,12\text{ m}^2$  ga teng. Bitta g'ildirakka to'g'ri keluvchi og'irlik  $3,6\text{ kN}$  ga teng.

Bitta g'ildirakning yo'lga bosimini toping ( $kPa$ ).

8.  $72\text{ kg}$  li odam bitta tuflisi tagining yuzi  $160\text{ cm}^2$  ga teng. Odam ikki oyog'ida tursa yerga qanday bosim ko'rsatadi ( $kPa$ )?  $g = 10\text{ m/s}^2$

9. Uchi o'tkir igna uchining yuzasi  $0,0002\text{ mm}^2$  ga teng. Uni orqasidan  $4\text{ N}$  kuch bilan bossa, igna uchi sirtga qanday bosim ko'rsatadi ( $GPa$ )?

10.  $8\text{ m}^2$  yuzali sirtga tik ta'sir etuvchi kuch  $400\text{ Pa}$  bosim hosil qilmoqda. Bu kuch qiymatini toping ( $kN$ ).

11.  $12\text{ cm}^2$  yuzali sirtga tik ta'sir etuvchi kuch  $2\text{ kPa}$  bosim hosil qilmoqda. Bu kuch qiymatini toping ( $kN$ ).

12. Poyezd g'ildiragi relsga  $300\text{ MPa}$  bosim ko'rsatadi. G'ildirak pastki relsga tegib turgan qismining yuzasi  $60\text{ cm}^2$  ga teng. Bitta g'ildirak relsga qanday og'irlik bilan bosadi ( $kN$ )?



13. Sher  $4,2 \text{ MPa}$  bosim bilan tishlaydi. Sher katta tishi uchining yuzasi  $35 \text{ mm}^2$  ga teng. Uning bitta tishida qancha bosim kuchi hosil bo'ladi ( $N$ ).
14. Yo'lbars  $7,2 \text{ MPa}$  bosim bilan tishlaydi. Yo'lbars katta tishi uchining yuzasi  $30 \text{ mm}^2$  ga teng. Uning bitta tishida qancha bosim kuchi hosil bo'ladi ( $N$ ).
15. Atmosfera tomga  $20 \text{ MN}$  kuch bilan ta'sir qilmoqda. Atmosfera bosimi  $100 \text{ kPa}$  bo'lsa, tomning yuzasini toping ( $\text{m}^2$ ).

## 26-§. Suyuqlik va gazlar uchun Paskal qonuni. Gidravlik press

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Paskal qonuni ta'rifi qanday? 2) Paskal qonunini qattiq jismlar uchun qo'llasa bo'ladimi? 3) Tutash idishlar deb qanday idishlarga aytiladi? 4) Gidravlik press nima? 5) Gidravlik press formulasi qanday? 6) Gidravlik presning ishlash prinsipi qaysi qonunga asoslangan? 7) Suyuqlik va gazlarda tashqi bosimni uzatish mexanizmi qaysi qonunga asoslangan?

### Mavzuga doir masalalar

1. Ichiga havo qamalgan uchi yopiq shiprits orqasidan bosgichini  $4 \text{ N}$  kuch bilan bossak, uchida qanday bosim hosil bo'ladi ( $\text{kPa}$ )? Bosgich ichki qismining yuzi  $2 \text{ sm}^2$  ga teng.
2. Ichiga havo qamalgan koptokni siqsak, koptokning qaysi qismida bosim ko'proq ortadi? O'g'irlik kuchini hisobga olmang.
3. Gidravlik press katta porshenining yuzi  $40 \text{ sm}^2$  kichik porsheniniki esa  $5 \text{ sm}^2$  ga teng. Press katta porshenini  $20 \text{ kN}$  kuch bilan bossak, kichik porshenida qancha kuch hosil bo'ladi ( $\text{kN}$ )?
4. Gidravlik press katta porshenining yuzi  $4 \text{ dm}^2$  kichik porsheniniki esa  $10 \text{ sm}^2$  ga teng. Press katta porshenini  $200 \text{ kN}$  kuch bilan bossak, kichik porshenida qancha kuch hosil bo'ladi ( $\text{kN}$ )?
5. Gidravlik press katta porshenining yuzi  $5 \text{ dm}^2$  kichik porsheniniki esa  $20 \text{ sm}^2$  ga teng. Press kichik porshenini  $500 \text{ N}$  kuch bilan bossak, katta porshenida qancha kuch hosil bo'ladi ( $\text{kN}$ )?
6. Gidravlik press katta porshenining yuzi  $1 \text{ sm}^2$  kichik porsheniniki esa  $20 \text{ mm}^2$  ga teng. Press kichik porshenini  $5 \text{ N}$  kuch bilan bossak, katta porshen qancha massali yukni ko'tara oladi ( $\text{kg}$ )?  $g = 10 \text{ m/s}^2$

7. Gidravlik press katta porshenining yuzi  $50 \text{ sm}^2$  ga teng. Press kichik porshenini  $5 \text{ N}$  kuch bilan bossak, katta porshenda  $100 \text{ N}$  kuch hosil bo'ldi. Press kichik porsheni yuzini toping ( $\text{sm}^2$ ).
8. Gidravlik press kichik porshenining yuzi  $4 \text{ sm}^2$  ga teng. Press kichik porshenini  $10 \text{ N}$  kuch bilan bossak, katta porshenda  $200 \text{ N}$  kuch hosil bo'ldi. Press katta porsheni yuzini toping ( $\text{sm}^2$ ).
9. Gidravlik press katta porshenining yuzi  $3 \text{ dm}^2$  ga teng. Press kichik porshenini  $4 \text{ N}$  kuch bilan bossak, katta porshenda  $200 \text{ N}$  kuch hosil bo'ldi. Press kichik porsheni yuzini toping ( $\text{sm}^2$ ).
- 10. Gidravlik press kichik porshenining yuzi  $1 \text{ sm}^2$  ga teng. Press kichik porshenini  $2 \text{ N}$  kuch bilan bossak, katta porshenda  $100 \text{ N}$  kuch hosil bo'ldi. Press katta porsheni yuzini toping ( $\text{sm}^2$ ).
11. Neksiya avtomobilining asosiy tormozi suyuqlikli bo'lganligi uchun gidravlik tormoz deyiladi. Bunda pedal ostidagi porshen yuzi  $4 \text{ sm}^2$  va g'ildirak oldidagi tormoz qurilmasi porshenining yuzi  $60 \text{ sm}^2$  ga teng. Haydovchi tormoz pedalini  $3 \text{ N}$  kuch bilan bossa, tormoz qurilmasida qanday kuch hosil bo'ladi ( $\text{N}$ )?

## 27-§. Suyuqlikning idish tubiga gidrostatik bosimi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Gidrostatik bosim nima? 2) Gidrostatik bosim nima sababdan vujudga keladi? 3) Suyuqlikning idish tubiga ko'rsatadigan gidrostatik bosim qaysi kattaliklarga bog'liq? 4) Vaznsizlik holatida suyuqlikning idish tubiga gidrostatik bosimi nimaga teng? 5) Yuqoriga tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan idishdagi suyuqlikning idish tubiga beradigan gidrostatik bosimi qanday topiladi? 6) Pastga tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan idishdagi suyuqlikning idish tubiga beradigan gidrostatik bosimi qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Chuqurligi  $4 \text{ m}$  bo'lgan ko'ldagi suvning ko'l tubiga ko'rsatadigan gidrostatik bosimini toping ( $\text{kPa}$ ).  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
2. Balandligi  $2 \text{ m}$  bo'lgan kerosin bilan to'ldirilgan. Kerosin idish tubiga qanday bosim ko'rsatadi ( $\text{kPa}$ )?  $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

3. Balandligi  $20\text{sm}$  bo'lgan idish simob bilan to'ldirilgan. Simobning idish tubiga bosimini toping ( $kPa$ )?  $\rho = 13600\text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10\text{m/s}^2$ .
4. Dengizning eng chuqur joyi Tinch Okeanida joylashgan bo'lib, u Marianna chuqurligi deyiladi va  $11\text{ km}$  ni tashkil etadi. Marianna chuqurligidagi gidrostatik bosimni aniqlang ( $MPa$ ).  $\rho = 1030\text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10\text{m/s}^2$ .
5. Idish benzin bilan to'ldirilgan. Benzinning idish tubiga bosimi  $48,02\text{kPa}$  ga teng. Idishning balandligini toping ( $m$ ).  $\rho = 700\text{ kg/m}^3$ ,  $g = 9,8\text{m/s}^2$ .
6. Idish paxta moyi bilan to'ldirilgan. Uning idish tubiga bosimi  $105,84\text{kPa}$  ga teng. Idishning balandligini toping ( $m$ ).  $\rho = 900\text{ kg/m}^3$ ,  $g = 9,8\text{m/s}^2$ .
7. Silindrsimon idishda mazut mavjud. Uning idish tubiga bosimi  $17,64\text{kPa}$  ga teng bo'lsa, idishdagi mazut balandligini toping ( $m$ ).  $\rho = 900\text{ kg/m}^3$ ,  $g = 9,8\text{m/s}^2$ .
8. Idishdagi spirtning balandligi  $30\text{sm}$  va uning idish tubiga bosimi  $2,4\text{kPa}$  ga teng. Spirt zichligini toping ( $\text{kg/m}^3$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$ .
9. Orol dengizining eng chuqur joyi  $20\text{ m}$  ga teng. Bu joydagi gidrostatik bosim  $210\text{kPa}$  ga teng bo'lsa, Orol dengizi suvining zichligini toping ( $\text{kg/m}^3$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$ .
10. Bir qismi Jizzax viloyatida joylashgan Aydarko'lining eng chuqur joyi  $45\text{ m}$  ga teng. Bu joydagi gidrostatik bosim  $443657,25\text{ Pa}$  ga teng bo'lsa, Aydarko'ldagi suv zichligini toping ( $\text{kg/m}^3$ ).  $g = 9,81\text{ m/s}^2$ .
11. Oyda idish  $5\text{ m}$  balandlikda zaytun yog'i bilan to'ldirilgan. Zaytunning idish tubiga beradigan gidrostatik bosimi  $7360\text{ Pa}$  ga teng bo'lsa, Oydagi erkin tushish tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ).  $\rho = 0,92\text{ kg/litr}$ .
12. Balandligi  $3\text{ m}$  bo'lgan kerosin bilan to'ldirilgan idish yuqoriga  $2\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanmoqda. Kerosin idish tubiga qanday bosim ko'rsatadi ( $kPa$ )?  $\rho = 800\text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10\text{m/s}^2$
13. Balandligi  $30\text{sm}$  bo'lgan idish simob bilan to'ldirilgan. Idish yuqoriga  $4\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanmoqda. Simobning idish tubiga bosimini toping ( $kPa$ )?  $\rho = 13600\text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10\text{m/s}^2$ .
14. Balandligi  $15\text{sm}$  bo'lgan asal bilan to'ldirilgan idish pastga  $5\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanmoqda. Asal idish tubiga qanday bosim ko'rsatadi ( $kPa$ )?  $\rho = 1,4\text{ g/sm}^3$ ,  $g = 10\text{m/s}^2$ .

15. Balandligi  $40\text{ m}$  bo'lgan idish sulfat kislota bilan to'ldirilgan. Idish pastga  $1\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanmoqda. Kislotalning idish tubiga bosimini toping ( $kPa$ )?  $\rho = 1840\text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10\text{ m/s}^2$ .

## 28-§. Atmosfera bosimi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Atmosfera nima? 2) Atmosferaning necha foizini kislorod tashkil qiladi?
- 3) Atmosferaning necha foizini azot tashkil qiladi? 4) Atmosfera bosimi nima sababdan vujudga keladi? 5) Atmosfera bosimini o'lchaydigan asbob nomi? 6) Manometr nima? 7) Atmosfera bosimini tajriba yo'li bilan birinchi marta kim o'lchagan? 8) Normal atmosfera bosimi nima? 9) Normal atmosfera bosimining qiymati nimaga teng? 10) 1 mm simob ustuni necha Paskal?
- 11) Dengiz sathidan o'rtaacha har necha metr balandlikda atmosfera bosimi 1 mm simob ustuniga kamayadi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Dengiz sathidan  $60\text{ m}$  balandlikdagi atmosfera bosimini toping ( $\text{mm sim.ust}$ ).  $P_0 = 760\text{ mm sim. ust}$
2. Dengiz sathidan  $480\text{ m}$  balandlikdagi atmosfera bosimini toping ( $\text{mm sim.ust}$ ).  $P_0 = 760\text{ mm sim. ust}$
3. Dengiz sathidan  $1200\text{ m}$  balandlikdagi atmosfera bosimini toping ( $kPa$ ).  
 $P_0 = 760\text{ mm sim. ust}$
4. Dengiz sathidan  $660\text{ m}$  balandlikdagi atmosfera bosimini toping ( $kPa$ ).  
 $P_0 = 760\text{ mm sim. ust}$
5. Dengiz sathidan qanday balandlikda atmosfera bosimi  $680\text{ mm sim. ust}$  ga teng ( $m$ ).
6. Dengiz sathidan qanday balandlikda atmosfera bosimi  $500\text{ mm sim. ust}$  ga teng ( $m$ ).
7. Dengiz sathidan qanday balandlikda atmosfera bosimi  $88\text{ kPa}$  ga teng ( $m$ ).
8. Dengiz sathidan qanday balandlikda atmosfera bosimi  $72\text{ kPa}$  ga teng ( $m$ ).
9. Toshkent shahri dengiz sathidan  $480\text{ m}$  balandlikda joylashgan. Toshkentdagi atmosfera bosimini toping ( $\text{mm sim.ust}$ ).
10. Nukus shahri dengiz sathidan  $78\text{ m}$  balandlikda joylashgan. Nukusdagi atmosfera bosimini toping ( $\text{mm sim.ust}$ ).
11. Everest cho'qqisi dunyodagi eng baland tog' cho'qqisi bo'lib, dengiz sathidan  $8844\text{ m}$  balandlikda joylashgan. Everestdagi atmosfera bosimini toping ( $Pa$ ).



12. Ko'lining  $10m$  chuqurlikdagi bosimini toping ( $kPa$ ).  $P_a = 100 kPa$ ,  
 $\rho = 1000 kg/m^3$ ,  $g = 10m/s^2$ .
13. Ko'lining  $30m$  chuqurlikdagi bosimini toping ( $kPa$ ).  $P_a = 100 kPa$ ,  
 $\rho = 1000 kg/m^3$ ,  $g = 10m/s^2$ .
14. Chorvoq suv omborining eng chuqur joyi  $140m$  ga teng. Bu joydagi umumiy bosimni toping ( $kPa$ ).  $P_a = 92kPa$ ,  $\rho = 1000 kg/m^3$ ,  $g = 10m/s^2$ .
15. Planetamizdagi jami ichimlik suvining  $20\%$  ini Sibirmi sharqiy qismidagi Baykal ko'lining suvi tashkil qiladi. Uning eng pastki nuqtasining chuqurligi  $1640m$ . Bu nuqtadagi bosimni toping ( $kPa$ ).  $P_a = 96kPa$ ,  $g = 10m/s^2$ .

## 29-§. Arximed kuchi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Qanday kuchga Arximed kuchi deyiladi? 2) Arximed qonuni ta'rifini ayting. 3) Arximed kuchini topish formulasi qanday? 4) Jism botgan qismi hajmini topish formulasi qanday?

### Mavzuga doir masalalar

1. Jismning kerosinga botgan qismining hajmi  $0,2m^3$  ga teng. Unga ta'sir qiluvchi ko'taruvchi kuchni toping ( $kN$ ).  $\rho = 800 kg/m^3$ ,  $g = 10m/s^2$ .
2. Po'kakning suvga botgan qismining hajmi  $0,3m^3$  ga teng. Unga ta'sir qiluvchi Arximed kuchini toping ( $kN$ ).  $\rho = 1 g/sm^3$ ,  $g = 10m/s^2$ .
3. Alyuminning suvga botgan qismining hajmi  $0,3dm^3$  ga teng. Unga ta'sir qiluvchi Arximed kuchini toping ( $kN$ ).  $\rho = 1 g/sm^3$ ,  $g = 10m/s^2$ .
4. Hajmi  $100m^3$  bo'lgan aerostat havoda ko'tarilmoqda. Unga ta'sir qiluvchi Arximed kuchini toping ( $N$ ).  $\rho = 1,43 kg/m^3$ ,  $g = 10m/s^2$ .
5. Mazutga qisman botgan jismga ta'sir qiluvchi Arximed kuchi  $4,6kN$  va mazutning zichligi  $920kg/m^3$  ga teng. Jism botgan qismining hajmini toping ( $m^3$ ).
6. Benzining qisman botgan jismga ta'sir qiluvchi Arximed kuchi  $720N$  benzinning zichligi esa  $0,7g/sm^3$  ga teng. Jism botgan qismining hajmini toping ( $litr$ ).  $g = 10m/s^2$ .



7. Simobga qisman botgan jismga ta'sir qiluvchi Arximed kuchi  $9,52 \text{ kN}$  simobning zichligi esa  $13,6 \text{ g/sm}^3$  ga teng. Jism botgan qismining hajmini toping ( $\text{sm}^3$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
8. Asalga tashlangan toshning hajmi  $0,02 \text{ m}^3$  unga ta'sir qiluvchi Arximed kuchi  $300 \text{ N}$  ga teng. Asalning zichligini toping ( $\text{kg/m}^3$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
9. Zaytun yog'iga tashlangan kartoshkaning hajmi  $0,9 \text{ m}^3$  unga ta'sir qiluvchi Arximed kuchi  $8280 \text{ N}$  ga teng. Zaytunning zichligini toping.
10. Mars planetasida  $0,6 \text{ m}^3$  qismi suvga botgan jismga  $2220 \text{ N}$  ko'taruvchi Arximed kuchi ta'sir qilmoqda. Marsdagi erkin tushish tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ). Suvning zichligi  $1 \text{ g/sm}^3$ .
11. Venera planetasida  $0,5 \text{ m}^3$  qismi o'simlik moyiga botgan jismga  $4005 \text{ N}$  ko'taruvchi Arximed kuchi ta'sir qilmoqda. Veneradagi erkin tushish tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ). Moyning zichligi  $900 \text{ kg/m}^3$ .
12. Noma'lum planetada  $0,8 \text{ m}^3$  qismi suvga botgan jismga  $2000 \text{ N}$  ko'taruvchi Arximed kuchi ta'sir qilmoqda. Planetadagi erkin tushish tezlanishini toping ( $\text{m/s}^2$ ). Suvning zichligi  $1 \text{ g/sm}^3$ .
13. Quyidagi zichliklari berilgan jismlarning qaysilari suvda cho'kadi:  
 $I - \rho_1 = 700 \text{ kg/m}^3$ ,  $II - \rho_2 = 1200 \text{ kg/m}^3$ ,  $III - \rho_3 = 2 \text{ g/sm}^3$   
 $IV - \rho_4 = 0,2 \text{ g/sm}^3$ ,  $V - \rho_5 = 8900 \text{ kg/m}^3$ ,  $VI - \rho_6 = 2,3 \text{ kg/litr}$
14. Hajmi  $2,4 \text{ m}^3$  va zichligi  $500 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan qarag'ay suvda suzib yuribdi. Uning botgan qismining hajmini toping ( $\text{m}^3$ ).
15. Hajmi  $0,6 \text{ m}^3$  va zichligi  $600 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan jism moyda suzib yuribdi. Uning botgan qismining hajmini toping ( $\text{m}^3$ ).  $\rho_m = 900 \text{ kg/m}^3$ .
16. Botgan qismining hajmi  $70 \text{ sm}^3$  va zichligi  $800 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan jism zichligi  $1,2 \text{ g/sm}^3$  bo'lgan suyuqlikda joylashgan. Bu jismning to'liq hajmini toping ( $\text{sm}^3$ ).
17. Botgan qismining hajmi  $90 \text{ sm}^3$  va zichligi  $920 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan jism zichligi  $0,92 \text{ g/sm}^3$  bo'lgan mazutda joylashgan. Bu jismning to'liq hajmini toping ( $\text{sm}^3$ ).
18.  $0,25$  qismi simobga botgan holda joylashgan mis va alyuminiy qotishmasining zichligini toping ( $\text{g/sm}^3$ ). Simobning zichligi  $13600 \text{ kg/m}^3$  ga teng.

19. 0,9 qismi suvga botgan holda suzayotgan muzning zichligini toping ( $g/sm^3$ ).
20. Zichligi  $700\text{ kg}/m^3$  va massasi  $40\text{ kg}$  bo'lgan jism suvda qisman botgan holda suzmoqda. Unga ta'sir etuvchi Arximed kuchini toping ( $N$ ).  $g=10\text{ m}/s^2$
21. Zichligi  $600\text{ kg}/m^3$  va massasi  $90\text{ kg}$  bo'lgan jism suvda qisman botgan holda suzmoqda. Unga ta'sir etuvchi Arximed kuchini toping ( $N$ ).
22. Zichligi  $900\text{ kg}/m^3$  va massasi  $2\text{ t}$  bo'lgan muz suvda qisman botgan holda suzmoqda. Unga ta'sir etuvchi Arximed kuchini toping ( $kN$ ).  
 $g=10\text{ m}/s^2$ .
23. Zichligi  $900\text{ kg}/m^3$  va massasi  $50\text{ kg}$  bo'lgan muz zichligi  $0,9\text{ g}/sm^3$  bo'lgan moyda suzmoqda. Unga ta'sir etuvchi Arximed kuchini toping ( $N$ ).
24. Massasi  $48\text{ kg}$  bo'lgan alyuminiy bo'lagi moyga tashlandi. Unga ta'sir etuvchi Arximed kuchini toping ( $N$ ).  $\rho_{Al}=2700\text{ kg}/m^3$ ,  $\rho_m=900\text{ kg}/m^3$ .
25. Massasi  $400\text{ kg}$  bo'lgan oltin bo'lagi maxsus moyga tashlandi. Unga ta'sir etuvchi Arximed kuchini toping ( $N$ ).  $\rho_{Ol}=19,3\text{ g}/sm^3$ ,  $\rho_m=0,965\text{ kg}/m^3$ .
26. Massasi  $178\text{ kg}$  bo'lgan mis bo'lagi suvga tashlandi. Unga ta'sir etuvchi Arximed kuchini toping ( $N$ ).  $\rho_{mis}=8,9\text{ g}/sm^3$ ,  $g=10\text{ m}/s^2$ .

## 30-§. Suyuqliklarning trubadagi harakati

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Doira nima? 2) Doiraning yuzini topish formulasi qanday? 3) Hidrodinamika nimani o'rganadi? 4) Oqim nima? 5) Ideal suyuqlik deb qanday suyuqlikka aytiladi? 6) Suyuqlikning trubaning turli ko'ndalang kesimli qismlaridagi harakati uchun uzluksizlik tenglamasini yozing. 7) Quvurdan o'zgarmas tezlik bilan oqib chiqayotgan suyuqlik hajmi va massasi qaysi formula orqali topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Radiusi  $0,4\text{ m}$  bo'lgan doiraning yuzini toping ( $m^2$ ).  $\pi=3,14$
2. Radiusi  $15\text{ sm}$  bo'lgan doiraning yuzini toping ( $sm^2$ ).  $\pi=3,14$
3. Radiusi  $2\text{ dm}$  bo'lgan doiraning yuzini toping ( $dm^2$ ).  $\pi=3,14$
4. Diametri  $0,5\text{ m}$  bo'lgan doiraning yuzini toping ( $m^2$ ).
5. Diametri  $8\text{ mm}$  bo'lgan doiraning yuzini toping ( $mm^2$ ).
6. Yuzi  $78,5\text{ m}^2$  bo'lgan doiraning radiusini toping ( $m$ ).

7. Yuzi  $28,26 \text{ sm}^2$  bo'lgan doiraning diametrini toping ( $sm$ ).
8. Yuzi  $50,24 \text{ mm}^2$  bo'lgan doiraning diametrini toping ( $mm$ ).
9. Yuzi  $452,16 \text{ dm}^2$  bo'lgan doiraning diametrini toping ( $m$ ).
10. Quvurning ko'ndalang kesim yuzi  $15 \text{ sm}^2$  bo'lgan qismidagi suyuqlikning tezligi  $3 \text{ m/s}$  ga teng. Quvurning ko'ndalang kesim yuzi  $45 \text{ sm}^2$  bo'lgan qismidagi suyuqlik tezligini toping ( $m/s$ ).
11. Quvurning ko'ndalang kesim yuzi  $50 \text{ sm}^2$  bo'lgan qismidagi suyuqlikning tezligi  $4 \text{ m/s}$  ga teng. Quvurning ko'ndalang kesim yuzi  $20 \text{ sm}^2$  bo'lgan qismidagi suyuqlik tezligini toping ( $m/s$ ).
12. Quvurning ko'ndalang kesim yuzi  $8S$  bo'lgan qismidagi suyuqlikning tezligi  $2 \text{ m/s}$  ga teng. Quvurning ko'ndalang kesim yuzi  $2S$  bo'lgan qismidagi suyuqlik tezligini toping ( $m/s$ ).
13. Quvurning ko'ndalang kesimi  $2 \text{ m}^2$  bo'lgan qismidagi suyuqlikning tezligi  $5 \text{ m/s}$  ga teng. Quvurning qanday ko'ndalang kesim yuzali ( $\text{m}^2$ ) qismida uning tezligi  $1,25 \text{ m/s}$  ga teng bo'ladi?
14. Quvurning ko'ndalang kesimi  $20 \text{ mm}^2$  bo'lgan qismidagi suyuqlikning tezligi  $50 \text{ m/s}$  ga teng. Quvurning qanday ko'ndalang kesim yuzali ( $\text{mm}^2$ ) qismida uning tezligi  $5 \text{ m/s}$  ga teng bo'ladi?
15. Quvurning ko'ndalang kesimi  $2 \text{ sm}^2$  bo'lgan qismidagi suyuqlikning tezligi  $0,2 \text{ m/s}$  ga teng. Quvurni qanday ko'ndalang kesim yuzali ( $\text{mm}^2$ ) qismida uning tezligi  $10 \text{ m/s}$  ga teng bo'ladi?
16. Quvurni ko'ndalang kesimining radiusi  $R$  bo'lgan qismidagi suyuqlikning tezligi  $0,5 \text{ m/s}$  ga teng. Quvurni ko'ndalang kesimining radiusi qanday bo'lganda uning tezligi  $200 \text{ m/s}$  ga teng bo'ladi?
17. Quvurni ko'ndalang kesimining radiusi  $16R$  bo'lgan qismidagi suyuqlikning tezligi  $2 \text{ m/s}$  ga teng. Quvurni ko'ndalang kesimining radiusi qanday bo'lganda uning tezligi  $0,5 \text{ m/s}$  ga teng bo'ladi?
18. Quvurni ko'ndalang kesimining radiusi  $4 \text{ sm}$  bo'lgan qismidagi suyuqlikning tezligi  $3 \text{ m/s}$  ga teng. Quvurning ko'ndalang kesimining radiusi  $20 \text{ sm}$  bo'lgan qismidagi suyuqlik tezligini toping ( $m/s$ ).

19. Quvurni ko'ndalang kesimining radiusi  $2\text{ sm}$  bo'lgan qismidagi suyuqlikning tezligi  $5\text{ m/s}$  ga teng. Quvurni ko'ndalang kesimining radiusi  $2\text{ dm}$  bo'lgan qismidagi suyuqlik tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
20. Quvurni ko'ndalang kesimining diametri  $100\text{ d}$  bo'lgan qismidagi suyuqlikning tezligi  $9$  ga teng. Quvurni ko'ndalang kesimining diametri  $25\text{ d}$  bo'lgan qismidagi suyuqlik tezligini toping.
21. Quvurni ko'ndalang kesimining diametri  $8\text{ sm}$  bo'lgan qismidagi suyuqlikning tezligi  $9$  ga teng. Quvurni ko'ndalang kesimining diametri  $12\text{ sm}$  bo'lgan qismidagi suyuqlik tezligini toping.
22. Quvurni ko'ndalang kesimining radiusi  $4\text{ sm}$  bo'lgan qismidagi suyuqlikning tezligi  $1\text{ m/s}$  ga teng. Quvurni ko'ndalang kesimining radiusi ( $\text{sm}$ ) qanday bo'lganda uning tezligi  $16\text{ m/s}$  ga teng bo'ladi?
23. Ko'ndalang kesim yuzasi  $0,25\text{ m}^2$  bo'lgan trubadan suv  $2\text{ m/s}$  tezlik bilan oqib chiqmoqda. Trubadan  $20\text{ s}$  da oqib chiqqan suvning hajmini toping ( $\text{m}^3$ ).
24. Ko'ndalang kesim yuzasi  $5\text{ m}^2$  bo'lgan trubadan suv  $0,2\text{ m/s}$  tezlik bilan oqib chiqmoqda. Trubadan  $5\text{ s}$  da oqib chiqqan suvning hajmini toping ( $\text{m}^3$ ).
25. Ko'ndalang kesim yuzasi  $16\text{ sm}^2$  bo'lgan trubadan suv  $5\text{ m/s}$  tezlik bilan oqib chiqmoqda. Trubadan  $5\text{ min}$  da oqib chiqqan suvning hajmini toping ( $\text{m}^3$ ).
26. Ko'ndalang kesim yuzasi  $4\text{ sm}^2$  bo'lgan trubadan suv  $1\text{ m/s}$  tezlik bilan oqib chiqmoqda. Trubadan  $0,4\text{ soat}$  da oqib chiqqan suvning hajmini toping ( $\text{m}^3$ ).
27. Trubadan  $2\text{ m/s}$  tezlikda neft oqib chiqmoqda. Undan  $20\text{ min}$  da  $384\text{ m}^3$  hajmdagi neft chiqqan bo'lsa, trubaning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{m}^2$ ).
28. Trubadan  $0,5\text{ m/s}$  tezlikda benzin oqib chiqmoqda. Undan  $2\text{ soat}$  da  $1,44\text{ m}^3$  hajmdagi benzin chiqqan bo'lsa, trubaning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{sm}^2$ ).
29. Ko'ndalang kesim yuzasi  $0,25\text{ m}^2$  bo'lgan trubadan kerosin oqib chiqmoqda. Undan  $10\text{ min}$  da  $600\text{ m}^3$  hajmdagi kerosin chiqqan bo'lsa, kerosinning tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).

30. Ko'ndalang kesim yuzasi  $30 \text{ sm}^2$  bo'lgan trubadan suv oqib chiqmoqda. Undan  $40 \text{ min}$  da  $28,8 \text{ m}^3$  hajmdagi suv chiqqan bo'lsa, suvning tezligini toping ( $m/s$ ).
31. Ko'ndalang kesim yuzasi  $4 \text{ mm}^2$  bo'lgan trubadan suv oqib chiqmoqda. Undan  $10 \text{ soat}$  da  $288 \text{ litr}$  hajmdagi suv chiqqan bo'lsa, suvning tezligini toping ( $m/s$ ).
32. Radiusi  $25 \text{ sm}$  bo'lgan trubadan  $2 \text{ m/s}$  tezlikda suv chiqmoqda. Qancha vaqtda undan  $47,1 \text{ m}^3$  suv oqib chiqadi ( $\text{min}$ )?
33. Radiusi  $5 \text{ mm}$  trubadan  $0,5 \text{ m/s}$  tezlikda suv chiqmoqda. Qancha vaqtda undan  $282,6 \text{ litr}$  suv oqib chiqadi ( $\text{soat}$ )?
34. Diametri  $3 \text{ sm}$  trubadan  $1,2 \text{ m/s}$  tezlikda suv chiqmoqda. Qancha vaqtda undan  $805,75 \text{ m}^3$  suv oqib chiqadi ( $\text{soat}$ )?
35. Andijonda yangi topilgan neft konidan kesim yuzasi  $300 \text{ sm}^2$  bo'lgan trubadan neft  $3 \text{ m/s}$  tezlik bilan oqib chiqmoqda. Trubadan  $20 \text{ min}$  da oqib chiqqan neftning massasini toping ( $\text{tonna}$ ).  $\rho_n = 0,8 \text{ g/sm}^3$
36. Ko'ndalang kesim yuzasi  $5 \text{ sm}^2$  bo'lgan trubadan suv  $2 \text{ m/s}$  tezlik bilan oqib chiqmoqda. Trubadan  $4 \text{ soat}$  da oqib chiqqan suvning massasini toping ( $\text{tonna}$ ).  $\rho = 1 \text{ g/sm}^3$
37. Ko'ndalang kesim yuzasi  $0,5 \text{ m}^2$  bo'lgan trubadan kerosin oqib chiqmoqda. Undan  $20 \text{ min}$  da  $468 \text{ tonna}$  massadagi kerosin chiqqan bo'lsa, kerosinning tezligini toping ( $m/s$ ).  $\rho = 0,78 \text{ g/sm}^3$
38. Trubadan  $0,4 \text{ m/s}$  tezlikda benzin oqib chiqmoqda. Undan  $2 \text{ soat}$  da  $1,152 \text{ tonna}$  massali benzin chiqqan bo'lsa, trubaning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{sm}^2$ ).  $\rho = 0,8 \text{ g/sm}^3$
39. Diametri  $7 \text{ sm}$  trubadan  $0,4 \text{ m/s}$  tezlikda paxta moyi chiqmoqda. Qancha vaqtda undan  $10,47 \text{ tonna}$  suv oqib chiqadi ( $\text{soat}$ )?  $\rho = 0,9 \text{ g/sm}^3$
40. Trubadan  $0,5 \text{ m/s}$  tezlikda neft oqib chiqmoqda. Undan  $5 \text{ min}$  da  $19,2 \text{ tonna}$  massali neft chiqqan bo'lsa, trubaning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{m}^2$ ).  $\rho = 0,8 \text{ g/sm}^3$



## MEXANIK TEBRANISH VA TO‘LQINLAR

### 31-§. Tebranma harakat. Matematik mayatnik

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Tebranish yoki tebranma harakat nima? 2) To‘la tebranish nima?
- 3) Tebranish davri nima? 4) Tebranish davri qanday topiladi? 5) Tebranish chastotasi nima? 6) Tebranish chastotasi qanday topiladi? 7) Siklik chastota nima? 8) Matematik mayatnik nima? 9) Matematik mayatnik tebranish davri qanday formula orqali topiladi? 10) Matematik mayatnik tebranish davri qanday kattaliklarga bog‘liq? 11) Matematik mayatnik tebranish chastotasi qanday formula orqali topiladi? 12) Matematik mayatnik siklik chastotasi qanday formula orqali topiladi? 13) Matematik mayatnik qanday kuch ta‘sirida tebranadi? 14) Vaznsizlik holatida matematik mayatnikning tebranish davri nimaga teng bo‘ladi? 15) Vaznsizlik holatida matematik mayatnikning tebranish chastotasi nimaga teng bo‘ladi? 16) Yuqoriga tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan liftda joylashgan matematik mayatnikning tebranish davri qanday formula orqali topiladi? 17) Pastga tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan liftda joylashgan matematik mayatnikning tebranish davri qanday formula orqali topiladi? 18) Yuqoriga tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan liftda joylashgan matematik mayatnikning siklik chastotasi qanday formula orqali topiladi? 19) Pastga tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan liftda joylashgan matematik mayatnikning tebranish chastotasi qanday formula orqali topiladi? 20) Tebranish chastotasining XBS dagi (SI dagi) birligi nima? 21) Siklik chastotaning SI dagi birligi nima?

#### Mavzuga doir masalalar

1. 12s da 24 marta tebranayotgan matematik mayatnikning tebranish davrini toping ( $s$ ).
2. 1min da 20 marta tebranayotgan matematik mayatnikning tebranish davrini toping ( $s$ ).
3. Tebranish davri 5s bo‘lgan matematik mayatnik 0,2soat da necha marta tebranadi?
4. Tebranish davri 0,2min bo‘lgan matematik mayatnik 1,2soat da necha marta tebranadi?
5. Tebranish davri 2s bo‘lgan matematik mayatnik 20 marta tebranishi uchun qancha vaqt kerak ( $s$ )?
6. 30s da 120 marta tebranayotgan matematik mayatnikning tebranish chastotasini toping ( $Gs$ ).
7. 1min da 300 marta tebranayotgan matematik mayatnikning tebranish chastotasini toping ( $Hz$ ).
8. Tebranish chastotasi 4Gs bo‘lgan mayatnik 20s da necha marta tebranadi?

9. Tebranish chastotasi  $0,4 \text{ Hz}$  bo'lgan mayatnik  $2 \text{ min}$  da necha marta tebranadi?
10. Tebranish davri  $1,57 \text{ s}$  bo'lgan mayatnikning siklik chastotasini toping ( $\text{rad/s}$ ).
11. Tebranish davri  $0,3925 \text{ s}$  bo'lgan mayatnikning siklik chastotasini toping ( $\text{rad/s}$ ).
12. Siklik chastotasi  $0,5 \text{ rad/s}$  bo'lgan mayatnikning tebranish davrini toping ( $\text{s}$ ).
13. Siklik chastotasi  $15,7 \text{ rad/s}$  bo'lgan mayatnikning tebranish davrini toping ( $\text{s}$ ).
14. Tebranish chastotasi  $0,5 \text{ s}^{-1}$  bo'lgan mayatnikning siklik chastotasini toping ( $\text{rad/s}$ ).
15. Tebranish chastotasi  $2 \text{ Gs}$  bo'lgan mayatnikning siklik chastotasini toping ( $\text{rad/s}$ ).
16. Tebranish chastotasi  $10 \text{ Hz}$  bo'lgan mayatnikning siklik chastotasini toping ( $\text{rad/s}$ ).
17. Siklik chastotasi  $0,25 \text{ rad/s}$  bo'lgan mayatnikning tebranish chastotasini toping ( $1/\text{s}$ ).
18. Siklik chastotasi  $31,4 \text{ rad/s}$  bo'lgan mayatnikning tebranish chastotasini toping ( $1/\text{s}$ ).
19. Uzunligi  $9,81 \text{ m}$  bo'lgan matematik mayatnikning tebranish davrini toping ( $\text{s}$ ).  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
20. Uzunligi  $40 \text{ sm}$  bo'lgan matematik mayatnikning tebranish davrini toping ( $\text{s}$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$
21. Uzunligi  $9 \text{ mm}$  bo'lgan matematik mayatnikning tebranish davrini toping ( $\text{s}$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$
22. Tebranish davri  $1 \text{ s}$  bo'lgan matematik mayatnikning uzunligini toping ( $\text{sm}$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\pi^2 \approx 10$ .
23. Tebranish davri  $0,5 \text{ s}$  bo'lgan matematik mayatnikning uzunligini toping ( $\text{sm}$ ).  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\pi^2 \approx 10$ .
24. Uzunligi  $9,81 \text{ sm}$  bo'lgan matematik mayatnikning tebranish chastotasini toping ( $\text{Gs}$ ).  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

25. Uzunligi  $9\text{ dm}$  bo'lgan matematik mayatnikning tebranish chastotasini toping ( $\text{Hz}$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
26. Uzunligi  $16\text{ mm}$  bo'lgan matematik mayatnikning tebranish chastotasini toping ( $\text{s}^{-1}$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
27. Tebranish chastotasi  $4\text{ Hz}$  bo'lgan matematik mayatnikning uzunligini toping ( $\text{mm}$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$ ,  $\pi^2 \approx 10$ .
28. Tebranish chastotasi  $0,5\text{ Gs}$  bo'lgan matematik mayatnikning uzunligini toping ( $\text{m}$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$ ,  $\pi^2 \approx 10$ .
29. Uzunligi  $1\text{ dm}$  bo'lgan matematik mayatnikning siklik chastotasini toping ( $\text{rad/s}$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
30. Uzunligi  $40\text{ sm}$  bo'lgan matematik mayatnikning siklik chastotasini toping ( $\text{rad/s}$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
31. Uzunligi  $16\text{ mm}$  bo'lgan matematik mayatnikning siklik chastotasini toping ( $\text{rad/s}$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
32. Oyda tebranyotgan matematik mayatnikning siklik chastotasi  $2\text{ rad/s}$  ga teng. Mayatnik ipining uzunligini toping ( $\text{sm}$ ).  $g_{\text{Ov}} = 1,6\text{ m/s}^2$
33. Siklik chastotasi  $5\text{ rad/s}$  ga teng bo'lgan matematik mayatnikning uzunligini toping ( $\text{sm}$ ).  $g = 10\text{ m/s}^2$
34. Yuqoriga  $6\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan ko'tarilayotgan  $16\text{ sm}$  uzunlikdagi matematik mayatnikning tebranish davrini toping ( $\text{ms}$ ).
35. Yuqoriga  $2\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan ko'tarilayotgan  $48\text{ sm}$  uzunlikdagi matematik mayatnikning tebranish davrini toping ( $\text{ms}$ ).
36. Pastga  $6\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan tushayotgan  $16\text{ sm}$  uzunlikdagi matematik mayatnikning tebranish davrini toping ( $\text{ms}$ ).
37. Pastga  $2\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan tushayotgan  $72\text{ sm}$  uzunlikdagi matematik mayatnikning tebranish davrini toping ( $\text{ms}$ ).
38. Yuqoriga  $8\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan ko'tarilayotgan  $72\text{ sm}$  uzunlikdagi matematik mayatnikning tebranish chastotasini toping ( $\text{Gs}$ ).
39. Yuqoriga  $4\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan ko'tarilayotgan  $126\text{ sm}$  uzunlikdagi matematik mayatnikning siklik chastotasini toping ( $\text{rad/s}$ ).

40. Pastga  $3m/s^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan tushayotgan  $7sm$  uzunlikdagi matematik mayatnikning tebranish chastotasini toping ( $Hz$ ).
41. Pastga  $5m/s^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan tushayotgan  $5sm$  uzunlikdagi matematik mayatnikning siklik chastotasini toping ( $rad/s$ ).
42. Matematik mayatnikning uzunligi 4 marta ortsa, tebranish davri qanday o'zgaradi?
43. Matematik mayatnikning uzunligi 9 marta ortsa, tebranish davri qanday o'zgaradi?
44. Matematik mayatnikning uzunligi 16 marta ortsa, tebranish chastotasi qanday o'zgaradi?
45. Matematik mayatnikning uzunligi 25 marta ortsa, siklik chastotasi qanday o'zgaradi?
46. Matematik mayatnikning uzunligi 100 marta kamaysa, tebranish davri qanday o'zgaradi?
47. Matematik mayatnik yukining massasi 4 marta ortsa, siklik chastotasi qanday o'zgaradi?
48. Matematik mayatnik yukining massasi 9 marta kamaysa, tebranish davri qanday o'zgaradi?

## 32-§. Prujinali maytnik

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Prujinali mayatnik nima? 2) Prujinali mayatnik tebranish davrini topish uchun qaysi kattaliklar berilgan bo'lishi kerak? 3) Prujinali mayatnik tebranish davrini topish formulasi qanday? 4) Prujinali mayatnik tebranish chastotasini topish formulasi qanday? 5) Prujinali mayatnik siklik chastotasini topish formulasi qanday? 6) Prujinali mayatnik yukining massasi ortsa, uning tebranish davri qanday o'zgaradi? 7) Prujinali mayatnik yukining massasi ortsa, uning siklik chastotasi qanday o'zgaradi? 8) Prujinali mayatnik bikrligi kamaysa, uning tebranish davri qanday o'zgaradi? 9) Prujinali mayatnik bikrligi ortsa, uning chastotasi qanday o'zgaradi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Bikrligi  $1N/m$ , yukining massasi  $9kg$  bo'lgan prujinali mayatnikning tebranish davrini toping ( $s$ ).
2. Bikrligi  $100N/m$  bo'lgan prujinaga  $4kg$  massali yuk osilib prujinali mayatnik hosil qilgan. Mayatnikning tebranish davrini toping ( $s$ ).
3. Bikrligi  $1kN/m$ , yukining massasi  $6,4kg$  bo'lgan prujinali mayatnikning tebranish davrini toping ( $ms$ ).
4. Bikrligi  $100N/m$ , yukining massasi  $90g$  bo'lgan prujinali mayatnikning tebranish chastotasini toping ( $s^{-1}$ ).

5. Bikrligi  $1 N/m$  , yukining massasi  $10g$  bo'lgan prujinali mayatnikning tebranish chastotasini toping ( $Gs$ ).
6. Bikrligi  $40 N/m$  , yukining massasi  $100g$  bo'lgan prujinali mayatnikning tebranish chastotasini toping ( $Gs$ ).
7. Bikrligi  $2 kN/m$  , yukining massasi  $20kg$  bo'lgan prujinali mayatnikning siklik chastotasini toping ( $rad/s$ ).
8. Bikrligi  $4 N/m$  , yukining massasi  $62,5g$  bo'lgan prujinali mayatnikning siklik chastotasini toping ( $rad/s$ ).
9. Yukining massasi  $2kg$  va tebranish davri  $0,5 s$  bo'lgan prujinali mayatnik bikrligini toping ( $N/m$ ).
10. Yukining massasi  $0,5kg$  va tebranish davri  $2 s$  bo'lgan prujinali mayatnik bikrligini toping ( $N/m$ ).
11. Bikrligi  $50 N/m$  va tebranish davri  $4s$  bo'lgan prujinali mayatnik yukining massasini toping ( $kg$ ).  $\pi^2 \approx 10$
12. Bikrligi  $10 N/m$  va tebranish davri  $0,6s$  bo'lgan prujinali mayatnik yukining massasini toping ( $g$ ).  $\pi^2 \approx 10$
13. Tebranish chastotasi  $4Gs$  va yukining massasi  $25g$  bo'lgan prujinali mayatnik bikrligini toping ( $N/m$ ).
14. Tebranish chastotasi  $20Gs$  va yukining massasi  $2kg$  bo'lgan prujinali mayatnik bikrligini toping ( $kN/m$ ).
15. Bikrligi  $200 N/m$  va tebranish chastotasi  $5Hz$  bo'lgan prujinali mayatnik yukining massasini toping ( $kg$ )  $\pi^2 \approx 10$
16. Bikrligi  $9kN/m$  va tebranish chastotasi  $15Hz$  bo'lgan prujinali mayatnik yukining massasini toping ( $kg$ )  $\pi^2 \approx 10$
17. Bikrligi  $0,4kN/m$  va siklik chastotasi  $20 rad/s$  bo'lgan prujinali mayatnik yukining massasini toping ( $kg$ ).
18. Bikrligi  $15 N/m$  va siklik chastotasi  $0,5 rad/s$  bo'lgan prujinali mayatnik yukining massasini toping ( $kg$ ).
19. Yukining massasi  $200g$  va siklik chastotasi  $5 rad/s$  bo'lgan prujinali mayatnik bikrligini toping ( $N/m$ ).
20. Yukining massasi  $2kg$  va siklik chastotasi  $20 rad/s$  bo'lgan prujinali mayatnik bikrligini toping ( $kN/m$ ).
21. Prujinali mayatnik yuki massasi 9 marta ortsa, uning tebranish davri qanday o'zgaradi?



22. Prujinali mayatnik yukining massasi 4 marta ortsa, siklik chastotasi qanday o'zgaradi?
23. Prujinali mayatnik yukining massasi 16 marta kamaysa, tebranish chastotasi qanday o'zgaradi?
24. Prujinali mayatnik yukining massasi 36 marta ortsa, tebranish chastotasi qanday o'zgaradi?
25. Prujinali mayatnik yukining massasi 64 marta kamaysa, tebranish davri qanday o'zgaradi?
26. Prujinali mayatnik yukining massasi 100 marta ortsa, tebranish chastotasi qanday o'zgaradi?
27. Prujinali mayatnik prujinasining bikrligi 9 marta ortsa, tebranish davri qanday o'zgaradi?
28. Prujinali mayatnik prujinasining bikrligi 4 marta ortsa, siklik chastotasi qanday o'zgaradi?
29. Prujinali mayatnik prujinasining bikrligi 16 marta kamaysa, tebranish chastotasi qanday o'zgaradi?
30. Prujinali mayatnik prujinasining bikrligi 36 marta ortsa, tebranish chastotasi qanday o'zgaradi?
31. Prujinali mayatnik prujinasining bikrligi 64 marta kamaysa, tebranish davri qanday o'zgaradi?
32. Prujinali mayatnik prujinasining bikrligi 100 marta ortsa, tebranish chastotasi qanday o'zgaradi?

### 33-§. To'liqlar. Tovush to'liqlari

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) To'liqin nima? 2) Bo'ylama to'liqin deb qanday to'liqlarga aytiladi?
- 3) Ko'ndalang to'liqin deb qanday to'liqlarga aytiladi? 4) Suv betidagi to'liqin bo'ylamami yoki ko'ndalang? 5) Bir uchi arqon bo'ylab tarqalayotgan to'liqin bo'ylamami yoki ko'ndalang? 6) To'liqin uzunligi nima? 7) To'liqinning tebranish davri nima? 8) To'liqinning tebranish chastotasi nima? 9) To'liqinning tarqalish tezligi qanday formula orqali topiladi? 10) Tovush to'liqlari deb qanday to'liqlarga aytiladi? 11) Gazlarda tarqalayotgan tovush to'liqlari bo'ylamami yoki ko'ndalang? 12) Suyuqliklarda tarqalayotgan tovush to'liqlari bo'ylamami yoki ko'ndalang? 13) Qattiq jismlarda tarqalayotgan tovush to'liqlari bo'ylamami yoki ko'ndalang? 14) Tovush to'liqlarining tezligi gazlarda kattami yoki qattiq jismlardami? 15) Tovush to'liqlarining tezligi gazlarda kattami yoki suyuqliklardami? 16) Tovush to'liqlarining tezligi qattiq jismlarda kattami yoki suyuqliklardami? 17) Ultratovush deb qanday to'liqlarga aytiladi? 18) Infratovush deb qanday to'liqlarga aytiladi? 19) Tovushni yuzaga keltirib uni sezishning qanday shartlari mavjud? 20) Vakuumda tovush tarqaladimi? 21) Agar Oyda portlash sodir bo'lsa, Yerda eshitiladimi? 22) Aks sado nima? 23) Tovush lokatsiyasi nima? 24) Tovush lokatsiyasi qaysi hodisaga asoslangan?

### Mavzuga doir masalalar

1. To'liqning birinchi va beshinchi do'ngligi orasidagi masofa  $20m$  ga teng. To'liq uzunligini toping ( $m$ ).
2. To'liqning to'rtinchi va oltinchi do'ngligi orasidagi masofa  $6m$  ga teng. To'liq uzunligini toping ( $m$ ).
3. To'liq uzunligi  $2m$  bo'lsa, to'liqning ikki ketma-ket do'ngliklari orasidagi masofani toping ( $m$ ).
4. To'liq uzunligi  $3m$  bo'lsa, to'liqning uchinchi va yettinchi do'ngliklari orasidagi masofani toping ( $m$ ).
5. Suv betidagi to'liqning nuqtasi 5 marta to'la tebranib  $8m$  masofaga ko'chdi. Bu to'liqning uzunligini toping ( $m$ ).
6. Suv betidagi to'liqning nuqtasi 8 marta to'la tebranib  $24m$  masofaga ko'chdi. Bu to'liqning uzunligini toping ( $m$ ).
7. To'liq  $10s$  da  $20$  marta tebrandi. Uning tebranish davrini toping ( $s$ ).
8. To'liq  $5s$  da  $40$  marta tebrandi. Uning tebranish chastotasini toping ( $s^{-1}$ ).
9. Uzunligi  $5m$  va tebranish davri  $2,5s$  bo'lgan to'liqning tarqalish tezligini toping ( $m/s$ ).
10. Uzunligi  $2sm$  va tebranish davri  $10ms$  bo'lgan to'liqning tarqalish tezligini toping ( $m/s$ ).
11. Tebranish davri  $0,5s$  va tarqalish tezligi  $20m/s$  bo'lgan to'liqning uzunligini toping ( $m$ ).
12. Tezligi  $340m/s$  va uzunligi  $34m$  bo'lgan to'liqning davrini toping ( $s$ ).
13. Chastotasi  $25Gs$  va uzunligi  $14m$  bo'lgan to'liqning tarqalish tezligini toping ( $m/s$ ).
14. Chastotasi  $2kGs$  va uzunligi  $15sm$  bo'lgan to'liqning tarqalish tezligini toping ( $m/s$ ).
15. Tezligi  $340m/s$  va uzunligi  $0,5m$  bo'lgan to'liqning chastotasini toping ( $Gs$ ).
16. Tezligi  $1800m/s$  va uzunligi  $20sm$  bo'lgan to'liqning chastotasini toping ( $kGs$ ).
17. Tezligi  $3600km/soat$  va chastotasi  $200Hz$  bo'lgan to'liqning uzunligini toping ( $m$ ).
18. Quyidagi to'liqlardan qaysilarini inson eshita oladi:  
 $I - \nu_1 = 15Gs$ ,  $II - \nu_1 = 250Gs$ ,  $III - \nu_1 = 3kGs$ ,  $IV - \nu_1 = 150kGs$
19. Quyidagi to'liqlarning qaysilari infratovushlar:  
 $I - \nu_1 = 2Gs$ ,  $II - \nu_1 = 5000Gs$ ,  $III - \nu_1 = 3mGs$ ,  $IV - \nu_1 = 2MGs$
20. Quyidagi to'liqlarning qaysilari ultratovushlar:

$I - v_1 = 0,5 MGs$  ,  $II - v_1 = 16 kGs$  ,  $III - v_1 = 40 Gs$  ,  $IV - v_1 = 750 Gs$

21. Poyezddan 1200 m masofada turgan odam poyezd gudogini u yangragandan 4 s keyin eshitgan. Tovushning tarqalish tezligini toping ( $m/s$ ).

22. Suvida birinchi delfin chiqargan ovozni ikkinchi delfin 4 s dan keyin eshitdi. Suvida tovushning tarqalish tezligi  $1750 m/s$  bo'lsa, delfinlar orasidagi masofa qancha bo'lgan ( $km$ )?

23. Chaqmoq chaqnagandan 3 s o'tgach momoqaldiroqning ovozi eshitildi.

Agar tovushning havodagi tarqalish tezligi  $340 m/s$  bo'lsa, chaqmoq kuzatuvchidan qancha masofada chaqnagan ( $m$ )?

24. Qoyaga qarab baqirgan bola, qoyadan qaytgan o'z tovushini aks sadosini 1,2 s dan keyin eshitdi. Qoya boladan qancha uzoqlikda joylashgan ( $m$ )?

• Tovushning havoda tarqalish tezligi  $340 m/s$  ga teng.

25. Exolotdan yuborilgan signal 2 s dan keyin qabul qilingan bo'lsa, dengizning chuqurligi qanday ( $m$ ). Tovushning suvdagi tezligi  $1700 m/s$ .

26. Exolotdan yuborilgan signal 5 s dan keyin qabul qilingan bo'lsa, dengizning chuqurligi qanday ( $m$ ). Tovushning suvdagi tezligi  $1800 m/s$ .

27. Agar dengiz chuqurligi  $2160 m$  bo'lsa, exolekatoridan yuborilgan signal qancha vaqtdan keyin qabul qilinadi ( $s$ )? Tovushning tezligi  $1800 m/s$ .

28. Dengizning chuqurligi  $2125 m$ . Exolotdan yuborilgan signal  $2,5 s$  dan keyin qabul qilingan bo'lsa, tovushning suvdagi tarqalish tezligini toping ( $m/s$ ).

# MOLEKULYAR FIZIKA VA TERMODINAMIKA ASOSLARI

## 34-§. Molekulyar kinetik nazariya asoslari Mavzuga doir nazariy savollar

1) Molekulyar fizika nimani o'rganadi? 2) Molekulyar kinetik nazariyaning asosiy uch qoidasini ayting. 3) Massaning atom birligi nima? 4) Moddaning nisbiy atom massasi nima? 5) Moddaning nisbiy atom massasi berilgan bo'lsa, bitta atom massasi qanday topiladi? 6) Modda miqdori nima? 7) Avogadro sonining fizik ma'nosini ayting? 8) Avogadro sonining qiymati va birligini ayting. 9) Molekulalar soni berilgan bo'lsa, modda miqdori qanday topiladi? 10) Modda miqdorining birligi nima? 11) Modda miqdori berilgan bo'lsa, molekulalar soni qanday topiladi? 12) Molyar massa nima? 13) Nima uchun har xil moddalarning molyar massalari har xil? 14) Modda massasi va molyar massasi berilgan holda, modda miqdorini topish formulasi qanday? 15) Modda massasi va molyar massasi berilgan holda, moddadagi molekulalar sonini topish formulasi qanday? 16) Moddaning molyar massasi berilgan bo'lsa, bitta molekula massasi qanday topiladi? 17) Modda massasi va undagi molekulalar soni berilgan bo'lsa, bitta molekula massasi qanday topiladi? 18) Molekulalar konsentratsiyasi nima? 19) Molekulalar konsentratsiyasini topish formulasi qanday? 20) Molekulalar konsentratsiyasi qanday birlikda o'lchanadi? 21) Molekulalar konsentratsiyasi va bitta molekula massasi berilgan bo'lsa, modda zichligi qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Misning nisbiy atom massasi  $64 m.a.b$ . Bitta mis atomining massasini toping(kg).  $1 m.a.b = 1,667 \cdot 10^{-27} kg$ .
2. Kumushning nisbiy atom massasi  $108 m.a.b$ . Bitta kumush atomining massasini toping(kg).
3. Geliyning nisbiy atom massasi  $4 m.a.b$ . Bitta geliy atomining massasini toping(kg).
4. Bitta oltin atomining massasi  $3,284 \cdot 10^{-25} kg$ . Uning nisbiy atom massasini toping(m. a. b)
5. Bitta uran atomining massasi  $3,967 \cdot 10^{-25} kg$ . Uning nisbiy atom massasini toping(m. a. b).
6. Molekulalar soni  $1,806 \cdot 10^{23}$  ta bo'lgan moddaning miqdorini toping (mol). Avogadro soni  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} 1/mol$ .
7. Molekulalar soni  $12,04 \cdot 10^{25}$  ta bo'lgan moddaning miqdorini toping (mol).
8. Molekulalar soni  $15,05 \cdot 10^{24}$  ta bo'lgan moddaning miqdorini toping (mol).
9. Modda miqdori  $4 mol$  bo'lgan misdagi molekulalar sonini toping.



10. Modda miqdori  $20\text{ mol}$  bo'lgan kisloroddagi molekular sonini toping.
11. Miqdori  $250\text{ mol}$  bo'lgan moddadagi molekular sonini toping.
12.  $24\text{ g}$  vodorod moddasining miqdorini aniqlang(mol).  $M = 2\text{ g/mol}$ .
13.  $200\text{ g}$  geliy moddasining miqdorini aniqlang(mol).  $M = 4\text{ g/mol}$ .
14.  $39,4\text{ kg}$  oltindagi modda miqdorini aniqlang(mol).  $M = 197\text{ g/mol}$ .
15.  $5\text{ mol}$  havoning massasini aniqlang ( $\text{g}$ ).  $M = 29\text{ g/mol}$ .
16.  $8\text{ kmol}$  platinaning massasini aniqlang ( $\text{kg}$ ).  $M = 195\text{ g/mol}$ .
17.  $15\text{ mol}$  plutoniyning massasini aniqlang ( $\text{kg}$ ).  $M = 244\text{ g/mol}$ .
18. Quyidagi moddalardagi atomlar sonini aniqlang:  
 $I - \text{O}_2$   $II - \text{CH}_4$ ,  $III - \text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $IV - \text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $V - \text{C}_3\text{H}_8$ .
19. D. I. Mendeleyevning kimyoviy elementlar jadvalidan foydalanib quyidagi moddalarning molyar massasini aniqlang ( $\text{g/mol}$ ):  
 $I - \text{O}_2$   $II - \text{CO}_2$ ,  $III - \text{H}_2\text{O}$ ,  $IV - \text{H}_2\text{PO}_4$ ,  $V - \text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $VI - \text{HNO}_3$ .
20.  $165\text{ g}$  natriydagi molekular sonini toping  $M_{\text{Na}} = 23\text{ g/mol}$
21.  $56\text{ g}$  azotdagi molekular sonini toping  $M_{\text{N}_2} = 28\text{ g/mol}$
22.  $88\text{ g}$  karbonat angidrid ( $\text{CO}_2$ )dagi molekular sonini toping.  
 $M_{\text{C}} = 12\text{ g/mol}$ ,  $M_{\text{O}} = 16\text{ g/mol}$
23. Molekular soni  $3,6 \cdot 10^{24}$  ta bo'lgan argon massasini toping ( $\text{kg}$ ).  
 $N_{\text{Ar}} = 6 \cdot 10^{23}\text{ l/mol}$ ,  $M_{\text{Ar}} = 40\text{ g/mol}$
24. Molekular soni  $1,2 \cdot 10^{25}$  ta bo'lgan kislorod massasini toping ( $\text{kg}$ ).  
 $N_{\text{O}_2} = 6 \cdot 10^{23}\text{ l/mol}$ ,  $M_{\text{O}_2} = 32\text{ g/mol}$
25. Molekular soni  $6 \cdot 10^{25}$  ta bo'lgan suv massasini toping ( $\text{kg}$ ).  
 $N_{\text{H}_2\text{O}} = 6 \cdot 10^{23}\text{ l/mol}$ ,  $M_{\text{H}_2\text{O}} = 18\text{ g/mol}$
26. Kaltsiy moddasining bitta molekula massasini toping ( $\text{kg}$ ).  
 $M_{\text{Ca}} = 40\text{ g/mol}$ .  $N_{\text{A}} = 6 \cdot 10^{23}\text{ l/mol}$
27. Simobning bitta molekula massasini toping ( $\text{kg}$ ).  $M_{\text{Hg}} = 0,201\text{ kg/mol}$ .
28. Osmiy moddasining bitta molekula massasi  $3,17 \cdot 10^{-25}\text{ kg}$ . Osmiyning molyar massasini toping ( $\text{g/mol}$ ).
29. Indiy moddasining bitta molekula massasi  $1,9135 \cdot 10^{-25}\text{ kg}$ . Indiyning molyar massasini toping ( $\text{g/mol}$ ).
30. Moddaning massasi  $4\text{ kg}$  va bitta molekulasining massasi  $2 \cdot 10^{-25}\text{ kg}$  ga teng. Moddadagi molekular sonini toping.



31. Moddaning massasi 600 gramm va bitta molekulasining massasi  $3 \cdot 10^{-25}$  kg ga teng. Moddadagi molekularlar sonini toping.
32. Bitta molekulasining massasi  $3,5 \cdot 10^{-25}$  kg va undagi molekularlar soni  $7 \cdot 10^{23}$  ta bo'lsa, bu modda massasini toping (kg).
33. Bitta molekulasining massasi  $5 \cdot 10^{-25}$  kg va undagi molekularlar soni  $6 \cdot 10^{24}$  ta bo'lsa, bu modda massasini toping (kg).
34. Hajmi  $2 m^3$  va undagi molekularlar soni  $3,6 \cdot 10^{24}$  ta bo'lgan gaz molekularining konsentratsiyasini toping ( $m^{-3}$ ).
35. Hajmi  $3 m^3$  va undagi molekularlar soni  $5,4 \cdot 10^{26}$  ta bo'lgan gaz molekularining konsentratsiyasini toping ( $m^{-3}$ ).
36. Hajmi  $4 sm^3$  va undagi molekularlar soni  $12 \cdot 10^{20}$  ta bo'lgan gaz molekularining konsentratsiyasini toping ( $m^{-3}$ ).
37. Hajmi  $5 litr$  va undagi molekularlar soni  $2 \cdot 10^{23}$  ta bo'lgan gaz molekularining konsentratsiyasini toping ( $m^{-3}$ ).
38. Hajmi  $4 m^3$  va molekular konsentratsiyasi  $2,5 \cdot 10^{26} l/m^3$  bo'lgan gazdagi molekularlar sonini toping.
39. Hajmi  $8 sm^3$  va molekular konsentratsiyasi  $6 \cdot 10^{26} l/m^3$  bo'lgan moddadagi molekularlar sonini toping.
40. Molekularlar soni  $8 \cdot 10^{26}$  molekular konsentratsiyasi  $4 \cdot 10^{25} l/m^3$  bo'lgan modda hajmini toping ( $m^3$ ).
41. Molekularlar soni  $4,8 \cdot 10^{19}$  molekular konsentratsiyasi  $8 \cdot 10^{26} l/m^3$  bo'lgan modda hajmini toping ( $sm^3$ ).
42. Molekularlar soni  $5 \cdot 10^{23}$  molekular konsentratsiyasi  $8 \cdot 10^{26} l/m^3$  bo'lgan modda hajmini toping (litr).
43. Bitta molekula massasi  $3 \cdot 10^{-26}$  kg va molekular konsentratsiyasi  $3 \cdot 10^{28} l/m^3$  bo'lgan moyning zichligini toping ( $kg/m^3$ ).
44. Bitta molekula massasi  $6 \cdot 10^{-26}$  kg va molekular konsentratsiyasi  $1,5 \cdot 10^{29} l/m^3$  bo'lgan metallning zichligini toping ( $kg/m^3$ ).
45. Oltinning zichligi  $19500 kg/m^3$  va bitta molekula massasi  $3,25 \cdot 10^{-25}$  kg. Uning molekular konsentratsiyasini toping ( $m^{-3}$ ).

46. Havoning zichligi  $1,44 \text{ kg/m}^3$  va bitta molekula massasi  $4,8 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ .  
Uning molekular konsratsiyasini toping ( $m^{-3}$ ).
47. Alyuminiyning zichligi  $2700 \text{ kg/m}^3$  va molekular konsratsiyasi  $6 \cdot 10^{28} \text{ l/m}^3$  ga teng. Uning bitta molekula massasini toping ( $\text{kg}$ ).
48. Misning zichligi  $8900 \text{ kg/m}^3$  va molekular konsratsiyasi  $8,4 \cdot 10^{28} \text{ l/m}^3$  ga teng. Uning bitta molekula massasini toping ( $\text{kg}$ ).

### 35-§. Ideal gaz molekulyar kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Ideal gaz deb qanday gazlarga aytiladi? 2) Ideal gaz molekulari-ning idish devoriga beradigan bosimi qanday kattaliklarga bog'liq? 3) Ideal gaz molekulyar kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi qanday? 4) Ideal gaz molekulyar kinetik nazariyaning asosiy tengla-masidan molekularning o'rtacha kvadratik tezligi qanday topiladi? 5) Ideal gaz molekulyar kinetik nazariya asosiy tenglamasining molekular o'rtacha kinetik energiyasi orqali ifodalangan formulasi qanday? 6) Ideal gaz molekulyar kinetik nazariya asosiy tenglama-sining gaz zichligi orqali ifodalangan formulasi qanday?

#### Mavzuga doir masalalar

1. Molekular konsratsiyasi  $6 \cdot 10^{24} \text{ m}^{-3}$ , bitta molekula massasi  $4 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$  molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $600 \text{ m/s}$  bo'lgan ideal gaz bosimini toping ( $\text{kPa}$ ).
2. Molekular konsratsiyasi  $5 \cdot 10^{19} \text{ sm}^{-3}$ , bitta molekula massasi  $3,6 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$  molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $500 \text{ m/s}$  bo'lgan ideal gaz bosimini toping ( $\text{kPa}$ ).
3. Molekular konsratsiyasi  $8 \cdot 10^{22} \text{ dm}^{-3}$ , bitta molekula massasi  $4,8 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$  molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $300 \text{ m/s}$  bo'lgan ideal gaz bosimini toping ( $\text{kPa}$ ).
4. Bosimi  $9 \text{ Pa}$ , bitta molekula massasi  $5,4 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$  molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $1000 \text{ m/s}$  bo'lgan ideal gaz molekular konsratsiyasini toping ( $m^{-3}$ ).
5. Bosimi  $1,2 \text{ MPa}$ , bitta molekula massasi  $10^{-25} \text{ kg}$  molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $600 \text{ m/s}$  bo'lgan ideal gaz molekular konsratsiyasini toping ( $m^{-3}$ ).

6. Bosimi  $12,8 \text{ kPa}$  , molekularining konsentratsiyasi  $5 \cdot 10^{19} \text{ sm}^{-3}$  va molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $480 \text{ m/s}$  bo'lgan ideal gaz bitta molekula massasini toping ( $\text{kg}$ ) .
7. Bosimi  $200 \text{ kPa}$  , molekularining konsentratsiyasi  $10^{21} \text{ sm}^{-3}$  va molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $300 \text{ m/s}$  bo'lgan ideal gaz bitta molekula massasini toping ( $\text{kg}$ ) .
8. Bosimi  $9,9 \text{ kPa}$  , bitta molekula massasi  $7,33 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$  molekularining konsentratsiyasi  $2 \cdot 10^{24} \text{ m}^{-3}$  bo'lgan ideal gaz molekularining o'rtacha kvadratik tezligini toping ( $\text{m/s}$ ) .
9. Bosimi  $320 \text{ kPa}$  , bitta molekula massasi  $5,33 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$  molekularining konsentratsiyasi  $5 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$  bo'lgan ideal gaz molekularining o'rtacha kvadratik tezligini toping ( $\text{m/s}$ ) .
10. Bosimi  $123 \text{ kPa}$  , bitta molekula massasi  $4,67 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$  molekularining konsentratsiyasi  $2,2 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$  bo'lgan ideal gaz molekularining o'rtacha kvadratik tezligini toping ( $\text{m/s}$ ) .
11. Molekulalar konsentratsiyasi  $3 \cdot 10^{24} \text{ m}^{-3}$  va bitta molekulasining o'rtacha kinetik energiyasi  $2 \cdot 10^{-22} \text{ J}$  bo'lgan ideal gazning idish devoriga ko'rsatadigan bosimini toping ( $\text{Pa}$ ) .
12. Molekulalar konsentratsiyasi  $2,4 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$  va bitta molekulasining o'rtacha kinetik energiyasi  $6 \cdot 10^{-21} \text{ J}$  bo'lgan ideal gazning idish devoriga ko'rsatadigan bosimini toping ( $\text{kPa}$ ) .
13. Ideal gazning bosimi  $200 \text{ kPa}$  va molekular konsentratsiyasi  $6 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$  ga teng bo'lsa, uning bitta molekulasini o'rtacha kinetik energiyasini toping ( $\text{J}$ ) .
14. Ideal gazning bosimi  $80 \text{ Pa}$  va molekular konsentratsiyasi  $10^{24} \text{ m}^{-3}$  ga teng bo'lsa, uning bitta molekulasini o'rtacha kinetik energiyasini toping ( $\text{J}$ ) .
15. Ideal gaz bosimi  $4,32 \text{ kPa}$  va bitta molekulasini o'rtacha kinetik energiyasi  $9 \cdot 10^{-22} \text{ J}$  ga teng. Uning molekular konsentratsiyasini toping ( $\text{m}^{-3}$ ) .
16. Ideal gazning zichligi  $1,5 \text{ kg/m}^3$  va molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $400 \text{ m/s}$  ga teng. Uning bosimini toping ( $\text{kPa}$ ) .
17. Ideal gazning zichligi  $2 \text{ kg/m}^3$  va molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $300 \text{ m/s}$  ga teng. Uning bosimini toping ( $\text{kPa}$ ) .

18. Ideal gazning bosimi  $270 \text{ kPa}$  va molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $450 \text{ m/s}$  ga teng. Gaz zichligini toping ( $\text{kg/m}^3$ ).
19. Ideal gazning bosimi  $80 \text{ kPa}$  va molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $200 \text{ m/s}$  ga teng. Gaz zichligini toping ( $\text{kg/m}^3$ ).
20. Zichligi  $1,8 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan ideal gazning bosimi  $384 \text{ kPa}$  ga teng. Gaz molekularining o'rtacha kvadratik tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
21. Zichligi  $2,4 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan ideal gazning bosimi  $8 \text{ kPa}$  ga teng. Gaz molekularining o'rtacha kvadratik tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
22. Zichligi  $0,3 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan ideal gazning bosimi  $100 \text{ kPa}$  ga teng. Gaz molekularining o'rtacha kvadratik tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
23. Molekularining o'rtacha kvadratik tezligi 2 marta ortsa, gaz bosimi qanday o'zgaradi?
24. Molekularining o'rtacha kvadratik tezligi 3 marta kamaysa, gaz bosimi qanday o'zgaradi?
25. Molekular konsentratsiyasi 4 marta ortsa, gaz bosimi qanday o'zgaradi?
26. Gazning zichligi 5 marta kamaysa, gaz bosimi qanday o'zgaradi?
27. Gaz molekularining o'rtacha kinetik energiyasi 6 marta ortsa, gaz bosimi qanday o'zgaradi?

### 36-§. Temperatura. Temperaturaning bosimga bog'liqligi

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Temperatura nima? 2)  $0^{\circ} \text{C}$  nimaga asosan qabul qilingan? 3)  $100^{\circ} \text{C}$  nimaga asosan qabul qilingan? 4)  $0 \text{ K}$  nima asosida qabul qilingan?
- 5) Temperaturani o'lchaydigan asbob nomini ayting. 6) Absolyut nol nima?
- 7) Tabiatda haroratning quyi chegarasi nimaga teng? 8) Tabiatda haroratning yuqori chegarasi nimaga teng? 9) Temperaturaning bosimga bog'liqlik formulasi qanday? 10) Ideal gaz molekulari o'rtacha kinetik energiyasining temperaturaga bog'liqlik formulasi qanday? 11) Boltsman doimiysining son qiymati va birligini ayting.

#### Mavzuga doir masalalar

1.  $30^{\circ} \text{C}$  necha Kelvin?                                      2.  $-73,15^{\circ} \text{C}$  necha Kelvin?
3.  $127^{\circ} \text{C}$  necha Kelvin?                                      4.  $-270^{\circ} \text{C}$  necha Kelvin?
5. Quyidagilarni Kelvinda ifodalang:
  - 1)  $10^{\circ} \text{C}$     2)  $-18^{\circ} \text{C}$     3)  $0^{\circ} \text{C}$     4)  $-56^{\circ} \text{C}$     5)  $573^{\circ} \text{C}$

6.  $600\text{ K}$  necha  $^{\circ}\text{C}$  ?
7.  $210\text{ K}$  necha  $^{\circ}\text{C}$  ?
8.  $25\text{ K}$  necha  $^{\circ}\text{C}$  ?
9.  $2315\text{ K}$  necha  $^{\circ}\text{C}$  ?
10. Quyidagilarni  $^{\circ}\text{C}$  da ifodalang:  
 1)  $450\text{ K}$     2)  $3\text{ K}$     3)  $0\text{ K}$     4)  $1200\text{ K}$     5)  $373,15\text{ K}$
11. Quyida berilgan haroratlarning qaysilari tabiatda mavjud emas?  
 1)  $0^{\circ}\text{C}$     2)  $2000^{\circ}\text{C}$     3)  $-3000^{\circ}\text{C}$     4)  $-300^{\circ}\text{C}$     5)  $10000^{\circ}\text{C}$
12. Quyida berilgan haroratlarning qaysilari tabiatda mavjud emas?  
 1)  $-2\text{ K}$     2)  $700\text{ K}$     3)  $-1000\text{ K}$     4)  $1300\text{ K}$     5)  $0\text{ K}$
13. Molekulalar konsentratsiyasi  $2 \cdot 10^{25}\text{ l/m}^3$  va temperaturasi  $400\text{ K}$  bo'lgan gaz bosimini toping ( $\text{kPa}$ ).
14. Molekulalar konsentratsiyasi  $7,25 \cdot 10^{23}\text{ l/m}^3$  va temperaturasi  $100\text{ K}$  bo'lgan gaz bosimini toping ( $\text{kPa}$ ).
15. Molekulalar konsentratsiyasi  $1,45 \cdot 10^{18}\text{ l/sm}^3$  va temperaturasi  $-73^{\circ}\text{C}$  bo'lgan gaz bosimini toping ( $\text{kPa}$ ).
16. Molekulalar konsentratsiyasi  $2,9 \cdot 10^{20}\text{ l/dm}^3$  va temperaturasi  $227^{\circ}\text{C}$  bo'lgan gaz bosimini toping ( $\text{kPa}$ ).
17. Bosimi  $100\text{ kPa}$  bo'lgan ideal gazning molekulalar konsentratsiyasi  $3 \cdot 10^{25}\text{ l/m}^3$  ga teng. Gaz temperaturasini toping ( $\text{K}$ ).
18. Bosimi  $2\text{ MPa}$  bo'lgan ideal gazning molekulalar konsentratsiyasi  $6 \cdot 10^{20}\text{ l/sm}^3$  ga teng. Gaz temperaturasini toping ( $\text{K}$ ).
19. Temperaturasi  $60^{\circ}\text{C}$  va bosimi  $220\text{ kPa}$  bo'lgan ideal gazning molekulalar konsentratsiyasini toping ( $\text{m}^{-3}$ ).
20. Temperaturasi  $127^{\circ}\text{C}$  va bosimi  $1,38\text{ Pa}$  bo'lgan ideal gazning molekulalar konsentratsiyasini toping ( $\text{m}^{-3}$ ).
21. Temperaturasi  $400\text{ K}$  bo'lgan ideal gaz molekulasining o'rtacha kinetik energiyasini toping ( $\text{J}$ ).
22. Temperaturasi  $451,5^{\circ}\text{C}$  bo'lgan ideal gaz molekulasining o'rtacha kinetik energiyasini toping ( $\text{J}$ ).
23. Temperaturasi  $209,85^{\circ}\text{C}$  bo'lgan ideal gaz molekulasining o'rtacha kinetik energiyasini toping ( $\text{J}$ ).
24. Molekulasining o'rtacha kinetik energiyasi  $1,24 \cdot 10^{-20}\text{ J}$  bo'lgan ideal gazning temperaturasini toping ( $\text{K}$ ).



25. Molekulasining o'rtacha kinetik energiyasi  $7,72 \cdot 10^{-21} J$  bo'lgan ideal gazning temperaturasi toping ( $^{\circ}C$ ).

### 37-§. Gazlarda temperatura va molekular tezligi orasidagi bog'liqlik

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Ideal gazning bitta molekula massasi berilgan holda, temperaturaning molekular o'rtacha kvadratik tezligiga bog'liqlik formulasi qanday?
- 2) Ideal gaz molyar massasi berilgan holda, temperaturaning molekular o'rtacha kvadratik tezligiga bog'liqlik formulasi qanday?

#### Mavzuga doir masalalar

1.  $400 K$  temperaturali gaz molekularining o'rtacha kvadratik tezligini toping ( $m/s$ ). Gaz molekulasining massasi  $1,84 \cdot 10^{-25} kg$
2.  $227^{\circ}C$  temperaturali gaz molekularining o'rtacha kvadratik tezligini toping ( $m/s$ ). Gaz molekulasining massasi  $8,28 \cdot 10^{-26} kg$
3.  $100^{\circ}C$  temperaturali gaz molekularining o'rtacha kvadratik tezligini toping ( $m/s$ ). Gaz molekulasining massasi  $6,9 \cdot 10^{-26} kg$
4. Molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $600 m/s$  bo'lgan ideal gaz temperaturasi toping ( $K$ ). Gaz molekulasining massasi  $1,15 \cdot 10^{-26} kg$
5. Molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $400 m/s$  bo'lgan ideal gaz temperaturasi toping ( $^{\circ}C$ ). Gaz molekulasining massasi  $1,74 \cdot 10^{-25} kg$
6. Molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $450 m/s$  bo'lgan ideal gazning temperaturasi  $300 K$ . Bu gaz molekulasining massasini toping ( $kg$ ).
7. Molekularining o'rtacha kvadratik tezligi  $700 m/s$  bo'lgan ideal gazning temperaturasi  $0^{\circ}C$ . Bu gaz molekulasining massasini toping ( $kg$ ).
8. Temperaturasi  $160,5 K$  ga teng bo'lgan geliy gazi molekularining o'rtacha kvadratik tezligini toping ( $m/s$ ).  $M = 4 g/mol$
9. Temperaturasi  $-208^{\circ}C$  ga teng bo'lgan vodorod gazi molekularining o'rtacha kvadratik tezligini toping ( $m/s$ ).  $M = 2 g/mol$
10. Temperaturasi  $48^{\circ}C$  ga teng bo'lgan kislorod gazi molekularining o'rtacha kvadratik tezligini toping ( $m/s$ ).  $M = 32 g/mol$
11. O'rtacha kvadratik tezligi  $548,5 m/s$  bo'lgan havoning temperaturasi toping ( $K$ ).  $M = 29 g/mol$

12. O'rtacha kvadratik tezligi  $445,3 \text{ m/s}$  bo'lgan karbonad anhidridning temperaturasini toping ( $K$ ).  $M = 44 \text{ g/mol}$
13. Temperaturasi  $474,5 \text{ K}$  va o'rtacha kvadratik tezligi  $650 \text{ m/s}$  bo'lgan ideal gazning molyar massasini toping ( $\text{g/mol}$ ).
14. Temperaturasi  $200,6 \text{ K}$  va o'rtacha kvadratik tezligi  $500 \text{ m/s}$  bo'lgan ideal gazning molyar massasini toping ( $\text{g/mol}$ ).
15. Ideal gazning temperaturasi 4 marta ortsa, molekularining o'rtacha kvadratik tezligi qanday o'zgaradi?
16. Ideal gazning temperaturasi 9 marta ortsa, molekularining o'rtacha kvadratik tezligi qanday o'zgaradi?
17. Ideal gazning temperaturasi 25 marta kamaysa, molekularining o'rtacha kvadratik tezligi qanday o'zgaradi?

### 38-§. Klapeyron tenglamasi

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Klapeyron tenglamasini yozing.
- 2) Klapeyron tenglamasini keltirib chiqaring.
- 3) Gaz parametrlariga qaysi kattaliklar kiradi?
- 4) Gazning bosimi va hajmi berilgan bo'lsa, undagi molekular soni qanday aniqlanadi?
- 5) Gazning hajmi va temperaturasi berilgan bo'lsa, undagi molekular soni qanday aniqlanadi?
- 6) Gazning hajmi, bosimi va temperaturasi berilgan bo'lsa, undagi molekular soni qanday aniqlanadi?

#### Mavzuga doir masalalar

1. Quyidagilarni *Paskal* da ifodalang:
  - 1)  $9 \text{ mPa}$
  - 2)  $2,1 \mu\text{Pa}$
  - 3)  $6,2 \text{ mkPa}$
  - 4)  $6 \text{ nPa}$
  - 5)  $16 \text{ nPa}$
  - 6)  $8 \text{ pPa}$
2. Quyidagilarni  $\mu\text{Pa}$  da ifodalang:
  - 1)  $0,0025 \text{ Pa}$
  - 2)  $0,00081 \text{ Pa}$
  - 3)  $4 \cdot 10^{-6} \text{ Pa}$
  - 4)  $6 \cdot 10^{-7} \text{ Pa}$
3. Quyidagilarni  $\text{nPa}$  da ifodalang:
  - 1)  $3,5 \cdot 10^{-9} \text{ Pa}$
  - 2)  $9,1 \cdot 10^{-7} \text{ Pa}$
  - 3)  $0,4 \cdot 10^{-6} \text{ Pa}$
  - 4)  $3,6 \cdot 10^{-8} \text{ Pa}$
4. Quyidagilarni  $\text{pPa}$  da ifodalang:
  - 1)  $5,5 \cdot 10^{-12} \text{ Pa}$
  - 2)  $9,1 \cdot 10^{-11} \text{ Pa}$
  - 3)  $2,4 \cdot 10^{-10} \text{ Pa}$
  - 4)  $3,6 \cdot 10^{-12} \text{ Pa}$
5. Hajmi  $2 \text{ m}^3$  bo'lgan ballonda bosimi  $1,38 \text{ Pa}$  va temperaturasi  $400 \text{ K}$  bo'lgan ideal gaz bor. Gazdagi molekular sonini toping.
6. Hajmi  $4 \text{ m}^3$  bo'lgan ballonda bosimi  $3,45 \text{ MPa}$  va temperaturasi  $100 \text{ K}$  bo'lgan ideal gaz bor. Gazdagi molekular sonini toping.
7. Hajmi  $5 \text{ dm}^3$  bo'lgan ballonda bosimi  $6,9 \mu\text{Pa}$  va temperaturasi  $527 \text{ }^\circ\text{C}$  bo'lgan ideal gaz bor. Gazdagi molekular sonini toping.

8. Hajmi  $250 \text{ sm}^3$  bo'lgan yopiq idishdagi gazning molekularlar soni  $9,06 \cdot 10^7$  ta va temperaturasi  $-73^\circ \text{C}$ . Gazning bosimini toping ( $nPa$ ).
9. Hajmi  $8 \text{ litr}$  bo'lgan yopiq idishdagi gazning molekularlar soni  $2,58 \cdot 10^6$  ta va temperaturasi  $177^\circ \text{C}$ . Gazning bosimini toping ( $pPa$ ).
10. Yopiq idishda  $227^\circ \text{C}$  temperaturali gaz bor. Undagi molekularlar soni  $2 \cdot 10^7$  va gaz bosimi  $6,9 \text{ nPa}$ . Idish hajmini toping ( $\text{sm}^3$ ).
11. Yopiq idishda  $1000^\circ \text{C}$  temperaturali gaz bor. Undagi molekularlar soni  $4 \cdot 10^{25}$  ta va gaz bosimi  $7,03 \text{ MPa}$ . Idish hajmini toping ( $\text{litr}$ ).
12.  $3 \text{ m}^3$  hajmli idishdagi gazning molekularlar soni  $1,24 \cdot 10^{18}$  ta. Gazning bosimi  $4 \text{ mPa}$  bo'lsa, uning temperaturasini toping ( $K$ ).
13.  $10 \text{ l}$  hajmli idishdagi gazning molekularlar soni  $1,03 \cdot 10^{23}$  ta. Gazning bosimi  $138 \text{ kPa}$  bo'lsa, uning temperaturasini toping ( $K$ ).
14. Hajmi  $4 \text{ m}^3$  bo'lgan idishda  $600 \text{ K}$  temperatura va  $100 \text{ kPa}$  bosimli gaz bor. Uni  $3 \text{ m}^3$  hajmli idishga qamab, temperaturasini  $800 \text{ K}$  ga yetkazsak, idishda qanday bosim qaror topadi ( $\text{kPa}$ )?
15. Hajmi  $6 \text{ m}^3$  bo'lgan idishda  $700 \text{ K}$  temperatura va  $2,5 \text{ MPa}$  bosimli gaz bor. Gaz  $100 \text{ m}^3$  hajmli idishga qamaldi, bunda  $27^\circ \text{C}$  harorat qaror topdi. Gazning oxirgi bosimini toping ( $\text{kPa}$ )?
16.  $4 \text{ l}$  hajmli idishda  $120^\circ \text{C}$  temperatura va  $P_1$  bosimli gaz bor. Gaz hajmi  $20 \text{ sm}^3$  li idishga qamaldi, bunda  $513^\circ \text{C}$  harorat  $1 \text{ MPa}$  bosim qaror topdi.  $P_1$  qiymatini toping ( $\text{kPa}$ ).
17.  $25 \text{ sm}^3$  hajmli idishda  $80^\circ \text{C}$  temperatura va  $P_1$  bosimli gaz bor. Gaz hajmi  $20 \text{ m}^3$  li idishga qamaldi, bunda  $40^\circ \text{C}$  harorat  $0,111 \text{ pPa}$  bosim qaror topdi.  $P_1$  qiymatini toping ( $nPa$ ).
18.  $V_1$  hajmli idishda  $800 \text{ K}$  temperatura va  $60 \text{ kPa}$  bosimli gaz bor. Gaz hajmi  $1 \text{ m}^3$  li idishga qamaldi, bunda  $640 \text{ K}$  harorat  $30 \text{ kPa}$  bosim qaror topdi.  $V_1$  qiymatini toping ( $\text{m}^3$ ).
19.  $V_1$  hajmli idishda  $100^\circ \text{C}$  temperatura va  $20 \text{ kPa}$  bosimli gaz bor. Gaz hajmi  $10 \text{ m}^3$  li idishga qamaldi, bunda  $-86,5^\circ \text{C}$  harorat  $25 \text{ kPa}$  bosim qaror topdi.  $V_1$  qiymatini toping ( $\text{m}^3$ ).

20. 10 *lit*r hajmli idishda  $273^{\circ}C$  temperatura va  $100\text{kPa}$  bosimli gaz bor. Gaz ikkinchi idishga qamaldi, bunda  $0^{\circ}C$  harorat  $25\text{kPa}$  bosim qaror topdi. Ikkinchi idish hajmini toping (*lit*r).
21.  $60\text{sm}^3$  hajmli idishda  $819^{\circ}C$  temperatura va  $100\text{mPa}$  bosimli gaz bor. Gaz ikkinchi idishga qamaldi, bunda  $273^{\circ}C$  harorat  $25\text{mPa}$  bosim qaror topdi. Ikkinchi idish hajmini toping ( $\text{sm}^3$ ).
22.  $10\text{m}^3$  hajmli idishda  $500\text{K}$  temperatura va  $100\text{Pa}$  bosimli gaz bor. Gaz  $5\text{m}^3$  hajmli idishga qamaldi, bunda  $200\text{Pa}$  bosim qaror topdi. Gazning oxirgi haroratini toping ( $K$ ).
23.  $2\text{m}^3$  hajmli idishda  $40\text{K}$  temperatura va  $100\text{kPa}$  bosimli gaz bor. Gaz  $5\text{m}^3$  hajmli idishga qamaldi, bunda  $0,5\text{MPa}$  bosim qaror topdi. Gazning oxirgi haroratini toping ( $K$ ).
24.  $1\text{m}^3$  hajmli idishda  $100\text{kPa}$  bosimli gaz bor. Gaz  $10\text{m}^3$  hajmli idishga qamaldi, bunda  $1^{\circ}C$  harorat  $20\text{kPa}$  bosim qaror topdi. Gazning boshlang'ich haroratini toping ( $^{\circ}C$ ).
25.  $0,05\text{m}^3$  hajmli idishda  $100\text{pPa}$  bosimli gaz bor. Gaz  $10\text{litr hajmli idishga qamaldi, bunda  $27^{\circ}C$  harorat  $2\text{nPa}$  bosim qaror topdi. Gazning boshlang'ich haroratini toping ( $K$ ).$
26. Gazdagi molekulalar soni o'zgarmagan holda, bosimi 2 marta va hajmi 4 marta ortsa, uning temperaturasi qanday o'zgaradi?
27. Gazdagi molekulalar soni o'zgarmagan holda, bosimi 4 marta ortib, hajmi 2 marta kamaysa, uning harorati qanday o'zgaradi?
28. Gazdagi molekulalar soni o'zgarmagan holda, temperaturasi 8 marta kamayib, hajmi 2 marta ortsa, uning bosimi qanday o'zgaradi?
29. Gazdagi molekulalar soni o'zgarmagan holda, hajmi 6 marta kamayib, temperaturasi 2 marta ortsa, uning bosimi qanday o'zgaradi?
30. Gazdagi molekulalar soni o'zgarmagan holda, bosimi va harorati 4 marta ortsa, gaz hajmi qanday o'zgaradi?
31. Gazdagi molekulalar soni o'zgarmagan holda, bosimi 5 marta ortib, harorati 4 marta kamaysa, uning hajmi qanday o'zgaradi?

## 39-§. Gaz qonunlari

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Boyle-Mariott qonuni ta'rifini ayting.
- 2) Boyle-Mariott qonunida qaysi kattaliklar o'zgarmaydi?
- 3) Boyle-Mariott qonunida qaysi kattaliklarning bir-biriga bog'liqligi o'rganiladi?
- 4) Izotermik jarayon deb qanday jarayonga aytiladi?
- 5) Gey-Lyussak qonuni ta'rifini ayting.
- 6) Gey-Lyussak qonunida qaysi kattaliklar o'zgarmaydi?
- 7) Gey-Lyussak qonunida qaysi kattaliklarning bir-biriga bog'liqligi o'rganiladi?
- 8) Izobarik jarayon deb qanday jarayonga aytiladi?
- 9) Sharl qonuni ta'rifini ayting.
- 10) Sharl qonunida qaysi kattaliklar o'zgarmaydi?
- 11) Sharl qonunida qaysi kattaliklarning bir-biriga bog'liqligi o'rganiladi?
- 12) Izoxorik jarayon deb qanday jarayonga aytiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Gazning bosimi  $P$ . Agar u 30% ortsa, gazning oxirgi bosimi nimaga teng bo'ladi?
2. Gazning boshlang'ich bosimi  $P$  ga teng. Agar u 20% kamaysa, gazning oxirgi bosimi nimaga teng bo'ladi?
3. Gazning boshlang'ich bosimi  $100\text{ kPa}$  ga teng. Idishdagi gaz haroratining pasayishi natijasida gaz bosimi 25% kamaydi. Gazning oxirgi bosimini toping ( $\text{kPa}$ ).
4. Gazning boshlang'ich bosimi  $300\text{ kPa}$  ga teng. Idishdagi gaz haroratining ortishi natijasida gaz bosimi 40% ortdi. Gazning oxirgi bosimini toping ( $\text{kPa}$ ).
5. Gazning boshlang'ich harorati  $600\text{ K}$ . Gaz hajmining ortishi natijasida harorat 15% pasaydi. Uning oxirgi haroratini toping ( $K$ ).
6. Gazning boshlang'ich harorati  $700\text{ K}$ . Gazni siqish natijasida harorat 35% ortdi. Uning oxirgi haroratini toping ( $K$ ).
7. Gazning boshlang'ich harorati  $T$ . Gazni siqish natijasida harorat 40% ortdi. Uning oxirgi haroratini toping.
8. Idishdagi gazning boshlang'ich hajmi  $5\text{ dm}^3$ . Gazni temperaturasi ortishi natijasida hajmi 32% ortdi. Uning oxirgi hajmini toping ( $\text{dm}^3$ ).
9. Hajmi  $V$  bo'lgan gazning temperaturasi pasayishi natijasida hajmi 14% kamaydi. Uning oxirgi hajmini toping.
10. Idishdagi gazning boshlang'ich hajmi  $2V$ . Gazni temperaturasi ortishi natijasida hajmi 30% ortdi. Uning oxirgi hajmini toping.
11. Gaz  $100\text{ kPa}$  bosimda  $0,5\text{ m}^3$  hajmni egallaydi. Shu gaz  $50\text{ kPa}$  bosimda qancha hajmni egallaydi ( $\text{m}^3$ ). Jarayon o'zgarmas temperaturada kechmoqda.
12. Gaz  $200\text{ kPa}$  bosimda  $0,8\text{ m}^3$  hajmni egallaydi. Shu gaz  $0,5\text{ MPa}$  bosimda qancha hajmni egallaydi ( $\text{m}^3$ )?  $T = \text{const}$



13. Gaz  $700\text{ Pa}$  bosimda  $5\text{ m}^3$  hajmni egallaydi. Shu gaz  $0,25\text{ m}^3$  hajmda qancha bosim hosil qiladi ( $kPa$ ) Jarayon o'zgarmas temperaturada kechmoqda.
14. Gaz  $800\text{ Pa}$  bosimda  $20\text{ m}^3$  hajmni egallaydi. Shu gaz  $2,5\text{ m}^3$  hajmda qancha bosim hosil qiladi ( $kPa$ ).  $T = \text{const}$
15. Gaz  $10\text{ m}^3$  hajmni egallab turibdi. Shu gaz  $2\text{ m}^3$  hajmda  $20\text{ kPa}$  bosimga ega bo'ladi. Uning boshlang'ich bosimini toping ( $kPa$ ).  $T = \text{const}$
16. Gaz  $10\text{ kPa}$  bosim hosil qilmoqda. Shu gaz  $5\text{ m}^3$  hajmda  $40\text{ kPa}$  bosimga ega bo'ladi. Uning boshlang'ich hajmini toping ( $\text{m}^3$ ). Jarayon izotermik.
17. Gaz  $600\text{ kPa}$  bosimda  $0,8\text{ m}^3$  hajmni egallaydi. Izotermik ravishda gazning hajmi 50% orttirildi. Uning oxirgi bosimini toping ( $kPa$ ).
18. Izotermik jarayonda gazning hajmi 10% kamaysa, bosimi  $10\text{ kPa}$  ortdi. Uning boshlang'ich bosimini toping ( $kPa$ ).
19. Gazning hajmi izotermik ravishda 20% ortgani uchun bosimi  $20\text{ kPa}$  ga kamaydi. Uning boshlang'ich bosimini toping ( $kPa$ ).
20. Gazning bosimini 25% orttirish uchun hajmini  $2\text{ litr}$  kamaytirildi. Gazning oxirgi hajmini toping ( $\text{litr}$ ).
21. Gazni izotermik ravishda hajmini 2 marta orttirsak, bosimi qanday o'zgaradi?
22. Ideal gaz hajmini 4 marta kamaytirsak, bosimi qanday o'zgaradi? Jarayon izotermik.
23. Ideal gaz bosimini 7 marta orttirish uchun hajmini qanday o'zgartirish kerak?  $T = \text{const}$
24. Ideal gaz bosimini 5 marta kamaytirish uchun hajmini qanday o'zgartirish kerak?  $T = \text{const}$
25. Izotermik jarayonda gaz hajmini 6 marta orttirsak, uning harorati qanday o'zgaradi?
26. Izotermik jarayonda gaz bosimi 3 marta kamaytirildi. Uning harorati qanday o'zgardidi?
27. Rezina ballonga qamalgan gazning boshlang'ich hajmi  $0,25\text{ m}^3$  va temperaturasi  $300\text{ K}$ . Isitish natijasida gazning temperaturasi  $900\text{ K}$  ga yetgan bo'lsa, uning oxirgi hajmini toping ( $\text{m}^3$ ). Jarayon izobarik.
28. Izobarik jarayonda gazning boshlang'ich hajmi  $120\text{ l}$  va temperaturasi  $450\text{ K}$ . Gaz isishi natijasida  $150\text{ l}$  hajmni egallagan bo'lsa, uning oxirgi temperaturasini toping ( $K$ ).

29. Rezina ballonda  $10\text{ m}^3$  hajm va  $127^\circ\text{C}$  temperaturada gaz bor. Isitish natijasida uning temperaturasini  $207^\circ\text{C}$  ga yetkazishdi. Gazning oxirgi hajmini toping ( $\text{m}^3$ ).  $P = \text{const}$
30. Ballonda  $2\text{ litr}$   $-73^\circ\text{C}$  li gaz bor. Bu gazni  $8\text{ litr}$  hajmli idishga qamab, oldingi bosim hosil qilindi. Gazning oxirgi temperaturasini toping ( $^\circ\text{C}$ ).
31. Rezina ballonga qamalgan gazning boshlang'ich hajmi  $2\text{ m}^3$  va temperaturasi  $500\text{ K}$ . Isitish natijasida gazning temperaturasi  $800\text{ K}$  ga yetgan bo'lsa, uning oxirgi hajmini toping ( $\text{m}^3$ ). Jarayon izobarik.
32. Izobarik jarayonda gazning boshlang'ich hajmi  $10\text{ l}$  va temperaturasi  $186,5\text{ K}$ . Gaz isishi natijasida  $20\text{ l}$  hajmni egallagan bo'lsa, uning oxirgi temperaturasini toping ( $^\circ\text{C}$ ).
33. Izobarik jarayonda gaz hajmini  $25\%$  ga orttirish uchun uning temperaturasini  $2\text{ K}$  orttirildi. Gazning boshlang'ich haroratini toping (K).
34. Gazning harorati  $3\text{ K}$  ga kamayishi natijasida uning hajmi  $30\%$  kamaydi. Uning oxirgi haroratini toping (K).  $P = \text{const}$
35. Gazning temperaturasi  $10\%$  ga kamayishi natijasida, hajmi  $2\text{ litr}$  ga kamaydi. Uning boshlang'ich hajmini toping ( $\text{litr}$ ).  $P = \text{const}$
36. Gazning temperaturasi  $20\%$  ga ortishi natijasida, hajmi  $5\text{ litr}$  ortdi. Uning boshlang'ich hajmini toping ( $\text{litr}$ ).  $P = \text{const}$
37. Izobarik jarayonda gazning hajmini 4 marta orttirish uchun temperaturasini qanday o'zgartirish kerak?
38. Izobarik jarayonda gazning hajmini 5 marta kamaytirish uchun temperaturasini qanday o'zgartirish kerak?
39. Bosim o'zgarmas bo'lgan jarayonda gazning harorati 2 marta ortdi. Bunda uning hajmi qanday o'zgargan?
40. O'zgarmas bosimda kechadigan jarayonda gazning harorati 3 marta kamaydi. Bunda uning hajmi qanday o'zgargan?
41. Izobarik jarayonda gazning hajmi 2,5 marta ortdi. Uning bosimi qanday o'zgargan?
42. Izobarik jarayonda gazning harorati 10 marta ortdi. Uning bosimi qanday o'zgargan?
43. Ballondagi gazning bosimi  $4\text{ kPa}$  va temperaturasi  $300\text{ K}$ . Agar uni isitib temperaturasini  $450\text{ K}$  ga yetkazsak, ballonda qanday bosim qaror topadi ( $\text{kPa}$ ).  $V = \text{const}$
44. Ballondagi gazning bosimi  $15\text{ mPa}$  va temperaturasi  $-73^\circ\text{C}$ . Agar uni isitib, temperaturasini  $327^\circ\text{C}$  ga yetkazsak, ballonda qanday bosim qaror topadi ( $\text{mPa}$ ). Ballon hajmi o'zgarmas.

45. Metall ballondagi gazning bosimi  $30\text{ kPa}$  va harorati  $250\text{ K}$ . Unga issiqlik berish natijasida gaz bosimi  $90\text{ kPa}$  ga teng bo'ldi. Gazning oxirgi haroratini toping ( $K$ ).  $V = \text{const}$ .
46. Metall ballondagi gazning bosimi  $25\text{ Pa}$  va harorati  $127^{\circ}\text{C}$ . Unga issiqlik berish natijasida gaz bosimi  $100\text{ Pa}$  ga teng bo'ldi. Gazning oxirgi haroratini toping ( $^{\circ}\text{C}$ ).  $V = \text{const}$ .
47. Izoxorik jarayonda gaz harorati  $1\text{ K}$  ga oshirildi. Natijada bosimi 1% ortdi. Gazning boshlang'ich haroratini toping ( $K$ ).
48. Izoxorik jarayonda gaz harorati  $4\text{ K}$  ga pasaytirildi. Natijada bosimi 4% kamaydi. Gazning oxirgi haroratini toping ( $K$ ).
49. Izoxorik jarayonda gaz harorati  $50\text{ K}$  ga oshirildi. Natijada bosimi 1,5 marta ortdi. Gazning boshlang'ich haroratini toping ( $K$ ).
50. Izoxorik jarayonda gaz harorati  $300\text{ K}$  ga pasaytirildi. Natijada bosimi 4 marta kamaydi. Gazning oxirgi haroratini toping ( $K$ ).
51. Izoxorik jarayonda gaz bosimini 17 marta orttirish uchun haroratini necha marta o'zgartirish kerak?
52. Izoxorik jarayonda gaz bosimini 3 marta kamaytirish uchun haroratini necha marta o'zgartirish kerak?
53. Ballonni hajmi o'zgarmas bo'lganda, gaz harorati 6 marta ortsa, uning bosimi qanday o'zgaradi?
54. Ballonni hajmi o'zgarmas bo'lganda, gaz harorati 20 marta kamaysa, uning bosimi qanday o'zgaradi?
55. Izoxorik jarayonda gaz bosimi 9 marta ortdi. Bunda uning hajmi qanday o'zgargan?
56. Izoxorik jarayonda gaz temperaturasi 2 marta ortsa, uning hajmi qanday o'zgaradi?

## 40-§. Ideal gaz holat tenglamasi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Ideal gaz holat tenglamasini yozing. 2) Ideal gaz holat tenglamasini Klapeyron tenglamasidan keltirib chiqaring. 3) Mendeleyev–Klapeyron tenglamasidan gaz zichligi qanday topiladi? 4) Mendeleyev–Klapeyron tenglamasidan modda miqdori qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Hajmi  $2\text{ m}^3$  bo'lgan yopiq idishda  $300\text{ K}$  temperaturadagi  $0,4\text{ kg}$  massali vodorod bor. Uning bosimini toping ( $\text{kPa}$ ).  $M = 2\text{ g/mol}$

2. Hajmi  $0,5\text{m}^3$  bo'lgan idishda  $6\text{kPa}$  bosim va  $500\text{K}$  temperaturada geliy qamalgan. Uning massasini toping ( $g$ ).  $M = 4\text{g/mol}$
3. Hajmi  $4\text{m}^3$  bo'lgan yopiq idishda  $127^{\circ}\text{C}$  temperaturadagi  $290\text{g}$  massali havo bor. Uning bosimini toping ( $\text{kPa}$ ).  $M = 29\text{g/mol}$
4. Idishdagi  $88\text{kg}$  karbonad anhidrid  $600\text{K}$  temperaturada  $2\text{MPa}$  bosim hosil qiladi. Idish hajmini toping ( $\text{m}^3$ ).  $M = 44\text{g/mol}$
5. Hajmi  $100\text{ litr}$  bo'lgan idishda  $257\text{g}$  metan  $4\text{atm}$  bosim hosil qiladi. Uning temperaturasini toping ( $^{\circ}\text{C}$ ).  $M = 16\text{g/mol}$
6. Hajmi  $1\text{m}^3$  bo'lgan idishda  $12\text{kPa}$  bosim va  $1000\text{K}$  temperaturada geliy qamalgan. Uning massasini toping ( $g$ ).  $M = 4\text{g/mol}$
7. Hajmi  $2\text{m}^3$  bo'lgan idishda  $0,64\text{kg}$  kislorod  $16,62\text{kPa}$  bosim hosil qiladi. Uning temperaturasini toping ( $\text{K}$ ).  $M = 32\text{g/mol}$
8. Hajmi  $8,31\text{m}^3$  bo'lgan idishda  $40\text{kg}$  gaz bor. U  $500\text{K}$  temperaturada  $10\text{atm}$  bosim hosil qiladi. Uning molyar massasini toping ( $g/mol$ ).
9. Hajmi  $0,2\text{ litr}$  bo'lgan idishda  $8,31\text{kPa}$  bosim va  $427^{\circ}\text{C}$  temperaturada azot gazi bor. Uning massasini toping ( $\text{mg}$ ).  $M = 28\text{g/mol}$
10. Hajmi  $3\text{m}^3$  bo'lgan idishda  $600\text{K}$  temperaturali gaz  $16,62\text{kPa}$  bosim hosil qiladi. Undagi modda miqdorini toping ( $\text{mol}$ ).
11. Hajmi  $664,8\text{m}^3$  idishdagi  $5\text{kmol}$  gaz  $10\text{kPa}$  bosim hosil qiladi. Uning haroratini toping ( $\text{K}$ ).
12. Hajmi  $5\text{sm}^3$  bo'lgan idishda  $352^{\circ}\text{C}$  temperaturali gaz  $41,55\text{MPa}$  bosim hosil qiladi. Undagi modda miqdorini toping ( $\text{mol}$ ).
13. Miqdori  $2\text{kmol}$  temperaturasi  $227^{\circ}\text{C}$  bo'lgan vodorod  $8,31\text{m}^3$  li idishga qamaldi. Uning bosimini toping ( $\text{MPa}$ ).
14. Miqdori  $0,01\text{mol}$  bosimi  $2\text{pPa}$  bo'lgan gazning temperaturasi  $-173^{\circ}\text{C}$  ga teng. U egallagan hajmini toping ( $\text{km}^3$ ).
15. Hajmi  $24,93\text{sm}^3$  idishdagi  $0,4\text{mol}$  gaz  $5\text{MPa}$  bosim hosil qiladi. Uning haroratini toping ( $\text{K}$ ).
16.  $300\text{K}$  tempertura va  $100\text{kPa}$  bosimdagi havoning zichligini toping ( $\text{kg/m}^3$ ).  $M = 29\text{g/mol}$
17. Zichligi  $5\text{kg/m}^3$  bo'lgan azot qanday temperaturada  $831\text{kPa}$  bosim hosil qiladi ( $\text{K}$ )?  $M = 28\text{g/mol}$

18. Metan gazi  $120,3K$  temperaturada  $0,1kg/m^3$  zichlikka ega. Uning bosimini toping ( $kPa$ ).  $M = 20g/mol$
19.  $627^0C$  temperatura va  $0,9MPa$  bosimdagi vodorodning zichligini toping ( $g/m^3$ ).  $M = 2g/mol$
20. Zichligi  $2kg/m^3$  bo'lgan kislorod qanday temperaturada  $415,5kPa$  bosim hosil qiladi ( $^0C$ )?  $M = 32g/mol$
21. Zichligi  $2,14kg/m^3$  bo'lgan gaz  $177^0C$  temperaturada  $0,4MPa$  bosim hosil qiladi. Uning molyar massasini toping ( $kg/mol$ )

## 41-§. Bir atomli gazning ichki energiyasi

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Ichki energiya nima? 2) Bir atomli gazning ichki energiyasi qanday topiladi? 3) Bir atomli gaz ichki energiyasini modda miqdoriga bog'liqlik formulasini yozing. 4) Bir atomli gaz ichki energiyasini molekularlar soniga bog'liqlik formulasini yozing. 5) Bir atomli gaz ichki energiyasini gaz bosimi va hajmiga bog'liqlik formulasini yozing. 6) Bir atomli gaz ichki energiya o'zgarishini topish formulasini yozing.

### Mavzuga doir masalalar

1. Temperaturasi  $361K$  bo'lgan  $4mol$  bir atomli gazning ichki energiyasini toping ( $kJ$ ).
2. Ichki energiyasi  $20kJ$  bo'lgan  $6mol$  bir atomli gazning temperaturasini toping ( $K$ ).
3. Temperaturasi  $127^0C$  bo'lgan bir atomli gazning ichki energiyasi  $74,79kJ$  ga teng. Gazning modda miqdorini toping ( $mol$ ).
4. Temperaturasi  $120,3K$  bo'lgan  $12mol$  bir atomli gazning ichki energiyasini toping ( $kJ$ ).
5. Ichki energiyasi  $25kJ$  bo'lgan  $6,685mol$  bir atomli gazning temperaturasini toping ( $K$ ).
6. Temperaturasi  $177^0C$  bo'lgan bir atomli gazning ichki energiyasi  $28,05kJ$  ga teng. Gazning modda miqdorini toping ( $mol$ ).
7.  $225K$  temperaturali bir atomli gaz berilgan. Undagi molekularlar soni  $7 \cdot 10^{24}$  ta bo'lsa, gaz ichki energiyasini toping ( $kJ$ ).
8. Bir atomli gazdagi molekularlar soni  $10^{25}$  ta. Agar uning ichki energiyasi  $72,5kJ$  bo'lsa, gaz temperaturasini toping ( $K$ ).



9.  $77^{\circ}C$  temperaturali bir atomli gaz berilgan. Undagi molekular soni  $6,9 \cdot 10^{24}$  ta bo'lsa, gaz ichki energiyasini toping ( $kJ$ ).
10. Bir atomli gazdagi molekular soni  $2 \cdot 10^{26}$  ta. Agar uning ichki energiyasi  $828 kJ$  bo'lsa, gaz temperaturasini toping ( $K$ ).
11. Massasi  $200 g$  bo'lgan geliy gazining temperaturasi  $500 K$  ga teng. Uning ichki energiyasini toping ( $kJ$ ).  $M_{He} = 4 g/mol$ .
12. Ichki energiyasi  $50 kJ$  bo'lgan neon gazining massasi  $1,2 kg$  ga teng. Uning temperaturasini toping ( $K$ ). ( $M_{Ne} = 20 g/mol$ )
13. Ichki energiyasi  $25 kJ$  bo'lgan bir atomli gazning massasi  $100 g$  va temperaturasi  $300 K$  ga teng. Uning molyar massasini toping ( $g/mol$ ).
14. Massasi  $20 g$  argon gazining temperaturasi  $300 K$  ga teng. Uning ichki energiyasini toping ( $J$ ). ( $M_{Ar} = 40 g/mol$ ).
15. Ichki energiyasi  $2 MJ$  bo'lgan radon gazining massasi  $100 kg$  ga teng. Uning temperaturasini toping ( $K$ ). ( $M_{Rn} = 222 g/mol$ )
16. Ichki energiyasi  $100 kJ$  bo'lgan bir atomli gazning massasi  $334,27 g$  va temperaturasi  $327^{\circ}C$  ga teng. Uning molyar massasini toping ( $g/mol$ ).
17.  $10 liter$  hajmli bir atomli gazning bosimi  $40 kPa$  ga teng. Uning ichki energiyasini toping ( $J$ ).
18.  $20 sm^3$  hajmli bir atomli gazning ichki energiyasi  $3 J$  ga teng. Uning bosimini toping ( $kPa$ ).
19. Bosimi  $12 kPa$  bo'lgan bir atomli gazning ichki energiyasi  $270 J$  ga teng. Uning hajmini toping ( $liter$ ).
20.  $0,3 m^3$  hajmli bir atomli gazning bosimi  $100 kPa$  ga teng. Uning ichki energiyasini toping ( $kJ$ ).
21.  $0,05 m^3$  hajmli bir atomli gazning ichki energiyasi  $450 J$  ga teng. Uning bosimini toping ( $kPa$ ).
22. Bosimi  $24 Pa$  bo'lgan bir atomli gazning ichki energiyasi  $36 J$  ga teng. Uning hajmini toping ( $m^3$ ).
23. Idishga qamalgan bir atomli gazning temperaturasi 4 marta ortsa, ichki energiyasi qanday o'zgaradi?
24. Idishga qamalgan bir atomli gazning temperaturasi 6 marta kamaysa, ichki energiyasi qanday o'zgaradi?
25. Bir xil massa va temperaturali quyidagi bir atomli gazlar: argon ( $M_{Ar} = 40 g/mol$ ), neon ( $M_{Ne} = 20 g/mol$ ) va geliy ( $M_{He} = 4 g/mol$ ) dan qaysi birining ichki energiyasi eng katta?

26. Modda miqdorlari va temperaturalari teng bo'lgan quyidagi bir atomli gazlar: argon ( $M_{Ar} = 40 \text{ g/mol}$ ), neon ( $M_{Ne} = 20 \text{ g/mol}$ ) va radon ( $M_{Rn} = 222 \text{ g/mol}$ ) dan qaysi birining ichki energiyasi eng kichik?
27. Molekulari soni va temperaturalari bir xil bo'lgan quyidagi bir atomli gazlar: kripton ( $M_{Kr} = 84 \text{ g/mol}$ ), neon ( $M_{Ne} = 20 \text{ g/mol}$ ) va geliy ( $M_{He} = 4 \text{ g/mol}$ ) dan qaysi birining ichki energiyasi eng katta?
28. Bir xil massa va temperaturali quyidagi bir atomli gazlar: kripton ( $M_{Kr} = 84 \text{ g/mol}$ ), radon ( $M_{Rn} = 222 \text{ g/mol}$ ) va geliy ( $M_{He} = 4 \text{ g/mol}$ ) dan qaysi birining ichki energiyasi eng kichik?
29. Boshlang'ich temperaturasi  $250 \text{ K}$  va oxirgi temperaturasi  $400 \text{ K}$  bo'lgan  $12 \text{ g}$  geliyning ichki energiya o'zgarishini toping ( $J$ ).
30. Temperaturasi  $400 \text{ K}$  bo'lgan  $3 \text{ mol}$  argon gaziga issiqlik berib, temperaturasini  $460 \text{ K}$  ga yetkazdi. Uning ichki energiya o'zgarishini toping ( $J$ ).
31. Molekulari soni  $1,2 \cdot 10^{25}$  bo'lgan bir atomli gazga issiqlik berib, temperaturasini  $25^\circ \text{C}$  dan  $100^\circ \text{C}$  gacha oshirdi. Uning ichki energiya o'zgarishini toping ( $\text{kJ}$ ).

## 42-§. Issiqlik miqdori

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Jismlarga issiqlik uzatish turlarini ayting.
- 2) Quyoshdan Yerga issiqlik qanday usulda uzatiladi?
- 3) Issiqlik o'tkazuvchanlik nima?
- 4) Konveksiya nima?
- 5) Nurlanish nima?
- 6) Issiqlik uzatish yoki issiqlik almashinish nima?
- 7) Issiqlik miqdori nima?
- 8) Issiqlik miqdori qanday birlikda o'lchanadi?
- 9) Solishtirma issiqlik sig'imi nima?
- 10) Solishtirma issiqlik sig'imi birligi nima?
- 11) Jismlarni solishtirma issiqlik sig'imini tajriba yo'li bilan aniqlashda qanday asbobdan foydalaniladi?
- 12) Jismni isitish uchun kerak bo'ladigan issiqlik miqdorini topish formulasini yozing.

### Mavzuga doir masalalar

1. Massasi  $4 \text{ kg}$  bo'lgan suvni temperaturasini  $15^\circ \text{C}$  dan  $25^\circ \text{C}$  gacha isitish uchun unga kerak bo'ladigan issiqlik miqdorini toping ( $\text{kJ}$ ).  $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$
2. Temirni temperaturasini  $4^\circ \text{C}$  dan  $8^\circ \text{C}$  gacha oshirish uchun  $5520 \text{ J}$  issiqlik miqdori sarflandi. Uning massasini toping ( $\text{kg}$ ).  $c = 460 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
3. Massasi  $4 \text{ kg}$  bo'lgan cho'yanni temperaturasini  $11^\circ \text{C}$  dan  $21^\circ \text{C}$  gacha oshirish uchun  $22 \text{ kJ}$  issiqlik miqdori sarflandi. Uning solishtirma issiqlik sig'imini toping ( $J/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ).

4. Massasi 3 kg bo'lgan spirtni boshlang'ich temperaturasi  $2^{\circ}C$  ga teng. Unga 210 kJ issiqlik miqdori berilgandan keyingi temperaturasini toping ( $^{\circ}C$ ).  $c = 2500 J/(kg \cdot K)$
5. Massasi 200 g bo'lgan kerosinga 12,6 kJ issiqlik miqdori berilgandan keyingi temperaturasi  $34^{\circ}C$  ga teng bo'ldi. Uning boshlang'ich temperaturasini toping ( $^{\circ}C$ ).  $c = 2100 J/(kg \cdot K)$
6. Massasi 200 g bo'lgan alyuminiyni temperaturasini  $5^{\circ}C$  dan  $15^{\circ}C$  gacha isitish uchun unga kerak bo'ladigan issiqlik miqdorini toping (kJ).  
 $c = 880 J/(kg \cdot K)$
7. Simobni temperaturasini  $16^{\circ}C$  dan  $25^{\circ}C$  gacha oshirish uchun 2340 J issiqlik miqdori sarflandi. Uning massasini toping (kg).  $c = 130 J/(kg \cdot K)$
8. Massasi 1 kg bo'lgan qalay moddasini temperaturasini  $2^{\circ}C$  dan  $17^{\circ}C$  gacha oshirish uchun 3,15 kJ issiqlik miqdori sarflandi. Uning solishtirma issiqlik sig'imini toping ( $J/(kg \cdot K)$ ).
9. Massasi 5 kg bo'lgan rux moddasini boshlang'ich temperaturasi  $11^{\circ}C$  ga teng. Unga 28,5 kJ issiqlik miqdori berilgandan keyingi temperaturasini toping ( $^{\circ}C$ ).  $c = 380 J/(kg \cdot K)$
10. Massasi 400 g bo'lgan shishaga 16 kJ issiqlik miqdori berilgandan keyingi temperaturasi  $55^{\circ}C$  ga teng bo'ldi. Uning boshlang'ich temperaturasini toping ( $^{\circ}C$ ).  $c = 800 J/(kg \cdot K)$

## 43-§. Yonilg'ining yonish issiqligi

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Yo'qilg'ining to'la yonishi natijasida ajralib chiqqan issiqlik miqdorini topish formulasini yozing. 2) Solishtirma yonish issiqligi nima? 3) Solishtirma yonish issiqligi qanday birlikda o'lchanadi? 4) Dvigatel nima? 5) Yoqilg'i vositasida ishlovchi dvigatelnig foydali ish koeffitsiyenti qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. 2 kg toshko'mir to'liq yonib tamom bo'lguncha qancha issiqlik miqdori chiqaradi (MJ)?  $q = 2,9 \cdot 10^7 J/kg$ .
2. 200 g vodorod yonib tamom bo'lguncha 2,8 MJ issiqlik miqdori chiqardi. Vodorodning solishtirma yonish issiqligini toping ( $J/kg$ )

3. Necha kilogramm tabiiy gaz yonib tamom bo'lguncha  $14,8 MJ$  issiqlik chiqaradi?  $q = 3,7 \cdot 10^7 J/kg$ .
4.  $400 g$  benzin to'liq yonib tamom bo'lguncha qancha issiqlik miqdori chiqaradi ( $MJ$ )?  $q = 4,6 \cdot 10^7 J/kg$ .
5.  $150 g$  pistako'mir yonib tamom bo'lguncha  $5,1 MJ$  issiqlik miqdori chiqardi. Pistako'mirning solishtirma yonish issiqligini toping ( $J/kg$ )
6. Qancha massali porox yonib tamom bo'lguncha  $300 kJ$  issiqlik chiqaradi ( $g$ )?  $q = 3 MJ/kg$
7. Yoqilg'i vositasida ishlovchi dvigatel  $3 kg$  benzin sarflab,  $18,4 MJ$  foydali ish bajardi. Uning FIK ini toping(%).  $q = 4,6 \cdot 10^7 J/kg$
8. FIKi  $70\%$  bo'lgan yoqilg'i vositasida ishlovchi dvigatel  $2 kg$  benzin sarfladi. Uni bajargan foydali ishini toping ( $MJ$ ).  $q = 4,6 \cdot 10^7 J/kg$
9. FIKi  $50\%$  bo'lgan dvigatel  $11,5 MJ$  foydali ish bajarishi uchun, qancha benzin sarflashi kerak ( $kg$ )?
10. Yoqilg'i vositasida ishlovchi dvigatel  $4 kg$  tabiiy gaz sarflab,  $44,4 MJ$  foydali ish bajardi. Uning FIK ini toping(%).  $q = 3,7 \cdot 10^7 J/kg$
11. FIKi  $40\%$  bo'lgan yoqilg'i vositasida ishlovchi dvigatel  $0,8 kg$  benzin sarfladi. Uni bajargan foydali ishini toping ( $MJ$ ).  $q = 4,6 \cdot 10^7 J/kg$
12. FIKi  $30\%$  bo'lgan dvigatel  $2760 kJ$  foydali ish bajarishi uchun, qancha benzin sarflashi kerak ( $kg$ )?

#### **44-§. Termodinamikaning birinchi qonuni va uni izojarayonlarga tatbiqi**

##### **Mavzuga doir nazariy savollar**

- 1) Yopiq sistema nima? 2) Termodinamika birinchi qonuni ta'rifini ayting?
- 3) Termodinamika birinchi qonuni formulasini yozing? 4) Termodinamikaning birinchi qonuni qaysi qonunga asoslangan? 5) Izotermik jarayon uchun termodinamikaning birinchi qonuni ta'rifini ayting. 6) Izotermik jarayon uchun termodinamikaning birinchi qonuni formulasini yozing. 7) Izoxorik jarayon uchun termodinamikaning birinchi qonuni ta'rifini ayting. 8) Izoxorik jarayon uchun termodinamikaning birinchi qonuni formulasini yozing.
- 9) Izobarik jarayon uchun termodinamikaning birinchi qonuni ta'rifini ayting.
- 10) Izobarik jarayon uchun termodinamikaning birinchi qonuni formulasini yozing.

## Mavzuga doir masalalar

1. Sistemaga issiqlik miqdori berilishi natijasida uning ichki energiyasi  $400 J$  ga ortdi va tashqi kuchlarga qarshi  $300 J$  ish bajarildi. Sistemaga berilgan issiqlik miqdorini toping ( $J$ ).
2. Sistemaga  $2 kJ$  issiqlik miqdori berildi. Bunda gazning ichki energiyasi  $900 J$  ga ortdi. Gazning tashqi kuchlarga qarshi bajargan ishini toping ( $J$ ).
3. Sistemaga  $500 J$  issiqlik berish natijasida gaz tashqi kuchlarga qarshi  $200 J$  ish bajardi. Gazning ichki energiyasi qanchaga ortgan ( $J$ )?
4. Sistemaga issiqlik miqdori berilishi natijasida uning ichki energiyasi  $600 J$  ga ortdi va gaz tashqi kuchlarga qarshi  $400 J$  ish bajardi. Sistemaga berilgan issiqlik miqdorini toping ( $J$ ).
5. Sistemaga  $6 kJ$  issiqlik miqdori berildi. Bunda gazning ichki energiyasi  $1900 J$  ga ortdi. Gazning bajargan ishini toping ( $J$ ).
6. Sistemaga  $800 J$  issiqlik berish natijasida gaz  $500 J$  ish bajardi. Gazning ichki energiyasi qanchaga ortgan ( $J$ )?
7. Sistemaga  $200 J$  issiqlik miqdori berildi va gaz ustida tashqi kuchlar  $500 J$  ish bajardi. Bunda gazning ichki energiyasi qanchaga o'zgargan ( $J$ )?
8. Tashqi kuchlar gaz ustida  $200 J$  ish bajardi, natijada uning ichki energiyasi  $500 J$  ga ortdi. Gazga berilgan issiqlik miqdorini toping ( $J$ ).
9. Yopiq sistemada gazga  $30 J$  issiqlik miqdori berildi. Bunda uning ichki energiyasi  $50 J$  ga ortdi. Tashqi kuchlar gaz ustida qancha ish bajargan ( $J$ ).
10. Sistemaga  $800 J$  issiqlik miqdori berildi va gaz ustida tashqi kuchlar  $700 J$  ish bajardi. Bunda gazning ichki energiyasi qanchaga o'zgargan ( $J$ )?
11. Tashqi kuchlar gaz ustida  $100 J$  ish bajardi, natijada uning ichki energiyasi  $700 J$  ga ortdi. Gazga berilgan issiqlik miqdorini toping ( $J$ ).
12. Yopiq sistemada gazga  $700 J$  issiqlik miqdori berildi. Bunda uning ichki energiyasi  $1,2 kJ$  ga ortdi. Tashqi kuchlar gaz ustida qancha ish bajargan ( $J$ ).
13. Izotermik jarayonda sistemaga  $600 J$  issiqlik berildi. Bunda gaz tashqi kuchlarga qarshi qancha ish bajaradi ( $J$ )?
14. Izotermik jarayonda sistemaga  $500 J$  issiqlik berildi. Gaz ichki energiyasi o'zgarishini toping ( $J$ ).
15. O'zgarmas temperaturada kechadigan jarayonda gaz tashqi kuchlarga qarshi  $40 J$  ish bajardi. Gazga berilgan issiqlik miqdorini toping ( $J$ ).



16. Sistemaga  $2\text{ kJ}$  issiqlik miqdori berildi. Bunda gazning ichki energiyasi  $1900\text{ J}$  ga ortdi. Gazning tashqi kuchlarga qarshi bajargan ishini toping ( $J$ ). Jarayon izobarik.
17. Izobarik jarayonda gazga issiqlik berish natijasida ichki energiyasi o'zgarishi  $200\text{ J}$  ga teng bo'ldi. Bunda gaz  $500\text{ J}$  ish bajardi. Gazga berilgan issiqlik miqdorini toping ( $J$ ).
18. Izobarik jarayonda gazga  $600\text{ J}$  issiqlik berish natijasida u tashqi kuchlarga qarshi  $175\text{ J}$  ish bajardi. Gazning ichki energiyasi qanchaga o'zgargan ( $J$ )?
19. Izoxorik jarayonda gazga  $48\text{ J}$  issiqlik berildi. Bunda gazning bajargan ishini toping ( $J$ ).
20. Izoxorik jarayonda gazga  $46\text{ J}$  issiqlik berildi. Bunda gazning ichki energiyasi o'zgarishini toping ( $J$ ).
21. Izoxorik jarayonda sistemaga issiqlik berish natijasida uning ichki energiyasi  $99\text{ J}$  ga o'zgardi. Gazga berilgan issiqlik miqdorini toping ( $J$ ).
22. Izotermik jarayonda sistemaga  $300\text{ J}$  issiqlik berildi. Bunda gaz tashqi kuchlarga qarshi qancha ish bajaradi ( $J$ )?
23. Izotermik jarayonda sistemaga  $20\text{ J}$  issiqlik berildi. Gaz ichki energiyasi o'zgarishini toping ( $J$ ).
24. O'zgarimas temperaturada kechadigan jarayonda gaz tashqi kuchlarga qarshi  $850\text{ J}$  ish bajardi. Gazga berilgan issiqlik miqdorini toping ( $J$ ).
25. Sistemaga  $4\text{ kJ}$  issiqlik miqdori berildi. Bunda gazning ichki energiyasi  $2200\text{ J}$  ga ortdi. Gazning tashqi kuchlarga qarshi bajargan ishini toping ( $J$ ). Jarayon izobarik.
26. Izobarik jarayonda gazga issiqlik berish natijasida ichki energiyasi o'zgarishi  $150\text{ J}$  ga teng bo'ldi. Bunda gaz  $350\text{ J}$  ish bajardi. Gazga berilgan issiqlik miqdorini toping ( $J$ ).
27. Izobarik jarayonda gazga  $27\text{ J}$  issiqlik berish natijasida u tashqi kuchlarga qarshi  $11\text{ J}$  ish bajardi. Gazning ichki energiyasi qanchaga o'zgargan ( $J$ )?
28. Izoxorik jarayonda gazga  $29\text{ J}$  issiqlik berildi. Bunda gazning bajargan ishini toping ( $J$ ).
29. Izoxorik jarayonda gazga  $78\text{ J}$  issiqlik berildi. Bunda gazning ichki energiyasi o'zgarishini toping ( $J$ ).
30. Izoxorik jarayonda sistemaga issiqlik berish natijasida uning ichki energiyasi  $110\text{ J}$  ga o'zgardi. Gazga berilgan issiqlik miqdorini toping ( $J$ ).

## 45-§. Issiqlik dvigatellari. Issiqlik mashinasining FIKi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Issiqlik dvigatellari nima? 2) Issiqlik dvigatellari qanday qismlardan tashkil topgan? 3) Real issiqlik mashinasining FIKi qanday topiladi? 4) Real issiqlik mashinasida sistemaning isitgichdan olgan issiqlik miqdori va uning FIK i berilgan bo'lsa, mashinaning bajargan foydali ishi qanday topiladi? 5) Real issiqlik mashinasida sistemaning sovutgichga bergan issiqlik miqdori va uning FIK i berilgan bo'lsa, mashinaning bajargan foydali ishi qanday topiladi? 6) Ideal issiqlik mashinasining FIK i qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Real issiqlik mashinasida ishchi qism isitgichdan  $2kJ$  issiqlik olib, sovutgichga  $600J$  issiqlik berdi. Uning bajargan foydali ishini toping ( $J$ ).
2. Real issiqlik mashinasida ishchi qism isitgichdan  $600 J$  issiqlik olib,  $400J$  foydali ish bajardi. U sovutgichga qancha issiqlik bergan ( $J$ ).
3. Real issiqlik mashinasi  $520 J$  foydali ish bajardi. Bunda sovutgichga  $180 J$  issiqlik berildi. Ishchi qism isitgichdan qancha issiqlik olgan ( $J$ ).
4. Real issiqlik mashinasida ishchi qism isitgichdan  $4kJ$  issiqlik olib, sovutgichga  $2,6kJ$  issiqlik berdi. Uning bajargan foydali ishini toping ( $J$ ).
5. Real issiqlik mashinasida ishchi qism isitgichdan  $800 J$  issiqlik olib,  $550 J$  foydali ish bajardi. U sovutgichga qancha issiqlik bergan ( $J$ ).
6. Real issiqlik mashinasi  $2019 J$  foydali ish bajardi. Bunda sovutgichga  $1982 J$  issiqlik berildi. Ishchi qism isitgichdan qancha issiqlik olgan ( $J$ ).
7. Real issiqlik mashinasida ishchi qism isitgichdan  $1kJ$  issiqlik olib, sovutgichga  $600J$  issiqlik berdi. Mashinaning FIKini toping (%)
8. FIKi  $60\%$  bo'lgan issiqlik mashinasi isitgichdan  $5kJ$  issiqlik oldi. U sovutgichga qancha issiqlik miqdori bergan ( $kJ$ ).
9. FIKi  $75\%$  bo'lgan issiqlik mashinasi sovutgichga  $200 J$  issiqlik berdi. U isitgichdan qancha issiqlik olgan ( $J$ ).
10. Real issiqlik mashinasida ishchi qism isitgichdan  $1500J$  issiqlik olib, sovutgichga  $450J$  issiqlik berdi. Mashinaning FIKini toping (%)
11. FIKi  $70\%$  bo'lgan issiqlik mashinasi isitgichdan  $15kJ$  issiqlik oldi. U sovutgichga qancha issiqlik miqdori bergan ( $kJ$ ).
12. FIKi  $45\%$  bo'lgan issiqlik mashinasi sovutgichga  $110 J$  issiqlik berdi. U isitgichdan qancha issiqlik olgan ( $J$ ).
13. Isitgich mashinasi isitgichdan  $700J$  issiqlik olib  $210J$  ish bajardi. Uning FIKini toping(%)

14. FIKi 60% bo'lgan isitgich mashinasi 1080*J* ish bajardi. U isitgichdan qancha issiqlik olgan (*J*)?
15. FIKi 35 % bo'lgan isitgich mashinasi isitgichdan 1200 *J* issiqlik olgan. Uning bajargan ishini toping (*J*).
16. Isitgich mashinasi isitgichdan 500*J* issiqlik olib 450*J* ish bajardi. Uning FIKini toping(%)
17. FIKi 65% bo'lgan isitgich mashinasi 390*J* ish bajardi. U isitgichdan qancha issiqlik olgan (*J*)?
18. FIKi 59 % bo'lgan isitgich mashinasi isitgichdan 1500 *J* issiqlik olgan. Uning bajargan ishini toping (*J*).
19. FIKi 40% bo'lgan issiqlik mashinasi 600 *J* ish bajardi. Ishchi qism sovtgichga qancha issiqlik miqdori bergan (*J*)?
20. FIKi 60% bo'lgan issiqlik mashinasi sovtgichga 200*J* issiqlik berdi. Uning foydali ishini toping (*J*).
21. Real issiqlik mashinasi 450*J* foydali ish bajardi. Bunda sovtgichga 50*J* issiqlik berildi. Mashina FIKini toping (%).
22. FIKi 60% bo'lgan issiqlik mashinasi 810 *J* ish bajardi. Ishchi qism sovtgichga qancha issiqlik miqdori bergan (*J*)?
23. FIKi 50% bo'lgan issiqlik mashinasi sovtgichga 600*J* issiqlik berdi. Uning foydali ishini toping (*J*).
24. Real issiqlik mashinasi 350*J* foydali ish bajardi. Bunda sovtgichga 150*J* issiqlik berildi. Mashina FIKini toping (%).
25. Ideal issiqlik mashinasi isitgichining temperaturasi 400*K* sovtgichniki esa 150 *K* . Uning FIKi ni toping (%).
26. Ideal issiqlik mashinasining FIKi 60% va isitgich temperaturasi 352<sup>0</sup> *C* ga teng. Sovtugich temperaturasini toping (*K*).
27. Ideal issiqlik mashinasining FIKi 80% va sovtugich temperaturasi 100 *K* ga teng. Isitgich temperaturasini toping (<sup>0</sup> *C*).
28. Ideal issiqlik mashinasida isitgichning temperaturasi sovtgichnikidan 10 marta katta. Uning FIKi ni toping(%).
29. Ideal issiqlik mashinasida sovtgichning temperaturasi isitgichnikidan 5 marta kichik. Uning FIKi ni toping(%).
30. Ideal issiqlik mashinasi isitgichining temperaturasi 500*K* sovtgichniki esa 200 *K* . Uning FIKi ni toping (%).

31. Ideal issiqlik mashinasining FIKi 75% va isitgich temperaturasi  $1327^{\circ}C$  ga teng. Sovutgich temperaturasini toping ( $^{\circ}C$ ).
32. Ideal issiqlik mashinasining FIKi 80% va sovuqgich temperaturasi  $300K$  ga teng. Isitgich temperaturasini toping ( $K$ ).
33. Ideal issiqlik mashinasida isitgichning temperaturasi sovuqgichnikidan 4 marta katta. Uning FIKi ni toping(%).
34. Ideal issiqlik mashinasida sovuqgichning temperaturasi isitgichnikidan 8 marta kichik. Uning FIKi ni toping(%).

## **46-§. Bug‘lanish va kondensatsiya. To‘yingan va to‘yinmagan bug‘**

### **Mavzuga doir nazariy savollar**

- 1) Bug‘lanish nima? 2) Kondensatsiya nima? 3) Sublimatsiya nima?  
 4) Dinamik muvozanat nima? 5) To‘yingan bug‘ nima? 6) To‘yinmagan bug‘ nima? 7) Porsial bosim nima? 8) To‘yingan bug‘ bosimi qanday topiladi?

### **Mavzuga doir masalalar**

1. Bir soniyada havoga bug‘lanayotgan suv molekulari soni  $3\ 000\ 000$  ta. Havodan kondensatsiyalanib yerga tushayotgan suv molekulari soni  $2\ 500\ 000$  ta. Bunda havo suv bug‘lariga to‘yinganmi?
2. Bir soniyada havoga bug‘lanayotgan suv molekulari soni 20 millionta. Havodan kondensatsiyalanib yerga tushayotgan suv molekulari soni 18 millionta. Bunda havo suv bug‘lariga to‘yinganmi?
3. Bir soniyada havoga bug‘lanayotgan suv molekulari soni 10 millionta. Havodan kondensatsiyalanib yerga tushayotgan suv molekulari soni 10 millionta. Bunda havo suv bug‘lariga to‘yinganmi?
4. Bir soniyada havoga bug‘lanayotgan suv molekulari soni  $220\ 000$  ta. Havodan kondensatsiyalanib yerga tushayotgan suv molekulari soni  $220\ 000$  ta. Bunda havo suv bug‘lariga to‘yinganmi?
5. Bir soniyada havoga bug‘lanayotgan suv molekulari soni 10 millionta. Havodan kondensatsiyalanib yerga tushayotgan suv molekulari soni 12 millionta. Bunda havo suv bug‘lariga to‘yinganmi?
6. Bir soniyada havoga bug‘lanayotgan suv molekulari soni  $321\ 000$  ta. Havodan kondensatsiyalanib yerga tushayotgan suv molekulari soni 1 millionta. Bunda havo suv bug‘lariga to‘yinganmi?
7. Xona poli  $1$  sm qalinlikda suv bilan qoplangan. Xonadagi havo to‘yingan bo‘lib, vaqt birligida bug‘lanayotgan va kondensatsiyalanayotgan suv molekulari soni  $2 \cdot 10^{25}$  ta. Ma‘lum vaqtdan keyin vaqt birligida bug‘lanayotgan molekular soni  $1,5 \cdot 10^{26}$  ta, kondensatsiyalanayotgani

$1,5 \cdot 10^{25}$  ta bo'ldi. Bunda xona harorati avvalgi holga nisbatan qanday o'zgargan?

8. Xona poli 1 sm qalinlikda suv bilan qoplangan. Xonadagi havo to'yingan bo'lib, vaqt birligida bug'lanayotgan va kondensatsiyalanayotgan suv molekulalari soni  $2 \cdot 10^{25}$  ta. Ma'lum vaqtdan keyin vaqt birligida

bug'lanayotgan molekulalar soni  $8 \cdot 10^{24}$  ta, kondensatsiyalanayotgani

$1,6 \cdot 10^{26}$  ta bo'ldi. Bunda xona harorati avvalgi holga nisbatan qanday o'zgargan?

9. Xona poli 1 sm qalinlikda suv bilan qoplangan. Xonadagi havo to'yingan bo'lib, vaqt birligida bug'lanayotgan va kondensatsiyalanayotgan suv molekulalari soni  $6 \cdot 10^{25}$  ta. Ma'lum vaqtdan keyin vaqt birligida

bug'lanayotgan molekulalar soni  $4 \cdot 10^{25}$  ta, kondensatsiyalanayotgani

$7 \cdot 10^{25}$  ta bo'ldi. Bunda xona harorati avvalgi holga nisbatan qanday o'zgargan?

10. Xona poli 1 sm qalinlikda suv bilan qoplangan. Xonadagi havo to'yingan bo'lib, vaqt birligida bug'lanayotgan va kondensatsiyalanayotgan suv molekulalari soni  $3 \cdot 10^{27}$  ta. Ma'lum vaqtdan keyin vaqt birligida

bug'lanayotgan molekulalar soni  $1,2 \cdot 10^{29}$  ta, kondensatsiyalanayotgani

$2,1 \cdot 10^{26}$  ta bo'ldi. Bunda xona harorati avvalgi holga nisbatan qanday o'zgargan?

## 47-§. Havoning nisbiy va absolyut namligi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Namlik nima? 2) Havoning absolyut namligi nima? 3) Absolyut namlik qanday birlikda o'lchanadi? 4) Absolyut namlikni topish formulasi qanday?
- 5) Havoning nisbiy namligi nima? 6) Nisbiy namlikni topish formulalari qanday? 7) Havoning nisbiy namligi birligi nima? 8) Gigrometr nima?
- 9) Gigrometrning ishlash prinsipi nimaga asoslangan? 10) Psixrometr nima?
- 11) Psixrometr qanday qismlardan tashkil topgan? 12) Psixrometr orqali havoning nisbiy namligi qanday o'lchanadi? 13) Havoning nisbiy namligi qanday oraliqda bo'lganda inson o'zini yaxshi his qiladi? 14) Qanday temperaturaga shudring nuqtasi deyiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1.  $4 m^3$  havo tarkibida 80 g suv bug'i bor. Havoning absolyut namligini toping ( $g/m^3$ ).

2. Absolyut namligi  $30 g/m^3$  bo'lgan  $80 m^3$  havoda qancha suv bug'i bor (kg)?



3. Xonadagi havoda  $2,4\text{kg}$  suv bug‘i bor. Agar xonadagi havoning absolyut namligi  $16\text{g}/\text{m}^3$  bo‘lsa, xonaning hajmini toping ( $\text{m}^3$ ).
4. Xonaning hajmi  $180\text{m}^3$  undagi havoning absolyut namligi  $15\text{g}/\text{m}^3$ . Xonadagi havoda qancha suv bug‘i bor (kg)?
5.  $2\text{km}^3$  havo tarkibida  $20000\text{tonna}$  suv bug‘i bor. Havoning absolyut namligini toping ( $\text{g}/\text{m}^3$ ).
6. Xonadagi havoda  $0,8\text{kg}$  suv bug‘i bor. Agar xonadagi havoning absolyut namligi  $25\text{g}/\text{m}^3$  bo‘lsa, xonaning hajmini toping ( $\text{m}^3$ ).
7. Sport zalining hajmi  $4000\text{m}^3$  undagi havoning absolyut namligi  $25\text{g}/\text{m}^3$ . Zaldagi havoda qancha suv bug‘i bor (kg)?
8. Xonadagi harorat  $8^\circ\text{C}$ , xona poli xo‘l bo‘lganligi uchun undagi havo suv bug‘iga to‘yingan. Bu xonaning hajmi  $120\text{m}^3$  havosidagi suv bug‘ining miqdori  $996\text{g}$ .  $8^\circ\text{C}$  dagi havoda to‘yingan suv bug‘ining zichligini toping ( $\text{g}/\text{m}^3$ ).
9. Xonadagi harorat  $11^\circ\text{C}$ , xona poli xo‘l bo‘lganligi uchun undagi havo suv bug‘iga to‘yingan. Bu xonaning hajmi  $100\text{m}^3$  havosidagi suv bug‘ining miqdori  $1\text{kg}$ .  $11^\circ\text{C}$  dagi havoda to‘yingan suv bug‘ining zichligini toping ( $\text{g}/\text{m}^3$ ).
10. Xonadagi harorat  $18^\circ\text{C}$  undagi havoning absolyut namligi  $10,78\text{g}/\text{m}^3$ .  $18^\circ\text{C}$  da havoni to‘yintiruvchi suv bug‘ining zichligi  $15,4\text{g}/\text{m}^3$ . Xonadagi havoning nisbiy namligini toping (%).
11. Xonadagi harorat  $20^\circ\text{C}$  undagi havoning absolyut namligi  $14,7\text{g}/\text{m}^3$ .  $20^\circ\text{C}$  da havoni to‘yintiruvchi suv bug‘ining zichligi  $17,3\text{g}/\text{m}^3$ . Bu xonada inson o‘zini yaxshi his etadimi?
12. Xonadagi harorat  $14^\circ\text{C}$ , nisbiy namlik esa  $75\%$ . Xonadagi absolyut namlikni toping ( $\text{g}/\text{m}^3$ ).  $14^\circ\text{C}$  da to‘yingan suv bug‘ining zichligi  $12,1\text{g}/\text{m}^3$ .
13. Xonadagi harorat  $6^\circ\text{C}$  nisbiy namlik esa  $90\%$ . Agar xonadagi absolyut namlik  $6,57\text{g}/\text{m}^3$  bo‘lsa,  $6^\circ\text{C}$  da to‘yingan suv bug‘ining zichligini toping ( $\text{g}/\text{m}^3$ ).

14. Xonadagi harorat  $20^{\circ}C$  undagi havoning absolyut namligi  $13,84g/m^3$ .  $20^{\circ}C$  da havoni to'yintiruvchi suv bug'ining zichligi  $17,3g/m^3$ . Xonadagi havoning nisbiy namligini toping (%).
15. Xonadagi harorat  $16^{\circ}C$  undagi havoning absolyut namligi  $6,12g/m^3$ .  $16^{\circ}C$  da havoni to'yintiruvchi suv bug'ining zichligi  $13,6g/m^3$ . Bu xonada inson o'zini yaxshi his etadimi?
16. Xonadagi harorat  $10^{\circ}C$ , nisbiy namlik esa 65%. Xonadagi absolyut namlikni toping ( $g/m^3$ ).  $10^{\circ}C$  da to'yingan suv bug'ining zichligi  $9,4g/m^3$ .
17. Xonadagi harorat  $9^{\circ}C$  nisbiy namlik esa 50%. Agar xonadagi absolyut namlik  $4,4g/m^3$  bo'lsa,  $9^{\circ}C$  da to'yingan suv bug'ining zichligini toping ( $g/m^3$ ).
18. Psixrometrning quruq termometri  $12^{\circ}C$  nam termometri esa  $9^{\circ}C$  ni ko'rsatmoqda. Psixrometrik jadvaldan foydalanib nisbiy namlikni aniqlang(%).
19. Psixrometrning quruq termometri  $28^{\circ}C$  ni ko'rsatmoqda va nisbiy namlik 85% ga teng. Psixrometrik jadvaldan foydalanib nam termometr ko'rsatkichini toping ( $^{\circ}C$ ).
20. Psixrometrning quruq termometri  $24^{\circ}C$  nam termometri esa  $17^{\circ}C$  ni ko'rsatmoqda. Psixrometrik jadvaldan foydalanib nisbiy namlikni aniqlang(%).
21. Psixrometrning quruq va nam termometrlari  $10^{\circ}C$  ni ko'rsatmoqda. Nisbiy namlikni aniqlang(%).
22. Psixrometrning quruq termometri  $26^{\circ}C$  ni ko'rsatmoqda va nisbiy namlik 100% ga teng. Psixrometrik jadvaldan foydalanib nam termometr ko'rsatkichini toping ( $^{\circ}C$ ).
23. Psixrometrning nam termometri  $18^{\circ}C$  ni ko'rsatmoqda va nisbiy namlik 56% ga teng. Psixrometrik jadvaldan foydalanib quruq termometr ko'rsatkichini toping ( $^{\circ}C$ ).
24. Psixrometrning quruq termometri  $16^{\circ}C$  nam termometri esa  $14^{\circ}C$  ni ko'rsatmoqda. Psixrometrik jadvaldan foydalanib nisbiy namlikni aniqlang(%).
25. Psixrometrning quruq va nam termometrlari  $22^{\circ}C$  ni ko'rsatmoqda. Nisbiy namlikni aniqlang(%).

26. Psixrometrning nam termometri  $26^{\circ}C$  ni ko'rsatmoqda va nisbiy namlik 100 % ga teng. Psixrometrik jadvaldan foydalanib quruq termometr ko'rsatkichini toping ( $^{\circ}C$ ).

27. Psixrometrning quruq termometri  $30^{\circ}C$  ni ko'rsatmoqda va nisbiy namlik 73% ga teng. Psixrometrik jadvaldan foydalanib nam termometr ko'rsatkichini toping ( $^{\circ}C$ ).

28. Psixrometrning nam termometri  $22^{\circ}C$  ni ko'rsatmoqda va nisbiy namlik 71 % ga teng. Psixrometrik jadvaldan foydalanib quruq termometr ko'rsatkichini toping ( $^{\circ}C$ ).

**Psixrometrik jadval**

Quruq termometrning ko'rsatishi, $^{\circ}C$	Quruq va nam termometrlarning ko'rsatishlarining farqi, $^{\circ}C$							
	0	1	2	3	4	5	6	7
10	100	88	76	65	54	44	34	24
12	100	89	78	68	57	48	38	29
14	100	89	79	70	60	51	42	34
16	100	90	81	71	62	54	45	37
18	100	91	82	73	65	56	49	41
20	100	91	83	74	66	59	51	44
22	100	92	83	76	68	61	54	47
24	100	92	84	77	69	62	56	49
26	100	92	85	78	71	64	58	51
28	100	93	85	78	72	65	59	53
30	100	93	86	79	73	67	61	55

29. Bir soniyada havoga bug'lanayotgan suv molekulari soni 100 000 ta. Havodan kondensatsiyalanib yerga tushayotgan suv molekulari soni 100 000 ta. Nisbiy namlikni toping (%)

30. Bir soniyada havoga bug'lanayotgan suv molekulari soni 20 milliard dona. Havodan kondensatsiyalanib yerga tushayotgan suv molekulari soni 20 milliard dona. Nisbiy namlikni toping (%)

31.  $20^{\circ}C$  da havo tarkibidagi suv bug'ining parsial bosimi  $1,398kPa$  bu temperaturadagi havoni to'yintiruvchi suv bug'ining parsial bosimi  $2,33kPa$  ga teng. Nisbiy namlikni toping (%)

32.  $16^{\circ}C$  to'yingan suv bug'ining parsial bosimi  $1,81kPa$  va havoning nisbiy namligi 80 % ga teng. Berilgan sharoitdagi havo tarkibidagi suv bug'ining parsial bosimini toping ( $kPa$ ).

33.  $12^{\circ}C$  da havo tarkibidagi suv bug'ining parsial bosimi  $1,26kPa$  va nisbiy namlik  $90\%$  ga teng.  $12^{\circ}C$  to'yingan suv bug'ining parsial bosimini toping ( $kPa$ ).
34. Havo tarkibidagi suv bug'ining parsial bosimi  $2,4kPa$  bu temperaturadagi havoni to'yintiruvchi suv bug'ining parsial bosimi  $3kPa$  ga teng. Nisbiy namlikni toping (%)
35.  $18^{\circ}C$  to'yingan suv bug'ining parsial bosimi  $2,07kPa$  va havoning nisbiy namligi  $60\%$  ga teng. Berilgan sharoitdagi havo tarkibidagi suv bug'ining parsial bosimini toping ( $kPa$ ).
36.  $10^{\circ}C$  da havo tarkibidagi suv bug'ining parsial bosimi  $0,861kPa$  va nisbiy namlik  $70\%$  ga teng.  $10^{\circ}C$  to'yingan suv bug'ining parsial bosimini toping ( $kPa$ ).

#### **48-§. Qaynash. Solishtirma bug' hosil bo'lish issiqligi**

##### **Mavzuga doir nazariy savollar**

- 1) Qaynash nima? 2) Qaynash temperaturasi nima? 3) Qaynash nuqtasi nima?  
 4) Qaynash temperaturasi tashqi bosimga qanday bog'liq? 5) Solishtirma bug' hosil bo'lish issiqligi nima? 6) Qaynayotgan suyuqlikni to'la bug'ga aylantirish uchun kerak bo'ladigan issiqlik miqdori qanday topiladi? 7) Solishtirma bug' hosil bo'lish issiqligi qanday birlikda o'lchanadi?

##### **Mavzuga doir masalalar**

1. Suv birinchi nuqtada  $80^{\circ}C$  da ikkinchi nuqtada  $95^{\circ}C$  temperaturada qaynaydi. Qaysi nuqta dengiz sathiga nisbatan balandroq joylashgan?
2. Suv birinchi idishda  $95^{\circ}C$  da ikkinchi boshqa joydagi idishda  $97^{\circ}C$  temperaturada qaynaydi. Qaysi idish ustidagi tashqi bosim kattaroq?
3. Ochiq idishdagi suvning temperaturasi  $90^{\circ}C$  va ustidagi tashqi bosim  $100kPa$  ga teng. Bu holda suv sirti yaqinidagi to'yingan suv bug'ining bosimini tashqi bosim bilan solishtiring.
4. Suv tog'ning birinchi cho'qqisida  $85^{\circ}C$  da ikkinchi cho'qqisida  $82^{\circ}C$  temperaturada qaynaydi. Qaysi cho'qqi balandroq joylashgan?
5. Suv birinchi idishda  $89^{\circ}C$  da ikkinchi boshqa joydagi idishda  $87^{\circ}C$  temperaturada qaynaydi. Qaysi idish ustidagi tashqi bosim kichikroq?
6. Ochiq idishdagi qaynayotgan suvning temperaturasi  $99,8^{\circ}C$  va ustidagi tashqi bosim  $100kPa$  ga teng. Bu holda suv sirti yaqinidagi to'yingan suv bug'ining bosimini tashqi bosim bilan solishtiring.

7. Normal sharoitda qaynash temperaturasida olingan  $2\text{ kg}$  suvni to'la bug'ga aylantirish uchun qancha issiqlik miqdori kerak ( $MJ$ )?  $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$

8. Normal sharoitda qaynash temperaturasida olingan  $400\text{ g}$  simobni to'la bug'ga aylantirish uchun  $120\text{ kJ}$  issiqlik miqdori kerak bo'ldi. Simobning solishtirma bug'lanish issiqligini toping ( $J/kg$ ).

9. Normal sharoitda qaynash temperaturasida qancha massali efirni to'la bug'ga aylantirish uchun  $120\text{ kJ}$  issiqlik miqdori kerak bo'ladi ( $g$ ). Efirning solishtirma bug'lanish issiqligi  $0,4 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$  ga teng.

10. Normal sharoitda qaynash temperaturasida olingan  $200\text{ g}$  spirtni to'la bug'ga aylantirish uchun qancha issiqlik miqdori kerak ( $kJ$ )? Spirtning solishtirma bug'lanish issiqligi  $0,9 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$  ga teng.

11. Normal sharoitda qaynash temperaturasida olingan  $5\text{ kg}$  amiakni to'la bug'ga aylantirish uchun  $7\text{ MJ}$  issiqlik miqdori kerak bo'ldi. Amiakning solishtirma bug'lanish issiqligini toping ( $J/kg$ ).

12. Normal sharoitda  $4\text{ kg}$  massali  $20^\circ\text{ C}$  li suvni to'la bug'ga aylantirish uchun qancha issiqlik miqdori kerak bo'ladi ( $MJ$ )?  $t_q = 100^\circ\text{ C}$

$$c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, L = 2,3\text{ MJ/kg}$$

13. Normal sharoitda qancha massali  $45^\circ\text{ C}$  li suvni to'la bug'ga aylantirish uchun  $1518,6\text{ kJ}$  issiqlik miqdori kerak bo'ladi ( $kg$ )?

14. Normal sharoitda  $5\text{ kg}$  massali suvni to'la bug'ga aylantirish uchun  $11,92\text{ MJ}$  issiqlik miqdori kerak bo'ldi. Suvning boshlang'ich temperaturasini toping ( $^\circ\text{ C}$ )

15. Normal sharoitda  $2\text{ kg}$  massali  $40^\circ\text{ C}$  li simobni to'la bug'ga aylantirish uchun qancha issiqlik miqdori kerak bo'ladi ( $kJ$ )?  $t_q = 357^\circ\text{ C}$

$$c = 130 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, L = 0,3\text{ MJ/kg}$$

16. Normal sharoitda qancha massali  $157^\circ\text{ C}$  li simobni to'la bug'ga aylantirish uchun  $195,6\text{ kJ}$  issiqlik miqdori kerak bo'ladi ( $kg$ )?

17. Normal sharoitda  $6\text{ kg}$  massali simobni to'la bug'ga aylantirish uchun  $1,98486\text{ MJ}$  issiqlik miqdori kerak bo'ldi. Simobning boshlang'ich temperaturasini toping ( $^\circ\text{ C}$ ).



## 49-§. Suyuqliklarda sirt taranglik. Xo'llash

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Sirt taranglik kuchi nima? 2) Sirt taranglik kuchi qayerga yo'nalgan?
- 3) Sirt taranglik koeffitsiyenti nima? 4) Sirt taranglik koeffitsiyenti qanday birlikda o'lchanadi? 5) Sirt taranglik kuchini topish formulasini yozing?
- 6) Tomiz-gichdan tomgan tomchi massasini topish formulasini yozing.
- 7) Xo'llash hodisasini tushuntiring. 8) Nayda agar suyuqlik qattiq jismga nisbatan xo'llovchi bo'lsa, suyuqlik sirti qaysi tomonga egiladi? 9) Xo'llash burchagi nima?

### Mavzuga doir masalalar

1. Suyuqlikning erkin sirtini chegaralovchi kontur uzunligi  $5\text{ sm}$  unga ta'sir qiluvchi sirt taranglik kuchi  $3\text{ mN}$ . Suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyentini toping ( $\text{mN}/\text{m}$ ).
2. Kerosinning sirt taranglik koeffitsiyenti  $24\text{ mN}/\text{m}$ . Uning erkin sirtini chegaralovchi chiziq uzunligi  $10\text{ sm}$ . Bu chiziqqa ta'sir etuvchi sirt taranglik kuchini toping ( $\text{mN}$ ).
3. Simobning sirt taranglik koeffitsiyenti  $510\text{ mN}/\text{m}$ . Uni erkin sirtini chegaralovchi konturiga  $40,8\text{ mN}$  kuch ta'sir qiladi. Eritmaning kontur uzunligini toping ( $\text{sm}$ ).
4. Suyuqlikning erkin sirtini chegaralovchi chiziq uzunligi  $4\text{ sm}$  unga ta'sir qiluvchi sirt taranglik kuchi  $2,8\text{ mN}$ . Suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyentini toping ( $\text{mN}/\text{m}$ ).
5. Suvning sirt taranglik koeffitsiyenti  $72\text{ mN}/\text{m}$ . Uning erkin sirtini chegaralovchi chiziq uzunligi  $8\text{ sm}$ . Bu chiziqqa ta'sir etuvchi sirt taranglik kuchini toping ( $\text{mN}$ ).
6. Sovun eritmasining sirt taranglik koeffitsiyenti  $40\text{ mN}/\text{m}$ . Uni erkin sirtini chegaralovchi konturiga  $2\text{ mN}$  kuch ta'sir qiladi. Eritmaning kontur uzunligini toping ( $\text{sm}$ ).
7. Radiusi  $1,2\text{ mm}$  bo'lgan tomizgichdan tomgan suv tomchisining massasini toping ( $\text{mg}$ ). Suvning sirt taranglik koeffitsiyenti  $72\text{ mN}/\text{m}$ .
8. Tomizgichdan tomgan suv tomchisining massasi  $90,4\text{ mg}$ . Tomizgich teshigining radiusini toping ( $\text{mm}$ ).
9. Radiusi  $2,2\text{ mm}$  bo'lgan tomizgichdan tomgan spirt tomchisining massasi  $30,4\text{ mg}$ . Spirtning sirt taranglik koeffitsiyentini toping ( $\text{mN}/\text{m}$ ).
10. Radiusi  $1,5\text{ mm}$  bo'lgan tomizgichdan tomgan kerosin tomchisining massasini toping ( $\text{mg}$ ). Kerosinning sirt taranglik koeffitsiyenti  $24\text{ mN}/\text{m}$ .

11. Tomizgichdan tomgan kerosin tomchisining massasi  $24,1 \text{ mg}$ . Tomizgich teshigining radiusini toping ( $mm$ ).
12. Radiusi  $1,5 \text{ mm}$  bo'lgan tomizgichdan tomgan neft tomchisining massasi  $28,3 \text{ mg}$ . Neftning sirt taranglik koeffitsiyentini toping ( $mN/m$ ).
13. Xo'llash burchagi  $35^\circ$  ga teng. Bunda suyuqlik qattiq jismga nisbatan xo'llovchimi?
14. Xo'llash burchagi  $55^\circ$  ga teng. Bunda suyuqlik qattiq jismga nisbatan xo'llovchimi?
15. Xo'llash burchagi  $125^\circ$  ga teng. Bunda suyuqlik qattiq jismga nisbatan xo'llovchimi?
16. Xo'llash burchagi  $135^\circ$  ga teng. Bunda suyuqlik qattiq jismga nisbatan xo'llovchimi?
17. Qattiq jism sirtiga suyuqlik tomizildi. Suyuqlik molekulari orasidagi o'zaro tortishish kuchi  $2 \cdot 10^{-40} \text{ N}$  ga teng. Qattiq jism molekulari va suyuqlik molekulari orasidagi o'zaro tortishish kuchi  $4,2 \cdot 10^{-40} \text{ N}$  ga teng. Bunda xo'llash hodisasi ro'y beradimi?
18. Qattiq jism sirtiga suyuqlik tomizildi. Suyuqlik molekulari orasidagi o'zaro tortishish kuchi  $2,5 \cdot 10^{-40} \text{ N}$  ga teng. Qattiq jism molekulari va suyuqlik molekulari orasidagi o'zaro tortishish kuchi  $1,6 \cdot 10^{-40} \text{ N}$  ga teng. Bunda xo'llash hodisasi ro'y beradimi?

## 50-§. Kapillyar hodisalar

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Kapillyar hodisalar deb qanday hodisalarga aytiladi? 2) Qo'shimcha bosimni topishdagi Laplas formulasini yozing. 3) Xo'llaydigan suyuqlik sirtida qo'shimcha bosim ishorasi qanday bo'ladi? 4) Kapillyar naylarda suyuqlikning ko'tarilish balandligini topish formulasini yozing? 5) Yuqoriga tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan liftda joylashgan kapillyar nayda suyuqlikning ko'tarilish balandligini topish formulasini yozing? 6) Pastga tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan liftda joylashgan kapillyar nayda suyuqlikning ko'tarilish balandligini topish formulasini yozing? 7) Ikki parallel plastinka orasida suyuqlikning ko'tarilish balandligini topish formulasi? 8) Erkin tushayotgan liftda joylashgan kapillyar nayda suyuqlik qanday balandlikgacha ko'tariladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Radiusi  $2,5 \text{ mm}$  bo'lgan kapillyar nay tik holatda suvga kirgizildi. Undagi qo'shimcha bosimni toping ( $Pa$ ). Suvning sirt taranglik koeffitsiyenti  $72 \text{ mN/m}$  ga teng.

2. Kapilyar nayning radiusi 1,2 mm va hosil bo'lgan qo'shimcha bosim 50 Pa ga teng. Undagi suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyentini toping ( $mN/m$ ).
3. Kapilyar nayda kerosin hosil qilgan qo'shimcha bosim 64 Pa ga teng. Kerosinning sirt taranglik koeffitsiyenti  $24mN/m$  bo'lsa, nay diametrini toping (mm).
4. Kapilyar nayning radiusi 1,5 mm va undagi suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyenti  $30 mN/m$  bo'lsa, qo'shimcha bosimni aniqlang (Pa).
5. Kapilyar nayning radiusi 1,25 mm va hosil bo'lgan qo'shimcha bosim 64 Pa ga teng. Undagi suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyentini toping ( $mN/m$ ).
6. Kapilyar nayda simob hosil qilgan qo'shimcha bosim  $2,55 kPa$  ga teng. Simobning sirt taranglik koeffitsiyenti  $510mN/m$  bo'lsa, nay diametrini toping (mm).
7. Radiusi 0,4 mm bo'lgan kapilyar naychada neft qanday balandlikka ko'tariladi (sm)? Neftning sirt taranglik koeffitsiyenti  $30 mN/m$  ga, zichligi esa  $750 kg/m^3$  ga teng.  $g = 10 m/s^2$
8. Kapilyar naychada spirt 0,5 sm balandlikka ko'tarildi. Spirtning sirt taranglik koeffitsiyenti  $22mN/m$  ga teng bo'lsa, nay radiusini toping (mm).  
 $\rho = 800 kg/m^3$ .
9. Radiusi 0,5mm bo'lgan kapilyar nayda suyuqlik 3,2sm balandlikka ko'tarildi. Agar suyuqlik zichligi  $1250 kg/m^3$  bo'lsa, uning sirt taranglik koeffitsiyentini toping ( $mN/m$ ).
10. Radiusi 0,625mm bo'lgan kapilyar nayda suyuqlik 8sm balandlikka ko'tarildi. Agar suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyenti  $125mN/m$  bo'lsa, uning zichligini toping ( $kg/m^3$ ).
11. Radiusi 0,2mm bo'lgan kapilyar naychada kerosin qanday balandlikka ko'tariladi (sm)? Kerosinning sirt taranglik koeffitsiyenti  $24 mN/m$  ga, zichligi esa  $800kg/m^3$  ga teng.  $g = 10m/s^2$ .
12. Kapilyar naychada suv 2sm balandlikka ko'tarildi. Suvning sirt taranglik koeffitsiyenti  $72mN/m$  ga teng bo'lsa, nay radiusini toping (mm).  
 $\rho = 1000kg/m^3$ .
13. Radiusi  $200 \mu m$  bo'lgan kapilyar nayda suyuqlik 5sm balandlikka ko'tarildi. Agar uning zichligi  $900kg/m^3$  bo'lsa, uning sirt taranglik koeffitsiyentini toping ( $mN/m$ ).  $g = 10m/s^2$

14. Radiusi  $0,4\text{ mm}$  bo'lgan kapillyar nayda suyuqlik  $2\text{ sm}$  balandlikka ko'tarildi. Agar suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyenti  $25\text{ mN/m}$  bo'lsa, uning zichligini toping ( $\text{kg/m}^3$ ).
15. Parallel plastinkalar orasidagi masofa  $0,4\text{ mm}$  bo'lsa, unda neft qanday balandlikka ko'tariladi (sm)? Neftning sirt taranglik koeffitsiyenti  $30\text{ mN/m}$  ga, zichligi esa  $750\text{ kg/m}^3$  ga teng.  $g = 10\text{ m/s}^2$
16. Parallel plastinkalar orasida spirt  $0,5\text{ sm}$  balandlikka ko'tarildi. Spirtning sirt taranglik koeffitsiyenti  $22\text{ mN/m}$  ga teng bo'lsa, plastinkalar orasidagi masofani toping (mm).  $\rho = 800\text{ kg/m}^3$ .
17. Orasidagi masofa  $0,25\text{ mm}$  bo'lgan parallel plastinkalarda suyuqlik  $4\text{ sm}$  balandlikka ko'tarildi. Agar suyuqlik zichligi  $1250\text{ kg/m}^3$  bo'lsa, uning sirt taranglik koeffitsiyentini toping ( $\text{mN/m}$ ).
18.  $2\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan pastga tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan liftida joylashgan radiusi  $0,5\text{ mm}$  bo'lgan kapillyar naychada neft qanday balandlikka ko'tariladi (sm)? Neftning sirt taranglik koeffitsiyenti  $30\text{ mN/m}$  ga, zichligi esa  $750\text{ kg/m}^3$  ga teng.  $g = 10\text{ m/s}^2$
19.  $8\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan yuqoriga tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan liftida joylashgan radiusi  $0,2\text{ mm}$  bo'lgan kapillyar naychada suv qanday balandlikka ko'tariladi (sm)? Suvning sirt taranglik koeffitsiyenti  $72\text{ mN/m}$  ga, zichligi esa  $1\text{ g/cm}^3$  ga teng.  $g = 10\text{ m/s}^2$
20.  $5\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan pastga tekis sekinlanuvchan harakatlanayotgan liftida joylashgan radiusi  $0,6\text{ mm}$  bo'lgan kapillyar naychada neft qanday balandlikka ko'tariladi (sm)? Neftning sirt taranglik koeffitsiyenti  $27\text{ mN/m}$  ga, zichligi esa  $800\text{ kg/m}^3$  ga teng.
21.  $1\text{ m/s}^2$  tezlanish bilan yuqoriga tekis sekinlanuvchan harakatlanayotgan liftida joylashgan radiusi  $0,25\text{ mm}$  bo'lgan kapillyar naychada suv qanday balandlikka ko'tariladi (sm)? suvning sirt taranglik koeffitsiyenti  $72\text{ mN/m}$  ga, zichligi esa  $1\text{ g/cm}^3$  ga teng.  $g = 10\text{ m/s}^2$

## 51-§. Qattiq jismlarning erishi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Erish deb nimaga aytiladi? 2) Qotish deb qanday jarayonga aytiladi?
- 3) Kristall jismlar deb qanday jismlarga aytiladi? 4) Amorf jismlar deb qanday jismlarga aytiladi? 5) Kristall jismlarning erish jarayonida temperaturasi qanday o'zgaradi? 6) Amorf jismlarning erish jarayonida temperaturasi qanday o'zgaradi? 7) Kristall jismlarning qotish jarayonida temperaturasi qanday o'zgaradi? 8) Amorf jismlarning qotish jarayonida temperaturasi qanday o'zgaradi? 9) Qattiq jismlarning erish jarayonida ichki energiyasi qanday o'zgaradi? 10) Suyuqliklarning qotish jarayonida ichki energiyasi qanday o'zgaradi? 11) Erish temperaturasida olingan kristall jismni eritish uchun kerak bo'ladigan issiqlik miqdori qanday topiladi? 12) Kristall jismlarning solishtirma erish issiqligi nima? 13) Solishtirma erish issiqligini birligi nima? 14) Temperaturasi erish temperaturasidan past bo'lgan kristall jismlarni eritish uchun sarf bo'ladigan issiqlik miqdori qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Erish temperaturasida olingan  $3\text{ kg}$  muzni to'la eritish uchun qancha issiqlik miqdori kerak ( $kJ$ )? .  $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$  .
2. Erish temperaturasida olingan  $4\text{ kg}$  kumushni to'la eritish uchun  $352\text{ kJ}$  issiqlik miqdori kerak bo'ldi. Kumushning solishtirma erish issiqligini toping ( $J/kg$ ) .
3. Erish temperaturasida olingan rux moddasini to'la eritish uchun  $35,1\text{ kJ}$  issiqlik sarflandi. Ergan rux massasini toping ( $kg$ ).  $\lambda = 1,17 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$  .
4. Erish temperaturasida olingan  $200\text{ g}$  qo'rg'oshinni to'la eritish uchun qancha issiqlik miqdori kerak ( $kJ$ )? . Qo'rg'oshinning solishtirma erish issiqligi  $0,21 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$  ga teng.
5. Erish temperaturasida olingan  $500\text{ g}$  platinani to'la eritish uchun  $56,5\text{ kJ}$  issiqlik miqdori kerak bo'ldi. Platinaning solishtirma erish issiqligini toping ( $J/kg$ ) .
6. Erish temperaturasida olingan oltinni to'la eritish uchun  $804\text{ kJ}$  issiqlik sarflandi. Ergan oltin massasini toping ( $kg$ ). Oltinning solishtirma erish issiqligi  $0,67 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$  ga teng.
7. Temperaturasi  $160^\circ\text{C}$  bo'lgan  $5\text{ kg}$  kumushni to'la eritish uchun qancha issiqlik miqdori kerak ( $kJ$ )? Kumushning erish temperaturasi  $960^\circ\text{C}$  , solishtirma issiqlik sig'imi  $210 \text{ kg/(J}\cdot\text{K)}$  , solishtirma erish issiqligi  $88\text{ kJ/kg}$  .



8. Temperaturasi  $-12^{\circ}C$  bo'lgan muzni to'la eritish uchun  $3652kJ$  issiqlik miqdori kerak bo'ldi. Erigan muz massasini toping ( $kg$ ). Muzning erish temperaturasi  $0^{\circ}C$ , solishtirma issiqlik sig'imi  $2100 kg/(J \cdot K)$ , solishtirma erish issiqligi  $340kJ/kg$ .

9. Massasi  $20g$  bo'lgan platinani to'la eritish uchun  $4,86kJ$  issiqlik miqdori kerak bo'ldi. Platinaning boshlang'ich temperaturasini toping ( $^{\circ}C$ ). Uning erish temperaturasi  $1764^{\circ}C$ , solishtirma issiqlik sig'imi  $130 kg/(J \cdot K)$ , solishtirma erish issiqligi  $113kJ/kg$ .

10. Temperaturasi  $117^{\circ}C$  bo'lgan  $2kg$  qo'rg'oshinni to'la eritish uchun qancha issiqlik miqdori kerak ( $kJ$ )? Qo'rg'oshinning erish temperaturasi  $327^{\circ}C$ , solishtirma issiqlik sig'imi  $130 kg/(J \cdot K)$ , solishtirma erish issiqligi  $21kJ/kg$ .

11. Temperaturasi  $300^{\circ}C$  bo'lgan alyuminiyni to'la eritish uchun  $2,12MJ$  issiqlik miqdori kerak bo'ldi. Erigan alyuminiy massasini toping ( $kg$ ). Alyuminiyning erish temperaturasi  $660^{\circ}C$ , solishtirma issiqlik sig'imi  $880 kg/(J \cdot K)$ , solishtirma erish issiqligi  $390kJ/kg$ .

12. Massasi  $300g$  bo'lgan misni to'la eritish uchun  $168kJ$  issiqlik miqdori kerak bo'ldi. Misning boshlang'ich temperaturasini toping ( $^{\circ}C$ ). Uning erish temperaturasi  $1083^{\circ}C$ , solishtirma issiqlik sig'imi  $380 kg/(J \cdot K)$ , solishtirma erish issiqligi  $180kJ/kg$ .

## 52-§. Qattiq jismlarning mexanik xossalari

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Deformatsiya nima? 2) Qanday deformatsiyaga elastik deformatsiya deyiladi? 3) Qanday deformatsiyaga plastik deformatsiya deyiladi? 4) Jismning elastligi deb nimaga aytiladi? 5) Elastlik kuchi nima? 6) Jismni deformatsiyalovchi kuchning ta'siri to'xtagach, uni boshlang'ich shakli va o'lchamlarini tiklovchi kuchning nomi nima? 7) Absolyut deformatsiya nima? 8) Nisbiy deformatsiya nima? 9) Nisbiy deformatsiyani topish formulasini yozing. 10) Nisbiy deformatsiya qanday birlikda o'lchanadi? 11) Mexanik kuchlanish nima? 12) Mexanik kuchlanishni topish formulasi qanday? 13) Mexanik kuchlanish qanday birlikda o'lchanadi? 14) Guk qonunini absolyut uzayish orqali berilgan ta'rifi ayting? 15) Guk qonunini nisbiy uzayish orqali berilgan ta'rifi ayting? 16) Mexanik kuchlanishni nisbiy uzayishga bog'liqlik formulasini yozing. 17) Yung moduli nima? 18) Yung moduli qanday birlikda o'lchanadi? 19) Yung moduli mexanik kuchlanishga

bog'liqmi? 20) Birklik nima? 21) Birklikni Yung moduliga bog'liqlik formulasi qanday?

### Mavzuga doir masalalar

1. Rezinaning boshlang'ich uzunligi  $20\text{ sm}$  deformatsiyalangandan keyingi uzunligi  $22\text{ sm}$  bo'lsa, rezinaning nisbiy uzayishini toping (%).
2. Sterjenning boshlang'ich uzunligi  $60\text{ sm}$ , cho'zilishi natijasidagi nisbiy deformatsiyasi esa  $10\%$  ga teng. Uning oxirgi uzunligini toping ( $\text{sm}$ ).
3. Rezinaga cho'zuvchi kuch ta'siridagi uzunligi  $11\text{ sm}$ , nisbiy uzayishi esa  $0,1$  ga teng bo'lsa, uning boshlang'ich uzunligini toping ( $\text{sm}$ ).
4. Sterjenga o'zgarmas kuch ta'sir etmoqda. Bunda uning absolyut uzayishi  $1\text{ mm}$  va nisbiy uzayishi  $0,001$  ga teng. Uning boshlang'ich uzunligini toping ( $\text{sm}$ ).
5. Sterjenning boshlang'ich uzunligi  $40\text{ sm}$  deformatsiyalangandan keyingi uzunligi  $42\text{ sm}$  bo'lsa, sterjenning nisbiy uzayishini toping (%).
6. Sterjenning boshlang'ich uzunligi  $80\text{ sm}$ , cho'zilishi natijasidagi nisbiy deformatsiyasi esa  $4\%$  ga teng. Uning oxirgi uzunligini toping ( $\text{sm}$ ).
7. Rezinaga cho'zuvchi kuch ta'siridagi uzunligi  $105\text{ sm}$ , nisbiy uzayishi esa  $0,05$  ga teng bo'lsa, uning boshlang'ich uzunligini toping ( $\text{sm}$ ).
8. Sterjenga o'zgarmas kuch ta'sir etmoqda. Bunda uning absolyut uzayishi  $2\text{ mm}$  va nisbiy uzayishi  $0,5\%$  ga teng. Uning boshlang'ich uzunligini toping ( $\text{sm}$ ).
9. Ko'ndalang kesimining yuzi  $4\text{ sm}^2$  bo'lgan sterjenga  $120\text{ N}$  bo'ylama kuch ta'sir qilsa, hosil bo'ladigan mexanik kuchlanishni toping ( $\text{kPa}$ ).
10. Ko'ndalang kesimining yuzi  $4\text{ sm}^2$  bo'lgan sterjenga qanday bo'ylama kuch ta'sir qilsa,  $240\text{ kPa}$  mexanik kuchlanish hosil qiladi ( $\text{N}$ ).
11. Sterjenga  $6\text{ mN}$  bo'ylama kuch ta'sir qilganda  $3\text{ kPa}$  mexanik kuchlanish vujudga keldi. Sterjenning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{mm}^2$ ).
12. Ko'ndalang kesimining yuzi  $5\text{ sm}^2$  bo'lgan sterjenga  $50\text{ N}$  bo'ylama kuch ta'sir qilsa, hosil bo'ladigan mexanik kuchlanishni toping ( $\text{kPa}$ ).
13. Ko'ndalang kesimining yuzi  $10\text{ mm}^2$  bo'lgan sterjenga qanday bo'ylama kuch ta'sir qilsa  $2\text{ MPa}$  mexanik kuchlanish hosil qiladi ( $\text{N}$ )?
14. Sterjenga  $48\text{ N}$  bo'ylama kuch ta'sir qilganda  $8\text{ MPa}$  mexanik kuchlanish vujudga keldi. Sterjenning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{mm}^2$ ).

15. Bo'ylama kuch ta'sirida alyuminiy sterjenning nisbiy deformatsiyasi 2% ga teng. Sterjenda hosil bo'lgan mexanik kuchlanishni toping ( $MPa$ ). Alyuminiy uchun Yung moduli  $70GPa$  ga teng.
16. Bo'ylama kuch ta'sirida kumush sterjenda hosil bo'lgan mexanik kuchlanish  $6MPa$  ga teng. Sterjenning nisbiy deformatsiyasini toping (%). Kumush uchun Yung moduli  $30GPa$  ga teng.
17. Bo'ylama kuch ta'sirida sterjenda hosil bo'lgan mexanik kuchlanish  $40kPa$  ga teng. Sterjenning nisbiy deformatsiyasini 0,2%. Bu sterjen materiali uchun Yung modulini toping ( $MPa$ ).
18. Bo'ylama kuch ta'sirida mis sterjenning nisbiy deformatsiyasi 0,005 ga teng. Sterjenda hosil bo'lgan mexanik kuchlanishni toping ( $MPa$ ). Mis uchun Yung moduli  $120GPa$  ga teng.
19. Bo'ylama kuch ta'sirida po'lat sterjenda hosil bo'lgan mexanik kuchlanish  $50MPa$  ga teng. Sterjenning nisbiy deformatsiyasini toping (%). Po'lat uchun Yung moduli  $200GPa$  ga teng.
20. Bo'ylama kuch ta'sirida sterjenda hosil bo'lgan mexanik kuchlanish  $25kPa$  ga teng. Sterjenning nisbiy deformatsiyasi 0,005. Bu sterjen materiali uchun Yung modulini toping ( $MPa$ ).
21. Sterjenning ko'ndalang kesim yuzasi  $3sm^2$  va uzunligi  $70sm$ . Sterjen materiali uchun yung moduli  $0,7MPa$  ga teng. Sterjen bikrligini toping ( $N/m$ ).
22. Sterjenning ko'ndalang kesim yuzasi  $4sm^2$  va uzunligi  $10sm$ . Sterjen materiali uchun yung moduli  $1MPa$  ga teng. Sterjen bikrligini toping ( $N/m$ ).
23. Uzunligi  $20sm$  bo'lgan sterjenning bikrligi  $2kN/m$ . Uning materiali uchun Yung moduli  $500kPa$  ga teng bo'lsa, sterjen ko'ndalang kesim yuzini toping ( $sm^2$ ).
24. Sterjenning ko'ndalang kesim yuzasi  $50sm^2$  va bikrligi  $40kN/m$ . Sterjen materiali uchun yung moduli  $800kPa$  ga teng. Sterjen uzunligini toping ( $m$ ).
25. Uzunligi  $20sm$ , ko'ndalang kesim yuzasi  $45sm^2$  va bikrligi  $9kN/m$  bo'lgan sterjen materialining elastiklik modulini toping ( $kPa$ ).
26. Sterjenning ko'ndalang kesim yuzi 4 marta ortsa, uning bikrligi qanday o'zgaradi?
27. Sterjen uzunligini 3 marta orttirsak, uning bikrligi qanday o'zgaradi?

28. Sterjenning ko'ndalang kesim yuzasi  $20\text{sm}^2$  va uzunligi  $25\text{sm}$ . Sterjen materiali uchun Yung moduli  $500\text{kPa}$  ga teng. Sterjen bikrligini toping ( $\text{kN}/\text{m}$ ).
29. Uzunligi  $30\text{sm}$  bo'lgan sterjenning bikrligi  $20\text{kN}/\text{m}$ . Uning materiali uchun Yung moduli  $60\text{kPa}$  ga teng bo'lsa, sterjen ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{sm}^2$ ).
30. Sterjenning ko'ndalang kesim yuzasi  $10\text{sm}^2$  va bikrligi  $10\text{kN}/\text{m}$ . Sterjen materiali uchun Yung moduli  $200\text{kPa}$  ga teng. Sterjen uzunligini toping ( $\text{m}$ ).
31. Uzunligi  $30\text{sm}$ , ko'ndalang kesim yuzasi  $63\text{sm}^2$  va bikrligi  $21\text{kN}/\text{m}$  bo'lgan sterjen materialining elastiklik modulini toping ( $\text{kPa}$ ).
32. Sterjen uzunligini 8 marta kamaytirsak, uning bikrligi qanday o'zgaradi?
33. Sterjenning ko'ndalang kesim yuzi 2 marta kamaysa, uning bikrligi qanday o'zgaradi?
34. Uzunligi  $30\text{sm}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $15\text{mm}^2$  bo'lgan sterjenga  $0,1\text{N}$  bo'ylama cho'zuvchi kuch ta'sir qilmoqda. Sterjen materiali uchun elastik moduli  $400\text{kPa}$  ga teng. Sterjenning kuch ta'siridagi absolyut uzayishini toping ( $\text{mm}$ ).
35. Ko'ndalang kesim yuzi  $3\text{sm}^2$  bo'lgan sterjenga  $6\text{N}$  bo'ylama cho'zuvchi kuch ta'sir qilmoqda. Sterjenning kuch ta'siridagi absolyut uzayishi  $6\text{mm}$  bo'lsa, sterjenning boshlang'ich uzunligini toping ( $\text{sm}$ ). Sterjen materiali uchun elastik moduli  $1000\text{kPa}$  ga teng.
36. Uzunligi  $50\text{sm}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $20\text{sm}^2$  bo'lgan sterjen qanday bo'ylama cho'zuvchi kuch ta'sirida  $1\text{mm}$  ga uzayadi ( $\text{N}$ )? Sterjen materiali uchun Yung moduli  $800\text{kPa}$  ga teng.
37. Uzunligi  $10\text{sm}$  bo'lgan sterjen  $20\text{N}$  bo'ylama cho'zuvchi kuch ta'sirida  $0,5\text{sm}$  ga uzayadi. Uning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{sm}^2$ ). Sterjen materiali uchun Yung moduli  $750\text{kPa}$  ga teng.
38. Uzunligi  $25\text{sm}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $4\text{sm}^2$  bo'lgan sterjen  $10\text{N}$  bo'ylama cho'zuvchi kuch ta'sirida  $1,25\text{sm}$  ga uzayadi. Sterjen materiali uchun elastik modulini toping ( $\text{kPa}$ ).
39. Uzunligi  $2\text{sm}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $20\text{sm}^2$  bo'lgan sterjenga  $20\text{kN}$  bo'ylama cho'zuvchi kuch ta'sir qilmoqda. Sterjen materiali uchun elastik moduli  $200\text{kPa}$  ga teng. Sterjenning kuch ta'siridagi absolyut uzayishini toping ( $\text{sm}$ ).

40. Ko'ndalang kesim yuzi  $5\text{ sm}^2$  bo'lgan sterjenga  $20\text{ N}$  bo'ylama cho'zuvchi kuch ta'sir qilmoqda. Sterjenning kuch ta'siridagi absolyut uzayishi  $4\text{ mm}$  bo'lsa, sterjenning boshlang'ich uzunligini toping ( $\text{sm}$ ). Sterjen materiali uchun Yung moduli  $800\text{ kPa}$  ga teng.
41. Uzunligi  $40\text{ sm}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $5\text{ sm}^2$  bo'lgan sterjen qanday bo'ylama cho'zuvchi kuch ta'sirida  $1\text{ sm}$  ga uzayadi ( $N$ )? Sterjen materiali uchun elastik moduli  $1000\text{ kPa}$  ga teng.
42. Uzunligi  $60\text{ sm}$  bo'lgan sterjen  $1,2\text{ N}$  bo'ylama cho'zuvchi kuch ta'sirida  $4\text{ sm}$  ga uzayadi. Uning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{mm}^2$ ). Sterjen materiali uchun Yung moduli  $60\text{ kPa}$  ga teng.
- \* 43. Uzunligi  $10\text{ sm}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $20\text{ sm}^2$  bo'lgan sterjen  $7\text{ N}$  bo'ylama cho'zuvchi kuch ta'sirida  $1,4\text{ sm}$  ga uzayadi. Sterjen materiali uchun elastik modulini toping ( $\text{kPa}$ ).



## ELEKTROSTATIKA

### 53-§. Atom va uning tarkibi

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Modda qanday zarralardan tashkil topgan? 2) Molekula qanday zarralardan tashkil topgan? 3) Atom qanday zarralardan tashkil topgan? 4) Atom yadrosi qanday zarralardan tashkil topgan? 5) Proton nima? 6) Proton atomning qayerida joylashgan? 7) Protonning massasi nimaga teng? 8) Neytron nima? 9) Neytron atomning qayerida joylashgan? 10) Neytronning massasi nimaga teng? 11) Elektron nima? 12) Elektronning massasi nimaga teng? 13) Qanday atomga neytral atom deyiladi? 14) Atomdan uning qaysi zarrasi eng oson chiqadi? 15) Atom qaysi elementar zarrani osonlik bilan o'ziga qo'shib oladi? 16) Atomda nuklonlar nima? 17)  ${}^A_Z X$  – atomga ta'luqli ifodadagi  $A$  nimani bildiradi? 18)  ${}^A_Z X$  – atomga ta'luqli ifodadagi  $Z$  nimani bildiradi? 19)  ${}^A_Z X$  – atomga ta'luqli ifodadagi  $X$  nimani bildiradi?

#### Mavzuga doir masalalar

1. Litiyning neytral atomida 3 ta elektroni bor. Uning yadrosida nechta protoni bor?
2. Argon neytral atomining yadrosida 18 ta proton va 22 ta neytron bor. Bu atomda nechta elektron bor?
3. Bromning yadrosidagi nuklonlar soni 80 ta. Bu yadroda 45 ta neytron bor. Brom yadrosidagi protonlar sonini toping.
4. Uglerodning neytral atomida 6 ta elektroni bor. Uning yadrosida nechta protoni bor?
5. Berilliy neytral atomining yadrosida 4 ta proton va 5 ta neytron bor. Bu atomda nechta elektron bor?
6. Temirning yadrosidagi nuklonlar soni 56 ta. Bu yadroda 30 ta neytron bor. Temir yadrosidagi protonlar sonini toping.
7. Kislorodning neytral atomida 8 ta elektroni bor. Uning yadrosida nechta protoni bor?
8. Xrom neytral atomining yadrosida 24 ta proton va 28 ta neytron bor. Bu atomda nechta elektron bor?
9. Kumushning yadrosidagi nuklonlar soni 108 ta. Bu yadroda 61 ta neytron bor. Kumush yadrosidagi protonlar sonini toping.
10. Oltin  ${}^{197}_{79}Au$  atomidagi nuklonlar sonini toping.
11. Toriy  ${}^{232}_{90}Th$  atomidagi neytronlar sonini toping.
12. Neytral Kobalt  ${}^{59}_{27}Co$  atomidagi elektronlar sonini toping.
13. Yevropiy  ${}^{152}_{63}Eu$  atomidagi nuklonlar sonini toping.
14. Plutoni  ${}^{244}_{94}Pu$  atomidagi neytronlar sonini toping.
15. Neytral Osmiy  ${}^{190}_{76}Os$  atomidagi elektronlar sonini toping

16. Radiy  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$  atomidagi nuklonlar sonini toping.
17. Uran  ${}_{92}^{238}\text{U}$  atomidagi neytronlar sonini toping.
18. Neytral Mis  ${}_{29}^{63}\text{Cu}$  atomidagi elektronlar sonini toping.

## 54-§. Elektr zaryadi. Zaryadning saqlanish qonuni. Zaryadning karraliylik qonuni

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Elektr zaryadi nima? 2) Elektr zaryadining qanday turlari bor? 3) Zaryadli zarra nima? 4) Zaryad qanday birlikda o'lchanadi? 5) Ikki musbat zaryadlangan zarralar bir-biri bilan qanday ta'sirlashadi? 6) Ikki manfiy zaryadlangan zarralar bir-biri bilan qanday ta'sirlashadi? 7) Biri musbat ikkinchisi esa manfiy zaryadlangan zarralar bir-biri bilan qanday ta'sirlashadi? 8) Zaryad qanday kattalik? 9) Elektronning zaryadi nimaga teng? 10) Protonning zaryadi nimaga teng? 11) Neytronning zaryadi nimaga teng? 12) Ion nima? 13) Musbat ion nima? 14) Manfiy ion nima? 15) Neytral atom elektronlarini yo'qotsa qanday ionga aylanadi? 16) Neytral atom o'ziga elektron qo'shib olsa qanday ionga aylanadi? 17) Tabiatdagi eng kichik zaryadning miqdori qanchaga teng? 18) Zaryadning karraliylik qonunini ayting. 19) Zaryad jihatidan yopiq sistema nima? 20) Zaryadlar qanday qo'shiladi? 21) Zaryadning saqlanish qonunini ayting.

### Mavzuga doir masalalar

1.  $+4\mu\text{C}$  zaryadli tomchiga  $+2\mu\text{C}$  zaryadli tomchi qo'shilsa, hosil bo'lgan katta tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu\text{C}$ ) ?
2.  $+0,5\text{mC}$  zaryadli tomchiga  $+8\mu\text{C}$  zaryadli tomchi qo'shilsa, hosil bo'lgan katta tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu\text{C}$ ) ?
3.  $12\mu\text{C}$  zaryadli tomchiga  $-5\mu\text{C}$  zaryadli tomchi qo'shilsa, hosil bo'lgan katta tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu\text{C}$ ) ?
4.  $-2\mu\text{C}$  zaryadli tomchiga  $-11\mu\text{C}$  zaryadli tomchi qo'shilsa, hosil bo'lgan katta tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu\text{C}$ ) ?
5. Zaryadlari  $2\text{mC}$ ,  $500\mu\text{C}$  va  $-2,5\text{mC}$  bo'lgan uchta tomchi qo'shildi. Hosil bo'lgan tomchining zaryadi qanchaga teng ( $\text{mC}$ ) ?
6.  $+3\mu\text{C}$  zaryadli tomchiga  $+1,5\mu\text{C}$  zaryadli tomchi qo'shilsa, hosil bo'lgan katta tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu\text{C}$ ) ?
7.  $-6\mu\text{C}$  zaryadli tomchiga  $+4\mu\text{C}$  zaryadli tomchi qo'shilsa, hosil bo'lgan katta tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu\text{C}$ ) ?
8. Zaryadlari  $-5,2\text{mC}$ ,  $+200\mu\text{C}$  va  $-2\text{mC}$  bo'lgan uchta tomchi qo'shildi. Hosil bo'lgan tomchining zaryadi qanchaga teng ( $\text{mC}$ ) ?

9. Zaryad jihatidan neytral tomchidan  $-5nC$  zaryadli kichik tomchi ajralib chiqdi. Qolgan tomchining zaryadini toping ( $nC$ ).
10. Zaryad jihatidan neytral tomchidan  $1,6mC$  zaryadli kichik tomchi ajralib chiqdi. Qolgan tomchining zaryadini toping ( $mC$ ).
11.  $8\mu C$  zaryadli tomchidan  $+3\mu C$  zaryadli tomchi ajralib chiqsa, qolgan tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu C$ ) ?
12.  $2\mu C$  zaryadli tomchidan  $-700nC$  zaryadli tomchi ajralib chiqsa, qolgan tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu C$ ) ?
13.  $6\mu C$  zaryadli tomchidan  $+1\mu C$  va  $-8\mu C$  zaryadli tomchilar ajralib chiqsa, qolgan tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu C$ ) ?
14.  $2\mu C$  zaryadli tomchidan  $+9\mu C$  va  $-3\mu C$  zaryadli tomchilar ajralib chiqsa, qolgan tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu C$ ) ?
15. Zaryad jihatidan neytral bo'lgan tomchidan  $-11\mu C$  va  $-5\mu C$  zaryadli tomchilar ajralib chiqsa, qolgan tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu C$ ) ?
16.  $6\mu C$  zaryadli tomchidan  $+1\mu C$  zaryadli tomchi ajralib chiqsa, qolgan tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu C$ ) ?
17.  $-5\mu C$  zaryadli tomchidan  $+3\mu C$  va  $-8\mu C$  zaryadli tomchilar ajralib chiqsa, qolgan tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu C$ ) ?
18. Zaryad jihatidan neytral bo'lgan tomchidan  $+3\mu C$  va  $-5\mu C$  zaryadli tomchilar ajralib chiqsa, qolgan tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu C$ ) ?
19. Zaryadlari  $1,2mC$ ,  $700\mu C$  va  $-3mC$  bo'lgan uchta tomchi qo'shildi, keyin ikki tomchiga ajraldi. Bunda hosil bo'lgan tomchilardan birining zaryadi  $1700\mu C$  ga teng bo'lsa, ikkinchisining zaryadini toping ( $mC$ ).
20. Zaryadlari  $-12mC$ ,  $7mC$  va  $-30mC$  bo'lgan uchta tomchi qo'shildi, keyin ikki tomchiga ajraldi. Bunda hosil bo'lgan tomchilardan birining zaryadi  $20mC$  ga teng bo'lsa, ikkinchisining zaryadini toping ( $mC$ ).
21. Zaryadlari  $700\mu C$ ,  $900\mu C$  va  $-2,3mC$  bo'lgan uchta tomchi qo'shildi, keyin ikki tomchiga ajraldi. Hosil bo'lgan tomchilardan birining zaryadi ikkinchisidan olti marta katta bo'lsa, kichigining zaryadini toping ( $\mu C$ ).
22. Zaryadlari  $-400\mu C$ ,  $-1900\mu C$  va  $-0,3mC$  bo'lgan uchta tomchi qo'shildi, keyin ikki tomchiga ajraldi. Hosil bo'lgan tomchilardan birining zaryadi ikkinchisidan 25 marta katta bo'lsa, kichigining zaryadini toping ( $\mu C$ ).
23. Zaryad jihatidan neytral bo'lgan tomchidan  $+13\mu C$  va  $+2\mu C$  zaryadli tomchilar ajralib chiqsa, qolgan tomchining zaryadi qanchaga teng bo'ladi ( $\mu C$ ) ?

24. Zaryadlari  $2mC$ ,  $70mC$  va  $-20mC$  bo'lgan uchta tomchi qo'shildi, keyin ikki tomchiga ajraldi. Bunda hosil bo'lgan tomchilardan birining zaryadi  $17mC$  ga teng bo'lsa, ikkinchisining zaryadini toping ( $mC$ ).
25. Zaryadlari  $8\mu C$ ,  $9\mu C$  va  $-200nC$  bo'lgan uchta tomchi qo'shildi, keyin ikki tomchiga ajraldi. Hosil bo'lgan tomchilardan birining zaryadi ikkinchisidan ikki marta katta bo'lsa, kichigining zaryadini toping ( $nC$ ).
26. Neytral atom 3 ta elektronini yo'qotdi. U qanday ionga aylanadi?
27. Neytral atom o'ziga 2 ta elektron qo'shib oldi. U qanday ionga aylanadi?
28. Neytral atom 5 ta elektronini yo'qotdi. U qanday ionga aylanadi?
29. Neytral atom o'ziga 1 ta elektron qo'shib oldi. U qanday ionga aylanadi?
30. Neytral atom 4 ta elektronini yo'qotdi. Uning zaryadini toping ( $C$ ).
31. Neytral atom o'ziga 3 ta elektron qo'shib oldi. Uning zaryadini toping ( $C$ ).
32. Neytral atom 1 ta elektronini yo'qotdi. Uning zaryadini toping ( $C$ ).
33. Neytral atom o'ziga 5 ta elektron qo'shib oldi. Uning zaryadini toping ( $C$ ).
34. Boshlang'ich holatda zaryad jihatidan neytral bo'lgan zarra tashqi ta'sir natijasida 25 ta elektronini yo'qotdi. Uning zaryadini toping.
35. Boshlang'ich holatda zaryad jihatidan neytral bo'lgan zarra tashqi ta'sir natijasida o'ziga 120 ta elektron qo'shib oldi. Uning zaryadini toping.
36. Boshlang'ich holatda zaryad jihatidan neytral bo'lgan zarra tashqi ta'sir natijasida 100 ta elektronini yo'qotdi. Uning zaryadini toping.
37. Boshlang'ich holatda zaryad jihatidan neytral bo'lgan zarra tashqi ta'sir natijasida o'ziga 40 ta elektron qo'shib oldi. Uning zaryadini toping.
38. Tabiatda zaryadi  $-1,2 \cdot 10^{-19} C$  bo'lgan zarra mavjudmi?
39. Tabiatda zaryadi  $+3,2 \cdot 10^{-19} C$  bo'lgan zarra mavjudmi?
40. Tabiatda zaryadi  $+8 \cdot 10^{-20} C$  bo'lgan zarra mavjudmi?
41. Tabiatda zaryadi  $+1,2 \cdot 10^{-18} C$  bo'lgan zarra mavjudmi?
42. Tabiatda zaryadi  $-2,4 \cdot 10^{-17} C$  bo'lgan zarra mavjudmi?
43. Boshlang'ich holda zaryad jihatidan neytral bo'lgan zarra bir necha elektronini yo'qotishi natijasida  $+3,2 \cdot 10^{-16} C$  zaryadga ega bo'ldi. U nechta elektron yo'qotgan?
44. Boshlang'ich holda zaryad jihatidan neytral bo'lgan zarra o'ziga bir necha elektron qo'shib olishi natijasida  $-9,6 \cdot 10^{-17} C$  zaryadga ega bo'ldi. Unda nechta ortiqcha elektroni bor?
45. Boshlang'ich holda zaryad jihatidan neytral bo'lgan zarra bir necha elektronini yo'qotishi natijasida  $+11,2 \cdot 10^{-20} C$  zaryadga ega bo'ldi. U nechta elektron yo'qotgan?
46. Boshlang'ich holda zaryad jihatidan neytral bo'lgan zarra bir necha elektronini yo'qotishi natijasida  $+8 \cdot 10^{-17} C$  zaryadga ega bo'ldi. U nechta elektron yo'qotgan?

47. Zaryad jihatidan neytral tomchidan  $1,6 \cdot 10^{-23} \text{ mC}$  zaryadli kichik tomchi ajralib chiqdi. Qolgan tomchining zaryadini toping ( $\text{mC}$ ).
48. Boshlang'ich holda zaryad jihatidan neytral bo'lgan zarra o'ziga bir necha elektron qo'shib olishi natijasida  $-4,8 \cdot 10^{-15} \text{ C}$  zaryadga ega bo'ldi. Unda nechta ortiqcha elektroni bor?
49. Boshlang'ich holda zaryad jihatidan neytral bo'lgan zarra o'ziga bir necha elektron qo'shib olishi natijasida  $-1,6 \cdot 10^{-21} \text{ C}$  zaryadga ega bo'ldi. Unda nechta ortiqcha elektroni bor?

## 55-§. Kulon qonuni. Muhitning nisbiy dielektrik sindiruvchanligi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Ikki ta musbat zaryadlar bir-biri bilan qanday ta'sirlashadi? 2) Ikki ta manfiy zaryadlar bir-biri bilan qanday ta'sirlashadi? 3) Biri manfiy ikkinchisi musbat bo'lgan zaryadlar bir-biri bilan qanday ta'sirlashadi? 4) Kulon qonuni ta'rifini ayting. 5) Kulon qonuni formulasini yozing. 6) Kulon qonunidagi koeffitsiyentning son qiymati va birligi. 7) Kulon qonuni formulasidan zaryadlar orasidagi masofa qanday topiladi? 8) Muhitning nisbiy dielektrik sindiruvchanligi nima? 9) Muhitning nisbiy dielektrik sindiruvchanligi qanday birlikda o'lchanadi? 10) Nuqtaviy zaryad deb qanday zaryadga aytiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Zaryadlari  $3 \mu\text{C}$  va  $4 \text{ mC}$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar bir-biridan  $30 \text{ sm}$  masofada joylashgan. Ularning o'zaro itarishish ta'sir kuchini toping ( $\text{kN}$ ).
2. Zaryadlari  $1,2 \text{ mC}$  va  $3,6 \mu\text{C}$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar bir-biriga  $27 \text{ N}$  Kulon kuchlari bilan ta'sirlashadi. Zarralar orasidagi masofani toping ( $\text{m}$ ).
3. Zaryadlari  $q$  va  $3 \mu\text{C}$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar bir-biriga  $0,9 \text{ N}$  Kulon kuchlari bilan ta'sirlashadi. Zarralar orasidagi masofa  $0,3 \text{ m}$  bo'lsa,  $q$  ning qiymatini toping ( $\mu\text{C}$ ).
4. Zaryadlari  $-2 \mu\text{C}$  va  $6 \mu\text{C}$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar bir-biridan  $20 \text{ sm}$  masofada joylashgan. Ularning o'zaro tortishish Kulon kuchini toping ( $\text{N}$ ).
5. Zaryadlari  $2 \text{ mC}$  va  $3 \text{ mC}$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar bir-biriga  $40 \text{ V}$  Kulon kuchlari bilan ta'sirlashadi. Zarralar orasidagi masofani toping ( $\text{m}$ ).



6. Zaryadlari  $q$  va  $-4\mu C$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar bir-birini  $36N$  Kulon kuchlari bilan tortadi. Zarralar orasidagi masofa  $2m$  bo'lsa,  $q$  ning qiymatini toping ( $\mu C$ ).
7. Zaryadlari  $-2mC$  va  $-2nC$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar bir-biridan  $3sm$  masofada joylashgan. Ularning o'zaro ta'sir Kulon kuchini toping ( $N$ ).
8. Zaryadlari  $3,2\mu C$  va  $1,6\mu C$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar qanday masofada bir-biri bilan  $2,88mN$  Kulon kuchlari bilan ta'sirlashadi ( $m$ )?
9. Zaryadlari  $8mC$  va  $q$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar bir-birini  $18N$  Kulon kuchlari bilan tortadi. Zarralar orasidagi masofa  $4m$  bo'lsa,  $q$  ning qiymatini toping ( $\mu C$ ).
10. Vakuumda ikki zaryadlangan zarra bir-biridan uncha uzoq bo'lmagan masofada  $20N$  kuch bilan o'zaro ta'sirlashadi. Muhitga tushirilganda bu zarralar shu masofada bir-biri bilan  $2,5N$  kuch bilan ta'sirlashsa, muhitning nisbiy dielektrik sindiruvchanligini toping.
11. Vakuumda ikki zaryadlangan zarra bir-biridan uncha uzoq bo'lmagan masofada  $63N$  kuch bilan o'zaro ta'sirlashadi. Kerosinga tushirilganda bu zarralar shu masofada bir-biri bilan qanday kuch bilan ta'sirlashadi ( $N$ )? Kerosinning dielektrik sindiruvchanligi  $2,1$  ga teng.
12. Shisha ichida ikki zaryadlangan zarra bir-biridan uncha uzoq bo'lmagan masofada  $8N$  kuch bilan o'zaro ta'sirlashadi. Vakuumda bu zarralar shu masofada bir-biri bilan qanday kuch bilan ta'sirlashadi ( $N$ )? Shishaning dielektrik sindiruvchanligi  $7$  ga teng.
13. Vakuumda ikki zaryadlangan zarra bir-biridan uncha uzoq bo'lmagan masofada  $162N$  kuch bilan o'zaro ta'sirlashadi. Suvga tushirilganda bu zarralar shu masofada bir-biri bilan  $2N$  kuch bilan ta'sirlashsa, suvning nisbiy dielektrik sindiruvchanligini toping.
14. Vakuumda ikki zaryadlangan zarra bir-biridan uncha uzoq bo'lmagan masofada  $100N$  kuch bilan o'zaro ta'sirlashadi. Moyga tushirilganda bu zarralar shu masofada bir-biri bilan qanday kuch bilan ta'sirlashadi ( $N$ )? Moyning dielektrik sindiruvchanligi  $2,5$  ga teng.
15. Parafin ichida ikki zaryadlangan zarra bir-biridan uncha uzoq bo'lmagan masofada  $3N$  kuch bilan o'zaro ta'sirlashadi. Vakuumda bu zarralar shu masofada bir-biri bilan qanday kuch bilan ta'sirlashadi ( $N$ )? Parafinning dielektrik sindiruvchanligi  $2,1$  ga teng.

16. Zaryadlari  $2mC$  va  $14mC$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar shisha ichida bir-biridan  $20m$  masofada joylashgan. Ularning o'zaro itarishish ta'sir kuchini toping ( $N$ ). Shishaning dielektrik sindiruvchanligi 7 ga teng.
17. Zaryadlari  $7,2mC$  va  $12,5\mu C$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar suv ichida bir-biriga  $2,5N$  Kulon kuchlari bilan ta'sirlashadi. Zarralar orasidagi masofani toping ( $m$ ). Suvning dielektrik sindiruvchanligi 81 ga teng.
18. Zaryadlari  $q$  va  $0,5\mu C$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar slyudada bir-biriga  $250N$  Kulon kuchlari bilan ta'sirlashadi. Zarralar orasidagi masofa  $3sm$  bo'lsa,  $q$  ning qiymatini toping ( $\mu C$ ). Slyudaning dielektrik sindiruvchanligi 6 ga teng.
19. Zaryadlari  $0,2nC$  va  $2,5mC$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar dielektrik muhit ichida bir-biriga  $22,5N$  Kulon kuchlari bilan ta'sirlashadi. Zarralar orasidagi masofa  $1mm$  ga teng bo'lsa, muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
20. Zaryadlari  $5\mu C$  va  $9mC$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar suv ichida bir-biridan  $10sm$  masofada joylashgan. Ularning o'zaro itarishish ta'sir kuchini toping ( $kN$ ). Suvning dielektrik sindiruvchanligi 81 ga teng.
21. Zaryadlari  $0,1C$  va  $3,6nC$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar slyuda ichida bir-biriga  $540mN$  Kulon kuchlari bilan ta'sirlashadi. Zarralar orasidagi masofani toping ( $m$ ). Slyudaning dielektrik sindiruvchanligi 6 ga teng.
22. Zaryadlari  $q$  va  $2\mu C$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar moyda bir-biriga  $0,08N$  Kulon kuchlari bilan ta'sirlashadi. Zarralar orasidagi masofa  $0,3m$  bo'lsa,  $q$  ning qiymatini toping ( $\mu C$ ). Moyning dielektrik sindiruvchanligi 2,5 ga teng.
23. Zaryadlari  $0,24mC$  va  $12,5\mu C$  bo'lgan zaryadlangan nuqtaviy zarralar dielektrik muhit ichida bir-biriga  $67,5N$  Kulon kuchlari bilan ta'sirlashadi. Zarralar orasidagi masofa  $2dm$  ga teng bo'lsa, muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
24. Ikki bir xil ishorali zaryadlardan biri ikkinchisiga  $2N$  kuch bilan ta'sir qilsa, ikkinchisi birinчисiga qanday kuch bilan aks ta'sir ko'rsatadi ( $N$ )?
25. Ikki turli ishorali zaryadlardan biri ikkinchisiga  $3N$  kuch bilan ta'sirlashsa, ikkinchisi birinчисiga qanday kuch bilan aks ta'sir ko'rsatadi ( $N$ )?

## 56-§. Zaryadning sirt zichligi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Kvadrat yuzi qanday topiladi? 2) To'g'ri to'rtburchak yuzi qanday topiladi?
- 3) Shar sirtining yuzi qanday topiladi? 4) Zaryad sirt zichligi nima?
- 5) Zaryad sirt zichligining SI dagi birligi nima? 6) Zaryad sirt zichligi qanday kattalik? 7) Zaryad sirt zichligini topish formulasini yozing.

### Mavzuga doir masalalar

1. Yuzasi  $0,2m^2$  sirtida  $4C$  zaryad tekis taqsimlangan. Zaryad sirt zichligini toping ( $C/m^2$ ).
2. Yuzasi  $50sm^2$  bo'lgan tekislikning zaryad sirt zichligi  $20mC/m^2$  ga teng. Tekislikdagi zaryad miqdorini toping ( $\mu C$ ).
3. Bir jinsli tekislikdagi umumiy zaryad  $40\mu C$  va undagi zaryad sirt zichligi  $80mC/m^2$  ga teng. Tekislik sirtining yuzini toping ( $mm^2$ ).
4. Yuzasi  $15sm^2$  sirtida  $45\mu C$  zaryad tekis taqsimlangan. Zaryad sirt zichligini toping ( $C/m^2$ ).
5. Yuzasi  $30sm^2$  bo'lgan tekislikning zaryad sirt zichligi  $8mC/m^2$  ga teng. Tekislikdagi zaryad miqdorini toping ( $\mu C$ ).
6. Bir jinsli tekislikdagi umumiy zaryad  $75mC$  va undagi zaryad sirt zichligi  $25\mu C/m^2$  ga teng. Tekislik sirtining yuzini toping ( $m^2$ ).
7. Yuzasi  $25mm^2$  sirtida  $20mC$  zaryad tekis taqsimlangan. Zaryad sirt zichligini toping ( $C/sm^2$ ).
8. Yuzasi  $60m^2$  bo'lgan tekislikning zaryad sirt zichligi  $80\mu C/m^2$  ga teng. Tekislikdagi zaryad miqdorini toping ( $mC$ ).
9. Bir jinsli tekislikdagi umumiy zaryad  $0,1mC$  va undagi zaryad sirt zichligi  $5\mu C/sm^2$  ga teng. Tekislik sirtining yuzini toping ( $sm^2$ ).
10. Tomoni  $2m$  bo'lgan kvadrat yuzini toping ( $m^2$ ).
11. Kvadratning yuzi  $64sm^2$  ga teng. Uning tomonini toping ( $mm$ ).
12. Tomoni  $40sm$  bo'lgan kvadrat yuzini toping ( $m^2$ ).
13. Kvadratning yuzi  $0,09m^2$  ga teng. Uning tomonini toping ( $sm$ ).
14. To'g'ri to'rtburchakning bo'yi  $20sm$  va eni  $5sm$  ga teng. Uning yuzini toping ( $sm^2$ ).
15. To'g'ri to'rtburchakning yuzi  $100sm^2$  bo'yi esa  $4dm$ . Uning enini toping ( $mm$ ).

16. To'g'ri to'rtburchakning bo'yi  $4m$  va eni  $25mm$  ga teng. Uning yuzini toping ( $sm^2$ ).
17. To'g'ri to'rtburchakning yuzi  $600sm^2$  eni esa  $12sm$ . Uning bo'yini toping ( $dm$ ).
18. Radiusi  $4mm$  bo'lgan shar sirtini toping ( $sm^2$ ).
19. Sirtining yuzi  $3,14m^2$  bo'lgan shar radiusini toping ( $dm$ ).
20. Radiusi  $20sm$  bo'lgan shar sirtini toping ( $m^2$ ).
21. Sirtining yuzi  $78,5dm^2$  bo'lgan shar radiusini toping ( $sm$ ).
22. Radiusi  $30dm$  bo'lgan shar sirtini toping ( $m^2$ ).
23. Sirtining yuzi  $24,6176sm^2$  bo'lgan shar radiusini toping ( $mm$ ).
24. Tomoni  $8sm$  bo'lgan kvadratda  $16mC$  zaryad tekis taqsimlangan. Uning zaryad sirt zichligini toping ( $C/m^2$ ).
25. Zaryadining sirt zichligi  $20mC/m^2$  bo'lgan kvadratda  $80mC$  zaryad tekis taqsimlangan. Kvadratning tomonini toping ( $m$ ).
26. Tomoni  $12sm$  bo'lgan kvadratda  $90mC$  zaryad tekis taqsimlangan. Uning zaryad sirt zichligini toping ( $C/m^2$ ).
27. Zaryadining sirt zichligi  $400C/m^2$  bo'lgan kvadratda  $10mC$  zaryad tekis taqsimlangan. Kvadratning tomonini toping ( $sm$ ).
28. Tomonlari  $12sm$  va  $5dm$  bo'lgan to'g'ri to'rtburchakda  $90mC$  zaryad tekis taqsimlangan. To'rtburchakning zaryad sirt zichligini toping ( $C/m^2$ ).
29. Bo'yi  $40sm$  bo'lgan to'g'ri to'rtburchakning zaryad sirt zichligi  $1,25mC/m^2$  ga teng. Unda  $10\mu C$  zaryad tekis taqsimlangan. To'g'ri to'rtburchakning enini toping ( $sm$ ).
30. Tomonlari  $10sm$  va  $8mm$  bo'lgan to'g'ri to'rtburchakda  $160\mu C$  zaryad tekis taqsimlangan. To'rtburchakning zaryad sirt zichligini toping ( $mC/m^2$ ).
31. Eni  $10sm$  bo'lgan to'g'ri to'rtburchakning zaryad sirt zichligi  $25mC/m^2$  ga teng. Unda  $20mC$  zaryad tekis taqsimlangan. To'g'ri to'rtburchakning bo'yini toping ( $m$ ).
32. Radiusi  $4sm$  bo'lgan shar sirtida  $18,84mC$  zaryad tekis taqsimlangan. Sharning zaryad sirt zichligini toping ( $mC/m^2$ ).
33. Sirtidagi umumiy zaryad miqdori  $14,13\mu C$  va zaryad sirt zichligi  $1,125C/m^2$  bo'lgan sharning radiusini toping ( $mm$ ).

34. Radiusi  $1\text{ sm}$  bo'lgan shar sirtida  $628\text{ mC}$  zaryad tekis taqsimlangan. Sharning zaryad sirt zichligini toping ( $C/m^2$ ).
35. Sirtidagi umumiy zaryad miqdori  $10,99\text{ mC}$  va zaryad sirt zichligi  $1,4\text{ C/m}^2$  bo'lgan sharning radiusini toping ( $\text{sm}$ ).
36. Radiusi  $5\text{ mm}$  bo'lgan shar sirtida  $9,42\text{ mC}$  zaryad tekis taqsimlangan. Sharning zaryad sirt zichligini toping ( $C/m^2$ ).
37. Sirtidagi umumiy zaryad miqdori  $17,27\text{ }\mu\text{C}$  va zaryad sirt zichligi  $220\text{ nC/m}^2$  bo'lgan sharning radiusini toping ( $m$ ).

## **57-§. Elektr maydon kuchlanganligi. Nuqtaviy zaryadning elektr maydon kuchlanganligi**

### **Mavzuga doir nazariy savollar**

- 1) Elektrostatik maydon nima? 2) Elektr maydon kuchlanganligi nima? 3) Elektr maydon kuchlanganligini topish formulasi qanday? 4) Elektr maydon kuchlanganligi qanday kattalik? 5) Elektr maydon kuchlanganligi yo'nalishi qanday aniqlanadi? 6) Nuqtaviy sinov zaryadi nima? 7) Nuqtaviy zaryadning elektr maydon kuchlanganligi qanday topiladi? 8) Bir jinsli maydon nima?

### **Mavzuga doir masalalar**

1. Elektrostatik maydonga kiritilgan  $3\text{ mC}$  zaryadga maydon tomonidan  $1,5\text{ N}$  kuch ta'sir qilmoqda. Maydonning shu nuqtadagi kuchlanganligini toping ( $N/C$ ).
2. Elektr maydon kuchlanganligi  $10\text{ kN/C}$  bo'lgan bir jinsli maydonga uchib kirgan  $4\text{ mC}$  zaryadga maydon tomonidan ta'sir etuvchi kuchni toping ( $N$ ).
3. Elektr maydon kuchlanganligi  $10\text{ kN/C}$  bo'lgan bir jinsli maydonga uchib kirgan zarraga maydon tomonidan  $8\text{ mN}$  kuch ta'sir qilmoqda. Zarraning zaryadini toping ( $\mu\text{C}$ ).
4. Elektrostatik maydonga kiritilgan  $0,5\text{ }\mu\text{C}$  zaryadga maydon tomonidan  $8\text{ mN}$  kuch ta'sir qilmoqda. Maydonning shu nuqtadagi kuchlanganligini toping ( $\text{kN/C}$ ).
5. Elektr maydon kuchlanganligi  $400\text{ N/C}$  bo'lgan bir jinsli maydonga uchib kirgan  $2\text{ }\mu\text{C}$  zaryadga maydon tomonidan ta'sir etuvchi kuchni toping ( $\text{mN}$ ).
6. Elektr maydon kuchlanganligi  $20\text{ kN/C}$  bo'lgan bir jinsli maydonga uchib kirgan zarraga maydon tomonidan  $40\text{ N}$  kuch ta'sir qilmoqda. Zarraning zaryadini toping ( $\text{mC}$ ).



7. Elektrostatik maydonga kiritilgan  $2\mu C$  zaryadga maydon tomonidan  $4mN$  kuch ta'sir qilmoqda. Maydonning shu nuqtadagi kuchlanganligini toping ( $kN/C$ ).
8. Elektr maydon kuchlanganligi  $20kN/C$  bo'lgan bir jinsli maydonga uchib kirgan  $0,5\mu C$  zaryadga maydon tomonidan ta'sir etuvchi kuchni toping ( $mN$ ).
9. Elektr maydon kuchlanganligi  $25N/C$  bo'lgan bir jinsli maydonga uchib kirgan zarraga maydon tomonidan  $0,5mN$  kuch ta'sir qilmoqda. Zarraning zaryadini toping ( $\mu C$ ).
10. Elektr maydon kuchlanganligi  $2,5\mu N/C$  bo'lgan bir jinsli maydonga uchib kirgan elektron shu maydon ta'sirida qanday tezlanish oladi ( $km/s^2$ ) ?
11. Elektr maydon kuchlanganligi  $0,2kN/C$  bo'lgan bir jinsli maydonga uchib kirgan zaryadi  $2\mu C$  bo'lgan zarra shu maydon ta'sirida  $20m/s^2$  tezlanish oldi. Zarraning massasini toping ( $g$ ).
12. Elektr maydon kuchlanganligi  $120N/C$  bo'lgan bir jinsli maydonga uchib kirgan massasi  $3mg$  bo'lgan zarra shu maydon ta'sirida  $0,8km/s^2$  tezlanish oldi. Zarraning zaryadini toping ( $\mu C$ ).
13. Elektr maydon kuchlanganligi  $5N/C$  bo'lgan bir jinsli maydonga uchib kirgan zaryadi  $2\mu C$  va massasi  $5mg$  bo'lgan zarra shu maydon ta'sirida qanday tezlanish oladi ( $m/s^2$ ) ?
14. Elektr maydon kuchlanganligi  $1kN/C$  bo'lgan bir jinsli maydonga uchib kirgan zaryadi  $2C$  bo'lgan sharcha shu maydon ta'sirida  $50km/s^2$  tezlanish oldi. Sharchaning massasini toping ( $g$ ).
15. Elektr maydon kuchlanganligi  $1N/C$  bo'lgan bir jinsli maydonga uchib kirgan massasi  $8mg$  bo'lgan zarra shu maydon ta'sirida  $20m/s^2$  tezlanish oldi. Zarraning zaryadini toping ( $mC$ ).
16. Zaryadi  $4\mu C$  bo'lgan nuqtaviy zaryad o'zidan  $20sm$  masofada hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligini toping ( $kN/C$ ).
17. Zaryadi  $4\mu C$  bo'lgan nuqtaviy zaryad o'zidan qanday masofada  $0,9N/C$  kuchlanganlik hosil qiladi ( $m$ ) ?
18. Zaryadlangan zarra o'zidan  $30sm$  masofada  $8kN/C$  kuchlanganlik hosil qiladi. Zarraning zaryadini toping ( $nC$ ).
19. Zaryadi  $3mC$  bo'lgan nuqtaviy zaryad o'zidan  $30m$  masofada hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligini toping ( $kN/C$ ).

20. Zaryadi  $8\mu C$  bo'lgan nuqtaviy zaryad o'zidan qanday masofada  $7,2MN/C$  kuchlanganlik hosil qiladi ( $sm$ )?
21. Zaryadlangan zarra o'zidan  $9sm$  masofada  $10kN/C$  kuchlanganlik hosil qiladi. Zarraning zaryadini toping ( $nC$ ).
22. Parafinda joylashgan zaryadi  $4,2\mu C$  bo'lgan nuqtaviy zaryad o'zidan  $10sm$  masofada hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligini toping ( $MN/C$ ). Parafinning dielektrik sindiruvchanligi  $2,1$  ga teng.
23. Slyudaning ichida zaryadi  $2,4\mu C$  bo'lgan nuqtaviy zaryad o'zidan qanday masofada  $90kN/C$  kuchlanganlik hosil qiladi ( $dm$ )? Slyudaning dielektrik sindiruvchanligi  $6$  ga teng.
24. Moyda joylashgan zaryadlangan zarra o'zidan  $10sm$  masofada  $720kN/C$  kuchlanganlik hosil qiladi. Zarraning zaryadini toping ( $\mu C$ ). Moyning dielektrik sindiruvchanligi  $2,5$  ga teng.
25. Dielektrik muhit ichida zaryadi  $3\mu C$  bo'lgan nuqtaviy zaryad o'zidan  $2m$  masofada  $675N/C$  kuchlanganlik hosil qiladi. Muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
26. Shishaning ichida joylashgan zaryadi  $35mC$  bo'lgan nuqtaviy zaryad o'zidan  $60m$  masofada hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligini toping ( $kN/C$ ). Shishaning dielektrik sindiruvchanligi  $7$  ga teng.
27. Suvning ichida zaryadi  $9\mu C$  bo'lgan nuqtaviy zaryad o'zidan qanday masofada  $16kN/C$  kuchlanganlik hosil qiladi ( $dm$ )? Suvning dielektrik sindiruvchanligi  $81$  ga teng.
28. Moyda joylashgan zaryadlangan zarra o'zidan  $6m$  masofada  $360N/C$  kuchlanganlik hosil qiladi. Zarraning zaryadini toping ( $\mu C$ ). Moyning dielektrik sindiruvchanligi  $2,5$  ga teng.
29. Dielektrik muhit ichida zaryadi  $8\mu C$  bo'lgan nuqtaviy zaryad o'zidan  $0,4m$  masofada  $18kN/C$  kuchlanganlik hosil qiladi. Muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.

## **58-§. Bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislikning elektr maydon kuchlanganligi**

### **Mavzuga doir nazariy savollar**

- 1) Cheksiz tekislikning elektr maydon kuchlanganligi qanday topiladi?
- 2) Cheksiz tekisliklar orasidagi elektr maydon kuchlanganligi qanday topiladi?
- 3) Cheksiz tekislikning elektr maydoni bir jinslimi? 4) Cheksiz tekisliklar orasidagi elektr maydoni bir jinslimi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Vakuumda joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislikning zaryad sirt zichligi  $1,77 \mu\text{C}/\text{m}^2$  ga teng. U hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligini toping ( $kN/C$ ).
2. Shisha ichida joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislik hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligi  $0,5N/C$  ga teng. Uning zaryad sirt zichligini toping ( $pC/m^2$ ). Shishaning dielektrik sindiruvchanligi 7 ga teng.
3. Dielektrik muhit ichida joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislik hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligi  $500kN/C$  ga teng. Uning zaryad sirt zichligi  $30,975 \mu\text{C}/\text{m}^2$  bo'lsa, muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
4. Moy ichida joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislik hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligi  $1N/C$  ga teng. Uning zaryad sirt zichligini toping ( $pC/m^2$ ). Moyning dielektrik sindiruvchanligi 2,5 ga teng.
5. Nisbiy dielektrik sindiruvchanligi 5 ga teng bo'lgan muhitda joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislikning zaryad sirt zichligi  $44,25 \mu\text{C}/\text{m}^2$  ga teng. U hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligini toping ( $kN/C$ ).
6. Vakuumda joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislik hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligi  $2000N/C$  ga teng. Uning zaryad sirt zichligini toping ( $nC/m^2$ ).
7. Dielektrik muhit ichida joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislik hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligi  $0,5N/C$  ga teng. Uning zaryad sirt zichligi  $97,35pC/m^2$  bo'lsa, muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
8. Vakuumda joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislikning zaryad sirt zichligi  $10,62 \mu\text{C}/\text{m}^2$  ga teng. U hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligini toping ( $kN/C$ ).
9. Vakuumda joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislik hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligi  $300N/C$  ga teng. Uning zaryad sirt zichligini toping ( $nC/m^2$ ).
10. Dielektrik muhit ichida joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislik hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligi  $400MN/C$  ga teng. Uning zaryad sirt zichligi  $17,7mC/m^2$  bo'lsa, muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
11. Nisbiy dielektrik sindiruvchanligi 5 ga teng bo'lgan muhitda joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislikning zaryad sirt zichligi

12,39  $\mu C/m^2$  ga teng. U hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligini toping ( $kN/C$ ).

12. Slyuda ichida joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislik hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligi  $1N/C$  ga teng. Uning zaryad sirt zichligini toping ( $pC/m^2$ ). Slyudaning dielektrik sindiruvchanligi 6 ga teng.

13. Vakuumdagi joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekisliklarning zaryad sirt zichligi  $8,85\mu C/m^2$  ga teng. Ular orasida hosil bo'lgan elektr maydon kuchlanganligini toping ( $kN/C$ ).

14. Shisha ichida joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekisliklar orasidagi elektr maydon kuchlanganligi  $0,2N/C$  ga teng. Tekisliklar zaryad sirt zichligini toping ( $pC/m^2$ ). Shishaning dielektrik sindiruvchanligi 7 ga teng.

15. Dielektrik muhit ichida joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekisliklar orasidagi elektr maydon kuchlanganligi  $90kN/C$  ga teng.

Tekisliklar zaryad sirt zichligi  $15,93\mu C/m^2$  bo'lsa, muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.

16. Moy ichida joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekisliklar orasidagi elektr maydon kuchlanganligi  $4N/C$  ga teng. Tekisliklar zaryad sirt zichligini toping ( $pC/m^2$ ). Moyning dielektrik sindiruvchanligi 2,5 ga teng.

17. Nisbiy dielektrik sindiruvchanligi 4 ga teng bo'lgan muhitda joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekisliklarning zaryad sirt zichliklari  $35,4\mu C/m^2$  ga teng. Ular orasida hosil bo'lgan elektr maydon kuchlanganligini toping ( $kN/C$ ).

18. Vakuumdagi joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekisliklar orasidagi elektr maydon kuchlanganligi  $1200N/C$  ga teng. Tekisliklar zaryad sirt zichligini toping ( $nC/m^2$ ).

19. Dielektrik muhit ichida joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekisliklar orasidagi elektr maydon kuchlanganligi  $1N/C$  ga teng. Tekisliklar zaryad sirt zichligi  $97,35pC/m^2$  bo'lsa, muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.

20. Vakuumdagi joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekisliklarning zaryad sirt zichligi  $57,525\mu C/m^2$  ga teng. Ular orasida hosil bo'lgan elektr maydon kuchlanganligini toping ( $MN/C$ ).

21. Vakuumdagi joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekisliklar orasidagi elektr maydon kuchlanganligi  $1,6kN/C$  ga teng. Tekisliklar zaryad sirt zichligini toping ( $nC/m^2$ ).

22. Dielektrik muhit ichida joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekisliklar orasidagi elektr maydon kuchlanganligi  $1GN/C$  ga teng.

Tekisliklar zaryad sirt zichligi  $22,125mC/m^2$  bo'lsa, muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.

23. Nisbiy dielektrik sindiruvchanligi 25 ga teng bo'lgan muhitda joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekisliklarning zaryad sirt zichligi

$12,39\mu C/m^2$  ga teng. Ular orasida hosil bo'lgan elektr maydon

kuchlanganligini toping ( $kN/C$ ).

24. Slyuda ichida joylashgan bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekisliklar orasidagi elektr maydon kuchlanganligi  $0,3N/C$  ga teng. Tekisliklar zaryad

sirt zichligini toping ( $pC/m^2$ ). Slyudaning dielektrik sindiruvchanligi 6 ga teng.

25. Bir jinsli cheksiz tekislikning zaryad sirt zichligi 4 marta ortsa, u hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligi qanday o'zgaradi?

26. Bir jinsli cheksiz tekisliklar zaryad sirt zichligi 7 marta kamaysa, ular orasidagi elektr maydon kuchlanganligi qanday o'zgaradi?

27. Bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekisliklar orasidagi dielektrik, oldingisidan dielektrik sindiruvchanligi 4 marta katta bo'lgan muhit bilan almashtirilsa, ular orasidagi maydon kuchlanganligi qanday o'zgaradi?

28. Bir jinsli cheksiz tekislikning zaryad sirt zichligi 3 marta kamaysa, u hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligi qanday o'zgaradi?

29. Bir jinsli cheksiz tekisliklar zaryad sirt zichligi 5 marta ortsa, ular orasidagi elektr maydon kuchlanganligi qanday o'zgaradi?

30. Bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekisliklar orasidagi dielektrik, oldingisidan dielektrik sindiruvchanligi 8 marta kichik bo'lgan muhit bilan almashtirilsa, ular orasidagi maydon kuchlanganligi qanday o'zgaradi?

## 59-§. Zaryadlarning o'zaro ta'sir potensial energiyasi

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Zaryadlangan zarralar orasidagi o'zaro ta'sir potensial energiyasi nima sababdan vujudga keladi? 2) Zaryadlangan zarralar orasidagi o'zaro ta'sir potensial energiyasini topish formulasi qanday?

### Mavzuga doir masalalar

1. Dielektrik sindiruvchanligi 12 ga teng bo'lgan muhitda zaryadlari  $8\mu C$  va  $5mC$  bo'lgan zarralar bir-biridan  $40sm$  masofada joylashgan. Ularning o'zaro ta'sir potensial energiyasini toping ( $J$ ).

2. Dielektrik sindiruvchanligi 16 ga teng bo'lgan muhitda joylashgan zaryadlari  $12,5\mu C$  va  $8\mu C$  bo'lgan zarralarning o'zaro itarishish potensial energiyasi  $2,25J$  ga teng. Zarralar orasidagi masofani toping ( $sm$ ).



3. Dielektrik muhit ichida joylashgan zaryadlari  $-8\mu C$  va  $-0,5mC$  bo'lgan zarralarning o'zaro ta'sir potensial energiyasi  $4,5J$  ga teng. Zarralar orasidagi masofa  $40sm$  bo'lsa, muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
4. Dielektrik sindiruvchanligi  $16$  ga teng bo'lgan muhitda joylashgan zaryadlari  $20mC$  va  $q$  bo'lgan zarralar bir-biridan  $15m$  masofada joylashgan. Ularning o'zaro ta'sir potensial energiyasi  $-15J$  ga teng.  $q$  ning qiymatini toping ( $\mu C$ ).
5. Vakuumda zaryadlari  $2mC$  va  $6mC$  bo'lgan zarralar bir-biridan  $30sm$  masofada joylashgan. Ularning o'zaro ta'sir potensial energiyasini toping ( $kJ$ ).
6. Vakuumda zaryadlari  $-2,5\mu C$  va  $16nC$  bo'lgan zarralarning o'zaro tortishish potensial energiyasi  $-360mJ$  ga teng. Zarralar orasidagi masofani toping ( $mm$ ).
7. Dielektrik muhit ichida joylashgan zaryadlari  $15\mu C$  va  $-2\mu C$  bo'lgan zarralarning o'zaro ta'sir potensial energiyasi  $-27mJ$  ga teng. Zarralar orasidagi masofa  $25sm$  bo'lsa, muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
8. Vakuumda zaryadlari  $q$  va  $6mC$  bo'lgan zarralar bir-biridan  $30sm$  masofada joylashgan. Ularning o'zaro ta'sir potensial energiyasi  $324J$  ga teng.  $q$  ning qiymatini toping ( $\mu C$ ).
9. Suvda zaryadlari  $-72\mu C$  va  $15\mu C$  bo'lgan zarralar bir-biridan  $10m$  masofada joylashgan. Ularning o'zaro ta'sir potensial energiyasini toping ( $mJ$ ). Suvning dielektrik sindiruvchanligi  $81$  ga teng.
10. Parafin ichida joylashgan zaryadlari  $7\mu C$  va  $-4\mu C$  bo'lgan zarralarning o'zaro tortishish potensial energiyasi  $-0,06J$  ga teng. Zarralar orasidagi masofani toping ( $m$ ). Parafinning dielektrik sindiruvchanligi  $2,1$  ga teng.
11. Dielektrik muhit ichida joylashgan zaryadlari  $18\mu C$  va  $600nC$  bo'lgan zarralarning o'zaro ta'sir potensial energiyasi  $162\mu J$  ga teng. Zarralar orasidagi masofa  $30m$  bo'lsa, muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
12. Vakuumda zaryadlari  $q$  va  $-12nC$  bo'lgan zarralar bir-biridan  $0,5sm$  masofada joylashgan. Ularning o'zaro ta'sir potensial energiyasi  $43,2kJ$  ga teng.  $q$  ning qiymatini toping ( $C$ ).
13. Zaryadlangan zarralar orasidagi o'zaro ta'sir potensial energiyasi manfiy. Bu holda zarralar o'zaro tortishadimi yoki itarishadimi?

## 60-§. Potensial. Nuqtaviy zaryadning potentsiali

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Maydonning berilgan nuqtasidagi potentsiali deb nimaga aytiladi?
- 2) Elektrostatik maydonning berilgan nuqtasidagi potentsiali qanday topiladi?
- 3) Potensial qanday kattalik? 4) Potensial XBS da qanday birlikda o'lanadi?
- 5) Nuqtaviy zaryadning potentsiali qanday topiladi? 6) Potensiallar qanday qo'shiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Maydonning  $A$  nuqtasiga cheksiz uzoqlikdan kiritilgan  $50 \mu C$  zaryadli zarra olgan potensial energiya  $2 mJ$  ga teng. Maydonning  $A$  nuqtasidagi potentsialini toping ( $V$ ).
2. Maydonning  $E$  nuqtasidagi potentsiali  $-8V$  ga teng. Bu nuqtaga cheksiz uzoqlikdan kiritilgan  $5 mC$  zaryadli zarra olgan potensial energiyani toping ( $mJ$ ).
3. Maydonning  $N$  nuqtasidagi potentsiali  $-50 V$  ga teng. Bu nuqtaga cheksiz uzoqlikdan kiritilgan zaryadli zarra olgan potensial energiya  $0,5 J$  ga teng. Kiritilgan zarra zaryadini toping ( $mC$ ).
4. Maydonning  $B$  nuqtasiga cheksiz uzoqlikdan kiritilgan  $20 mC$  zaryadli zarra olgan potensial energiya  $-0,5 J$  ga teng. Maydonning  $A$  nuqtasidagi potentsialini toping ( $V$ ).
5. Maydonning  $D$  nuqtasidagi potentsiali  $20V$  ga teng. Bu nuqtaga cheksiz uzoqlikdan kiritilgan  $15 nC$  zaryadli zarra olgan potensial energiyani toping ( $\mu J$ ).
6. Maydonning  $M$  nuqtasidagi potentsiali  $20 V$  ga teng. Bu nuqtaga cheksiz uzoqlikdan kiritilgan zaryadli zarra olgan potensial energiya  $1J$  ga teng. Kiritilgan zarra zaryadini toping ( $mC$ ).
7. Maydonning  $C$  nuqtasiga cheksiz uzoqlikdan kiritilgan  $15 nC$  zaryadli zarra olgan potensial energiya  $0,03 J$  ga teng. Maydonning  $A$  nuqtasidagi potentsialini toping ( $MV$ ).
8. Maydonning  $F$  nuqtasidagi potentsiali  $220 V$  ga teng. Bu nuqtaga cheksiz uzoqlikdan kiritilgan  $10 mC$  zaryadli zarra olgan potensial energiyani toping ( $J$ ).
9. Maydonning  $P$  nuqtasidagi potentsiali  $750 V$  ga teng. Bu nuqtaga cheksiz uzoqlikdan kiritilgan zaryadli zarra olgan potensial energiya  $0,3 mJ$  ga teng. Kiritilgan zarra zaryadini toping ( $\mu C$ ).

10. Vakuumda joylashgan zaryadlangan zarraning  $0,9\text{ sm}$  masofada hosil qilgan potentsiali  $5\text{ kV}$  ga teng. Zarraning zaryadini toping ( $nC$ ).
11. Dielektrik sindiruvchanligi 12 ga teng bo'lgan muhitda zaryadi  $4\text{ pC}$  bo'lgan nuqtaviy zarra qanday masofada  $60\text{ mV}$  potentsial hosil qiladi ( $sm$ )?
12. Vakuumda joylashgan zaryadlangan zarra o'zidan  $0,5\text{ m}$  masofada  $90\text{ kV}$  potentsial hosil qiladi. Zarraning zaryadini toping ( $\mu C$ ).
13. Dielektrik muhit ichida zaryadi  $3\mu C$  bo'lgan nuqtaviy zaryad o'zidan  $2\text{ m}$  masofada  $2,7\text{ kV}$  potentsial hosil qiladi. Muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
14. Moyda joylashgan zaryadlangan zarraning  $30\text{ sm}$  masofada hosil qilgan potentsiali  $72\text{ kV}$  ga teng. Zarraning zaryadini toping ( $\mu C$ ). Moyning dielektrik sindiruvchanligi 2,5 ga teng.
15. Vakuumda joylashgan zaryadi  $1,5\text{ nC}$  bo'lgan nuqtaviy zarra qanday masofada  $30\text{ V}$  potentsial hosil qiladi ( $dm$ )?
16. Moyda joylashgan zaryadlangan zarra o'zidan  $6\text{ m}$  masofada  $360\text{ V}$  potentsial hosil qiladi. Zarraning zaryadini toping ( $\mu C$ ). Moyning dielektrik sindiruvchanligi 2,5 ga teng.
17. Dielektrik muhit ichida zaryadi  $3\text{ nC}$  bo'lgan nuqtaviy zaryad o'zidan  $4\text{ sm}$  masofada  $45\text{ V}$  potentsial hosil qiladi. Muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
18. Suv ichida joylashgan zaryadlangan zarraning  $9\text{ m}$  masofada hosil qilgan potentsiali  $3000\text{ kV}$  ga teng. Zarraning zaryadini toping ( $mC$ ). Suvning dielektrik sindiruvchanligi 81 ga teng.
19. Slyudaning ichida zaryadi  $2,4\text{ nC}$  bo'lgan nuqtaviy zaryad qanday masofada  $9\text{ V}$  potentsial hosil qiladi ( $dm$ )? Slyudaning dielektrik sindiruvchanligi 6 ga teng.
20. Vakuumda joylashgan zaryadlangan zarra o'zidan  $0,2\text{ m}$  masofada  $0,45\text{ V}$  potentsial hosil qiladi. Zarraning zaryadini toping ( $pC$ ).
21. Dielektrik muhit ichida zaryadi  $8\text{ pC}$  bo'lgan nuqtaviy zaryad o'zidan  $4\text{ mm}$  masofada  $0,72\text{ V}$  potentsial hosil qiladi. Muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
22. Uchta zaryadlangan zarradan tashkil topgan zaryadlar sistemasining har bir zarrasi  $A$  nuqtada mos ravishda  $8\text{ V}$ ,  $-20\text{ V}$  va  $15\text{ V}$  potentsial hosil qiladi.  $A$  nuqtadagi natijaviy potentsialni toping ( $V$ ).

23. Uchta zaryadlangan zarradan tashkil topgan zaryadlar sistemasining har bir zarrasi  $A$  nuqtada mos ravishda  $U_1$ ,  $7 V$  va  $-11 V$  potensial hosil qiladi.

$A$  nuqtadagi natijaviy potensial  $0$  bo'lsa,  $U_1$  ning qiymatini toping ( $V$ ).

24. Ikkita zaryadlangan zarradan tashkil topgan zaryadlar sistemasining har bir zarrasi  $A$  nuqtada  $81 V$  va  $-26 V$  potensial hosil qiladi.  $A$  nuqtadagi natijaviy potensialni toping ( $V$ ).

25. Uchta zaryadlangan zarradan tashkil topgan zaryadlar sistemasining har bir zarrasi  $A$  nuqtada mos ravishda  $26 V$ ,  $-56 V$  va  $U_3$  potensial hosil qiladi.

$A$  nuqtadagi natijaviy potensial  $-10 V$  bo'lsa,  $U_3$  ning qiymatini toping ( $V$ ).

## • 61-§. Potensiallar ayirmasi. Potensiallar ayirmasi va kuchlanganlik orasidagi bog'liqlik

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Potensiallar ayirmasi nima? 2) Kuchlanish nima? 3) Kuchlanish qanday birlikda o'lchanadi? 4) Potensiallar ayirmasi va kuchlanganlik orasida qanday bog'liqlik mavjud? 5) Ekvipotensial sirt nima? 6) Ekvipotensial sirt bo'ylab zaryadni ko'chirishda bajarilgan ish nimaga teng?

### Mavzuga doir masalalar

1. Elektrostatik maydonning  $A$  nuqtasidagi potensial  $20 V$ ,  $B$  nuqtasidagi potensial esa  $30 V$ . Maydonning  $A$  va  $B$  nuqtalari orasidagi potensiallar ayirmasini toping ( $V$ ).

2. Elektrostatik maydonning  $D$  nuqtasidagi potensial  $12 V$ ,  $K$  nuqtasidagi potensial esa  $-15 V$ . Maydonning  $D$  va  $K$  nuqtalari orasidagi potensiallar ayirmasini toping ( $V$ ).

3. Elektrostatik maydonning  $D$  nuqtasidagi potensial  $5 V$ . Maydonning  $D$  va  $K$  nuqtalari orasidagi potensiallar farqi  $15 V$  ga teng bo'lsa,  $K$  nuqtadagi potensialni toping ( $V$ ).

4. Elektrostatik maydonning  $M$  nuqtasidagi potensial  $220 V$ . Maydonning  $M$  va  $N$  nuqtalari orasidagi potensiallar farqi  $100 V$  ga teng bo'lsa,  $N$  nuqtadagi potensialni toping ( $V$ ).

5. Elektrostatik maydonning  $C$  nuqtasidagi potensial  $8 V$ ,  $B$  nuqtasidagi potensial esa  $2 V$ . Maydonning  $C$  va  $B$  nuqtalari orasidagi potensiallar ayirmasini toping ( $V$ ).

6. Elektrostatik maydonning  $M$  va  $N$  nuqtalari orasidagi potensiallar farqi  $300\text{ V}$ .  $N$  nuqtadagi potensial esa  $-100\text{ V}$  ga teng bo'lsa, maydonning  $M$  nuqtasidagi potensialini toping ( $V$ ).
7. Elektrostatik maydonda  $2\text{ mC}$  zaryadni bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga ko'chirishda  $1\text{ J}$  ish bajarildi. Maydonning berilgan nuqtalari orasidagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
8. Elektrostatik maydonning berilgan ikki nuqtasi orasidagi kuchlanish  $5\text{ kV}$  ga teng.  $5\text{ }\mu\text{C}$  zaryadli zarrani bu maydonning birinchi nuqtasidan ikkinchi nuqtasiga ko'chirishda qancha ish bajariladi ( $\text{mJ}$ ).
9. Elektrostatik maydonda  $15\text{ mC}$  zaryadli zarrani  $A$  nuqtadan  $B$  nuqtaga ko'chirishda  $45\text{ mJ}$  ish bajarildi. Bu nuqtalar orasidagi potensiallar farqini toping ( $V$ ).
10. Elektrostatik maydonda  $5\text{ }\mu\text{C}$  zaryadni bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga ko'chirishda  $20\text{ mJ}$  ish bajarildi. Maydonning berilgan nuqtalari orasidagi kuchlanishni toping ( $\text{kV}$ ).
11. Elektrostatik maydonning  $A$  va  $B$  nuqtalari orasidagi potensiallar farqi  $80\text{ V}$  ga teng.  $15\text{ mC}$  zaryadli zarrani  $A$  nuqtadan  $B$  nuqtaga ko'chirishda qancha ish bajariladi ( $J$ ).
12. Elektrostatik maydonda  $1,5\text{ }\mu\text{C}$  zaryadli zarrani  $A$  nuqtadan  $B$  nuqtaga ko'chirishda  $6\text{ mJ}$  ish bajarildi. Bu nuqtalar orasidagi potensiallar farqini toping ( $\text{kV}$ ).
13. Elektrostatik maydonning  $D$  nuqtasidagi potensial  $35\text{ V}$ ,  $E$  nuqtasidagi potensial esa  $-15\text{ V}$ .  $12\text{ mC}$  zaryadli zarrani  $D$  nuqtadan  $E$  nuqtaga ko'chirishda maydon qancha ish bajaradi ( $J$ ).
14. Elektrostatik maydonning  $A$  nuqtasidagi potensial  $120\text{ V}$ ,  $60\text{ }\mu\text{C}$  zaryadli zarrani  $A$  nuqtadan  $C$  nuqtaga ko'chirishga maydon  $24\text{ mJ}$  ish bajardi.  $C$  nuqtaning potensialini toping ( $V$ ).
15. Elektrostatik maydonning  $C$  nuqtasidan potentsiali  $30\text{ V}$  bo'lgan  $D$  nuqtasiga  $2\text{ mC}$  zaryadli zarrani ko'chirishda maydon  $10\text{ mJ}$  ish bajardi.  $C$  nuqtadagi potensialni toping ( $V$ ).
16. Elektrostatik maydonning  $F$  nuqtasidagi potensial  $25\text{ V}$ ,  $P$  nuqtasidagi potensial esa  $-25\text{ V}$ . Qanday zaryadli zarrani  $F$  nuqtadan  $P$  nuqtaga ko'chirishda maydon  $0,6\text{ J}$  ish bajaradi ( $\text{mC}$ )?



17. Elektrostatik maydonning  $A$  nuqtasidagi potensial  $15\text{ V}$ ,  $C$  nuqtasidagi potensial esa  $3\text{ V}$ .  $60\ \mu\text{C}$  zaryadli zarrani  $A$  nuqtadan  $C$  nuqtaga ko'chirishda maydon qancha ish bajaradi ( $mJ$ ).
18. Elektrostatik maydonning  $C$  nuqtasidagi potensial  $10\text{ V}$ ,  $10\text{ mC}$  zaryadli zarrani  $C$  nuqtadan  $D$  nuqtaga ko'chirishda maydon  $40\text{ mJ}$  ish bajardi.  $D$  nuqtaning potensialini toping ( $V$ ).
19. Elektrostatik maydonning  $X$  nuqtasidan potentsiali  $12\text{ V}$  bo'lgan  $Y$  nuqtasiga  $25\text{ mC}$  zaryadli zarrani ko'chirishda maydon  $1\text{ J}$  ish bajardi.  $X$  nuqtadagi potensialni toping ( $V$ ).
20. Elektrostatik maydonning  $L$  nuqtasidagi potensial  $200\text{ V}$ ,  $M$  nuqtasidagi potensial esa  $50\text{ V}$ . Qanday zaryadli zarrani  $L$  nuqtadan  $M$  nuqtaga ko'chirishda maydon  $0,3\text{ J}$  ish bajaradi ( $mC$ )?
21. Bir jinsli maydonning bir kuchlanganlik chizig'i ustida yotgan ikki nuqtasi orasidagi masofa  $20\text{ sm}$  va bu nuqtalar orasidagi kuchlanish  $40\text{ V}$ . Maydon kuchlanganligini toping ( $V/m$ ).
22. Kuchlanganligi  $15\text{ V/m}$  bo'lgan bir jinsli maydonning bir kuchlanganlik chizig'i ustida yotgan ikki nuqtasi orasidagi masofa  $4\text{ sm}$ . Bu nuqtalar orasidagi potentsiallar farqini toping ( $V$ ).
23. Kuchlanganligi  $400\text{ V/m}$  bo'lgan bir jinsli maydonning bir kuchlanganlik chizig'i ustida yotgan ikki nuqtasi orasidagi potentsiallar farqi  $800\text{ V}$ . Bu nuqtalar orasidagi masofani toping ( $m$ ).
24. Bir jinsli maydonning bir kuchlanganlik chizig'i ustida yotgan ikki nuqtasi orasidagi masofa  $50\text{ sm}$  va bu nuqtalar orasidagi potentsiallar farqi  $8\text{ V}$ . Maydon kuchlanganligini toping ( $V/m$ ).
25. Kuchlanganligi  $400\text{ V/m}$  bo'lgan bir jinsli maydonning bir kuchlanganlik chizig'i ustida yotgan ikki nuqtasi orasidagi masofa  $1\text{ sm}$ . Bu nuqtalar orasidagi potentsiallar farqini toping ( $V$ ).
26. Kuchlanganligi  $50\text{ kV/m}$  bo'lgan bir jinsli maydonning bir kuchlanganlik chizig'i ustida yotgan ikki nuqtasi orasidagi potentsiallar farqi  $2\text{ MV}$ . Bu nuqtalar orasidagi masofani toping ( $m$ ).
27. Bir jinsli maydonning bir kuchlanganlik chizig'i ustida yotgan  $A$  va  $B$  nuqtalari orasidagi masofa  $20\text{ sm}$  ga teng. Agar  $A$  nuqtadagi potensial  $10\text{ V}$  va  $B$  nuqtadagi potensial  $6\text{ V}$  bo'lsa, maydon kuchlanganligini toping ( $V/m$ ).

28. Kuchlanganligi  $50 \text{ kV/m}$  bo'lgan bir jinsli maydonning bir kuchlanganlik chizig'i ustida yotgan  $M$  va  $N$  nuqtalari orasidagi masofa  $5 \text{ mm}$  ga teng.

Agar  $M$  nuqtadagi potensial  $400 \text{ V}$  ga teng bo'lsa,  $N$  nuqtadagi potensialni toping ( $V$ ).

29. Bir jinsli maydonning bir kuchlanganlik chizig'i ustida yotgan  $M$  va  $N$  nuqtalari orasidagi masofa  $5 \text{ mm}$  ga teng. Agar  $M$  nuqtadagi potensial  $3 \text{ V}$  va  $N$  nuqtadagi potensial  $0,6 \text{ V}$  bo'lsa, maydon kuchlanganligini toping ( $V/m$ ).

30. Kuchlanganligi  $15 \text{ V/m}$  bo'lgan bir jinsli maydonning bir kuchlanganlik chizig'i ustida yotgan  $M$  va  $N$  nuqtalari orasidagi masofa  $5 \text{ m}$  ga teng. Agar

- $M$  nuqtadagi potensial  $175 \text{ V}$  ga teng bo'lsa,  $N$  nuqtadagi potensialni toping ( $V$ ).

## 62-§. O'tkazgichning elektr sig'imi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Yakkalangan o'tkazgich nima? 2) O'tkazgichning elektr sig'imi deb nimaga aytiladi? 3) O'tkazgich elektr sig'imini topish formulasi qanday? 4) Elektr sig'imining XBS dagi birligi nima? 5) Elektr sig'imi birligi 1 Farad ta'rifini ayting. 6) Yakkalangan shar elektr sig'imini topish formulasi qanday?

### Mavzuga doir masalalar

1. Quyidagilarni Faradda ifodalang:

- 1)  $0,2 \text{ mF}$ ; 2)  $3 \text{ nF}$ ; 3)  $0,5 \text{ pF}$  4)  $7 \mu\text{F}$  5)  $300 \text{ mF}$  6)  $80 \mu\text{F}$

2. Quyidagilarni mikrofaradda ifodalang:

- 1)  $0,03 \text{ mF}$ ; 2)  $400 \text{ nF}$ ; 3)  $500000 \text{ pF}$  4)  $0,0075 \text{ F}$  5)  $0,0002 \text{ F}$

3. Yakkalangan o'tkazgich potensialini  $10 \text{ V}$  ga oshirish uchun unga  $0,4 \text{ mC}$  zaryad berildi. O'tkazgich elektr sig'imini toping ( $\mu\text{F}$ )

4. Yakkalangan o'tkazgichning elektr sig'imi  $400 \mu\text{F}$  ga teng. Potensialini  $5 \text{ V}$  ga oshirish uchun unga qancha zaryad berish kerak ( $\text{mC}$ ).

5. Yakkalangan o'tkazgichning elektr sig'imi  $50 \mu\text{F}$  ga teng. Unga  $1 \text{ mC}$  zaryad berilsa, potentsiali qanchaga ortadi ( $V$ )?

6. Yakkalangan o'tkazgich potensialini  $120 \text{ V}$  ga oshirish uchun unga  $24 \text{ mC}$  zaryad berildi. O'tkazgich elektr sig'imini toping ( $\mu\text{F}$ )

7. Yakkalangan o'tkazgichning elektr sig'imi  $25 \mu\text{F}$  ga teng. Potensialini  $20 \text{ V}$  ga oshirish uchun unga qancha zaryad berish kerak ( $\text{mC}$ ).

8. Yakkalangan o'tkazgichning elektr sig'imi  $500 \text{ nF}$  ga teng. Unga  $20 \text{ mC}$  zaryad berilsa, potentsiali qanchaga ortadi ( $\text{kV}$ )?

9. Zaryadsiz yakkalangan o'tkazgichga  $24 \mu C$  zaryad berildi. Bunda o'tkazgich potentsiali  $40V$  bo'ldi. O'tkazgich elektr sig'imini toping ( $nF$ ).
10. Yakkalangan o'tkazgichning elektr sig'imi  $500 nF$  ga teng. Potensialini  $100 V$  ga oshirish uchun unga qancha zaryad berish kerak ( $mC$ ).
11. Yakkalangan o'tkazgichning elektr sig'imi  $2 \mu F$  ga teng. Unga  $8 \mu C$  zaryad berilsa, potentsiali qanchaga ortadi ( $V$ )?
12. Dielektrik sindiruvchanligi  $8$  ga teng bo'lgan muhitda joylashgan radiusi  $72 sm$  bo'lgan shar sig'imini toping ( $pF$ )
13. Vakuumda joylashgan sig'imi  $0,5 nF$  bo'lgan shar radiusini toping ( $sm$ ).
14. Dielektrik muhitda joylashgan radiusi  $5,4 sm$  bo'lgan sharning elektr sig'imi  $120 pF$  ga teng. Muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
15. Vakuumda joylashgan Quyoshning radiusiga teng bo'lgan sharni elektr sig'imi  $77,4 mF$  ga teng. Quyosh radiusini toping ( $km$ ).
16. Vakuumda joylashgan radiusi  $4,5 sm$  bo'lgan shar sig'imini toping ( $pF$ )
17. Vakkumda joylashgan sig'imi  $8 nF$  bo'lgan shar radiusini toping ( $m$ ).
18. Dielektrik muhitda joylashgan radiusi  $2,7 m$  bo'lgan sharning elektr sig'imi  $3 nF$  ga teng. Muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
19. Vakuumda joylashgan Yerning radiusiga teng bo'lgan sharni elektr sig'imini toping ( $\mu F$ ). Yerning radiusi  $6372 km$ .
20. Dielektrik sindiruvchanligi  $20$  ga teng bo'lgan muhitda joylashgan radiusi  $18 m$  bo'lgan shar sig'imini toping ( $nF$ )
21. Dielektrik sindiruvchanligi  $4$  ga teng bo'lgan muhitda joylashgan sig'imi  $3 nF$  bo'lgan shar radiusini toping ( $dm$ ).
22. Dielektrik muhitda joylashgan radiusi  $90 km$  bo'lgan sharning elektr sig'imi  $200 \mu F$  ga teng. Muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.

## 63-§. Kondensator va uning elektr sig'imi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Kondensator nima? 2) Kondensatorning yakkalangan o'tkazgichdan farqi nimada? 3) Kondensator qoplamalari nima? 4) Kondensator elektr sig'imi qanday topiladi? 5) Yassi kondensator nima? 6) Yassi kondensator elektr sig'imi qanday topiladi? 7) Yassi kondensator elektr sig'imi qanday kattaliklarga bog'liq?

### Mavzuga doir masalalar

1. Kondensator qoplamalaridan biridagi zaryad  $-0,8 mC$ , ikkinchisida esa  $+0,8 mC$  kondensator zaryadini toping. ( $\mu C$ )

2. Kondensator qoplamalaridan biridagi potensial  $8\text{ V}$  ikkinchisidagi esa  $-8\text{ V}$ . Qoplamalar orasidagi potentsiallar farqini toping ( $V$ ).
3. Kondensator qoplamalaridan biridagi potensial  $300\text{ V}$  ikkinchisidagi esa  $-300\text{ V}$  va qoplamalaridan biridagi zaryad  $2,4\text{ }\mu\text{C}$  bo'lsa, uning sig'imini toping ( $nF$ ).
4. Kondensator qoplamalaridan biridagi zaryad  $-4\text{ }\mu\text{C}$ , ikkinchisida esa  $+4\text{ }\mu\text{C}$  kondensator zaryadini toping. ( $\mu\text{C}$ )
5. Kondensator qoplamalaridan biridagi potensial  $40\text{ V}$  ikkinchisidagi esa  $-40\text{ V}$ . Qoplamalar orasidagi potentsiallar farqini toping ( $V$ ).
6. Kondensator qoplamalaridan biridagi potensial  $100\text{ V}$  ikkinchisidagi esa  $-100\text{ V}$  va qoplamalaridan biridagi zaryad  $4\text{ }\mu\text{C}$  bo'lsa, uning sig'imini toping ( $nF$ ).
7. Kondensator qoplamalaridan biridagi zaryad miqdori  $35\text{ }\mu\text{C}$  va qoplamalari orasidagi potentsiallar farqi  $7\text{ V}$  ga teng. Kondensator elektr sig'imini toping ( $\mu\text{F}$ ).
8. Elektr sig'imi  $0,05\text{ }\mu\text{F}$  bo'lgan kondensatorning qoplamalaridan biridagi zaryad miqdori  $1\text{ }\mu\text{C}$  ga teng. Uning qoplamalari orasidagi potentsiallar farqini toping ( $V$ ).
9. Elektr sig'imi  $40\text{ pF}$  bo'lgan kondensatorning qoplamalari orasidagi potentsiallar farqi  $400\text{ V}$  ga teng. Kondensatorning qoplamalaridan biridagi zaryad miqdorini toping ( $n\text{C}$ ).
10. Kondensator qoplamalaridan biridagi zaryad miqdori  $20\text{ mC}$  va qoplamalari orasidagi potentsiallar farqi  $40\text{ V}$  ga teng. Kondensator elektr sig'imini toping ( $\mu\text{F}$ ).
11. Elektr sig'imi  $8\text{ }\mu\text{F}$  bo'lgan kondensatorning qoplamalaridan biridagi zaryad miqdori  $8,8\text{ }\mu\text{C}$  ga teng. Uning qoplamalari orasidagi potentsiallar farqini toping ( $V$ ).
12. Elektr sig'imi  $15\text{ nF}$  bo'lgan kondensatorning qoplamalari orasidagi potentsiallar farqi  $20\text{ V}$  ga teng. Kondensatorning qoplamalaridan biridagi zaryad miqdorini toping ( $\mu\text{C}$ ).
13. Kondensator qoplamalaridan biridagi zaryad miqdori  $4,2\text{ }\mu\text{C}$  va qoplamalari orasidagi potentsiallar farqi  $140\text{ V}$  ga teng. Kondensator elektr sig'imini toping ( $nF$ ).

14. Elektr sig'imi  $15\text{ nF}$  bo'lgan kondensatorning qoplamlaridan biridagi zaryad miqdori  $6\text{ }\mu\text{C}$  ga teng. Uning qoplamlari orasidagi potentsiallar farqini toping ( $V$ ).
15. Elektr sig'imi  $1\text{ mF}$  bo'lgan kondensatorning qoplamlari orasidagi potentsiallar farqi  $10\text{ V}$  ga teng. Kondensatorning qoplamlaridan biridagi zaryad miqdorini toping ( $\text{mC}$ ).
16. Yassi kondensator qoplamlarining yuzasi  $40\text{ sm}^2$  dan, qoplamlari orasidagi masofa esa  $5\text{ mm}$  ga teng. Qoplamlari orasidagi muhitning dielektrik sindiruvchanligi  $5$  ga teng bo'lsa, uning sig'imini toping ( $\text{pF}$ ).
17. Sig'imi  $20\text{ pF}$  bo'lgan yassi kondensator har bir qoplamasining yuzasi  $20\text{ sm}^2$  dan, qoplamlari orasidagi masofa esa  $8,85\text{ mm}$  ga teng. Qoplamlari orasidagi muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
18. Sig'imi  $354\text{ pF}$  bo'lgan yassi kondensator qoplamlari orasidagi masofa  $0,1\text{ mm}$  va qoplamlari orasidagi muhitning dielektrik sindiruvchanligi  $4$  ga teng bo'lsa, har bir qoplamaning yuzini toping ( $\text{sm}^2$ ).
19. Sig'imi  $8,85\text{ pF}$  bo'lgan yassi kondensator har bir qoplamasining yuzasi  $10\text{ sm}^2$  dan va qoplamlari orasidagi muhitning dielektrik sindiruvchanligi  $3$  ga teng bo'lsa, qoplamlari orasidagi masofani toping ( $\text{mm}$ ).
20. Yassi kondensator qoplamlarining yuzasi  $80\text{ sm}^2$  dan, qoplamlari orasidagi masofa esa  $2\text{ mm}$  ga teng. Qoplamlari orasidagi muhitning dielektrik sindiruvchanligi  $20$  ga teng bo'lsa, uning sig'imini toping ( $\text{pF}$ ).
21. Sig'imi  $0,4425\text{ nF}$  bo'lgan yassi kondensator har bir qoplamasining yuzasi  $1\text{ dm}^2$  dan, qoplamlari orasidagi masofa esa  $0,01\text{ m}$  ga teng. Qoplamlari orasidagi muhitning dielektrik sindiruvchanligini toping.
22. Sig'imi  $88,5\text{ pF}$  bo'lgan yassi kondensator qoplamlari orasidagi masofa  $0,5\text{ mm}$  va qoplamlari orasidagi muhitning dielektrik sindiruvchanligi  $2$  ga teng bo'lsa, har bir qoplamaning yuzini toping ( $\text{sm}^2$ ).
23. Sig'imi  $14,16\text{ nF}$  bo'lgan yassi kondensator har bir qoplamasining yuzasi  $5\text{ dm}^2$  dan va qoplamlari orasidagi muhitning dielektrik sindiruvchanligi  $16$  ga teng bo'lsa, qoplamlari orasidagi masofani toping ( $\text{mm}$ ).
24. Har bir qoplamasidagi zaryad miqdori  $88,5\text{ }\mu\text{C}$  bo'lgan yassi kondensator qoplamlarining yuzasi  $50\text{ sm}^2$  dan, qoplamlari orasidagi masofa  $5\text{ mm}$  va qoplamlari orasidagi muhitning dielektrik sindiruvchanligi  $2,5$  ga teng bo'lsa, qoplamlar orasidagi potentsiallar farqini toping ( $\text{MV}$ ).



25. Qoplamalari orasidagi kuchlanish  $20\text{ kV}$  bo'lgan yassi kondensator qoplamlarining yuzasi  $2\text{ sm}^2$  dan, qoplamlari orasidagi masofa  $35,4\text{ mm}$  va qoplamlari orasidagi muhitning dielektrik sindiruvchanligi 40 ga teng bo'lsa, har bir qoplamasidagi zaryad miqdorini toping ( $\mu\text{C}$ ).

26. Har bir qoplamasidagi zaryad miqdori  $1\ \mu\text{C}$  bo'lgan yassi kondensator qoplamlarining yuzasi  $2,5\text{ sm}^2$  dan, qoplamlari orasidagi masofa  $8,85\text{ mm}$  va qoplamlari orasidagi muhitning dielektrik sindiruvchanligi 10 ga teng bo'lsa, qoplamlar orasidagi potentsiallar farqini toping ( $\text{kV}$ ).

27. Qoplamalari orasidagi kuchlanish  $6,4\text{ kV}$  bo'lgan yassi kondensator qoplamlarining yuzasi  $50\text{ dm}^2$  dan, qoplamlari orasidagi masofa  $17,7\text{ mm}$  va qoplamlari orasidagi muhitning dielektrik sindiruvchanligi 12,5 ga teng bo'lsa, har bir qoplamasidagi zaryad miqdorini toping ( $\mu\text{C}$ ).

## 64-§. Kondensatorlarni parallel va ketma-ket ulash

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Kondensatorning sxematik chizmasi qanday? 2) Kondensatorlarni qanday ulashga ketma-ket ulash deyiladi? 3) Kondensatorlar ketma-ket ulanganda umumiy sig'im qanday topiladi? 4) Kondensatorlar ketma-ket ulanganda umumiy kuchlanish qanday topiladi? 5) Kondensatorlar ketma-ket ulanganda umumiy zaryad qanday topiladi? 6) Kondensatorlarni qanday ulashga parallel ulash deyiladi? 7) Kondensatorlar parallel ulanganda umumiy sig'im qanday topiladi? 8) Kondensatorlar parallel ulanganda umumiy kuchlanish qanday topiladi? 9) Kondensatorlar parallel ulanganda umumiy zaryad qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Sig'imlari  $4\text{ nF}$  va  $3\text{ nF}$  bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan.

Ularning umumiy sig'imini toping ( $\text{nF}$ ).

2. Sig'imlari  $6\text{ nF}$ ,  $3\text{ nF}$  va  $2\text{ nF}$  bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan.

Ularning umumiy sig'imini toping ( $\text{nF}$ ).

3. Sig'imlari  $5\text{ nF}$  va  $C_2$  bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan. Ularning

umumiy sig'imi  $\frac{15}{8}\text{ nF}$  ga teng bo'lsa,  $C_2$  ning qiymatini toping ( $\text{nF}$ ).

4. Sig'imlari  $8\text{ nF}$ ,  $4\text{ nF}$  va  $C_3$  bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan.

Ularning umumiy sig'imi  $\frac{8}{5}\text{ nF}$  ga teng bo'lsa,  $C_3$  ning qiymatini toping ( $\text{nF}$ ).

5. Har birining sig'imi  $72\text{ nF}$  dan bo'lgan 6 ta kondensator ketma-ket ulangan.

Umumiy sig'imni toping ( $nF$ ).

6. Sig'imlari  $3\text{ nF}$  va  $2\text{ nF}$  bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan.

Ularning umumiy sig'imini toping ( $nF$ ).

7. Sig'imlari  $8\text{ nF}$ ,  $4\text{ nF}$  va  $2\text{ nF}$  bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan.

Ularning umumiy sig'imini toping ( $nF$ ).

8. Sig'imlari  $10\text{ pF}$  va  $C_2$  bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan.

Ularning umumiy sig'imi  $\frac{60}{11}\text{ pF}$  ga teng bo'lsa,  $C_2$  ning qiymatini toping ( $pF$ ).

9. Sig'imlari  $10\text{ nF}$ ,  $15\text{ nF}$  va  $C_3$  bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan.

Ularning umumiy sig'imi  $\frac{60}{13}\text{ nF}$  ga teng bo'lsa,  $C_3$  ning qiymatini toping ( $nF$ ).

10. Har birining sig'imi  $40\text{ nF}$  dan bo'lgan 5 ta kondensator ketma-ket ulangan. Umumiy sig'imni toping ( $nF$ ).

11. Sig'imlari  $5\text{ }\mu\text{F}$  va  $3\text{ }\mu\text{F}$  bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan. Birinchi kondensatordagi zaryad miqdori  $8\text{ }\mu\text{C}$  ga teng bo'lsa, ikkinchi kondensatordagi zaryad miqdorini toping ( $\mu\text{C}$ ).

12. Sig'imlari  $2\text{ }\mu\text{F}$ ,  $3\text{ }\mu\text{F}$  va  $11\text{ }\mu\text{F}$  bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan. Ikkinchi kondensatordagi zaryad miqdori  $6\text{ }\mu\text{C}$  ga teng bo'lsa, uchinchi kondensatordagi zaryad miqdorini toping ( $\mu\text{C}$ ).

13. Sig'imlari  $3\text{ }\mu\text{F}$  va  $11\text{ }\mu\text{F}$  bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan. Birinchi kondensatordagi zaryad miqdori  $2\text{ }\mu\text{C}$  ga teng bo'lsa, ikkinchi kondensatordagi zaryad miqdorini toping ( $\mu\text{C}$ ).

14. Sig'imlari  $6\text{ }\mu\text{F}$ ,  $7\text{ }\mu\text{F}$  va  $8\text{ }\mu\text{F}$  bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan. Umumiy zaryad miqdori  $3\text{ }\mu\text{C}$  ga teng bo'lsa, uchinchi kondensatordagi zaryad miqdorini toping ( $\mu\text{C}$ ).

15. Sig'imlari  $5\text{ }\mu\text{F}$  va  $8\text{ }\mu\text{F}$  bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan. Birinchi kondensatordagi kuchlanish  $240\text{ V}$  ga teng bo'lsa, ikkinchi kondensatordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).

16. Uchta kondensator ketma-ket ulangan. Ulardagi kuchlanishlar mos ravishda  $12\text{ V}$ ,  $15\text{ V}$  va  $18\text{ V}$  ga teng. Umumiy kuchlanishni toping ( $V$ ).

17. Uchta kondensator ketma-ket ulangan. Ulardagi kuchlanishlar mos ravishda  $23V$ ,  $27V$  va  $U_3$  ga teng. Agar umumiy kuchlanish  $60V$  bo'lsa,  $U_3$  ning qiymatini toping ( $V$ ).
18. Sig'irlari  $4\mu F$  va  $3\mu F$  bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan. Birinchi kondensatordagi kuchlanish  $120V$  ga teng bo'lsa, ikkinchi kondensatordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
19. Uchta kondensator ketma-ket ulangan. Ulardagi kuchlanishlar mos ravishda  $10V$ ,  $20V$  va  $40V$  ga teng. Umumiy kuchlanishni toping ( $V$ ).
20. Uchta kondensator ketma-ket ulangan. Ulardagi kuchlanishlar mos ravishda  $12V$ ,  $15V$  va  $U_3$  ga teng. Agar umumiy kuchlanish  $57V$  bo'lsa,  $U_3$  ning qiymatini toping ( $V$ ).
21. Sig'irlari  $5nF$  va  $10nF$  bo'lgan kondensatorlar parallel ulangan. Ularning umumiy sig'imini toping ( $nF$ ).
22. Sig'irlari  $15nF$ ,  $8nF$  va  $25nF$  bo'lgan kondensatorlar parallel ulangan. Ularning umumiy sig'imini toping ( $nF$ ).
23. Sig'irlari  $8nF$  va  $C_2$  bo'lgan kondensatorlar parallel ulangan. Ularning umumiy sig'imi  $20nF$  ga teng bo'lsa,  $C_2$  ning qiymatini toping ( $nF$ ).
24. Sig'irlari  $5nF$ ,  $12nF$  va  $C_3$  bo'lgan kondensatorlar parallel ulangan. Ularning umumiy sig'imi  $21nF$  ga teng bo'lsa,  $C_3$  ning qiymatini toping ( $nF$ ).
25. Har birining sig'imi  $12nF$  dan bo'lgan 5 ta kondensator parallel ulangan. Umumiy sig'imni toping ( $nF$ ).
26. Sig'irlari  $8nF$  va  $16nF$  bo'lgan kondensatorlar parallel ulangan. Ularning umumiy sig'imini toping ( $nF$ ).
27. Sig'irlari  $33nF$ ,  $23nF$  va  $14nF$  bo'lgan kondensatorlar parallel ulangan. Ularning umumiy sig'imini toping ( $nF$ ).
28. Sig'irlari  $15nF$  va  $C_2$  bo'lgan kondensatorlar parallel ulangan. Ularning umumiy sig'imi  $18nF$  ga teng bo'lsa,  $C_2$  ning qiymatini toping ( $nF$ ).
29. Sig'irlari  $2nF$ ,  $8nF$  va  $C_3$  bo'lgan kondensatorlar parallel ulangan. Ularning umumiy sig'imi  $11nF$  ga teng bo'lsa,  $C_3$  ning qiymatini toping ( $nF$ ).
30. Har birining sig'imi  $6nF$  dan bo'lgan 12 ta kondensator parallel ulangan. Umumiy sig'imni toping ( $nF$ ).

31. Sig'implari  $6 \mu F$  va  $3 \mu F$  bo'lgan kondensatorlar parallel ulangan. Birinchi kondensatordagi zaryad miqdori  $8 \mu C$  ga teng bo'lsa, ikkinchi kondensatordagi zaryad miqdorini toping ( $\mu C$ ).

32. Sig'implari  $8 \mu F$  va  $3 \mu F$  bo'lgan kondensatorlar parallel ulangan. Birinchi kondensatordagi kuchlanish  $120 V$  ga teng bo'lsa, ikkinchi kondensatordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).

33. Sig'implari  $5 \mu F$  va  $3 \mu F$  bo'lgan kondensatorlar parallel ulangan. Birinchi kondensatordagi zaryad miqdori  $15 \mu C$  ga teng bo'lsa, ikkinchi kondensatordagi zaryad miqdorini toping ( $\mu C$ ).

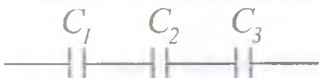
34. Sig'implari  $5 \mu F$  va  $3,6 \mu F$  bo'lgan kondensatorlar parallel ulangan. Birinchi kondensatordagi kuchlanish  $10 V$  ga teng bo'lsa, ikkinchi kondensatordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).

35. Sig'implari  $1 \mu F$  va  $4 \mu F$  bo'lgan kondensatorlar parallel ulangan. Birinchi kondensatordagi zaryad miqdori  $2 \mu C$  ga teng bo'lsa, ikkinchi kondensatordagi zaryad miqdorini toping ( $\mu C$ ).

36. Umumiy sig'imni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = 3 \mu F$ ,  $C_2 = 5 \mu F$



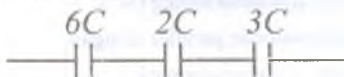
37. Umumiy sig'imni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = 3 \mu F$ ,  $C_2 = 5 \mu F$ ,  $C_3 = 3 \mu F$ .



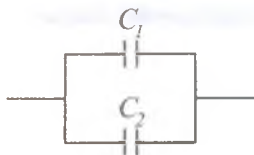
38. Umumiy sig'imni toping.



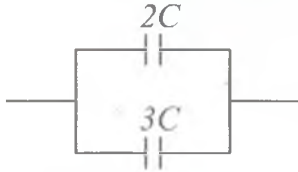
39. Umumiy sig'imni toping.



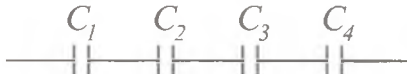
40. Umumiy sig'imni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = 6 \mu F$ ,  $C_2 = 5 \mu F$



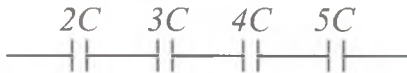
41. Umumiy sig'imni toping.



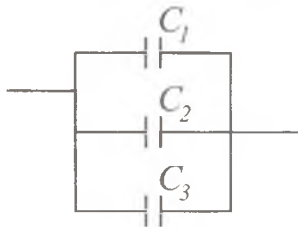
42. Umumiy sig'imni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = 4 \mu F$ ,  $C_2 = 12 \mu F$ ,  
 $C_3 = 3 \mu F$ ,  $C_4 = 6 \mu F$



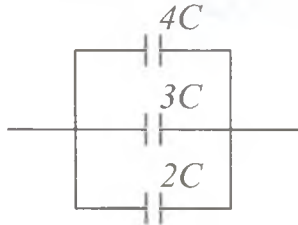
43. Umumiy sig'imni toping.



44. Umumiy sig'imni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = 2 \mu F$ ,  $C_2 = 12 \mu F$ ,  $C_3 = 3 \mu F$ .

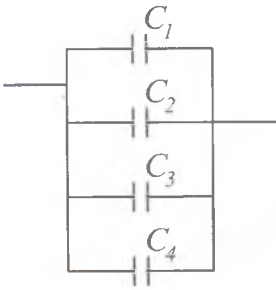


45. Umumiy sig'imni toping.

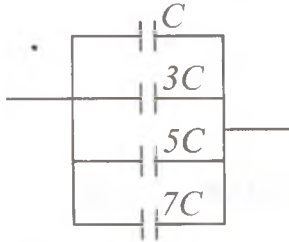


46. Umumiy sig'imni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = 5 \mu F$ ,  $C_2 = 12 \mu F$ ,  
 $C_3 = 6 \mu F$ ,  $C_4 = 6 \mu F$

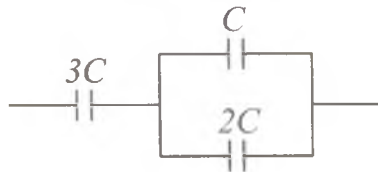




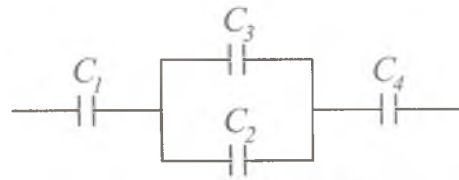
47. Umumiy sig'imni toping.



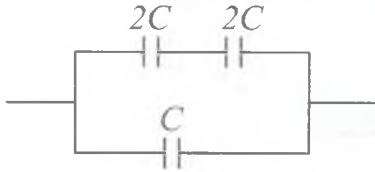
48. Umumiy sig'imni toping.



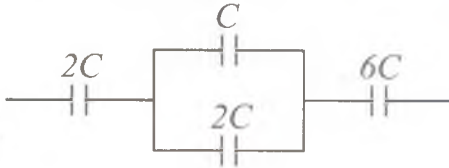
49. Umumiy sig'imni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = 4 \mu F$ ,  $C_2 = 2,5 \mu F$ ,  
 $C_3 = 1,5 \mu F$ ,  $C_4 = 4 \mu F$



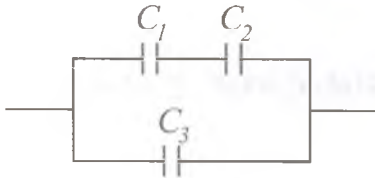
50. Umumiy sig'imi toping.



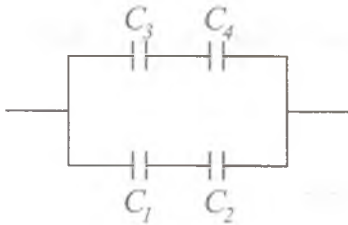
51. Umumiy sig'imi toping.



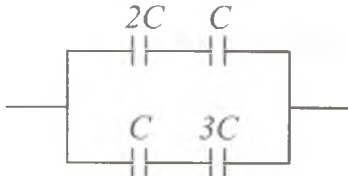
52. Umumiy sig'imi toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = 4 \mu F$ ,  $C_2 = 12 \mu F$ ,  $C_3 = 3 \mu F$



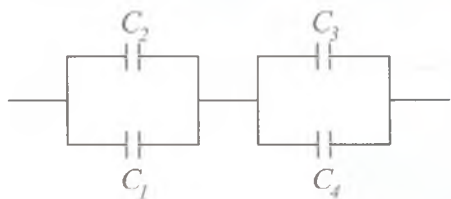
53. Umumiy sig'imi toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = 2 \mu F$ ,  $C_2 = 6 \mu F$ ,  
 $C_3 = 3 \mu F$ ,  $C_4 = 6 \mu F$



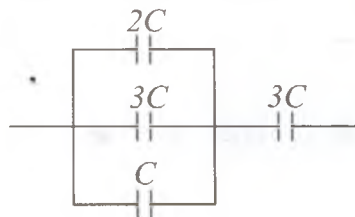
54. Umumiy sig'imi toping.



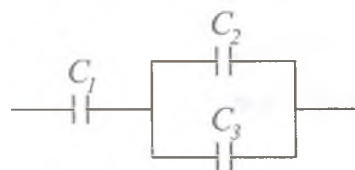
55. Umumiy sig'imni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = 4 \mu F$ ,  $C_2 = 8 \mu F$ ,  
 $C_3 = 3 \mu F$ ,  $C_4 = 9 \mu F$



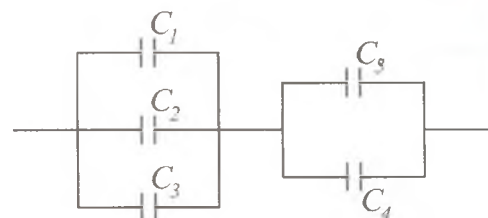
56. Umumiy sig'imni toping.



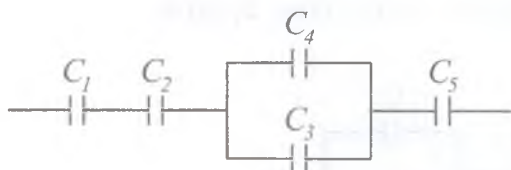
57. Umumiy sig'imni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = 21 \mu F$ ,  $C_2 = 9 \mu F$ ,  $C_3 = 5 \mu F$ .



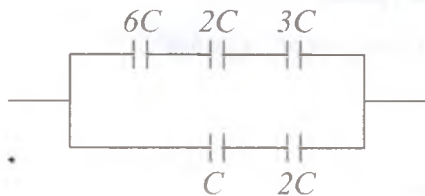
58. Umumiy sig'imni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = C_2 = C_3 = 12 \mu F$ ,  $C_4 = C_5 = 18 \mu F$



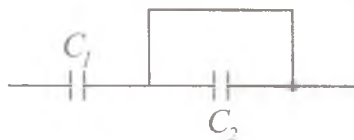
59. Umumiy sig'imni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = C_2 = 8 \mu F$ ,  $C_3 = 1 \mu F$ ,  
 $C_4 = C_5 = 3 \mu F$



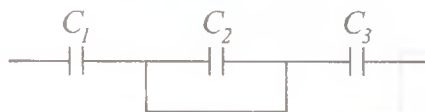
60. Umumiy sig'imni toping



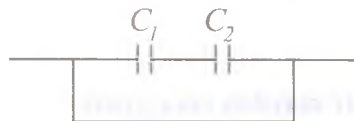
61. Umumiy sig'imni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = 14 \mu F$ ,  $C_2 = 18 \mu F$ .



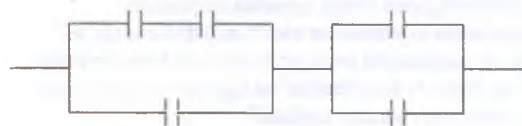
62. Umumiy sig'imni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = C_2 = 9 \mu F$ ,  $C_3 = 5 \mu F$ .



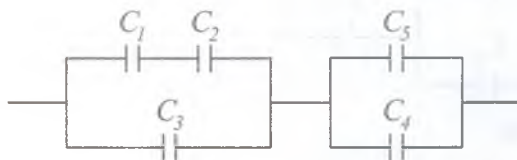
63. Umumiy sig'imni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = 15 \mu F$ ,  $C_2 = 18 \mu F$ .



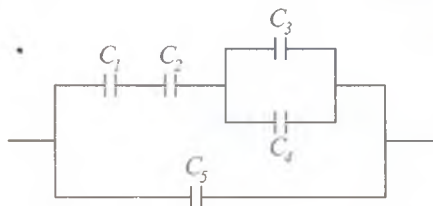
64. Umumiy sig'imni toping. Har bir kondensatorning sig'imi  $4C$  dan.



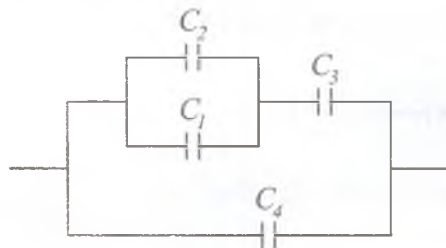
65. Umumiy sig'inni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = C_2 = 18 \mu F$ ,  $C_3 = 11 \mu F$ ,  
 $C_4 = C_5 = 10 \mu F$



66. Umumiy sig'inni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = C_2 = 18 \mu F$ ,  $C_3 = 5 \mu F$ ,  
 $C_4 = C_5 = 4 \mu F$



67. Umumiy sig'inni toping ( $\mu F$ ).  $C_1 = 3 \mu F$ ,  $C_2 = 9 \mu F$ ,  
 $C_3 = 12 \mu F$ ,  $C_4 = 4 \mu F$



## 65-§. Kondensatorning elektr maydon energiyasi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Kondensator elektr maydon energiyasi uning qayerida to'planadi?
- 2) Zaryadi va sig'imi berilgan holda kondensator elektr maydon energiyasi qanday topiladi?
- 3) Zaryadi va kuchlanishi berilgan holda kondensator elektr maydon energiyasi qanday topiladi?
- 4) Kuchlanishi va sig'imi berilgan holda kondensator elektr maydon energiyasi qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Sig'imi  $4 \mu F$  bo'lgan kondensatordagi kuchlanish  $200 V$  ga teng. Uning elektr maydon energiyasini toping ( $J$ ).



2. Elektr maydon energiyasi  $40\text{ mJ}$  va sig'imi  $8\ \mu\text{F}$  bo'lgan kondensatordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
3. Kuchlanishi  $50V$  va elektr maydon energiyasi  $250\ \mu\text{J}$  bo'lgan kondensatorning sig'imini toping ( $nF$ ).
4. Sig'imi  $2\ \mu\text{F}$  bo'lgan kondensatordagi kuchlanish  $300V$  ga teng. Uning elektr maydon energiyasini toping ( $J$ ).
5. Elektr maydon energiyasi  $0,1\text{ mJ}$  va sig'imi  $20\text{ nF}$  bo'lgan kondensatordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
6. Kuchlanishi  $200V$  va elektr maydon energiyasi  $40\text{ J}$  bo'lgan kondensatorning sig'imini toping ( $mF$ ).
7. Sig'imi  $5\ \mu\text{F}$  bo'lgan kondensatordagi zaryad  $15\text{ mC}$  ga teng. Uning elektr maydon energiyasini toping ( $J$ ).
8. Elektr maydon energiyasi  $10\text{ J}$  va sig'imi  $5\ \mu\text{F}$  bo'lgan kondensatordagi zaryad miqdorini toping ( $mC$ ).
9. Zaryadi  $14\ \mu\text{C}$  va elektr maydon energiyasi  $14\text{ mJ}$  bo'lgan kondensatorning sig'imini toping ( $nF$ ).
10. Sig'imi  $4\ \mu\text{F}$  bo'lgan kondensatordagi zaryad  $20\ \mu\text{C}$  ga teng. Uning elektr maydon energiyasini toping ( $\mu\text{J}$ ).
11. Elektr maydon energiyasi  $36\text{ mJ}$  va sig'imi  $2\text{ nF}$  bo'lgan kondensatordagi zaryad miqdorini toping ( $\mu\text{C}$ ).
12. Zaryadi  $40\text{ mC}$  va elektr maydon energiyasi  $40\text{ J}$  bo'lgan kondensatorning sig'imini toping ( $\mu\text{F}$ ).
13. Zaryadi  $5\text{ mC}$  va kuchlanishi  $20\text{ V}$  bo'lgan kondensator energiyasini toping ( $mJ$ ).
14. Zaryadi  $25\ \mu\text{C}$  va elektr maydon energiyasi  $0,25\text{ mJ}$  bo'lgan kondensatordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
15. Kuchlanishi  $10V$  va elektr maydon energiyasi  $0,05\text{ J}$  bo'lgan kondensatordagi zaryadni toping ( $mC$ ).
16. Zaryadi  $20\text{ mC}$  va kuchlanishi  $300V$  bo'lgan kondensator energiyasini toping ( $J$ ).
17. Zaryadi  $8\text{ mC}$  va elektr maydon energiyasi  $4\text{ J}$  bo'lgan kondensatordagi kuchlanishni toping ( $kV$ ).
18. Kuchlanishi  $15V$  va elektr maydon energiyasi  $0,15\text{ J}$  bo'lgan kondensatordagi zaryadni toping ( $mC$ ).

19. Kondensator sig'imi o'zgarmagan holda, undagi kuchlanish 4 marta ortsa, elektr maydon energiyasi qanday o'zgaradi?
20. Kondensatordagi kuchlanish o'zgarmagan holda, sig'imi 5 marta kamaysa, elektr maydon energiyasi qanday o'zgaradi?
21. Kondensator sig'imi o'zgarmagan holda, undagi kuchlanish 3 marta kamaysa, elektr maydon energiyasi qanday o'zgaradi?
22. Kondensatordagi kuchlanish o'zgarmagan holda, sig'imi 2 marta ortsa, elektr maydon energiyasi qanday o'zgaradi?
23. Kondensator sig'imi o'zgarmas holda, undagi zaryad miqdori 4 marta orttirilsa, elektr maydon energiyasi qanday o'zgaradi?
24. Kondensatordagi zaryadni o'zgarmas saqlagan holda, uning sig'imini 3 marta kamaytirilsa, elektr maydon energiyasi qanday o'zgaradi?
25. Kondensator sig'imi o'zgarmas holda, undagi zaryad miqdori 6 marta kamaysa, elektr maydon energiyasi qanday o'zgaradi?
26. Kondensatordagi zaryadni o'zgarmas saqlagan holda, uning sig'imini 7 marta orttirilsa, elektr maydon energiyasi qanday o'zgaradi?
27. Kondensatordagi zaryadni o'zgarmas saqlagan holda, undagi kuchlanishni 10 marta orttirilsa, elektr maydon energiyasi qanday o'zgaradi?
28. Kondensatordagi kuchlanishni o'zgarmas saqlagan holda, undagi zaryadni 16 marta kamaytirilsa, elektr maydon energiyasi qanday o'zgaradi?
29. Kondensatordagi zaryadni o'zgarmas saqlagan holda, undagi kuchlanishni 8 marta kamaytirilsa, elektr maydon energiyasi qanday o'zgaradi?
30. Kondensatordagi kuchlanishni o'zgarmas saqlagan holda, undagi zaryadni 2 marta orttirilsa, elektr maydon energiyasi qanday o'zgaradi?

## O'ZGARMAS ELEKTR TOKI

### 66-§. Elektr toki. Tok kuchi va tok zichligi

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Elektrodinamika nimani o'rganadi? 2) Elektr toki nima? 3) Tok kuchi nima? 4) Tok kuchini topish formulasi qanday? 5) Tok kuchining XBS dagi birligi nima? 6) Tok kuchi qanday kattalik? 7) O'zgarmas tok nima? 8) Elektr tokining mavjud bo'lish shartlarini tushuntiring. 9) Elektr tokining asosiy belgisi nima? 10) Elektr tokining qanday ta'sirlari mavjud? 10) Zaryadli zarralar zaryadi va konsentratsiyasi berilgan holda tok kuchini topish formulasi qanday? 11) Tok zichligi nima? 12) Tok zichligini topish formulasi qanday? 13) Tok zichligi qanday kattalik? 14) Zaryadli zarralar zaryadi va konsentratsiyasi berilgan holda tok zichligini topish formulasi qanday? 15) O'tkazgich ko'ndalang kesimidan berilgan vaqt ichida o'tgan elektronlar soni qanday topiladi?

#### Mavzuga doir masalalar

1. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzidan  $5\text{ s}$  da  $20\text{ C}$  zaryad o'tdi. O'tkazgichdagi tok kuchini toping ( $A$ ).
2. O'tkazgichdagi tok kuchi  $4\text{ A}$ . Uning ko'ndalang kesim yuzidan  $0,3\text{ min}$  da qancha zaryad o'tadi ( $C$ )?
3. O'tkazgichdagi tok kuchi  $0,4\text{ A}$ , Uning ko'ndalang kesim yuzidan  $80\text{ C}$  zaryad qancha vaqtda o'tadi ( $s$ )?
4. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzidan  $2\text{ min}$  da  $600\text{ C}$  zaryad o'tdi. O'tkazgichdagi tok kuchini toping ( $A$ ).
5. O'tkazgichdagi tok kuchi  $0,5\text{ A}$ . Uning ko'ndalang kesim yuzidan  $0,1\text{ soat}$  da qancha zaryad o'tadi ( $C$ )?
6. O'tkazgichdagi tok kuchi  $2\text{ A}$ , Uning ko'ndalang kesim yuzidan  $7,2\text{ kC}$  zaryad qancha vaqtda o'tadi ( $\text{min}$ )?
7. O'tkazgichdagi tok kuchi  $0,2\text{ A}$ . Uning ko'ndalang kesim yuzidan  $16\text{ s}$  da nechta elektron o'tadi?  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$
8. O'tkazgichdagi tok kuchi  $4,8\text{ A}$ . Uning ko'ndalang kesim yuzidan  $5,4 \cdot 10^{21}$  ta elektron qancha vaqtda o'tadi ( $\text{min}$ )?
9. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzidan  $20\text{ s}$  da  $4 \cdot 10^{20}$  ta elektron o'tdi. O'tkazgichdagi tok kuchini toping ( $A$ ).
10. O'tkazgichdagi tok kuchi  $3,2\text{ A}$ . Uning ko'ndalang kesim yuzidan  $5\text{ s}$  da nechta elektron o'tadi?  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$

11. O'tkazgichdagi tok kuchi  $8 A$ . Uning ko'ndalang kesim yuzidan  $3 \cdot 10^{21}$  ta elektron qancha vaqtda o'tadi (min) ?
12. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzidan  $5 s$  da  $6,25 \cdot 10^{19}$  ta elektron o'tdi. O'tkazgichdagi tok kuchini toping ( $A$ ).
13. Ko'ndalang kesim yuzasi  $10 mm^2$  bo'lgan o'tkazgichdan  $4 mA$  tok o'tmoqda. O'tkazgichdagi tok zichligini toping ( $A/m^2$ ).
14. Ko'ndalang kesim yuzasi  $40 mm^2$  bo'lgan o'tkazgichdagi tok zichligi  $80 A/sm^2$  ga teng. O'tkazgichdan o'tayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).
15. O'tkazgichdagi tok zichligi  $4 A/dm^2$  va undan o'tayotgan tok kuchi  $0,32 mA$ . O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $sm^2$ ).
16. Ko'ndalang kesim yuzasi  $25 mm^2$  bo'lgan o'tkazgichdan  $2 A$  tok o'tmoqda. O'tkazgichdagi tok zichligini toping ( $kA/m^2$ ).
17. Ko'ndalang kesim yuzasi  $0,5 sm^2$  bo'lgan o'tkazgichdagi tok zichligi  $200 kA/m^2$  ga teng. O'tkazgichdan o'tayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).
18. O'tkazgichdagi tok zichligi  $5 A/sm^2$  va undan o'tayotgan tok kuchi  $40 A$ . O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $sm^2$ ).
19. Ko'ndalang kesim yuzasi  $0,5 sm^2$  bo'lgan o'tkazgichdan elektronlar tartibli harakat qilib  $0,4 mm/s$  tezlikda o'tmoqda. Agar elektronlarning o'tkazgichdagi konsentratsiyasi  $2 \cdot 10^{22} sm^{-3}$  ga teng bo'lsa, o'tkazgichdagi tok kuchini toping ( $A$ ).
20. Ko'ndalang kesim yuzasi  $12 mm^2$  va har birining zaryadi  $4,8 \cdot 10^{-19} C$  bo'lgan zaryadlangan zarralar o'tkazgichdan tartibli harakat qilib  $0,25 sm/s$  tezlikda o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok kuchi  $7,2 A$  bo'lsa, elektronlarning o'tkazgichdagi konsentratsiyasini toping ( $sm^{-3}$ ).
21. O'tkazgichdan konsentratsiyasi  $2 \cdot 10^{25} m^{-3}$  bo'lgan elektronlar tartibli harakat qilib  $0,4 sm/s$  tezlikda o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok kuchi  $640 mA$  bo'lsa, uning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $mm^2$ ).
22. Ko'ndalang kesim yuzasi  $80 mm^2$  bo'lgan o'tkazgichdan konsentratsiyasi  $2,5 \cdot 10^{18} sm^{-3}$  bo'lgan zaryadlangan zarralar tartibli harakat qilib  $0,1 mm/s$  tezlikda o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok kuchi  $3,2 mA$  bo'lsa, zarraning zaryadini toping ( $C$ ).
23. O'tkazgichdan konsentratsiyasi  $8 \cdot 10^{23} m^{-3}$  va har birining zaryadi  $0,2 \cdot 10^{-19} C$  bo'lgan zaryadlangan zarralar tartibli harakat qilib  $0,125 sm/s$

tezlikda o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok kuchi  $6,4 \text{ mA}$  bo'lsa, uning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{mm}^2$ ).

24. Ko'ndalang kesim yuzasi  $20 \text{ mm}^2$  bo'lgan o'tkazgichdan konsentratsiyasi  $2 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$  bo'lgan elektronlar tartibli harakat qilib o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok kuchi  $0,64 \text{ A}$  bo'lsa, elektronlarning tezligini toping ( $\text{mm/s}$ ).

25. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzasi  $8 \text{ mm}^2$  ga teng. Undan har birining zaryadi  $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  bo'lgan zaryadlangan zarralar tartibli harakat qilib  $0,3125 \text{ sm/s}$  tezlikda o'tmoqda. Agar bu zarralarning o'tkazgichdagi konsentratsiyasi  $4 \cdot 10^{23} \text{ m}^{-3}$  ga teng bo'lsa, o'tkazgichdagi tok kuchini toping ( $\text{mA}$ ).

- 26. Ko'ndalang kesim yuzasi  $0,5 \text{ mm}^2$  bo'lgan o'tkazgichdan elektronlar tartibli harakat qilib  $0,2 \text{ mm/s}$  tezlikda o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok kuchi  $0,8 \text{ mA}$  bo'lsa, elektronlarning o'tkazgichdagi konsentratsiyasini toping ( $\text{mm}^{-3}$ ).

27. O'tkazgichdan konsentratsiyasi  $8 \cdot 10^{23} \text{ m}^{-3}$  va har birining zaryadi  $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  bo'lgan zaryadlangan zarralar tartibli harakat qilib  $0,125 \text{ sm/s}$  tezlikda o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok kuchi  $6,4 \text{ mA}$  bo'lsa, uning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{mm}^2$ ).

28. Ko'ndalang kesim yuzasi  $50 \text{ mm}^2$  bo'lgan o'tkazgichdan konsentratsiyasi  $2 \cdot 10^{21} \text{ m}^{-3}$  va har birining zaryadi  $8 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  bo'lgan zaryadlangan zarralar tartibli harakat qilib o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok kuchi  $160 \text{ A}$  bo'lsa, zarralarning tezligini toping ( $\text{mm/s}$ ).

29. Ko'ndalang kesim yuzasi  $25 \text{ mm}^2$  bo'lgan o'tkazgichdan konsentratsiyasi  $8 \cdot 10^{23} \text{ m}^{-3}$  bo'lgan zaryadlangan zarralar tartibli harakat qilib  $2,5 \text{ mm/s}$  tezlikda o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok kuchi  $16 \text{ mA}$  bo'lsa, zarraning zaryadini toping ( $\text{C}$ ).

30. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzidan har birining zaryadi  $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  bo'lgan zaryadlangan zarralar tartibli harakat qilib  $0,24 \text{ mm/s}$  tezlikda o'tmoqda. Agar zarralarning o'tkazgichdagi konsentratsiyasi  $1,25 \cdot 10^{23} \text{ dm}^{-3}$  ga teng bo'lsa, tok zichligini toping ( $\text{kA/m}^2$ ).

31. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzidan elektronlar tartibli harakat qilib  $0,32 \text{ mm/s}$  tezlikda o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok zichligi  $2560 \text{ kA/m}^2$  bo'lsa, elektronlarning o'tkazgichdagi konsentratsiyasini toping ( $\text{sm}^{-3}$ ).



32. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzidan konsentratsiyasi  $2 \cdot 10^{27} m^{-3}$  bo'lgan elektronlar tartibli harakat qilib o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok zichligi  $1,6 MA / m^2$  bo'lsa, elektronlarning tezligini toping ( $mm / s$ ).
33. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzidan konsentratsiyasi  $1,6 \cdot 10^{25} m^{-3}$  bo'lgan zaryadlangan zarralar tartibli harakat qilib  $4 mm / s$  tezlikda o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok zichligi  $1,024 A / sm^2$  bo'lsa, zarraning zaryadini toping ( $C$ ).
34. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzidan elektronlar tartibli harakat qilib  $0,25 mm / s$  tezlikda o'tmoqda. Agar elektronlarning o'tkazgichdagi konsentratsiyasi  $8 \cdot 10^{23} sm^{-3}$  ga teng bo'lsa, tok zichligini toping ( $A / mm^2$ ).
35. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzidan har birining zaryadi  $4,8 \cdot 10^{-19} C$  bo'lgan zaryadlangan zarralar tartibli harakat qilib  $0,05 sm / s$  tezlikda o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok zichligi  $48 A / sm^2$  bo'lsa, zarralarning o'tkazgichdagi konsentratsiyasini toping ( $sm^{-3}$ ).
36. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzidan konsentratsiyasi  $2,4 \cdot 10^{27} m^{-3}$  va har birining zaryadi  $9,6 \cdot 10^{-19} C$  bo'lgan zaryadlangan zarralar tartibli harakat qilib o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok zichligi  $2304 kA / m^2$  bo'lsa, zarralarning tezligini toping ( $mm / s$ ).
37. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzidan konsentratsiyasi  $5 \cdot 10^{24} m^{-3}$  bo'lgan zaryadlangan zarralar tartibli harakat qilib  $2,5 mm / s$  tezlikda o'tmoqda. Agar o'tkazgichdagi tok zichligi  $20 A / dm^2$  bo'lsa, zarraning zaryadini toping ( $C$ ).

## 67-§. Zanjirning bir qismi uchun Om qonuni

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Zanjirning bir qismi uchun Om qonuni ta'rifini ayting.
- 2) Zanjirning bir qismi uchun Om qonuni formulasi qanday?
- 3) Elektr qarshilik nima?
- 4) Elektr qarshilik zanjirdagi tok kuchiga bog'liqmi?
- 5) O'zgarmas kuchlanish manbai nima?
- 6) Elektr qarshilik manbaning kuchlanishiga bog'liqmi?
- 7) Elektr qarshilikning XBS dagi birligi nima?
- 8) Elektr qarshilik qanday kattalik?
- 9) Rezistor nima?
- 10) Reostat nima?
- 11) Rezistorning sxematik belgisi qanday?
- 12) Reostatning sxematik belgisi qanday?
- 13) Ampermetr nima?
- 14) Ampermetr zarjirga qanday ulanadi?
- 15) Ampermetrni tok manbaiga to'g'ridan to'g'ri ulash mumkinmi?
- 16) Voltmetr nima?
- 17) Voltmetr zarjirga qanday ulanadi?
- 18) Voltmetrni tok manbaiga to'g'ridan to'g'ri ulash mumkinmi?
- 19) Voltmetr qarshiligi katta bo'ladimi ampermetrnikimi?
- 20) Ampermetr va voltmetrning ishlash prinsipi nimaga asoslangan?

## Mavzuga doir masalalar

1. Qarshiligi  $10\text{Om}$  bo'lgan rezistordagi kuchlanish  $60\text{V}$  ga teng. Undan o'tayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).
2. Rezistordagi kuchlanish  $60\text{V}$  va undan o'tayotgan tok kuchi  $2\text{A}$  ga teng. Uning qarshiligini toping ( $\text{Om}$ ).
3. Qarshiligi  $40\text{Om}$  bo'lgan rezistordan  $5\text{A}$  tok o'tmoqda. Undagi kuchlanishni toping ( $\text{V}$ ).
4. Qarshiligi  $12\text{Om}$  bo'lgan rezistordagi kuchlanish  $48\text{V}$  ga teng. Undan o'tayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).
5. Rezistordagi kuchlanish  $100\text{V}$  va undan o'tayotgan tok kuchi  $5\text{A}$  ga teng.
- Uning qarshiligini toping ( $\text{Om}$ ).
6. Qarshiligi  $25\text{Om}$  bo'lgan rezistordan  $10\text{A}$  tok o'tmoqda. Undagi kuchlanishni toping ( $\text{V}$ ).
7. Manbaning kuchlanishi 2 marta orttirilsa, rezistor qarshiligi qanday o'zgaradi?
8. Zanjirdagi tok kuchi 5 marta orttirilsa, rezistorning qarshiligi qanday o'zgaradi?
9. O'zgarmas kuchlanish manbaiga ulangan reostatning surgichi surilib, qarshiligi 3 marta kamaytirilsa, undagi tok kuchi qanday o'zgaradi?
10. O'zgarmas kuchlanish manbaiga ulangan reostat surgichini surish natijasida undan o'tayotgan tok kuchi 6 marta kamaytirildi. Surgichini surishda reostatning qarshiligi qanday o'zgargan?
11. Manbaning kuchlanishi 4 marta kamaytirilsa, rezistor qarshiligi qanday o'zgaradi?
12. Zanjirdagi tok kuchi 5 marta kamaytirilsa, rezistorning qarshiligi qanday o'zgaradi?
13. O'zgarmas kuchlanish manbaiga ulangan reostatning surgichi surilib, qarshiligi 4 marta kamaytirilsa, undagi tok kuchi qanday o'zgaradi?
14. O'zgarmas kuchlanish manbaiga ulangan reostat surgichini surish natijasida undan o'tayotgan tok kuchi 3 marta orttirildi. Surgichini surishda reostatning qarshiligi qanday o'zgargan?

## 68-§. O'tkazgichning elektr qarshiligi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) O'tkazgichning elektr qarshiligi qanday kattaliklarga bog'liq?
- 2) O'tkazgichning elektr qarshiligini topish formulasi qanday?
- 3) Solishtirma qarshilik nima?
- 4) Solishtirma qarshilikning XBS dagi birligi.
- 5)  $1 \frac{\text{Om} \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$  necha  $\text{Om} \cdot \text{m}$  ga teng?

### Mavzuga doir masalalar

1. Uzunligi  $50\text{ m}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $34\text{ mm}^2$  bo'lgan mis simning qarshiligini toping ( $mOm$ ).  $\rho_{\text{mis}} = 0,017 \frac{Om \cdot \text{mm}^2}{m}$
2. Uzunligi  $210\text{ m}$  bo'lgan nikelin simning qarshiligi  $14,7\text{ Om}$  ga teng. Uning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{mm}^2$ )  $\rho_n = 4,2 \cdot 10^{-7} Om \cdot m$
3. Ko'ndalang kesim yuzasi  $28\text{ mm}^2$  bo'lgan alyuminiy simning qarshiligi  $0,2\text{ Om}$  ga teng. Uning uzunligini toping ( $m$ )  $\rho_{\text{al}} = 2,8 \cdot 10^{-8} Om \cdot m$
4. Uzunligi  $600\text{ m}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $3,6\text{ mm}^2$  bo'lgan po'lat simning qarshiligi  $20\text{ Om}$ . Po'latning solishtirma qarshiligini toping ( $Om \cdot m$ ).
5. Uzunligi  $3\text{ m}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $1,5\text{ mm}^2$  bo'lgan alyuminiy simning qarshiligini toping ( $mOm$ ).  $\rho_{\text{al}} = 2,8 \cdot 10^{-8} Om \cdot m$
6. Uzunligi  $8,4\text{ km}$  bo'lgan nikelin simning qarshiligi  $1,764\text{ Om}$  ga teng. Uning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{sm}^2$ )  $\rho_n = 0,42 \frac{Om \cdot \text{mm}^2}{m}$
7. Ko'ndalang kesim yuzasi  $1,1\text{ sm}^2$  bo'lgan volfram simning qarshiligi  $0,05\text{ Om}$  ga teng. Uning uzunligini toping ( $m$ )  $\rho_{\text{vol}} = 0,055 \frac{Om \cdot \text{mm}^2}{m}$
8. Uzunligi  $400\text{ m}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $16\text{ mm}^2$  bo'lgan kumush simning qarshiligi  $0,4\text{ Om}$ . Kumushning solishtirma qarshiligini toping. ( $Om \cdot m$ ).
9. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzini 4 marta kamaytirsak, qarshiligi qanday o'zgaradi?
10. O'tkazgichning uzunligini 6 marta orttirsak, qarshiligi qanday o'zgaradi?
11. O'tkazgichning uzunligini 7 marta kamaytirib, ko'ndalang kesim yuzini 21 marta orttirsak, qarshiligi qanday o'zgaradi?
12. O'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzini 3 marta orttirsak, qarshiligi qanday o'zgaradi?
13. O'tkazgichning uzunligini 5 marta kamaytirsak, qarshiligi qanday o'zgaradi?
14. O'tkazgichning uzunligini 6 marta orttirib, ko'ndalang kesim yuzini 3 marta kamaytirsak, qarshiligi qanday o'zgaradi?
15. Uzunligi  $500\text{ m}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $64\text{ mm}^2$  bo'lgan kumush simdagi kuchlanish  $2\text{ V}$  ga teng. Undan o'tayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).  
 $\rho_{\text{ku}} = 1,6 \cdot 10^{-8} Om \cdot m$

16. Uzunligi  $1000\text{ m}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $40\text{ mm}^2$  bo'lgan volfram simdan o'tayotgan tok kuchi  $4\text{ A}$  teng. Undagi kuchlanishni toping ( $V$ ).

$$\rho_{\text{vol}} = 0,055 \frac{\text{Om} \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}.$$

17. Uzunligi  $2\text{ km}$  bo'lgan mis simdan o'tayotgan tok kuchi  $5\text{ A}$  va undagi kuchlanish  $20\text{ V}$  teng. Uning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{mm}^2$ ).

$$\rho_{\text{mis}} = 0,017 \frac{\text{Om} \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}.$$

18. Ko'ndalang kesim yuzasi  $6,4\text{ mm}^2$  bo'lgan kumush simdan o'tayotgan tok kuchi  $15\text{ A}$  va undagi kuchlanish  $9\text{ V}$  teng. Uning uzunligini toping ( $m$ ).

$$\rho_{\text{ku}} = 1,6 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}.$$

19. Uzunligi  $54\text{ sm}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $3,6\text{ mm}^2$  bo'lgan o'tkazgichdan o'tayotgan tok kuchi  $16\text{ A}$  va undagi kuchlanish  $2,4\text{ V}$  teng. O'tkazgichning solishtirma qarshiligini toping ( $\text{Om} \cdot \text{m}$ ).

20. Uzunligi  $200\text{ m}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $68\text{ mm}^2$  bo'lgan mis simdagi kuchlanish  $6\text{ V}$  ga teng. Undan o'tayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).

$$\rho_{\text{mis}} = 0,017 \frac{\text{Om} \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}.$$

21. Uzunligi  $700\text{ m}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $1,2\text{ sm}^2$  bo'lgan po'lat simdan o'tayotgan tok kuchi  $100\text{ A}$  teng. Undagi kuchlanishni toping ( $V$ ).

$$\rho_{\text{p}} = 12 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}.$$

22. Uzunligi  $42\text{ m}$  bo'lgan nikelin simdan o'tayotgan tok kuchi  $5\text{ A}$  va undagi kuchlanish  $73,5\text{ V}$  teng. Uning ko'ndalang kesim yuzini toping ( $\text{mm}^2$ ).

$$\rho_{\text{n}} = 4,2 \cdot 10^{-7}$$

23. Ko'ndalang kesim yuzasi  $56\text{ mm}^2$  bo'lgan alyuminiy simdan o'tayotgan tok kuchi  $12\text{ A}$  va undagi kuchlanish  $48\text{ V}$  teng. Uning uzunligini toping ( $\text{km}$ ).

$$\rho_{\text{al}} = 2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}.$$

24. Uzunligi  $60\text{ m}$  va ko'ndalang kesim yuzi  $72\text{ mm}^2$  bo'lgan o'tkazgichdan o'tayotgan tok kuchi  $15\text{ A}$  va undagi kuchlanish  $3\text{ V}$  teng. O'tkazgichning solishtirma qarshiligini toping ( $\text{Om} \cdot \text{m}$ ).

25. O'zgarmas kuchlanish manbaiga ulangan o'tkazgichning uzunligi  $2,5$  marta orttirilsa, undan o'tayotgan tok kuchi qanday o'zgaradi?

26. O'zgarmas kuchlanish manbaiga ulangan o'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzi  $8$  marta orttirilsa, undan o'tayotgan tok kuchi qanday o'zgaradi?

27. O'zgarmas kuchlanish manbaiga ulangan o'tkazgichning uzunligi 3,5 marta kamaytirilsa, undan o'tayotgan tok kuchi qanday o'zgaradi?

28. O'zgarmas kuchlanish manbaiga ulangan o'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzi 6 marta kamaytirilsa, undan o'tayotgan tok kuchi qanday o'zgaradi?

## 69-§. O'tkazgichlarni ketma-ket va parallel ulash

### Mavzuga doir masalalar

1) O'tkazgichlarni ketma-ket ulash sxemasini chizing. 2) O'tkazgichlar ketma-ket ulanganda umumiy qarshilik qanday topiladi? 3) O'tkazgichlar ketma-ket ulanganda umumiy kuchlanish qanday topiladi? 4) O'tkazgichlar ketma-ket ulanganda umumiy tok kuchi qanday topiladi? 5) O'tkazgichlarni parallel ulash sxemasini chizing. 6) O'tkazgichlar parallel ulanganda umumiy qarshilik qanday topiladi? 7) O'tkazgichlar parallel ulanganda umumiy kuchlanish qanday topiladi? 8) O'tkazgichlar parallel ulanganda umumiy tok kuchi qanday topiladi? 9) O'zgarmas kuchlanish manbaiga ketma-ket ulangan rezistorlardagi qaysi kattalik bir xil qiymatga ega bo'ladi? 10) O'zgarmas kuchlanish manbaiga parallel ulangan rezistorlardagi qaysi kattalik bir xil qiymatga ega bo'ladi?

### Mavzuga doir nazariy savollar

1. Qarshiliklari  $3Om$  va  $4Om$  bo'lgan o'tkazgichlar ketma-ket ulangan. Umumiy qarshilikni toping ( $Om$ ).
2. Qarshiliklari  $R_1$  va  $9Om$  bo'lgan o'tkazgichlar ketma-ket ulangan. Agar umumiy qarshilik  $21Om$  ga teng bo'lsa,  $R_1$  qiymatini toping.
3. Qarshiliklari  $12Om$ ,  $5Om$  va  $14Om$  bo'lgan o'tkazgichlar ketma-ket ulangan. Umumiy qarshilikni toping ( $Om$ ).
4. Qarshiliklari  $25Om$  va  $40Om$  va  $R_3$  bo'lgan o'tkazgichlar ketma-ket ulangan. Agar umumiy qarshilik  $70Om$  ga teng bo'lsa,  $R_3$  qiymatini toping.
5. Qarshiliklari  $11Om$  va  $8Om$  bo'lgan o'tkazgichlar ketma-ket ulangan. Umumiy qarshilikni toping ( $Om$ ).
6. Qarshiliklari  $R_1$  va  $40Om$  bo'lgan o'tkazgichlar ketma-ket ulangan. Agar umumiy qarshilik  $100Om$  ga teng bo'lsa,  $R_1$  qiymatini toping.
7. Qarshiliklari  $25Om$ ,  $55Om$  va  $10Om$  bo'lgan o'tkazgichlar ketma-ket ulangan. Umumiy qarshilikni toping ( $Om$ ).
8. Qarshiliklari  $28Om$  va  $12Om$  va  $R_3$  bo'lgan o'tkazgichlar ketma-ket ulangan. Agar umumiy qarshilik  $50Om$  ga teng bo'lsa,  $R_3$  qiymatini toping.
9. Qarshiliklari  $7Om$  va  $3Om$  bo'lgan o'tkazgichlar parallel ulangan. Umumiy qarshilikni toping ( $Om$ ).



10. Qarshiliklari  $R_1$  va  $7Om$  bo'lgan o'tkazgichlar parallel ulangan. Agar umumiy qarshilik  $4,55Om$  ga teng bo'lsa,  $R_1$  qiymatini toping.

11. Qarshiliklari  $6Om$ ,  $2Om$  va  $3Om$  bo'lgan o'tkazgichlar parallel ulangan. Umumiy qarshilikni toping ( $Om$ ).

12. Qarshiliklari  $18Om$ ,  $6Om$  va  $R_3$  bo'lgan o'tkazgichlar parallel ulangan. Agar umumiy qarshilik  $3Om$  ga teng bo'lsa,  $R_3$  qiymatini toping.

13. Qarshiliklari  $3Om$  va  $2Om$  bo'lgan o'tkazgichlar parallel ulangan. Umumiy qarshilikni toping ( $Om$ ).

14. Qarshiliklari  $R_1$  va  $2Om$  bo'lgan o'tkazgichlar parallel ulangan. Agar umumiy qarshilik  $1,6Om$  ga teng bo'lsa,  $R_1$  qiymatini toping.

• 15. Qarshiliklari  $12Om$ ,  $5Om$  va  $3Om$  bo'lgan o'tkazgichlar parallel ulangan. Umumiy qarshilikni toping ( $Om$ ).

16. Qarshiliklari  $20Om$ ,  $30Om$  va  $R_3$  bo'lgan o'tkazgichlar parallel ulangan.

Agar umumiy qarshilik  $\frac{120}{13}Om$  ga teng bo'lsa,  $R_3$  qiymatini toping.

17. O'zgarmas kuchlanish manbaiga ketma-ket ulangan rezistorlardagi kuchlanishlar  $8V$  va  $15V$  ga teng. Umumiy kuchlanishni toping ( $V$ ).

18.  $40V$  li o'zgarmas kuchlanish manbaiga ikkita rezistor ketma-ket ulangan. Birinchi rezistordagi kuchlanish  $16V$  teng. Ikkinchi rezistordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).

19. O'zgarmas kuchlanish manbaiga ketma-ket ulangan rezistorlardagi kuchlanishlar  $40V$ ,  $17V$  va  $18V$  ga teng. Umumiy kuchlanishni toping ( $V$ ).

20.  $220V$  li o'zgarmas kuchlanish manbaiga uchta rezistor ketma-ket ulangan. Birinchi va ikkinchi rezistorlardagi kuchlanishlar mos ravishda  $100V$  va  $80V$  teng. Uchinchi rezistordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).

21. O'zgarmas kuchlanish manbaiga ketma-ket ulangan rezistorlardagi tok kuchining qiymatlari  $4A$  va  $6A$  ga teng. Umumiy tok kuchini toping ( $A$ ).

22. O'zgarmas kuchlanish manbaiga ketma-ket ulangan rezistorlardagi kuchlanishlar  $12V$  va  $18V$  ga teng. Umumiy kuchlanishni toping ( $V$ ).

23.  $120V$  li o'zgarmas kuchlanish manbaiga ikkita rezistor ketma-ket ulangan. Birinchi rezistordagi kuchlanish  $80V$  ga teng. Ikkinchi rezistordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).

24. O'zgarmas kuchlanish manbaiga ketma-ket ulangan rezistorlardagi kuchlanishlar  $20V$ ,  $15V$  va  $41V$  ga teng. Umumiy kuchlanishni toping ( $V$ ).

25. 250V li o'zgarmas kuchlanish manbaiga uchta rezistor ketma-ket ulangan. Birinchi va ikkinchi rezistorlardagi kuchlanishlar mos ravishda 40V va 100V teng. Uchinchi rezistordagi kuchlanishni toping (V).
26. O'zgarmas kuchlanish manbaiga ketma-ket ulangan ikki rezistordan har biridagi tok kuchining qiymatlari 4A dan. Umumiy tok kuchini toping (A).
27. Qarshiliklari 5Om va 40Om bo'lgan rezistorlar ketma-ket ulangan. Agar birinchi rezistordagi kuchlanish 10V ga teng bo'lsa, ikkinchi rezistordagi kuchlanishni toping (V).
28. Ketma-ket ulangan rezistorlardagi kuchlanishlar 7,2V va 9V ga teng. Agar birinchi rezistorning qarshiligi 20Om ga teng bo'lsa, ikkinchi rezistorning qarshiligini toping (Om).
29. Qarshiliklari 2Om va 40Om bo'lgan rezistorlar ketma-ket ulangan. Agar birinchi rezistordagi kuchlanish 10V ga teng bo'lsa, ikkinchi rezistordan o'tayotgan tok kuchini toping (A).
30. Qarshiliklari 10Om va 30Om bo'lgan rezistorlar ketma-ket ulangan. Agar birinchi rezistordagi kuchlanish 8V ga teng bo'lsa, ikkinchi rezistordagi kuchlanishni toping (V).
31. Ketma-ket ulangan rezistorlardagi kuchlanishlar 4V va 6V ga teng. Agar birinchi rezistorning qarshiligi 10Om ga teng bo'lsa, ikkinchi rezistorning qarshiligini toping (Om).
32. Ketma-ket ulangan rezistorlardagi kuchlanishlar 45V va 9V ga teng. Agar birinchi rezistorning qarshiligi 9Om ga teng bo'lsa, ikkinchi rezistordan o'tayotgan tok kuchini toping (A).
33. O'zgarmas kuchlanish manbaiga parallel ulangan rezistorlardagi tok kuchining qiymatlari 5A va 3A ga teng. Zanjirning tarmoqlanmagan qismidagi tok kuchini toping (A).
34. Zanjir o'zaro parallel ulangan ikkita rezistorda iborat. Birinchi rezistordan o'tayotgan tok kuchi 3A ga teng. Agar zanjirning tarmoqlanmagan qismidagi tok kuchi 10A ga teng bo'lsa, ikkinchi rezistordan o'tayotgan tok kuchini toping (A).
35. O'zgarmas kuchlanish manbaiga parallel ulangan rezistorlardan o'tayotgan tok kuchlari mos ravishda 3,2A, 0,5A va 1,3A ga teng. Zanjirdagi umumiy tokni toping (A).
36. O'zgarmas kuchlanish manbaiga parallel ulangan rezistorlardan o'tayotgan tok kuchlari mos ravishda 0,7A, 0,9A va  $I_3$  ga teng. Zanjirdagi umumiy tok kuchi 3A ga teng bo'lsa,  $I_3$  ni toping (A).

37. O'zgarmas kuchlanish manbaiga parallel ulangan rezistorlardagi tok kuchining qiymatlari  $2,2 A$  va  $3,5 A$  ga teng. Zanjirning tarmoqlanmagan qismidagi tok kuchini toping ( $A$ ).

38. Zanjir o'zaro parallel ulangan ikkita rezistordan iborat. Birinchi rezistordan o'tayotgan tok kuchi  $1,2 A$  ga teng. Agar zanjirning tarmoqlanmagan qismidagi tok kuchi  $7,4 A$  ga teng bo'lsa, ikkinchi rezistordan o'tayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).

39. O'zgarmas kuchlanish manbaiga parallel ulangan rezistorlardan o'tayotgan tok kuchlari mos ravishda  $2 A$ ,  $0,5 A$  va  $2,5 A$  ga teng. Zanjirdagi umumiy tokni toping ( $A$ ).

40. O'zgarmas kuchlanish manbaiga parallel ulangan rezistorlardan o'tayotgan tok kuchlari mos ravishda  $2 A$ ,  $1,7 A$  va  $I_3$  ga teng. Zanjirdagi umumiy tok kuchi  $4 A$  ga teng bo'lsa,  $I_3$  ni toping ( $A$ ).

41. Qarshiliklari  $10 Om$  va  $30 Om$  bo'lgan rezistorlar parallel ulangan. Agar birinchi rezistordagi tok kuchi  $3 A$  ga teng bo'lsa, ikkinchi rezistordagi tok kuchini toping ( $A$ ).

42. Parallel ulangan rezistorlardagi tok kuchining qiymatlari  $2,5 A$  va  $4 A$  ga teng. Agar birinchi rezistorning qarshiligi  $10 Om$  ga teng bo'lsa, ikkinchi rezistorning qarshiligini toping ( $Om$ ).

43. Qarshiliklari  $5 Om$  va  $30 Om$  bo'lgan rezistorlar parallel ulangan. Agar birinchi rezistordagi tok kuchi  $9 A$  ga teng bo'lsa, ikkinchi rezistordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).

44. Parallel ulangan rezistorlardagi tok kuchining qiymatlari  $4,5 A$  va  $8,4 A$  ga teng. Agar birinchi rezistorning qarshiligi  $20 Om$  ga teng bo'lsa, ikkinchi rezistordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).

45. O'zgarmas kuchlanish manbaiga parallel ulangan rezistorlardagi kuchlanishlar mos ravishda  $50 V$  va  $40 V$  ga teng. Umumiy kuchlanishni toping ( $V$ ).

46. Qarshiliklari  $4 Om$  va  $8 Om$  bo'lgan rezistorlar parallel ulangan. Agar birinchi rezistordagi tok kuchi  $6 A$  ga teng bo'lsa, ikkinchi rezistordagi tok kuchini toping ( $A$ ).

47. Parallel ulangan rezistorlardagi tok kuchining qiymatlari  $0,5 A$  va  $2,5 A$  ga teng. Agar birinchi rezistorning qarshiligi  $20 Om$  ga teng bo'lsa, ikkinchi rezistorning qarshiligini toping ( $Om$ ).

48. O'zgarmas kuchlanish manbaiga parallel ulangan ikki rezistordan har biridagi kuchlanishlar  $40 V$  dan. Umumiy kuchlanishni toping ( $V$ ).

49. Umumiy qarshilikni toping ( $Om$ ).  $R_1 = 6 Om$ ,  $R_2 = 3 Om$ ,  $R_3 = 2 Om$



50. Umumiy qarshilikni toping.



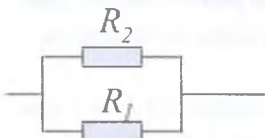
51. Umumiy qarshilikni toping (Om).  $R_1 = 6Om$ ,  $R_2 = 3Om$ ,  $R_3 = 2Om$ ,  
 $R_4 = 8Om$



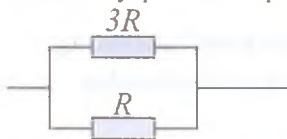
52. Umumiy qarshilikni toping.



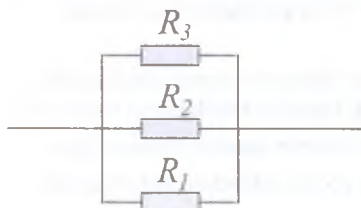
53. Umumiy qarshilikni toping (Om).  $R_1 = 12Om$ ,  $R_2 = 4Om$ .



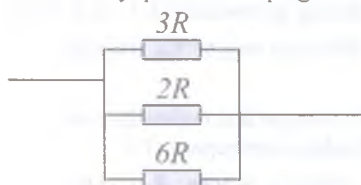
54. Umumiy qarshilikni toping.



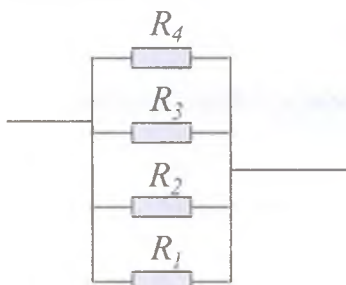
55. Umumiy qarshilikni toping (Om).  $R_1 = 24Om$ ,  $R_2 = 12Om$ ,  $R_3 = 8Om$ ,



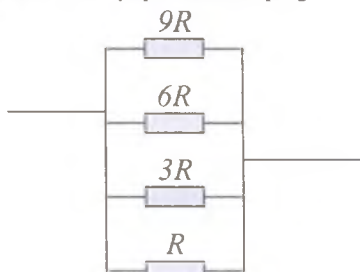
56. Umumiy qarshilikni toping.



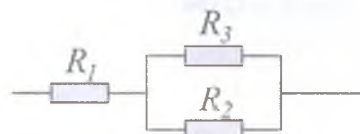
57. Umumiy qarshilikni toping ( $\Omega$ ).  $R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 3\Omega$ ,  $R_3 = 2\Omega$ ,  $R_4 = 12\Omega$



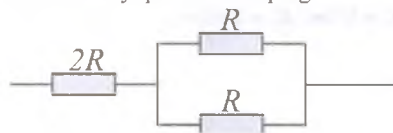
58. Umumiy qarshilikni toping.



59. Umumiy qarshilikni toping ( $\Omega$ ).  $R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 6\Omega$ ,  $R_3 = 2\Omega$ ,



60. Umumiy qarshilikni toping.



61. Umumiy qarshilikni toping ( $\Omega$ ).  $R_1 = 6\Omega$ ,  $R_2 = 3\Omega$ ,  $R_3 = 12\Omega$ ,  $R_4 = 12\Omega$

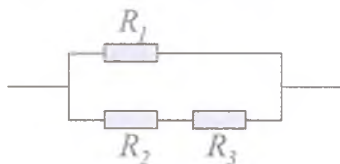


62. Umumiy qarshilikni toping.

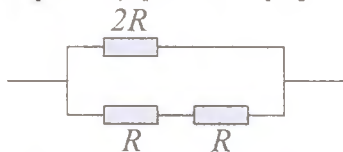




63. Umumiy qarshilikni toping (Om).  $R_1 = 8Om$ ,  $R_2 = 3Om$ ,  $R_3 = 5Om$ ,



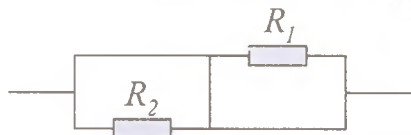
64. Umumiy qarshilikni toping.



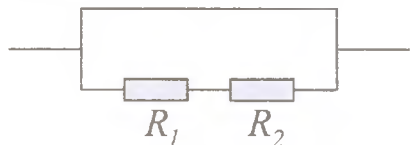
65. Umumiy qarshilikni toping.



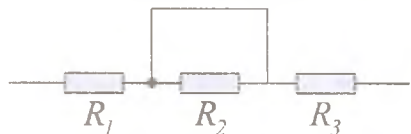
66. Umumiy qarshilikni toping (Om).  $R_1 = 4Om$ ,  $R_2 = 12Om$ .



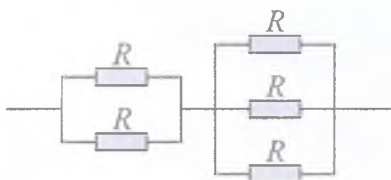
67. Umumiy qarshilikni toping (Om).  $R_1 = 8Om$ ,  $R_2 = 24Om$ .



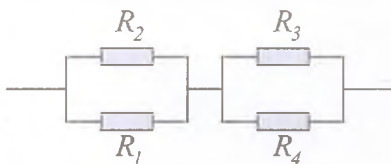
68. Umumiy qarshilikni toping (Om).  $R_1 = 18Om$ ,  $R_2 = 24Om$ ,  $R_3 = 2Om$ .



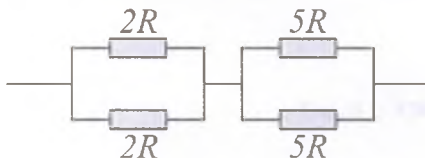
69. Umumiy qarshilikni toping.



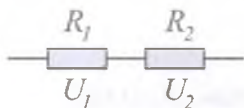
70. Umumiy qarshilikni toping (Om).  $R_1 = 12\text{Om}$ ,  $R_2 = 4\text{Om}$ ,  $R_3 = 2\text{Om}$ ,  $R_4 = 6\text{Om}$



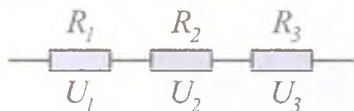
71. Umumiy qarshilikni toping.



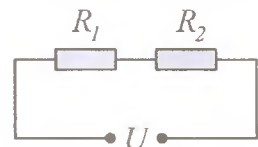
72.  $R_1 = 12\text{Om}$ ,  $R_2 = 4\text{Om}$ ,  $U_1 = 36\text{V}$ ,  $U_2 = ?$



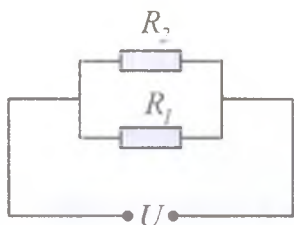
73.  $R_1 = 2\text{Om}$ ,  $R_2 = 6\text{Om}$ ,  $U_1 = 6\text{V}$ ,  $U_3 = 12\text{V}$ ,  $U_2 = ?$ ,  $R_3 = ?$



74.  $R_1 = 2\text{Om}$ ,  $U_2 = 6\text{V}$ ,  $U = 18\text{V}$ ,  $R_2 = ?$



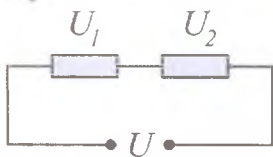
75.  $R_1 = 2\text{Om}$ ,  $U_2 = 20\text{V}$ ,  $R_2 = 6\text{Om}$ ,  $U = ?$



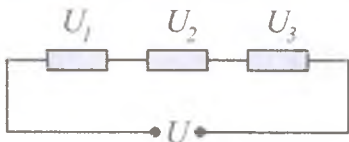
76.  $R_1 = 2 \text{ Om}$ ,  $U_2 = 20 \text{ V}$ ,  $R_2 = 5 \text{ Om}$ ,  $U_3 = 12 \text{ V}$ ,  $I = ?$ ,  $U_1 = ?$ ,  $R_3 = ?$



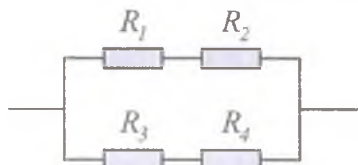
77.  $U_1 = 7 \text{ V}$ ,  $U_2 = 15 \text{ V}$ ,  $U = ?$



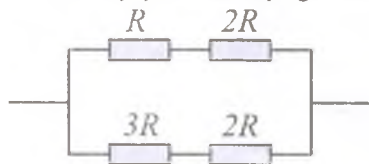
78.  $U_1 = 12 \text{ V}$ ,  $U_2 = 15 \text{ V}$ ,  $U = 40 \text{ V}$ ,  $U_3 = ?$



79. Umumiy qarshilikni toping ( $\text{Om}$ ).  $R_1 = 7 \text{ Om}$ ,  $R_2 = 9 \text{ Om}$ ,  $R_3 = 1 \text{ Om}$ ,  $R_4 = 15 \text{ Om}$



80. Umumiy qarshilikni toping.



## 70-§. Joul-Lens qonuni. Elektr tokining ishi va quvvati

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Tok kuchi, kuchlanish va vaqt berilgan holda zanjirning bir qismidagi o'zgarmas tokning ishi qaysi formula orqali topiladi? 2) Qarshilik, kuchlanish va vaqt berilgan holda zanjirning bir qismidagi o'zgarmas tokning ishi qaysi formula orqali topiladi? 3) Tok kuchi, qarshilik va vaqt berilgan holda zanjirning bir qismidagi o'zgarmas tokning ishi qaysi formula orqali topiladi? 4) Zaryad miqdori va kuchlanish berilgan holda zanjirning bir qismidagi o'zgarmas tokning ishi qaysi formula orqali topiladi? 5) Joul-Lens qonuni ta'rifini ayting. 6) Joul-Lens qonuni formulasini yozing. 7) Tok kuchi, kuchlanish va vaqt berilgan holda zanjirning bir qismidagi o'zgarmas tokning quvvati qaysi formula orqali topiladi? 8) Qarshilik, kuchlanish va vaqt berilgan holda zanjirning bir qismidagi o'zgarmas tokning quvvati qaysi formula orqali topiladi? 9) Tok kuchi, qarshilik va vaqt berilgan holda zanjirning bir qismidagi o'zgarmas tokning quvvati qaysi formula orqali topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Rezistordagi kuchlanish  $20V$ . Agar undan  $12C$  zaryad o'tgan bo'lsa, ajralgan issiqlik miqdorini toping ( $J$ ).
2. Rezistordagi kuchlanish  $10V$ . Agar tokning bajargan ishi  $200J$  ga teng bo'lsa, undan o'tgan zaryad miqdorini toping ( $C$ ).
3. O'tkazgichdan  $20C$  zaryad o'tishi natijasida tok  $240J$  ish bajaradi. O'tkazgichdagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
4. Rezistordagi kuchlanish  $40V$ . Agar undan  $4C$  zaryad o'tgan bo'lsa, ajralgan issiqlik miqdorini toping ( $J$ ).
5. Rezistordagi kuchlanish  $5V$ . Agar tokning bajargan ishi  $2J$  ga teng bo'lsa, undan o'tgan zaryad miqdorini toping ( $C$ ).
6. O'tkazgichdan  $5C$  zaryad o'tishi natijasida  $100J$  issiqlik ajralib chiqdi. O'tkazgichdagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
7. Rezistordagi kuchlanish  $200V$  va undan o'tayotgan tok kuchi  $15A$  ga teng. 2 min da tok qanday ish bajaradi ( $kJ$ ).
8. Zanjirning bir qismidan o'tayotgan tok kuchi  $8A$  ga teng. Shu qismda  $25s$  vaqt ichida tok  $4kJ$  ish bajarган bo'lsa, undagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
9. Zanjirning bir qismidagi kuchlanish  $100V$  ga teng. Shu qismda  $15s$  vaqt ichida  $7,5kJ$  issiqlik ajralgan bo'lsa, tok kuchini toping ( $A$ ).
10. Zanjirning bir qismidan o'tayotgan tok kuchi  $7,5A$  va shu qismdagi kuchlanish  $36V$  ga teng. Bu qismda qancha vaqtda  $2,7kJ$  issiqlik ajralib chiqadi ( $s$ )?

11. Rezistordagi kuchlanish  $20V$  va undan o'tayotgan tok kuchi  $40 A$  ga teng.  $5s$  da tok qanday ish bajaradi ( $kJ$ ).
12. Zanjirning bir qismidan o'tayotgan tok kuchi  $20 A$  ga teng. Shu qismda  $2s$  vaqt ichida tok  $2 kJ$  ish bajargan bo'lsa, undagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
13. Zanjirning bir qismida kuchlanish  $36V$  ga teng. Shu qismda  $75s$  vaqt ichida  $2,7 kJ$  issiqlik ajralgan bo'lsa, tok kuchini toping ( $A$ ).
14. Zanjirning bir qismidan o'tayotgan tok kuchi  $1,5 A$  va shu qismdagi kuchlanish  $16V$  ga teng. Bu qismda qancha vaqtda  $14,4 kJ$  issiqlik ajralib chiqadi (min)?
15. Zanjir bir qismining qarshiligi  $20 Om$  va undan o'tayotgan tok kuchi  $5 A$  ga teng. Bu qismda  $20s$  da qancha issiqlik ajralib chiqadi ( $kJ$ ).
16. Zanjirning berilgan qismida tok  $3$  min da  $45 kJ$  ish bajardi. Agar undan o'tayotgan tok kuchi  $5 A$  bo'lsa, bu qismning qarshiligini toping ( $Om$ ).
17. Zanjirning berilgan qismida tok  $1$  min da  $4,8 kJ$  ish bajardi. Bu qismning qarshiligi  $20 Om$  bo'lsa, undan o'tayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).
18. Zanjirning bir qismidan o'tayotgan tok kuchi  $2,5 A$  va shu qismning qarshiligi  $20 Om$  ga teng. Bu qismda qancha vaqtda  $45 kJ$  issiqlik ajralib chiqadi (min)?
19. Zanjir bir qismining qarshiligi  $5 Om$  va undan o'tayotgan tok kuchi  $10 A$  ga teng. Bu qismda  $0,1$  min da qancha issiqlik ajralib chiqadi ( $kJ$ ).
20. Zanjirning berilgan qismida tok  $5$  min da  $240 kJ$  ish bajardi. Agar undan o'tayotgan tok kuchi  $4 A$  bo'lsa, bu qismning qarshiligini toping ( $Om$ ).
21. Zanjirning berilgan qismida tok  $0,2s$  da  $400 J$  ish bajardi. Bu qismning qarshiligi  $5 Om$  bo'lsa, undan o'tayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).
22. Zanjirning bir qismidan o'tayotgan tok kuchi  $8 A$  va shu qismning qarshiligi  $15 Om$  ga teng. Bu qismda qancha vaqtda  $96 J$  issiqlik ajralib chiqadi ( $s$ )?
23. Zanjir bir qismining qarshiligi  $20 Om$  va bu qismdagi kuchlanish  $40V$  ga teng. Bu qismda  $2$  min da qancha issiqlik ajralib chiqadi ( $kJ$ ).
24. Zanjirning berilgan qismida tok  $3$  min da  $72 kJ$  ish bajardi. Agar bu qismdagi kuchlanish  $140V$  ga teng bo'lsa, bu qismning qarshiligini toping ( $Om$ ).
25. Zanjirning berilgan qismida tok  $0,01s$  da  $10 J$  ish bajardi. Bu qismning qarshiligi  $22,5 Om$  bo'lsa, bu qismdagi kuchlanishni toping ( $V$ ).



26. Zanjirning bir qismidagi kuchlanish  $200V$  va shu qismning qarshiligi  $40\Omega$  ga teng. Bu qismda qancha vaqtda  $20J$  issiqlik ajralib chiqadi ( $s$ )?
27. Zanjir bir qismining qarshiligi  $60\Omega$  va bu qismdagi kuchlanish  $120V$  ga teng. Bu qismda  $20s$  da qancha issiqlik ajralib chiqadi ( $kJ$ ).
28. Zanjirning berilgan qismida tok  $0,2\text{ min}$  da  $2,4kJ$  ish bajardi. Agar bu qismdagi kuchlanish  $80V$  ga teng bo'lsa, bu qismning qarshiligini toping ( $\Omega$ ).
29. Zanjirning berilgan qismida tok  $0,5s$  da  $10J$  ish bajardi. Bu qismning qarshiligi  $20\Omega$  bo'lsa, bu qismdagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
30. Zanjirning bir qismidagi kuchlanish  $60V$  va shu qismning qarshiligi  $15\Omega$  ga teng. Bu qismda qancha vaqtda  $2400J$  issiqlik ajralib chiqadi ( $s$ )?
31. Lampadagi kuchlanish  $150V$  undan o'tayotgan tok kuchi  $2A$  ga teng. Lampadagi tokning quvvatini toping ( $Vt$ ).
32. Rezistordan  $3A$  tok o'tganda, tokning quvvati  $450Vt$  ga teng bo'ladi. Rezistordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
33. Dazmolni  $220V$  li o'zgarmas kuchlanish manbaiga ulaganda  $1,1kVt$  quvvat iste'mol qiladi. Undan o'tayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).
34. Elektropechdagi kuchlanish  $220V$  undan o'tayotgan tok kuchi  $1,5A$  ga teng. Pechdagi tokning quvvatini toping ( $Vt$ ).
35. Rezistordan  $12A$  tok o'tganda, tokning quvvati  $2,4kVt$  ga teng bo'ladi. Rezistordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
36. Televizorni  $220V$  li o'zgarmas kuchlanish manbaiga ulaganda  $44Vt$  quvvat iste'mol qiladi. Undan o'tayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).
37. Qarshiligi  $15\Omega$  bo'lgan o'tkazgichdan  $2A$  tok o'tmoqda, undagi tok quvvatini toping ( $Vt$ ).
38. Qarshiligi  $8\Omega$  bo'lgan rezistordagi tokning quvvati  $0,8kVt$  ga teng. Undan o'tayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).
39.  $4A$  tokdagi quvvati  $80Vt$  bo'lgan qurilmaning qarshiligini toping ( $\Omega$ ).
40. Qarshiligi  $12\Omega$  bo'lgan reostatdan  $5A$  tok o'tmoqda, undagi tok quvvatini toping ( $Vt$ ).
41. Qarshiligi  $4\Omega$  bo'lgan rezistordagi tokning quvvati  $100Vt$  ga teng. Undan o'tayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).
42.  $6A$  tokdagi quvvati  $180Vt$  bo'lgan qurilmaning qarshiligini toping ( $\Omega$ ).

43. Qarshiligi  $40\text{ Om}$  bo'lgan qaynatkichdagi kuchlanish  $240\text{ V}$  ga teng. Uning quvvatini toping ( $k\text{Vt}$ ).
44. Quvvati  $110\text{ Vt}$  bo'lgan elektrodvigatelning qarshiligi  $110\text{ Om}$  ga teng. Undagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
45. Qarshiligi  $50\text{ Om}$  bo'lgan reostatdagi tokning quvvati  $200\text{ Vt}$  ga teng. Undagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
46. Qarshiligi  $20\text{ Om}$  bo'lgan qaynatkichdagi kuchlanish  $200\text{ V}$  ga teng. Uning quvvatini toping ( $k\text{Vt}$ ).
47. Quvvati  $880\text{ Vt}$  bo'lgan elektrodvigatelning qarshiligi  $55\text{ Om}$  ga teng. Undagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
48. Qarshiligi  $20\text{ Om}$  bo'lgan rezistordagi tokning quvvati  $45\text{ Vt}$  ga teng. Undagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
49. O'tkazgichdagi kuchlanish  $5\text{ V}$  ga teng. Undan  $3\text{ s}$  da  $18\text{ C}$  zaryad o'tadi. Undagi tokning quvvatini toping ( $\text{Vt}$ ).
50. O'tkazgichdagi kuchlanish  $20\text{ V}$  ga va undagi tokning quvvati  $100\text{ Vt}$  ga teng. Undan  $1\text{ min}$  da qancha zaryad oqib o'tadi ( $\text{C}$ )?
51. Quvvati  $120\text{ Vt}$  bo'lgan reostatdan  $300\text{ C}$  zaryad  $2,5\text{ min}$  da o'tdi. Isitkichdagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
52. Rezistordagi kuchlanish  $200\text{ V}$  va undagi tok quvvati  $2\text{ kVt}$ . Undan  $20\text{ C}$  zaryad qancha vaqtda o'tadi ( $\text{s}$ )?
53. Rezistordagi kuchlanish  $120\text{ V}$  ga teng. Undan  $5\text{ s}$  da  $40\text{ C}$  zaryad o'tadi. Undagi tokning quvvatini toping ( $\text{Vt}$ ).
54. O'tkazgichdagi kuchlanish  $10\text{ V}$  ga va undagi tokning quvvati  $20\text{ Vt}$  ga teng. Undan  $4\text{ s}$  da qancha zaryad oqib o'tadi ( $\text{C}$ )?
55. Quvvati  $100\text{ Vt}$  bo'lgan isitkichdan  $50\text{ C}$  zaryad  $20\text{ s}$  da o'tdi. Isitgichdagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
56. Rezistordagi kuchlanish  $45\text{ V}$  va undagi tok quvvati  $180\text{ Vt}$ . Undan  $24\text{ C}$  zaryad qancha vaqtda o'tadi ( $\text{s}$ )?

## 71-§. Butun zanjir uchun Om qonuni

### Mavzuga doir nazariy savollar

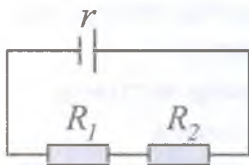
- 1) Elektr yurituvchi kuch nima? 2) Elektr yurituvchi kuch birligi. 3) Elektr yurituvchi kuch qanday kattalik? 4) Butun zanjir uchun Om qonuni ta'rifmi ayting. 5) Butun zanjir uchun Om qonuni formulasini yozing. 6) Qisqa tutashuv nima? 7) Qisqa tutashuv toki qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Tashqi kuchlarning berk zanjir bo'ylab  $5C$  zaryadni ko'chirishda bajargan ishi  $40J$  ga teng. Manbaning EYuKini toping ( $V$ ).
2. EYuKi  $20V$  bo'lgan manbada  $5C$  zaryadni tashqi kuchlarning berk zanjir bo'ylab bajargan ishini toping ( $J$ ).
3. EYuKi  $40V$  bo'lgan manbada qancha zaryad miqdorini tashqi kuchlarning berk zanjir bo'ylab bajargan ishi  $2kJ$  ga teng bo'ladi ( $C$ )?
4. Tashqi kuchlarning berk zanjir bo'ylab  $2C$  zaryadni ko'chirishda bajargan ishi  $80J$  ga teng. Manbaning EYuKini toping ( $V$ ).
5. EYuKi  $40V$  bo'lgan manbada  $8C$  zaryadni tashqi kuchlarning berk zanjir bo'ylab bajargan ishini toping ( $J$ ).
6. EYuKi  $75V$  bo'lgan manbada qancha zaryad miqdorini tashqi kuchlarning berk zanjir bo'ylab bajargan ishi  $3kJ$  ga teng bo'ladi ( $C$ )?
7. Ichki qarshiligi  $1,2Om$  va EYuKi  $20V$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $2,8Om$  bo'lgan rezistor ulangan. Zanjirdagi tok kuchini toping ( $A$ ).
8. EYuKi  $20V$  va ichki qarshiligi  $0,5Om$  bo'lgan manbaga rezistor ulangan. Agar zanjirdagi tok kuchi  $10A$  bo'lsa, rezistor qarshiligini toping ( $Om$ ).
9. EYuKi  $24V$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $1,8Om$  bo'lgan rezistor ulangan. Agar zanjirdagi tok kuchi  $6A$  bo'lsa, manbaning ichki qarshiligini toping ( $Om$ ).
10. Ichki qarshiligi  $1,2Om$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $4,8Om$  bo'lgan rezistor ulangan. Agar zanjirdagi tok kuchi  $3A$  bo'lsa, manbaning EYuKini toping ( $V$ ).
11. Ichki qarshiligi  $2Om$  va EYuKi  $15V$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $3Om$  bo'lgan rezistor ulangan. Zanjirdagi tok kuchini toping ( $A$ ).
12. EYuKi  $40V$  va ichki qarshiligi  $1Om$  bo'lgan manbaga rezistor ulangan. Agar zanjirdagi tok kuchi  $5A$  bo'lsa, rezistor qarshiligini toping ( $Om$ ).
13. EYuKi  $30V$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $2,8Om$  bo'lgan rezistor ulangan. Agar zanjirdagi tok kuchi  $10A$  bo'lsa, manbaning ichki qarshiligini toping ( $Om$ ).
14. Ichki qarshiligi  $2Om$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $3Om$  bo'lgan rezistor ulangan. Agar zanjirdagi tok kuchi  $7A$  bo'lsa, manbaning EYuKini toping ( $V$ ).

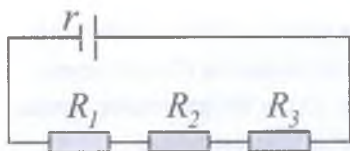
15. EYuKi  $10V$  va ichki qarshiligi  $0,2Om$  bo'lgan manbaga rezistor ulangan. Agar zanjirdan  $5A$  tok o'tayotgan bo'lsa, rezistordagi kuchlanishni toping. ( $V$ ).
16. EYuKi  $12V$  bo'lgan manbaga rezistor ulangan. Rezistordagi kuchlanish  $8V$  ga teng. Agar zanjirdan  $5A$  tok o'tayotgan bo'lsa, manbaning ichki qarshiligini toping ( $Om$ ).
17. Ichki qarshiligi  $1,2Om$  bo'lgan manbaga rezistor ulangan. Rezistordagi kuchlanish  $20V$  ga teng. Agar zanjirdan  $5A$  tok o'tayotgan bo'lsa, manbaning EYuKini toping ( $V$ ).
18. EYuKi  $10V$  va ichki qarshiligi  $0,2Om$  bo'lgan manbaga rezistor ulangan. Rezistordagi kuchlanish  $8V$  ga teng. Zanjirdagi tok kuchini toping ( $A$ ).
19. EYuKi  $12V$  va ichki qarshiligi  $0,5Om$  bo'lgan manbaga rezistor ulangan. Agar zanjirdan  $6A$  tok o'tayotgan bo'lsa, rezistordagi kuchlanishni toping. ( $V$ ).
20. EYuKi  $15V$  bo'lgan manbaga rezistor ulangan. Rezistordagi kuchlanish  $12V$  ga teng. Agar zanjirdan  $10A$  tok o'tayotgan bo'lsa, manbaning ichki qarshiligini toping ( $Om$ ).
21. Ichki qarshiligi  $1Om$  bo'lgan manbaga rezistor ulangan. Rezistordagi kuchlanish  $19V$  ga teng. Agar zanjirdan  $4A$  tok o'tayotgan bo'lsa, manbaning EYuKini toping ( $V$ ).
22. EYuKi  $15V$  va ichki qarshiligi  $1,2Om$  bo'lgan manbaga rezistor ulangan. Rezistordagi kuchlanish  $12,6V$  ga teng. Zanjirdagi tok kuchini toping ( $A$ ).
23. Ichki qarshiligi  $1Om$  va EYuKi  $15V$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $9Om$  bo'lgan rezistor ulangan. Undagi kuchlanishni toping ( $V$ ).
24. Ichki qarshiligi  $1Om$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $8Om$  bo'lgan rezistor ulangan. Agar undagi kuchlanish  $10V$  bo'lsa, manbaning EYuKini toping.
25. EYuKi  $16V$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $6,8Om$  bo'lgan rezistor ulangan. Agar undagi kuchlanish  $13,6V$  bo'lsa, manbaning ichki qarshiligini toping ( $Om$ ).
26. Ichki qarshiligi  $1,4Om$  va EYuKi  $14V$  bo'lgan manbaga rezistor ulangan. Agar rezistordagi kuchlanish  $11,2V$  bo'lsa, uning qarshiligini toping ( $Om$ ).
27. Ichki qarshiligi  $1,6Om$  va EYuKi  $12V$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $2,4Om$  bo'lgan rezistor ulangan. Undagi kuchlanishni toping ( $V$ ).

28. Ichki qarshiligi  $2\text{ Om}$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $8\text{ Om}$  bo'lgan rezistor ulangan. Agar undagi kuchlanish  $16\text{ V}$  bo'lsa, manbaning EYuKini toping.
29. EYuKi  $20\text{ V}$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $8,5\text{ Om}$  bo'lgan rezistor ulangan. Agar undagi kuchlanish  $17\text{ V}$  bo'lsa, manbaning ichki qarshiligini toping ( $\text{Om}$ ).
30. Ichki qarshiligi  $2\text{ Om}$  va EYuKi  $25\text{ V}$  bo'lgan manbaga rezistor ulangan. Agar rezistordagi kuchlanish  $20\text{ V}$  bo'lsa, uning qarshiligini toping ( $\text{Om}$ ).
31. EYuKi  $12\text{ V}$  va ichki qarshiligi  $0,5\text{ Om}$  bo'lgan manbadagi qisqa tutashuv tokini toping ( $A$ ).
32. Ichki qarshiligi  $1\text{ Om}$  bo'lgan manbadagi qisqa tutashuv toki  $15\text{ A}$  ga teng. Manbaning EYuKini toping ( $V$ ).
33. EYuKi  $2,4\text{ V}$  bo'lgan manbadagi qisqa tutashuv toki  $8\text{ A}$  ga teng. Manbaning ichki qarshiligini toping ( $\text{Om}$ ).
34. EYuKi  $2\text{ V}$  va ichki qarshiligi  $0,2\text{ Om}$  bo'lgan manbadagi qisqa tutashuv tokini toping ( $A$ ).
35. Ichki qarshiligi  $1,5\text{ Om}$  bo'lgan manbadagi qisqa tutashuv toki  $8\text{ A}$  ga teng. Manbaning EYuKini toping ( $V$ ).
36. EYuKi  $6,4\text{ V}$  bo'lgan manbadagi qisqa tutashuv toki  $16\text{ A}$  ga teng. Manbaning ichki qarshiligini toping ( $\text{Om}$ ).
37. Ichki qarshiligi  $1,2\text{ Om}$  va EYuKi  $12\text{ V}$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $R_1 = 2,8\text{ Om}$  va  $R_2 = 2\text{ Om}$  bo'lgan rezistorlar ketma-ket ulangan.  $R_1$  rezistordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).

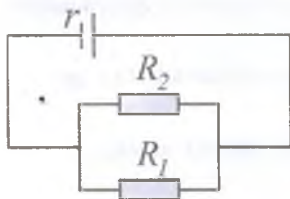


38. Ichki qarshiligi  $1\text{ Om}$  va EYuKi  $15\text{ V}$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $R_1 = 6\text{ Om}$ ,  $R_2 = 3\text{ Om}$  va  $R_3 = 5\text{ Om}$  bo'lgan rezistor ketma-ket ulangan.  $R_3$  rezistordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).





39. Ichki qarshiligi  $1\text{ Om}$  va EYuKi  $12\text{ V}$  bo'lgan manbaga qarshiligi  $R_1 = 3\text{ Om}$  va  $R_2 = 2\text{ Om}$  bo'lgan rezistorlar parallel ulangan.  $R_1$  rezistordagi kuchlanishni toping ( $V$ ).



## TURLI MUHITLARDAGI ELEKTR TOKI

### 72-§. Metallarda elektr toki

#### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Metallarda asosiy tok tashuvchi zarralar nima? 2) Metallarda qarshilikning temperaturaga bog'liqlik formulasi qanday? 3) O'ta o'tkazuvchanlik hodisasi nima? 4) O'ta o'tkazuvchanlik hodisasini kim kashf etgan? 5) Qarshilik termik koeffitsiyentining birligi nima?

#### Mavzuga doir masalalar

1. Alyuminiydan yasalgan o'tkazgichning  $0^\circ\text{C}$  dagi qarshiligi  $20\text{ Om}$  ga teng. Uning  $50^\circ\text{C}$  dagi qarshiligini toping ( $\text{Om}$ ).  $\alpha_{al} = 0,0042\text{ K}^{-1}$
2. Volframdan yasalgan o'tkazgichning  $35^\circ\text{C}$  dagi qarshiligi  $46,72\text{ Om}$  ga teng. Uning  $0^\circ\text{C}$  dagi qarshiligini toping ( $\text{Om}$ ).  $\alpha_v = 0,0048\text{ K}^{-1}$
3. Jezdan yasalgan o'tkazgichning  $0^\circ\text{C}$  dagi qarshiligi  $50\text{ Om}$  ga teng. Uning qanday temperaturadagi qarshiligi  $53,25\text{ Om}$  ga teng ( $^\circ\text{C}$ )?  $\alpha_j = 0,001\text{ K}^{-1}$
4. Misdan yasalgan o'tkazgichning  $0^\circ\text{C}$  dagi qarshiligi  $40\text{ Om}$  ga va  $20^\circ\text{C}$  dagi qarshiligi  $43,44\text{ Om}$  ga teng. Mis uchun qarshilikning termik koeffitsiyentini toping ( $\text{K}^{-1}$ ).
5. Alyuminiydan yasalgan o'tkazgichning  $0^\circ\text{C}$  dagi qarshiligi  $50\text{ Om}$  ga teng. Uning  $100^\circ\text{C}$  dagi qarshiligini toping ( $\text{Om}$ ).  $\alpha_{al} = 0,0042\text{ K}^{-1}$

6. Volframdan yasalgan o'tkazgichning  $65^{\circ}\text{C}$  dagi qarshiligi  $68,224\text{Om}$  ga teng. Uning  $0^{\circ}\text{C}$  dagi qarshiligini toping ( $\text{Om}$ ).  $\alpha_v = 0,0048\text{K}^{-1}$
7. Jezdan yasalgan o'tkazgichning  $0^{\circ}\text{C}$  dagi qarshiligi  $40\text{Om}$  ga teng. Uning qanday temperaturadagi qarshiligi  $44\text{Om}$  ga teng ( $^{\circ}\text{C}$ )?  $\alpha_j = 0,001\text{K}^{-1}$
8. Kumushdan yasalgan o'tkazgichning  $0^{\circ}\text{C}$  dagi qarshiligi  $60\text{Om}$  ga va  $75^{\circ}\text{C}$  dagi qarshiligi  $78\text{Om}$  ga teng. Kumush uchun qarshilikning termik koeffitsiyentini toping ( $\text{K}^{-1}$ ).
9. Nikelindan yasalgan o'tkazgichning  $50^{\circ}\text{C}$  dagi qarshiligi  $60,3\text{Om}$  ga teng. Uning  $100^{\circ}\text{C}$  dagi qarshiligini toping ( $\text{Om}$ ).  $\alpha_N = 0,0001\text{K}^{-1}$
- 10. Kumushdan yasalgan o'tkazgichning  $60^{\circ}\text{C}$  dagi qarshiligi  $24,8\text{Om}$  ga teng. Uning qanday temperaturadagi qarshiligi  $27,2\text{Om}$  ga teng ( $^{\circ}\text{C}$ )?  $\alpha_K = 0,004\text{K}^{-1}$
11. Nikelindan yasalgan o'tkazgichning  $80^{\circ}\text{C}$  dagi qarshiligi  $100,8\text{Om}$  ga teng. Uning  $120^{\circ}\text{C}$  dagi qarshiligini toping ( $\text{Om}$ ).  $\alpha_N = 0,0001\text{K}^{-1}$
12. Kumushdan yasalgan o'tkazgichning  $55^{\circ}\text{C}$  dagi qarshiligi  $122\text{Om}$  ga teng. Uning qanday temperaturadagi qarshiligi  $126\text{Om}$  ga teng ( $^{\circ}\text{C}$ )?  $\alpha_K = 0,004\text{K}^{-1}$

## 73-§. Elektrolitlarda elektr toki. Faradeyning birinchi qonuni

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Dissotsatsiya nima? 2) Ion nima? 3) Reykombinatsiya nima? 4) Elektrolit nima? 5) Elektrolitlarda elektr toki qanday hosil qilinadi? 6) Elektrolitlarda asosiy tok tashuvchilar qanday zarralar? 7) Katod nima? 8) Anod nima? 9) Anion nima? 10) Kation nima? 11) Elektrolitlarning qarshiligi temperaturaga qanday bog'liq? 12) Elektroliz nima? 13) Elektroliz uchun Faradeyning birinchi qonuni ta'rifini ayting. 14) Elektroliz uchun Faradeyning birinchi qonuni formulasini yozing. 15) Elektrokimyoviy ekvivalent nima? 16) Elektrokimyoviy ekvivalent qanday birlikda o'lchanadi? 17) Elektrolitlarda manfiy va musbat ionlarning toklari berilgan bo'lsa, umumiy tok qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Elektrolitning  $0^{\circ}\text{C}$  dagi qarshiligi  $6\text{Om}$  ga teng. Uning  $50^{\circ}\text{C}$  dagi qarshiligini toping ( $\text{Om}$ ).  $\alpha_e = 0,002\text{K}^{-1}$

2. Elektrolitning  $45^{\circ}C$  dagi qarshiligi  $3,2\Omega$  ga teng. Uning  $0^{\circ}C$  dagi qarshiligini toping ( $\Omega$ ).  $\alpha_v = 0,008 K^{-1}$
3. Elektrolitning  $0^{\circ}C$  dagi qarshiligi  $10\Omega$  ga teng. Uning  $80^{\circ}C$  dagi qarshiligini toping ( $\Omega$ ).  $\alpha_c = 0,0025 K^{-1}$
4. Elektrolitning  $60^{\circ}C$  dagi qarshiligi  $2,2\Omega$  ga teng. Uning  $0^{\circ}C$  dagi qarshiligini toping ( $\Omega$ ).  $\alpha_v = 0,0075 K^{-1}$
5. Elektrolitlarda musbat ion hosil qilayotgan tok kuchi  $+1,2A$  va manfiy ion hosil qilgan tok kuchi  $-1,2A$  ga teng. Elektrolitdan o'tayotgan umumiy tokni toping ( $A$ ).
6. Elektrolitdan o'tayotgan umumiy tok kuchi  $2,6A$  va musbat ion hosil qilayotgan tok kuchi  $+1,3A$  ga teng. Manfiy ion hosil qilayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).
7. Elektrolitlarda musbat ion hosil qilayotgan tok kuchi  $+0,7A$  va manfiy ion hosil qilgan tok kuchi  $-0,7A$  ga teng. Elektrolitdan o'tayotgan umumiy tokni toping ( $A$ ).
8. Elektrolitdan o'tayotgan umumiy tok kuchi  $5,6A$  va manfiy ion hosil qilayotgan tok kuchi  $-2,8A$  ga teng. Musbat ion hosil qilayotgan tok kuchini toping ( $A$ ).
9.  $500C$  zaryad o'tganda mis kuporosining suvli eritmasidan katodda qancha miqdor mis ajraladi ( $mg$ )?  $k_m = 0,33 mg/C$ .
10. Elektroliz vaqtida katodda  $37,2mg$  alyuminiy ajralgan bo'lsa, elektrolitdan qancha zaryad o'tgan ( $C$ )?  $k_{al} = 0,093 mg/C$ .
11. Elektrolitdan  $8kC$  zaryad o'tganda katodda  $1,44g$  xrom ajraladi. Xromning elektrokimyoviy ekvivalentini toping ( $mg/C$ ).
12.  $8kC$  zaryad o'tganda mis kuporosining suvli eritmasidan katodda qancha miqdor mis ajraladi ( $g$ )?  $k_m = 0,33 mg/C$ .
13. Elektroliz vaqtida katodda  $12,4mg$  qalay moddasi ajralgan bo'lsa, elektrolitdan qancha zaryad o'tgan ( $C$ )?  $k_q = 0,62 mg/C$ .
14. Elektrolitdan  $200C$  zaryad o'tganda katodda  $60mg$  nikel ajraladi. Kumushning elektrokimyoviy ekvivalentini toping ( $mg/C$ ).
15. Elektrolitdan  $12A$  tok  $5min$  davomida o'tganda mis kuporosining suvli eritmasidan katodda qancha miqdor mis ajraladi ( $mg$ )?  $k_m = 0,33 mg/C$ .
16. Elektroliz jarayonida buyumga  $324mg$  xrom qatlami o'tirgan bo'lsa,

elektroliz qancha vaqt davom etgan(min)? Tok kuchi  $10 A$  .  $k_x = 0,18 mg / C$

17. Elektroliz jarayonida  $20 s$  vaqtda buyumga  $48 mg$  nikel qatlami o'tirgan bo'lsa, elektrolitdan qancha tok o'tgan ( $A$ )?  $k_N = 0,3 mg / C$

18. Elektrolitdan  $9 A$  tok  $0,4 min$  davomida o'tganda katodda  $108 mg$  metall ajralgan bo'lsa, bu metallning elektrokimyoviy ekvivalentini toping ( $mg / C$ ).

19. Elektrolitdan  $8 A$  tok  $10 min$  davomida o'tganda mis kuporosining suvli eritmasidan katodda qancha miqdor mis ajraladi ( $g$ )?  $k_m = 0,33 mg / C$  .

20. Elektroliz jarayonida buyumga  $111,6 mg$  alyuminiy qatlami o'tirgan bo'lsa, elektroliz qancha vaqt davom etgan(min)? Tok kuchi  $4 A$  .

$$k_{al} = 0,093 mg / C$$

• 21. Elektroliz jarayonida  $8 min$  vaqtda buyumga  $0,72 g$  nikel qatlami o'tirgan bo'lsa, elektrolitdan qancha tok o'tgan ( $A$ )?  $k_N = 0,3 mg / C$

22. Elektrolitdan  $0,1 A$  tok  $2 soat$  davomida o'tganda katodda  $432 mg$  metall ajralgan bo'lsa, bu metallning elektrokimyoviy ekvivalentini toping ( $mg / C$ ).

23. Elektrolitdan  $810 C$  zaryad o'tganda sirtining yuzi  $46,5 sm^2$  bo'lgan katodda qancha qalinlikda alyuminiy ajraladi ( $\mu m$ )?  $k_{al} = 0,093 mg / C$  ,  
 $\rho = 2,7 g / sm^3$

24. Elektrolitdan  $5,25 kC$  zaryad o'tganda katodda  $0,56 \mu m$  qalinlikda kumush ajraldi. Katod sirtining yuzini toping ( $m^2$ ) .  $k_k = 1,12 mg / C$  ,  $\rho = 10,5 g / sm^3$

25. Elektrolitdan qancha zaryad o'tganda sirtining yuzi  $37,2 sm^2$  bo'lgan katodda  $0,6 \mu m$  qalinlikda alyuminiy ajraldi ( $C$ )?  $k_{al} = 0,093 mg / C$  ,  
 $\rho = 2,7 g / sm^3$  .

26. Elektrolitdan  $4,8 kC$  zaryad o'tganda sirtining yuzi  $50 sm^2$  bo'lgan katodda  $0,8 \mu m$  qalinlikda zichligi  $12 g / sm^3$  bo'lgan metall ajraldi. Bu metallning elektrokimyoviy ekvivalentini toping ( $mg / C$ ) .

27. Elektrolitdan  $540 C$  zaryad o'tganda sirtining yuzi  $20 sm^2$  bo'lgan katodda qancha qalinlikda alyuminiy ajraladi ( $\mu m$ )?  $k_{al} = 0,093 mg / C$  ,  
 $\rho = 2,7 g / sm^3$

28. Elektrolitdan  $4,45 kC$  zaryad o'tganda katodda  $1,5 \mu m$  qalinlikda nikel ajraldi. Katod sirtining yuzini toping ( $dm^2$ ) .  $k_N = 0,3 mg / C$  ,  $\rho = 8,9 g / sm^3$

29. Elektrolitdan qancha zaryad o'tganda sirtining yuzi  $35,6 sm^2$  bo'lgan katodda  $2 \mu m$  qalinlikda mis ajraldi ( $C$ )?  $k_m = 0,33 mg / C$  ,  $\rho = 8,9 g / sm^3$  .

30. Elektrolitdan  $450\text{ C}$  zaryad o'tganda sirtining yuzi  $40\text{ sm}^2$  bo'lgan katodda  $0,5\ \mu\text{m}$  qalinlikda zichligi  $9\text{ g/sm}^3$  bo'lgan metall ajraldi. Bu metallning elektrokimyoviy ekvivalentini toping ( $\text{mg/C}$ ).
31. Elektrolitdan  $20\text{ s}$  davomida  $4,45\text{ A}$  tok o'tganda sirtining yuzi  $13,2\text{ sm}^2$  bo'lgan katodda qancha qalinlikda mis ajraladi ( $\mu\text{m}$ )?  $k_m = 0,33\text{ mg/C}$ ,  $\rho = 8,9\text{ g/sm}^3$ .
32. Elektrolitdan  $224\text{ s}$  davomida  $5\text{ A}$  tok o'tganda katodda  $2,1\ \mu\text{m}$  qalinlikda kumush ajraladi. Katod sirtining yuzini toping ( $\text{sm}^2$ )?  $k_k = 1,12\text{ mg/C}$ ,  $\rho = 10,5\text{ g/sm}^3$ .
33. Elektrolitdan  $222,5\text{ s}$  davomida qancha tok o'tganda sirtining yuzi  $16,5\text{ sm}^2$  bo'lgan katodda  $4\ \mu\text{m}$  qalinlikda mis ajraladi ( $A$ ).  $k_m = 0,33\text{ mg/C}$ ,  $\rho = 8,9\text{ g/sm}^3$ .
34. Elektrolitdan  $0,3\text{ soat}$  davomida  $5\text{ A}$  tok o'tganda sirtining yuzi  $4,65\text{ sm}^2$  bo'lgan katodda qancha qalinlikda alyuminiy ajraladi ( $\mu\text{m}$ )?  $k_{al} = 0,093\text{ mg/C}$ ,  $\rho = 2,7\text{ g/sm}^3$ .
35. Elektrolitdan  $40\text{ s}$  davomida  $4,45\text{ A}$  tok o'tganda katodda  $6\ \mu\text{m}$  qalinlikda nikel ajraladi. Katod sirtining yuzini toping ( $\text{sm}^2$ )?  $k_N = 0,3\text{ mg/C}$ ,  $\rho = 8,9\text{ g/sm}^3$ .
36. Elektrolitdan  $210\text{ s}$  davomida qancha tok o'tganda sirtining yuzi  $28\text{ sm}^2$  bo'lgan katodda  $4\ \mu\text{m}$  qalinlikda kumush ajraladi ( $A$ ).  $k_k = 1,12\text{ mg/C}$ ,  $\rho = 10,5\text{ g/sm}^3$ .

## 74-§. Termoelektron emissiya. Vakuumda elektr toki

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Termoelektron emissiya hodisasi deb qanday hodisaga aytiladi?
- 2) Vakuumda elektr tokini qanday zarralar hosil qiladi?
- 3) Vakuumli diod nima?
- 4) Vakuumli diod qanday qismlardan tashkil topgan?
- 5) Vakuumli diodni ishlash prinsipi qaysi hodisaga asoslangan?
- 6) Vakuumli diodda anod potentsiali ta'sirida elektron olgan tezlanish qanday topiladi?
- 7) Vakuumli diodda anodga yetib borgan elektron tezligi qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Vakuumli diodda anod va katod orasidagi elektr maydon kuchlanganlik  $0,2\text{ mV/m}$  ga teng. Diod ichida elektron qanday tezlanish bilan harakatlanadi ( $\text{Mm/s}^2$ )?  $e = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$ ,  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$ .



2. Vakuumli diodda elektron  $5 \text{ Mm} / \text{s}^2$  tezlanish bilan harakatlanmoqda. Anod va katod orasidagi elektr maydon kuchlanganligini toping ( $\mu\text{V} / \text{m}$ ).
3. Vakuumli diodda anod va katod orasidagi elektr maydon kuchlanganlik  $0,5 \text{ mV} / \text{m}$  ga teng. Diod ichida elektron qanday tezlanish bilan harakatlanadi ( $\text{Mm} / \text{s}^2$ )?  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .
4. Vakuumli diodda elektron  $1,6 \text{ Mm} / \text{s}^2$  tezlanish bilan harakatlanmoqda. Anod va katod orasidagi elektr maydon kuchlanganligini toping ( $\mu\text{V} / \text{m}$ ).
5. Vakuumli diodda anod va katod orasidagi masofa  $2 \text{ sm}$  anod kuchlanishi  $4,555 \mu\text{V}$  ga teng. Diod ichida elektron qanday tezlanish bilan harakatlanadi ( $\text{Mm} / \text{s}^2$ )?  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .
6. Vakuumli diodda anod va katod orasidagi masofa  $4 \text{ sm}$  anod kuchlanishi  $1,13875 \mu\text{V}$  ga teng. Diod ichida elektron qanday tezlanish bilan harakatlanadi ( $\text{Mm} / \text{s}^2$ )?  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .
7. Vakuumli diodda anod va katod orasidagi masofa  $1 \text{ sm}$  ga teng. Diod ichida elektron  $35,1 \text{ Mm} / \text{s}^2$  tezlanish bilan harakatlanadi. Anod kuchlanishini toping ( $\mu\text{V}$ )  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .
8. Vakuumli diodda anod va katod orasidagi masofa  $0,5 \text{ sm}$  ga teng. Diod ichida elektron  $176 \text{ Mm} / \text{s}^2$  tezlanish bilan harakatlanadi. Anod kuchlanishini toping ( $\mu\text{V}$ )  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .
9. Vakuumli diodda anod kuchlanishi  $2 \mu\text{V}$  ga teng. Diod ichida elektron  $11,7 \text{ Mm} / \text{s}^2$  tezlanish bilan harakatlanadi. Anod va katod orasidagi masofani toping ( $\text{sm}$ ).
10. Vakuumli diodda anod kuchlanishi  $4 \mu\text{V}$  ga teng. Diod ichida elektron  $140,5 \text{ Mm} / \text{s}^2$  tezlanish bilan harakatlanadi. Anod va katod orasidagi masofani toping ( $\text{sm}$ ).
11. Anodning kuchlanishi  $0,256 \text{ V}$  bo'lgan vakuumli diodda, anodga elektron qanday tezlikda yetib keladi ( $\text{km} / \text{s}$ )?  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .
12. Vakuumli diodda elektron  $419,1 \text{ km} / \text{s}$  tezlikda anodga yetib keldi. Anod kuchlanishini toping ( $\text{V}$ ).
13. Vakuumli diodda elektron  $1026,5 \text{ km} / \text{s}$  tezlikda anodga yetib keldi. Anod kuchlanishini toping ( $\text{V}$ ).
14. Anodning kuchlanishi  $1,82 \text{ V}$  bo'lgan vakuumli diodda, anodga elektron qanday tezlikda yetib keladi ( $\text{km} / \text{s}$ )?  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .

## GEOMETRIK OPTIKA

### 75-§. Yorug'likning to'g'ri chiziq bo'ylab tarqalishi. Yorug'lik tezligi

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Yorug'lik nuri nima? 2) Yorug'lik nuri vakuumda qanday tezlikda tarqaladi? 3) Muhitning absolyut sindirish ko'rsatkichi nima? 4) Yo'rug'lik nurining absolyut sindirish ko'rsatkichi berilgan muhitda tarqalish tezligi qaysi formula orqali topiladi? 5) Daraxtning soyasi yorug'likning to'g'ri chiziq bo'ylab tarqalishiga misol bo'la oladimi? 6) Yorug'lik nuri to'liqni? 7) Yorug'lik nurining to'liq uzunligi nimaga teng?

#### Mavzuga doir masalalar

1. Vakuumda yorug'lik nuri 2min da qancha masofani bosib o'tadi ( $Gm$ )?
2. Yorug'lik nuri vakuumda  $2,16 \cdot 10^{12} m$  masofani qancha vaqtda bosib o'tadi ( $soat$ )?
3. Vakuumda yorug'lik nuri 6s da qancha masofani bosib o'tadi ( $Mm$ )?  
 $c = 3 \cdot 10^8 m/s$
4. Yorug'lik nuri vakuumda 9  $Gm$  masofani qancha vaqtda bosib o'tadi (s)?
5. Yorug'lik nuri shaffof muhitda  $2,4 \cdot 10^8 m/s$  tezlik bilan tarqalmoqda. Muhitning absolyut sindirish ko'rsatkichini toping.
6. Absolyut sindirish ko'rsatkichi  $4/3$  bo'lgan muhitda yorug'lik nuri qanday tezlikda tarqaladi ( $m/s$ )?
7. Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi 1,6 muhitda 8s da qancha masofani bosib o'tadi ( $m$ )?
8. Vakuumda yorug'lik nuri 1 *sutka* da qancha masofani bosib o'tadi ( $m$ )?
9. Yorug'lik nuri vakuumda 108  $Gm$  masofani qancha vaqtda bosib o'tadi (min)?
10. Quyoshdan Marsgacha yo'rug'lik nuri 12min 39,7s da yetib boradi. Quyoshdan Marsgacha bo'lgan masofani toping ( $km$ ).
11. Yorug'lik nuri Quyoshdan Yergacha qancha vaqtda yetib keladi (s)? Quyoshdan Yergacha bo'lgan masofa  $150000000 km$ .
12. Yorug'lik nuri shaffof muhitda  $1,5 \cdot 10^8 m/s$  tezlik bilan tarqalmoqda. Muhitning absolyut sindirish ko'rsatkichini toping.
13. Absolyut sindirish ko'rsatkichi 1,2 bo'lgan muhitda yorug'lik nuri qanday tezlikda tarqaladi ( $Mm/s$ )?
14. Yo'rug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi 1,875 muhitda 15 s da qancha masofani bosib o'tadi ( $m$ )?

## 76-§. Yorug'likning qaytish va sinish qonuni. Ko'zgu

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Optik jihatdan silliq sirt deb qanday sirtga aytiladi? 2) Ko'zgu nima?
- 3) Yassi ko'zgu nima? 4) Optik jihatdan bir jinsli muhit deb qanday muhitga aytiladi? 5) Yorug'likning qaytishi deb nimaga aytiladi? 6) Tushish burchagi nima? 7) Qaytish burchagi nima? 8) Yorug'likning qaytish qonunini ayting.
- 9) Sinish burchagi nima? 10) Yorug'likning sinishi deb nimaga aytiladi?
- 11) Yorug'likning sinish qonuni formulasini yozing. 12) Tushish burchagi ortsa, qaytish burchagi qanday o'zgaradi? 13) Tushish burchagi ortsa, sinish burchagi qanday o'zgaradi? 14) Tushish burchagi ortsa, ikkinchi muhitning birinchi muhitga nisbatan nisbiy sindirish ko'rsatkichi qanday o'zgaradi?
- 15) Havo uchun absolyut sindirish ko'rsatkichi nimaga teng?

### Mavzuga doir masalalar

1. Quyidagilarni hisoblang.

- a)  $2 \cdot \sin 30^\circ + 1$       b)  $2\sqrt{2} \cdot \sin 45^\circ - 1$       c)  $4\sqrt{3} \cdot \sin 60^\circ$   
d)  $4 \cdot \sin 90^\circ - 9 \cdot \sin 0^\circ$       e)  $3 \cdot \sin 30^\circ - \sqrt{2} \cdot \sin 45^\circ$       f)  $\sin 90^\circ + \sqrt{3} \cdot \sin 60^\circ$

2. Quyidagilarni hisoblang.

- a)  $\sqrt{3} \cdot \operatorname{tg} 30^\circ + 2$       b)  $6 \cdot \operatorname{tg} 45^\circ - 1$       c)  $4\sqrt{3} \cdot \operatorname{tg} 60^\circ$   
d)  $4 \cdot \operatorname{tg} 90^\circ - 9 \cdot \operatorname{tg} 0^\circ$       e)  $6 \cdot \operatorname{tg} 30^\circ - 3 \cdot \operatorname{tg} 60^\circ$       f)  $\operatorname{tg} 45^\circ + \sqrt{3} \cdot \operatorname{tg} 60^\circ$

3. Yorug'likning ko'zguga tushish burchagi  $20^\circ$  ga teng. Qaytish burchagini toping.

4. Yorug'lik nuri ko'zguga tushdi va  $30^\circ$  burchak ostida qaytdi. Tushish burchagini toping.

5. Tushish va qaytish burchagining yig'indisi  $22^\circ$  ga teng. Tushish burchagini toping.

6. Yorug'likning ko'zguga tushish burchagi  $15^\circ$  ga teng. Qaytish burchagini toping.

7. Yorug'lik nuri ko'zguga tushdi va  $25^\circ$  burchak ostida qaytdi. Tushish burchagini toping.

8. Tushish va qaytish burchagining yig'indisi  $42^\circ$  ga teng. Qaytish burchagini toping.

9. Yorug'lik nuri havodan absolyut sindirish ko'rsatkichi  $\sqrt{3}$  bo'lgan muhitga o'tdi. Bunda tushish burchagi  $60^\circ$  ga teng bo'lsa, sinish burchagini toping.

10. Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi  $\sqrt{3}$  bo'lgan birinchi muhitdan, absolyut sindirish ko'rsatkichi  $\sqrt{2}$  ga teng bo'lgan muhitga sinib o'tdi. Agar sinish burchagi  $60^\circ$  ga teng bo'lsa, tushish burchagini toping.

11. Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi  $\sqrt{2}$  ga teng bo'lgan birinchi

muhitdan ikkinchi muhitga sinib o'tdi. Bunda tushish burchagi  $30^{\circ}$  ga sinish burchagi esa  $45^{\circ}$  ga teng. Ikkinchi muhitning absolyut sindirish ko'rsatkichini toping.

12. Yorug'lik nuri birinchi muhitdan absolyut sindirish ko'rsatkichi  $2\sqrt{2}$  ga teng bo'lgan ikkinchi muhitga sinib o'tdi. Bunda tushish burchagi  $45^{\circ}$  ga sinish burchagi esa  $30^{\circ}$  ga teng. Birinchi muhitning absolyut sindirish ko'rsatkichini toping.

13. Yorug'lik nuri birinchi muhitdan ikkinchi muhitga sinib o'tdi. Bunda tushish burchagi  $46^{\circ}$  ga sinish burchagi esa  $27^{\circ}$  ga teng. Qaysi muhitning absolyut sindirish ko'rsatkichi katta?

14. Yorug'lik nuri havodan absolyut sindirish ko'rsatkichi  $\sqrt{2}$  bo'lgan muhitga o'tdi. Bunda tushish burchagi  $45^{\circ}$  ga teng bo'lsa, sinish burchagini toping.

15. Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi 2 bo'lgan birinchi muhitdan, absolyut sindirish ko'rsatkichi  $2\sqrt{2}$  ga teng bo'lgan muhitga sinib o'tdi. Agar sinish burchagi  $30^{\circ}$  ga teng bo'lsa, tushish burchagini toping.

16. Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi 3 ga teng bo'lgan birinchi muhitdan ikkinchi muhitga sinib o'tdi. Bunda tushish burchagi  $30^{\circ}$  ga sinish burchagi esa  $60^{\circ}$  ga teng. Ikkinchi muhitning absolyut sindirish ko'rsatkichini toping.

17. Yorug'lik nuri birinchi muhitdan absolyut sindirish ko'rsatkichi  $\sqrt{2}$  teng bo'lgan ikkinchi muhitga sinib o'tdi. Bunda tushish burchagi  $30^{\circ}$  ga sinish burchagi esa  $45^{\circ}$  ga teng. Birinchi muhitning absolyut sindirish ko'rsatkichini toping.

18. Yorug'lik nuri birinchi muhitdan ikkinchi muhitga sinib o'tdi. Bunda tushish burchagi  $35^{\circ}$  ga sinish burchagi esa  $44^{\circ}$  ga teng. Qaysi muhitning absolyut sindirish ko'rsatkichi katta?

19. Odam ko'zguga  $5m$  yaqinlashsa, uning ko'zgidagi tasviri ko'zguga qancha yaqinlashadi ( $m$ ) ?

20. Qizcha ko'zguga  $60\text{ sm}$  yaqinlashsa, u bilan tasviri orasidagi masofa qanchaga qisqaradi ( $m$ ) ?

21. Maymun bilan uning ko'zgidagi tasviri orasidagi masofa  $80\text{ sm}$  ga ortdi. U ko'zgidan oldingi vaziyatiga nisbatan qanchaga uzoqlashgan ( $sm$ ) ?

22. Odam ko'zguga  $2m$  yaqinlashsa, uning ko'zgidagi tasviri ko'zguga qancha yaqinlashadi ( $m$ ) ?

23. Maymun ko'zguga  $1,5m$  yaqinlashsa, u bilan ko'zgidagi tasviri orasidagi masofa qanchaga qisqaradi ( $m$ ) ?

24. Qizcha bilan uning ko'zgudagi tasviri orasidagi masofa  $60\text{ sm}$  ga ortdi. U ko'zgudan oldingi vaziyatiga nisbatan qanchaga uzoqlashgan ( $\text{sm}$ )?

## 77-§. Yorug'likning to'la ichki qaytishi

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) To'la ichki qaytish hodisasi deb qanday hodisaga aytiladi? 2) To'la ichki qaytishning chegaraviy burchagi nima? 3) Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi kichik bo'lgan muhitdan absolyut sindirish ko'rsatkichi katta bo'lgan muhitga o'tganda to'la ichki qaytish ro'y beradimi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi 2 bo'lgan muhitdan vakuumga o'tmoqda. To'la ichki qaytish sodir bo'ladigan tushish burchagining eng kichik qiymatini toping.

2. Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi  $2\sqrt{2}$  bo'lgan muhitdan absolyut sindirish ko'rsatkichi  $\sqrt{2}$  bo'lgan muhitga o'tdi. To'la ichki qaytishning chegaraviy burchagini toping.

3. Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi  $n_1$  bo'lgan muhitdan absolyut sindirish ko'rsatkichi  $\sqrt{2}$  bo'lgan muhitga o'tdi. To'la ichki qaytish sodir bo'ladigan tushish burchagining eng kichik qiymati  $45^\circ$  ga teng bo'lsa,  $n_1$  qiymatini toping.

4. Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi  $2\sqrt{3}$  bo'lgan muhitdan absolyut sindirish ko'rsatkichi  $n_2$  bo'lgan muhitga o'tdi. To'la ichki qaytishning chegaraviy burchagi  $60^\circ$  ga teng bo'lsa,  $n_2$  ning qiymatini toping.

5. Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi 2 bo'lgan muhitdan absolyut sindirish ko'rsatkichi 3 bo'lgan muhitga o'tdi. To'la ichki qaytishning chegaraviy burchagini toping.

6. Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi  $\sqrt{2}$  bo'lgan muhitdan vakuumga o'tmoqda. To'la ichki qaytishning chegaraviy burchagini toping.

7. Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi 2 bo'lgan muhitdan absolyut sindirish ko'rsatkichi  $\sqrt{3}$  bo'lgan muhitga o'tdi. To'la ichki qaytish sodir bo'ladigan tushish burchagining eng kichik qiymatini toping.

8. Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi  $n_1$  bo'lgan muhitdan absolyut sindirish ko'rsatkichi  $\sqrt{3}$  bo'lgan muhitga o'tdi. To'la ichki qaytish sodir bo'ladigan tushish burchagining eng kichik qiymati  $30^\circ$  ga teng bo'lsa,  $n_1$  ning qiymatini toping.



9. Yorug'lik nuri absolyut sindirish ko'rsatkichi 3 bo'lgan muhitdan absolyut sindirish ko'rsatkichi  $n_2$  bo'lgan muhitga o'tdi. To'la ichki qaytishning chegaraviy burchagi  $30^\circ$  ga teng bo'lsa,  $n_2$  ning qiymatini toping.
10. Yorug'lik nuri vakuumdan absolyut sindirish ko'rsatkichi 2 bo'lgan muhitga o'tdi. To'la ichki qaytishning chegaraviy burchagini toping.

## 78-§. Linzalar va ularning optik kuchi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Linza nima? 2) Yig'uvchi linza deb qanday linzalarga aytiladi? 3) Sochuvchi linza deb qanday linzalarga aytiladi? 4) Linzaning bosh optik o'qi nima? 5) Linzalarda yordamchi optik o'q deb qanday o'qga aytiladi? 6) Yig'uvchi linzaning fokal tekisligi deb nimaga aytiladi? 7) Linzaning bosh fokusi deb nimaga aytiladi? 8) Linzaning fokus masofasi nima? 9) Yig'uvchi linzaning sxematik ko'rinishi qanday? 10) Sochuvchi linzaning sxematik ko'rinishi qanday? 11) Nima uchun sochuvchi linzada bosh fokus masofasi manfiy hisoblanadi? 12) Linzaning optik kuchi nima? 13) Vakuumda joylashgan linzaning optik kuchini topish formulasini yozing. 14) Linza optik kuchining birligi nima? 15) Linzaning optik kuchi qanday kattalik? 16) Yupqa linzalar deb qanday linzalarga aytiladi? 17) Vakuumda joylashgan linzaning geometrik o'lchamlari va materialining absolyut sindirish ko'rsatkichi berilgan bo'lsa, uning fokus masofasi qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Vakuumda joylashgan fokus masofasi  $20\text{ sm}$  bo'lgan linzaning optik kuchini toping ( $D_{ptr}$ ).
2. Vakuumda joylashgan fokus masofasi  $-10\text{ sm}$  bo'lgan linzaning optik kuchini toping ( $D_{ptr}$ ).
3. Vakuumda joylashgan linzaning optik kuchi  $4D_{ptr}$  ga teng. Uning fokus masofasini toping ( $sm$ ).
4. Vakuumda joylashgan linzaning optik kuchi  $-8 D_{ptr}$  ga teng. Uning fokus masofasini toping ( $sm$ ).
5. Vakuumda joylashgan fokus masofasi  $4\text{ dm}$  bo'lgan linzaning optik kuchini toping ( $D_{ptr}$ ).
6. Vakuumda joylashgan fokus masofasi  $-0,5\text{ m}$  bo'lgan linzaning optik kuchini toping ( $D_{ptr}$ ).
7. Vakuumda joylashgan linzaning optik kuchi  $20 D_{ptr}$  ga teng. Uning fokus masofasini toping ( $sm$ ).
8. Vakuumda joylashgan linzaning optik kuchi  $-25 D_{ptr}$  ga teng. Uning fokus masofasini toping ( $sm$ ).

9. Radiuslari  $20\text{sm}$  dan bo'lgan ikki tomonlama qavariq linzaning vakuumdagi fokus masofasini aniqlang ( $\text{sm}$ ). Linza materialining absolyut sindirish ko'rsatkichi  $1,5$  ga teng.
10. Radiuslari  $R_1$  va  $20\text{sm}$  bo'lgan ikki tomonlama qavariq linzaning vakuumdagi fokus masofasi  $7,5\text{sm}$  ga teng. Linza materialining absolyut sindirish ko'rsatkichi  $3$  ga teng.  $R_1$  ni qiymatini toping ( $\text{sm}$ ).
11. Radiuslari  $5\text{sm}$  va  $10\text{sm}$  bo'lgan ikki tomonlama qavariq linzaning vakuumdagi fokus masofasi  $10\text{sm}$  ga teng. Linza materialining absolyut sindirish ko'rsatkichini toping.
12. Radiuslari  $30\text{sm}$  va  $R_2$  bo'lgan ikki tomonlama qavariq linzaning vakuumdagi fokus masofasi  $10\text{sm}$  ga teng. Linza materialining absolyut sindirish ko'rsatkichi  $2,5$  ga teng.  $R_2$  ni qiymatini toping ( $\text{sm}$ ).
13. Radiuslari  $10\text{sm}$  va  $15\text{sm}$  bo'lgan ikki tomonlama qavariq linzaning vakuumdagi fokus masofasini aniqlang ( $\text{sm}$ ). Linza materialining absolyut sindirish ko'rsatkichi  $1,6$  ga teng.
14. Radiuslari  $R_1$  va  $15\text{sm}$  bo'lgan ikki tomonlama botiq linzaning vakuumdagi fokus masofasi  $-10\text{sm}$  ga teng. Linza materialining absolyut sindirish ko'rsatkichi  $23/11$  ga teng.  $R_1$  ni qiymatini toping ( $\text{sm}$ ).
15. Radiuslari  $20\text{sm}$  va  $15\text{sm}$  bo'lgan ikki tomonlama botiq linzaning vakuumdagi fokus masofasi  $-10\text{sm}$  ga teng. Linza materialining absolyut sindirish ko'rsatkichini toping.
16. Radiuslari  $12\text{sm}$  va  $R_2$  bo'lgan ikki tomonlama botiq linzaning vakuumdagi fokus masofasi  $-6\text{sm}$  ga teng. Linza materialining absolyut sindirish ko'rsatkichi  $1,5$  ga teng.  $R_2$  ni qiymatini toping ( $\text{sm}$ ).
17. Radiusi  $20\text{sm}$  bo'lgan bir tomonlama botiq linzaning vakuumdagi fokus masofasini aniqlang ( $\text{sm}$ ). Linza materialining absolyut sindirish ko'rsatkichi  $2$  ga teng.
18. Radiusi  $40\text{sm}$  bo'lgan bir tomonlama qavariq linzaning vakuumdagi fokus masofasi  $16\text{sm}$  ga teng. Linza materialining absolyut sindirish ko'rsatkichini toping.

## 79-§. Linzalarda tasvir yasash

### Mavzuga doir nazariy savollar

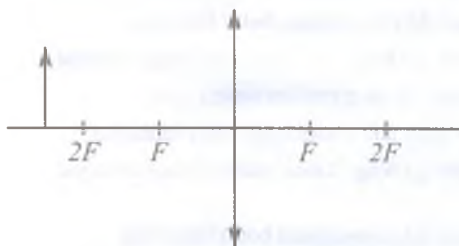
- 1) Yig'uvchi linzada tasvir yasash uchun qanday nurlar tanlash kerak?
- 2) Yig'uvchi linzada linzaning bosh optik o'qiga parallel bo'lgan nur linzadan sinib o'tgach qanday yo'naladi?
- 3) Yig'uvchi linzada linzaga tushgunga qadar

uning fokusidan o'tadigan nur linzadan sinib o'tgach qanday yo'naladi? 4) Yig'uvchi linzada linzaning optik markazidan o'tuvchi nur undan sinib o'tgach qanday yo'naladi? 5) Yig'uvchi linzada buyumning tasviri qanday yasaladi? 6) Sochuvchi linzada tasvir yasash uchun qanday nurlar tanlash kerak? 7) Sochuvchi linzada linzaning bosh optik o'qiga parallel bo'lgan nur linzadan sinib o'tgach qanday yo'naladi? 8) Sochuvchi linzada linzaga tushgunga qadar uning fokusidan o'tadigan nur linzadan sinib o'tgach qanday yo'naladi? 9) Sochuvchi linzada linzaning optik markazidan o'tuvchi nur undan sinib o'tgach qanday yo'naladi? 10) Sochuvchi linzada buyumning tasviri qanday yasaladi? 11) Linzalarda qanday tasvirga mavhum tasvir deyiladi? 12) Linzalarda qanday tasvirga haqiqiy tasvir deyiladi?

### Mavzuga doir masalalar

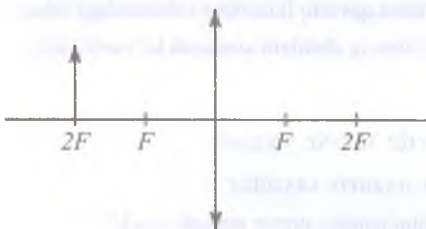
1. Rasmda buyum linzadan  $2,5F$  masofada joylashgan. Chizish yo'li bilan buyumning tasvirini yasang va chizmadan quyidagi savollarga javob bering:

- 1) Tasvir qaysi oraliqda joylashgan? 2) Tasvir haqiqiy yoki mavhummi?
- 3) Tasvir buyumdan kattami yoki kichikmi?  $F$  – linza fokusi,  $F = 4\text{sm}$ . Buyumning balandligi  $3\text{sm}$ .



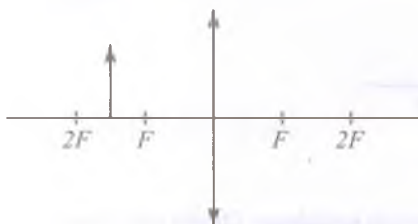
2. Rasmda buyum linzadan  $2F$  masofada joylashgan. Chizish yo'li bilan buyumning tasvirini yasang va chizmadan quyidagi savollarga javob bering:

- 1) Tasvir qaysi oraliqda joylashgan? 2) Tasvir haqiqiy yoki mavhummi?
- 3) Tasvir buyumdan kattami yoki kichikmi?  $F$  – linza fokusi,  $F = 5\text{sm}$ . Buyumning balandligi  $4\text{sm}$ .

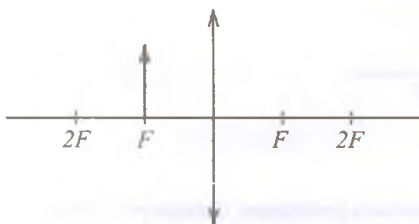


3. Rasmda buyum linzadan  $1,5F$  masofada joylashgan. Chizish yo'li bilan buyumning tasvirini yasang va chizmadan quyidagi savollarga javob bering:

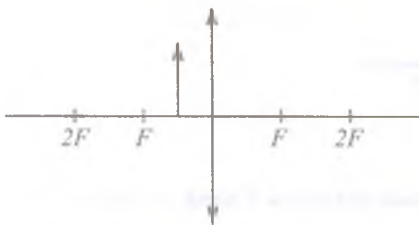
- 1) Tasvir qaysi oraliqda joylashgan? 2) Tasvir haqiqiymi yoki mavhummi?  
 3) Tasvir buyumdan kattami yoki kichikmi?  $F$  – linza fokusi,  $F = 4\text{sm}$ .  
 Buyumning balandligi  $3\text{sm}$ .



4. Rasmda buyum linzadan  $F$  masofada joylashgan. Chizish yo'li bilan buyumning tasvirini yasang va chizmadan quyidagi savollarga javob bering:  
 1) Tasvir qaysi oraliqda joylashgan? 2) Tasvir haqiqiymi yoki mavhummi?  
 3) Tasvir buyumdan kattami yoki kichikmi?  $F$  – linza fokusi,  $F = 3\text{sm}$ .  
 Buyumning balandligi  $2\text{sm}$ .

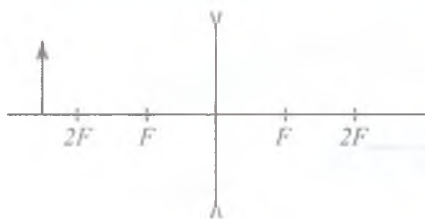


5. Rasmda buyum linzadan  $0,4F$  masofada joylashgan. Chizish yo'li bilan buyumning tasvirini yasang va chizmadan quyidagi savollarga javob bering:  
 1) Tasvir qaysi oraliqda joylashgan? 2) Tasvir haqiqiymi yoki mavhummi?  
 3) Tasvir buyumdan kattami yoki kichikmi?  $F$  – linza fokusi,  $F = 5\text{sm}$ .  
 Buyumning balandligi  $1,5\text{sm}$ .



6. Rasmda buyum linzadan  $2,5F$  masofada joylashgan. Chizish yo'li bilan buyumning tasvirini yasang va chizmadan quyidagi savollarga javob bering:  
 1) Tasvir qaysi oraliqda joylashgan? 2) Tasvir haqiqiymi yoki mavhummi?

- 3) Tasvir buyumdan kattami yoki kichikmi?  $F$  – linza fokusi,  $F = 4\text{sm}$ .  
Buyumning balandligi  $3\text{sm}$ .



7. Rasmda buyum linzadan  $2F$  masofada joylashgan. Chizish yo'li bilan buyumning tasvirini yasang va chizmadan quyidagi savollarga javob bering:  
1) Tasvir qaysi oraliqda joylashgan? 2) Tasvir haqiqiy yoki mavhummi?  
3) Tasvir buyumdan kattami yoki kichikmi?  $F$  – linza fokusi,  $F = 3\text{sm}$ .  
Buyumning balandligi  $3\text{sm}$ .



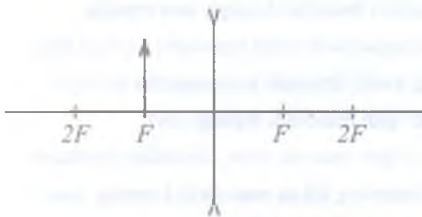
8. Rasmda buyum linzadan  $1,5F$  masofada joylashgan. Chizish yo'li bilan buyumning tasvirini yasang va chizmadan quyidagi savollarga javob bering:  
1) Tasvir qaysi oraliqda joylashgan? 2) Tasvir haqiqiy yoki mavhummi?  
3) Tasvir buyumdan kattami yoki kichikmi?  $F$  – linza fokusi,  $F = 4\text{sm}$ .  
Buyumning balandligi  $2\text{sm}$ .



9. Rasmda buyum linzadan  $F$  masofada joylashgan. Chizish yo'li bilan buyumning tasvirini yasang va chizmadan quyidagi savollarga javob bering:  
1) Tasvir qaysi oraliqda joylashgan? 2) Tasvir haqiqiy yoki mavhummi?

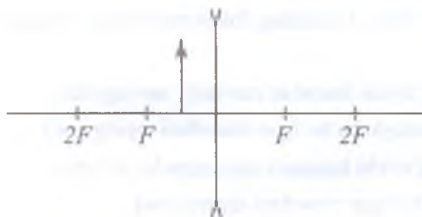


- 3) Tasvir buyumdan kattami yoki kichikmi?  $F$  – linza fokusi,  $F = 5sm$ .  
Buyumning balandligi  $3sm$ .



10. Rasmda buyum linzadan  $0,4F$  masofada joylashgan. Chizish yo‘li bilan buyumning tasvirini yasang va chizmadan quyidagi savollarga javob bering:

- 1) Tasvir qaysi oraliqda joylashgan? 2) Tasvir haqiqiy yoki mavhummi?
- 3) Tasvir buyumdan kattami yoki kichikmi?  $F$  – linza fokusi,  $F = 5sm$ .  
Buyumning balandligi  $2sm$ .



## 80-§. Linza formulasi

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Yig‘uvchi linza formulasini yozing. 2) Sochuvchi linza formulasini yozing.
- 3) Linza formulasida qaysi kattaliklarning o‘zaro bog‘liqligi keltirilgan?
- 4) Tasvir mavhum bo‘lgan hol uchun yig‘uvchi linza formulasini yozing.
- 5) Linzaning kattalashtirishini topish formulasini yozing.

### Mavzuga doir masalalar

1. Buyumdan yig‘uvchi linzagacha bo‘lgan masofa  $120sm$ , linzadan haqiqiy tasvirgacha bo‘lgan masofa  $40sm$ . Linzaning fokus masofasini toping ( $sm$ ).
2. Fokus masofasi  $12sm$  bo‘lgan yig‘uvchi linzadan haqiqiy tasvirgacha bo‘lgan masofa  $30sm$ . Buyumdan linzagacha bo‘lgan masofani toping ( $sm$ ).
3. Fokus masofasi  $1,875sm$  bo‘lgan yig‘uvchi linzadan buyumgacha bo‘lgan masofa  $5sm$ . Tasvirdan linzagacha bo‘lgan masofani toping ( $sm$ ).

4. Buyumdan yig'uvchi linzagacha bo'lgan masofa  $60\text{ sm}$  , linzadan haqiqiy tasvirgacha bo'lgan masofa  $30\text{ sm}$  . Linzaning fokus masofasini toping ( $\text{sm}$ ).
5. Fokus masofasi  $8\text{ sm}$  bo'lgan yig'uvchi linzadan haqiqiy tasvirgacha bo'lgan masofa  $40\text{ sm}$  . Buyumdan linzagacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).
6. Fokus masofasi  $1,6\text{ sm}$  bo'lgan yig'uvchi linzadan buyumgacha bo'lgan masofa  $8\text{ sm}$  . Tasvirdan linzagacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).
7. Buyumdan yig'uvchi linzagacha bo'lgan masofa  $6\text{ sm}$  , linzadan mavhum tasvirgacha bo'lgan masofa  $15\text{ sm}$  . Linzaning fokus masofasini toping ( $\text{sm}$ ).
8. Fokus masofasi  $18\text{ sm}$  bo'lgan yig'uvchi linzadan mavhum tasvirgacha bo'lgan masofa  $2\text{ sm}$  . Buyumdan linzagacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).
9. Fokus masofasi  $11\text{ sm}$  bo'lgan yig'uvchi linzadan buyumgacha bo'lgan masofa  $6,16\text{ sm}$  . Tasvirdan linzagacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).
10. Buyumdan yig'uvchi linzagacha bo'lgan masofa  $4,8\text{ sm}$  , linzadan mavhum tasvirgacha bo'lgan masofa  $8\text{ sm}$  . Linzaning fokus masofasini toping ( $\text{sm}$ ).
11. Fokus masofasi  $8\text{ sm}$  bo'lgan yig'uvchi linzadan mavhum tasvirgacha bo'lgan masofa  $32\text{ sm}$  . Buyumdan linzagacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).
12. Fokus masofasi  $2\text{ sm}$  bo'lgan yig'uvchi linzadan buyumgacha bo'lgan masofa  $1,2\text{ sm}$  . Tasvirdan linzagacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).
13. Buyumdan sochuvchi linzagacha bo'lgan masofa  $9\text{ sm}$  , linzadan mavhum tasvirgacha bo'lgan masofa  $0,9\text{ sm}$  . Linzaning fokus masofasini toping ( $\text{sm}$ ).
14. Fokus masofasi  $-1\text{ sm}$  bo'lgan sochuvchi linzadan mavhum tasvirgacha bo'lgan masofa  $4,95\text{ sm}$  . Buyumdan linzagacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).
15. Fokus masofasi  $15\text{ sm}$  bo'lgan sochuvchi linzadan buyumgacha bo'lgan masofa  $35\text{ sm}$  . Tasvirdan linzagacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).
16. Buyumdan sochuvchi linzagacha bo'lgan masofa  $6\text{ sm}$  , linzadan mavhum tasvirgacha bo'lgan masofa  $2,4\text{ sm}$  . Linzaning fokus masofasini toping ( $\text{sm}$ ).
17. Fokus masofasi  $-7\text{ sm}$  bo'lgan sochuvchi linzadan mavhum tasvirgacha bo'lgan masofa  $2,1\text{ sm}$  . Buyumdan linzagacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).
18. Fokus masofasi  $1\text{ sm}$  bo'lgan sochuvchi linzadan buyumgacha bo'lgan masofa  $49\text{ sm}$  . Tasvirdan linzagacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).
19. Buyumning balandligi  $5\text{ sm}$  ga teng. Uning yig'uvchi linzada hosil bo'lgan tasvirining balandligi  $0,2\text{ m}$  ga teng. Linzaning kattalashtirishini toping.

20. Kattalashtirishi 6 ga teng bo'lgan yig'uvchi linzada hosil bo'lgan tasvirning balandligi  $54\text{sm}$  ga teng. Buyumning balandligini toping ( $sm$ ).
21. Buyumning balandligi  $40\text{sm}$  va u sochuvchi linzadan ma'lum masofada joylashgan. Bunda kattalashtirish 0,5 ga teng bo'lsa, tasvirning balandligi qancha ( $sm$ )?
22. Buyumning balandligi  $10\text{sm}$  va u sochuvchi linzadan ma'lum masofada joylashgan. Bunda kattalashtirish 4 ga teng bo'lsa, tasvirning balandligi qancha ( $sm$ )?
23. Buyumning balandligi  $40\text{sm}$  ga teng. Uning sochuvchi linzada hosil bo'lgan tasvirining balandligi  $20\text{sm}$  ga teng. Linzaning kattalashtirishini toping.
- 24. Buyumning balandligi  $2\text{sm}$  ga teng. Uning sochuvchi linzada hosil bo'lgan tasvirining balandligi  $6\text{sm}$  ga teng. Linzaning kattalashtirishini toping.
25. Buyumning balandligi  $20\text{sm}$  ga teng. Uning yig'uvchi linzada hosil bo'lgan tasvirining balandligi  $1,2\text{m}$  ga teng. Linzaning kattalashtirishini toping.
26. Kattalashtirishi 5 ga teng bo'lgan yig'uvchi linzada hosil bo'lgan tasvirning balandligi  $40\text{sm}$  ga teng. Buyumning balandligini toping ( $sm$ ).
27. Buyumning balandligi  $25\text{sm}$  va u sochuvchi linzadan ma'lum masofada joylashgan. Bunda kattalashtirish 0,4 ga teng bo'lsa, tasvirning balandligi qancha ( $sm$ )?
28. Buyumning balandligi  $8\text{sm}$  va u sochuvchi linzadan ma'lum masofada joylashgan. Bunda kattalashtirish 2,5 ga teng bo'lsa, tasvirning balandligi qancha ( $sm$ )?
29. Buyumning balandligi  $20\text{sm}$  ga teng. Uning sochuvchi linzada hosil bo'lgan tasvirining balandligi  $5\text{sm}$  ga teng. Linzaning kattalashtirishini toping.
30. Buyumning balandligi  $10\text{sm}$  ga teng. Uning sochuvchi linzada hosil bo'lgan tasvirining balandligi  $12\text{sm}$  ga teng. Linzaning kattalashtirishini toping.
31. Yig'uvchi linzada buyumdan linzagacha bo'lgan masofa  $15\text{sm}$ , linzadan tasvirgacha bo'lgan masofa esa  $45\text{sm}$ . Linzaning kattalashtirishini toping.
32. Yig'uvchi linzaning kattalashtirishi 0,3 ga teng. Buyumdan linzagacha bo'lgan masofa  $20\text{sm}$  bo'lsa, linzadan tasvirgacha bo'lgan masofani toping ( $sm$ ).

33. Sochuvchi linzaning kattalashtirishi 0,2 ga teng. Buyumdan linzagacha bo'lgan masofa  $10\text{ sm}$  bo'lsa, linzadan tasvirgacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).
34. Yig'uvchi linzada buyumdan linzagacha bo'lgan masofa  $20\text{ sm}$ , linzadan tasvirgacha bo'lgan masofa esa  $8\text{ dm}$ . Linzaning kattalashtirishini toping.
35. Yig'uvchi linzaning kattalashtirishi 4,5 ga teng. Buyumdan linzagacha bo'lgan masofa  $4\text{ sm}$  bo'lsa, linzadan tasvirgacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).
36. Sochuvchi linzaning kattalashtirishi 4 ga teng. Buyumdan linzagacha bo'lgan masofa  $5\text{ sm}$  bo'lsa, linzadan tasvirgacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).
37. Yig'uvchi linzaning fokus masofasi  $10\text{ sm}$ . Tasvir linzadan  $30\text{ sm}$  masofada joylashgan. Linzaning kattalashtirishini toping.
38. Yig'uvchi linzadan tasvirgacha bo'lgan masofa  $15\text{ sm}$  bo'lganda, linzaning kattalashtirishi 4 ga teng bo'ladi. Linzaning fokus masofasini toping ( $\text{sm}$ ).
39. Yig'uvchi linzaning fokus masofasi  $4\text{ sm}$ . Buyum linzadan  $5\text{ sm}$  masofada joylashgan. Linzaning kattalashtirishini toping.
40. Sochuvchi linzaning fokus masofasi  $-8\text{ sm}$ . Tasvir linzadan  $4\text{ sm}$  masofada joylashgan. Linzaning kattalashtirishini toping.
41. Sochuvchi linzaning fokus masofasi  $-4\text{ sm}$ . Buyum linzadan  $6\text{ sm}$  masofada joylashgan. Linzaning kattalashtirishini toping.
42. Sochuvchi linzaning kattalashtirishi 0,4 ga teng. Agar uning fokus masofasi  $-20\text{ sm}$  ga teng bo'lsa, linzadan buyumgacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).
43. Yig'uvchi linzaning fokus masofasi  $5\text{ sm}$ . Tasvir linzadan  $40\text{ sm}$  masofada joylashgan. Linzaning kattalashtirishini toping.
44. Yig'uvchi linzadan tasvirgacha bo'lgan masofa  $12\text{ sm}$  bo'lganda, linzaning kattalashtirishi 2 ga teng bo'ladi. Linzaning fokus masofasini toping ( $\text{sm}$ ).
45. Yig'uvchi linzaning fokus masofasi  $12\text{ sm}$ . Buyum linzadan  $14\text{ sm}$  masofada joylashgan. Linzaning kattalashtirishini toping.
46. Sochuvchi linzaning fokus masofasi  $-16\text{ sm}$ . Tasvir linzadan  $4\text{ sm}$  masofada joylashgan. Linzaning kattalashtirishini toping.
47. Sochuvchi linzaning fokus masofasi  $-10\text{ sm}$ . Buyum linzadan  $30\text{ sm}$  masofada joylashgan. Linzaning kattalashtirishini toping.

48. Sochuvchi linzaning kattalashtirishi 0,8 ga teng. Agar uning fokus masofasi  $-40\text{sm}$  ga teng bo'lsa, linzadan buyumgacha bo'lgan masofani toping ( $\text{sm}$ ).

### Mavzudan tashqari masalalar

49. Energiya birligi 1 Joul ni XBS dagi asosiy birliklar orqali ifodalang.
50. Kuch birligi 1 Nyuton ni XBS dagi asosiy birliklar orqali ifodalang.
51. Quvvat birligi 1 Vatt ni XBS dagi asosiy birliklar orqali ifodalang.
52. Universal gaz doimiysi birligini XBS dagi asosiy birliklar orqali ifodalang.
53. Boltsman doimiysi birligini XBS dagi asosiy birliklar orqali ifodalang.
54. Gravitatsion doimiysi birligini XBS dagi asosiy birliklar orqali ifodalang.
55. Zaryad birligi 1 Kulon ni XBS dagi asosiy birliklar orqali ifodalang.
56. Kuchlanish birligi 1 Volt ni XBS dagi asosiy birliklar orqali ifodalang.
57. Elektr sig'imi birligi 1 Farad ni XBS dagi asosiy birliklar orqali ifodalang.
58. Elektr doimiysi birligini XBS dagi asosiy birliklar orqali ifodalang.
59. Kulon qonunidagi  $k$  birligini XBS dagi asosiy birliklar orqali ifodalang.
60. Elektr qarshilik birligi 1 Om ni XBS dagi asosiy birliklar orqali ifodalang.
61. Yung moduli birligini XBS dagi asosiy birliklar orqali ifodalang.

## NISBIYLIK NAZARIYASI

### 81-§. Klassik mexanikada tezliklarni qo'shish

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Klassik mexanikada tezliklar qanday qo'shiladi? 2) Klassik mexanikada harakat yo'nalishlari qarama-qarshi bo'lsa, nisbiy tezlik qanday topiladi?
- 3) Klassik mexanikada harakat yo'nalishlari bir xil bo'lsa, nisbiy tezlik qanday topiladi?

#### Mavzuga doir masalalar

1.  $250\text{m/s}$  tezlik bilan uchayotgan qiruvchi samolyotdan raketa harakat yo'nalishida  $800\text{m/s}$  tezlik bilan chiqdi. Raketaning Yerga nisbatan tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
2.  $250\text{m/s}$  tezlik bilan uchayotgan qiruvchi samolyotdan raketa harakat yo'nalishiga qarshi  $850\text{m/s}$  tezlik bilan chiqdi. Raketaning Yerga nisbatan tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
3. Ikki avtomobil bir-biriga qarab  $20\text{m/s}$  va  $25\text{m/s}$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Ularning bir-biriga nisbatan nisbiy tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
4. Ikki avtomobil bir-biriga qarab  $10\text{m/s}$  va  $\vartheta_2$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Ularning bir-biriga nisbatan nisbiy tezligi  $18\text{m/s}$  ga teng.  $\vartheta_2$  ning tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).



5. Mototsikl  $21\text{ m/s}$  tezlik bilan  $16\text{ m/s}$  tezlikda ketayotgan avtobusni quvlamoqda. Mototsiklning avtobusga nisbatan tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
6.  $300\text{ m/s}$  tezlik bilan uchayotgan qiruvchi samolyotdan raketa harakat yo'nalishida  $900\text{ m/s}$  tezlik bilan chiqdi. Raketaning Yerga nisbatan tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
7.  $400\text{ m/s}$  tezlik bilan uchayotgan qiruvchi samolyotdan raketa harakat yo'nalishiga qarshi  $750\text{ m/s}$  tezlik bilan chiqdi. Raketaning Yerga nisbatan tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
8. Ikki avtomobil bir-biriga qarab  $10\text{ m/s}$  va  $15\text{ m/s}$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Ularning bir-biriga nisbatan nisbiy tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
9. Ikki avtomobil bir-biriga qarab  $18\text{ m/s}$  va  $\vartheta_2$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Ularning bir-biriga nisbatan nisbiy tezligi  $27\text{ m/s}$  ga teng.  $\vartheta_2$  ning tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
10. Mototsikl  $30\text{ m/s}$  tezlik bilan  $22\text{ m/s}$  tezlikda ketayotgan avtobusni quvlamoqda. Mototsiklning avtobusga nisbatan tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).

## 82-§. Relyativistik mexanikada tezliklarni qo'shish

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Relyativistik mexanika nimani o'rganadi? 2) Eynshteyn maxsus nisbiylik nazariyasining asosiy ikki prinsipini ayting. 3) Nisbiylik nazariyasida tezliklar qanday qo'shiladi? 4) Relyativistik mexanikada harakat yo'nalishlari qarama-qarshi bo'lsa, nisbiy tezlik qanday topiladi? 5) Relyativistik mexanikada harakat yo'nalishlari bir xil bo'lsa, nisbiy tezlik qanday topiladi?

### Mavzuga doir masalalar

1.  $0,8c$  tezlik bilan uchayotgan kosmik kemadan harakat yo'nalishida  $0,6c$  kosmik o'q tezlik bilan chiqdi. O'qning Yerga nisbatan tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).  $c$  – yorug'likning vakuumdagi tezligi.
2.  $0,6c$  tezlik bilan uchayotgan kosmik kemadan harakat yo'nalishiga qarshi yo'nalishda  $0,4c$  kosmik o'q tezlik bilan chiqdi. O'qning Yerga nisbatan tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
3. Ikki kosmik kema bir-biriga qarab  $1,8 \cdot 10^8$  va  $2,4 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Ularning bir-biriga nisbatan nisbiy tezligini toping ( $\text{m/s}$ ).
4. Ikki kosmik kema bir-biriga qarab  $0,6c$  va  $\vartheta_2$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Ularning bir-biriga nisbatan nisbiy tezligi  $0,85c$  ga teng.  $\vartheta_2$  ning tezligini toping.  $c$  – yorug'likning vakuumdagi tezligi.

5. Birinchi kosmik kema  $2,4 \cdot 10^8$  m/s tezlik bilan  $1,5 \cdot 10^8$  m/s tezlikda ketayotgan ikkinchi kosmik kemani quvlamoqda. Birinchi kosmik kemaning ikkinchi kosmik kemaga nisbatan tezligini toping (m/s).
6.  $0,9c$  tezlik bilan uchayotgan kosmik kemadan harakat yo'nalishida kosmik o'q  $0,5c$  tezlik bilan chiqdi. O'qning Yerga nisbatan tezligini toping (m/s).  $c$  – yorug'likning vakuumdagi tezligi.
7.  $0,5c$  tezlik bilan uchayotgan kosmik kemadan harakat yo'nalishiga qarshi yo'nalishda kosmik o'q  $0,7c$  tezlik bilan chiqdi. O'qning Yerga nisbatan tezligini toping (m/s).
8. Ikki kosmik kema bir-biriga qarab  $2,1 \cdot 10^8$  va  $1,5 \cdot 10^8$  m/s tezlik bilan harakatlanmoqda. Ularning bir-biriga nisbatan nisbiy tezligini toping (m/s).
9. Ikki kosmik kema bir-biriga qarab  $0,5c$  va  $0,2$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Ularning bir-biriga nisbatan nisbiy tezligi  $0,75c$  ga teng.  $0,2$  ning tezligini toping.  $c$  – yorug'likning vakuumdagi tezligi.
10. Birinchi kosmik kema  $1,8 \cdot 10^8$  m/s tezlik bilan  $1,2 \cdot 10^8$  m/s tezlikda ketayotgan ikkinchi kosmik kemani quvlamoqda. Birinchi kosmik kemaning ikkinchi kosmik kemaga nisbatan tezligini toping (m/s).

## **83-§. Relyativistik mexanikada vaqt va uzunlik qonuni**

### **Mavzuga doir nazariy savollar**

- 1) Yorug'lik tezligiga yaqin tezlikda harakatlanayotgan kosmik kemada, Yerga nisbatan vaqt qanday o'tadi?
- 2) Yorug'lik tezligiga yaqin tezlikda harakatlanayotgan kosmik kema uchun vaqt qonuni formulasi qanday?
- 3) Yorug'lik tezligiga yaqin tezlikda harakatlanayotgan jism uzunligi, Yerga nisbatan qanday o'zgaradi?
- 4) Yorug'lik tezligiga yaqin tezlikda harakatlanayotgan jism uchun uzunlik qonuni formulasi qanday?
- 5) Yorug'lik tezligiga yaqin tezlikda harakatlanayotgan jism hajmi, Yerga nisbatan qanday o'zgaradi?
- 6) Yorug'lik tezligiga yaqin tezlikda harakatlanayotgan jism uchun hajm qonuni formulasi qanday?

### **Mavzuga doir masalalar**

1. Yerga nisbatan  $0,745c$  tezlik bilan harakatlanayotgan kosmik kemada  $2$  soat vaqt o'tdi. Yerdagi qancha vaqt o'tgan (*soat*).  $c$  – yorug'likning vakuumdagi tezligi.
2. Yerdagi  $3$  soat vaqt o'tgan bo'lsa, Yerga nisbatan  $0,943c$  tezlik bilan harakatlanayotgan kosmik kemada qancha vaqt o'tadi (*soat*).
3. Yerdagi  $2,5$  soat vaqt o'tganda, Yerga nisbatan harakatlanayotgan kosmik kemada  $1$  soat vaqt o'tdi. Kema tezligini toping (m/s).

4. Yerga nisbatan  $0,866c$  tezlik bilan harakatlanayotgan kosmik kemada  $5\text{ soat}$  vaqt o'tdi.  $c$  – yorug'likning vakuumdagi tezligi. Yerdan qancha vaqt o'tgan ( $\text{soat}$ )?
5. Yerdan  $7\text{ soat}$  vaqt o'tgan bo'lsa, Yerga nisbatan  $0,958c$  tezlik bilan harakatlanayotgan kosmik kemada qancha vaqt o'tadi ( $\text{soat}$ )?
6. Yerdan  $12\text{ soat}$  vaqt o'tganda, Yerga nisbatan harakatlanayotgan kosmik kemada  $3\text{ soat}$  vaqt o'tdi. Kema tezligini toping ( $m/s$ ).
7. Tinchlikdagi uzunligi  $1,5m$  bo'lgan yog'och, uzunligi o'tgan to'g'ri chiziq bo'ylab  $2,2 \cdot 10^8 m/s$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Uning harakatdagi uzunligini toping ( $m$ ).
8. Uzunligi o'tgan to'g'ri chiziq bo'ylab  $0,968c$  tezlik bilan harakatlanayotgan balkaning uzunligi  $1,2m$  ga teng. Uning tinchlikdagi uzunligini toping ( $m$ ).  
 $c$  – yorug'likning vakuumdagi tezligi.
9. Tinchlikdagi uzunligi  $5m$  bo'lgan yog'och, uzunligi o'tgan to'g'ri chiziq bo'ylab harakatlanmoqda. Uning harakatdagi uzunligi  $2m$  ga teng bo'lsa, uning tezligini toping.
10. Tinchlikdagi uzunligi  $2m$  bo'lgan yog'och. Uzunligi o'tgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar yo'nalishda  $2,9 \cdot 10^8 m/s$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Uning harakatdagi uzunligini toping ( $m$ ).
11. Tinchlikdagi uzunligi  $6m$  bo'lgan yog'och, uzunligi o'tgan to'g'ri chiziq bo'ylab  $2,8 \cdot 10^8 m/s$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Uning harakatdagi uzunligini toping ( $m$ ).
12. Uzunligi o'tgan to'g'ri chiziq bo'ylab  $0,745c$  tezlik bilan harakatlanayotgan balkaning uzunligi  $3m$  ga teng. Uning tinchlikdagi uzunligini toping ( $m$ ).
13. Tinchlikdagi uzunligi  $9m$  bo'lgan yog'och, uzunligi o'tgan to'g'ri chiziq bo'ylab harakatlanmoqda. Uning harakatdagi uzunligi  $2m$  ga teng bo'lsa, uning tezligini toping.
14. Tinchlikdagi uzunligi  $8m$  bo'lgan yog'och. Uzunligi o'tgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar yo'nalishda  $1,8 \cdot 10^8 m/s$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Uning harakatdagi uzunligini toping ( $m$ ).
15. Tinchlikdagi hajmi  $12m^3$  bo'lgan yog'och  $2,8 \cdot 10^8 m/s$  tezlik bilan harakatlanmoqda. Uning harakatdagi hajmini toping ( $m^3$ ).

16.  $0,745c$  tezlik bilan harakatlanayotgan kosmik kemaning hajmi  $30m^3$  ga teng. Uning tinchlikdagi hajmini toping ( $m^3$ ).

17. Tinchlikdagi hajmi  $90m^3$  bo'lgan kosmik kema harakatlanmoqda. Uning harakatdagi hajmi  $20m^3$  ga teng bo'lsa, uning tezligini toping.

## 84-§. Relyativistik mexanikada massa va zichlik qonuni

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Yorug'lik tezligiga yaqin tezlikda harakatlanayotgan jism massasi, qanday o'zgaradi?
- 2) Yorug'lik tezligiga yaqin tezlikda harakatlanayotgan jism uchun massa qonuni formulasi qanday?
- 3) Yorug'lik tezligiga yaqin tezlikda harakatlanayotgan jism zichligi, qanday o'zgaradi?
- 4) Yorug'lik tezligiga yaqin tezlikda harakatlanayotgan jism uchun zichlik qonuni formulasi qanday?
- 5) Yorug'lik tezligiga yaqin tezlikda harakatlanayotgan zarra zaryadi qanday o'zgaradi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Tinchlikdagi massasi  $0,3g$  bo'lgan jismning  $0,8c$  tezlik bilan harakatdagi massasini toping ( $g$ ).  $c$  – yorug'likning vakuumdagi tezligi.
2.  $0,5c$  tezlik bilan harakatdagi massasi  $28,87t$  bo'lgan kosmik kemaning tinchlikdagi massasini toping ( $t$ ).
3. Tinchlikdagi massasi  $8t$  bo'lgan kosmik kemaning harakatdagi massasi  $8,96t$  ga teng bo'lsa, kema tezligini toping.
4. Zarraning harakatdagi massasi tinchlikdagi massasidan  $32\%$  ko'p. Uning tezligini toping ( $m/s$ ).
5. Tinchlikdagi massasi  $0,25g$  bo'lgan jismning  $0,6c$  tezlik bilan harakatdagi massasini toping ( $g$ ).  $c$  – yorug'likning vakuumdagi tezligi.
6.  $0,75c$  tezlik bilan harakatdagi massasi  $30,24t$  bo'lgan kosmik kemaning tinchlikdagi massasini toping ( $t$ ).
7. Tinchlikdagi massasi  $20t$  bo'lgan kosmik kemaning harakatdagi massasi  $38t$  ga teng bo'lsa, kema tezligini toping.
8. Zarraning harakatdagi massasi tinchlikdagi massasidan  $40\%$  ko'p. Uning tezligini toping ( $m/s$ ).
9. Tinchlikdagi zichligi  $2000kg/m^3$  bo'lgan jismning  $1,95 \cdot 10^8 m/s$  tezlik bilan harakatdagi zichligini toping ( $kg/m^3$ ).
10.  $0,55c$  tezlik bilan harakatdagi zichligi  $4g/sm^3$  bo'lgan jismning tinchlikdagi zichligini toping ( $kg/m^3$ ).  $c$  – yorug'likning vakuumdagi tezligi.

11. Tinchlikdagi zichligi  $9000 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan metallning harakatdagi zichligi  $18 \text{ g/sm}^3$  ga teng bo'lsa, uning tezligini toping ( $m/s$ ).
12. Zarraning harakatdagi zichligi tinchlikdagi zichligidan  $80\%$  ko'p. Uning tezligini toping ( $m/s$ ).
13. Tinchlikdagi zaryadi  $5C$  bo'lgan zarraning  $0,9c$  tezlik bilan harakatdagi zaryadini toping ( $C$ ).  $c$  – yorug'likning vakuumdagi tezligi.
14. Tinchlikdagi zichligi  $0,5 \text{ g/sm}^3$  bo'lgan jismning  $2,4 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  tezlik bilan harakatdagi zichligini toping ( $\text{g/sm}^3$ ).
15.  $0,5c$  tezlik bilan harakatdagi zichligi  $1 \text{ g/sm}^3$  bo'lgan jismning tinchlikdagi zichligini toping ( $\text{g/sm}^3$ ).  $c$  – yorug'likning vakuumdagi tezligi.
16. Tinchlikdagi zichligi  $8000 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan metallning harakatdagi zichligi  $8,96 \text{ g/sm}^3$  ga teng bo'lsa, uning tezligini toping ( $m/s$ ).
17. Zarraning harakatdagi zichligi tinchlikdagi zichligidan  $44\%$  ko'p. Uning tezligini toping ( $m/s$ ).
18. Tinchlikdagi zaryadi  $0,2C$  bo'lgan zarraning  $0,6c$  tezlik bilan harakatdagi zaryadini toping ( $C$ ).  $c$  – yorug'likning vakuumdagi tezligi.

## YORUG'LIK KVANTI

### 85-§. Fotoeffekt. Fotonlar

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Fotoeffekt nima? 2) Tashqi fotoeffekt nima? 3) Ichki fotoeffekt nima?
- 4) Fotoelektronlar nima? 5) Fotoeffekt hodisasi kim tomondan kashf etilgan?
- 6) Foton nima? 7) Chastotasi berilgan holda foton energiyasini topish formulasi qanday? 8) Plank doimiysining son qiymati va birligi. 9) Fotonning tinchlikdagi massasi nimaga teng? 10) Harakatdagi foton massasi qanday topiladi? 11) Elektron-volt nimaning birligi? 12) 1 Elektron-volt nimaga teng?

#### Mavzuga doir masalalar

1. Quyidagilarni elektron-voltlarda ( $eV$ ) ifodalang:
  - 1)  $3,2 \cdot 10^{-18} \text{ J}$
  - 2)  $4,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
  - 3)  $6,4 \cdot 10^{-17} \text{ J}$
  - 4)  $8 \cdot 10^{-18} \text{ J}$
2. Quyidagilarni Kiloelektron-voltlarda ( $keV$ ) ifodalang:
  - 1)  $2,4 \cdot 10^{-15} \text{ J}$
  - 2)  $2,88 \cdot 10^{-16} \text{ J}$
  - 3)  $3,36 \cdot 10^{-17} \text{ J}$
  - 4)  $1,76 \cdot 10^{-14} \text{ J}$
3. Quyidagilarni Megaelektron-voltlarda ( $MeV$ ) ifodalang:
  - 1)  $9,6 \cdot 10^{-14} \text{ J}$
  - 2)  $1,44 \cdot 10^{-11} \text{ J}$
  - 3)  $1,6 \cdot 10^{-12} \text{ J}$
  - 4)  $19,2 \cdot 10^{-10} \text{ J}$
4. Quyidagilarni Joullarda ( $J$ ) ifodalang:



- 1)  $8eV$     2)  $24keV$     3)  $0,4MeV$     4)  $14eV$     5)  $15keV$     6)  $30MeV$
5. Chastotasi  $1,933 \cdot 10^{16} Hz$  bo'lgan fotonning energiyasini toping ( $eV$ )
6. Chastotasi  $1,208 \cdot 10^{19} Hz$  bo'lgan fotonning energiyasini toping ( $J$ )
7. Energiyasi  $0,1655MeV$  bo'lgan foton chastotasini toping ( $Hz$ ).
8. Energiyasi  $5,3 \cdot 10^{-18} J$  bo'lgan foton chastotasini toping ( $Hz$ ).
9. Chastotasi  $1,6 \cdot 10^{18} Hz$  bo'lgan fotonning energiyasini toping ( $keV$ )
10. Chastotasi  $2 \cdot 10^{17} Hz$  bo'lgan fotonning energiyasini toping ( $J$ )
11. Energiyasi  $20keV$  bo'lgan foton chastotasini toping ( $Hz$ ).
12. Energiyasi  $3,31 \cdot 10^{-16} J$  bo'lgan foton chastotasini toping ( $Hz$ ).
13. Energiyasi  $4,5 \cdot 10^{-15} J$  bo'lgan fotonning massasini toping ( $kg$ ).
14. Energiyasi  $9 eV$  bo'lgan fotonning massasini toping ( $kg$ ).
15. Massasi  $5 \cdot 10^{-31} kg$  bo'lgan fotonning energiyasini toping ( $J$ ).
16. Massasi  $6,4 \cdot 10^{-34} kg$  bo'lgan fotonning energiyasini toping ( $eV$ ).
17. Energiyasi  $2,7 \cdot 10^{-18} J$  bo'lgan fotonning massasini toping ( $kg$ ).
18. Energiyasi  $63keV$  bo'lgan fotonning massasini toping ( $kg$ ).
19. Massasi  $2 \cdot 10^{-35} kg$  bo'lgan fotonning energiyasini toping ( $J$ ).
20. Massasi  $8 \cdot 10^{-32} kg$  bo'lgan fotonning energiyasini toping ( $keV$ ).
21. Chastotasi  $1,8 \cdot 10^{21} Hz$  bo'lgan foton massasini toping ( $kg$ ).
22. Massasi  $5,96 \cdot 10^{-30} kg$  bo'lgan foton chastotasini aniqlang ( $Hz$ ).
23. Chastotasi  $4,5 \cdot 10^{19} Hz$  bo'lgan foton massasini toping ( $kg$ ).
24. Massasi  $5,3 \cdot 10^{-28} kg$  bo'lgan foton chastotasini aniqlang ( $Hz$ ).

## 86-§. Fotoeffekt uchun Eynshteyn tenglamasi

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Fotoeffektning qizil chegarasi nima? 2) Fotoeffektning qizil chegarasini topish formulasi qanday? 3) Tashqi fotoeffekt uchun Eynshteyn tenglamasi qanday? 4) Tashqi fotoeffekt uchun Eynshteyn tenglamasi qaysi qonunga asoslangan?

### Mavzuga doir masalalar

1. Fotoelektronlarning qalay moddasidan chiqish ishi  $2,2eV$  . Volfram uchun fotoeffektning qizil chegarasini toping ( $Hz$ ).
2. Bariy oksidi uchun fotoeffektning qizil chegarasi  $2,42 \cdot 10^{14} Hz$  ga teng. Bariy oksididan fotoelektronlarning chiqish ishini toping ( $eV$ ) .

3. Kumush sirtiga yaqin joylashgan elektronga  $8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  chastotali foton tushsa, elektron kumushni tark eta oladimi? Kumush uchun  $A_{ch} = 4,3 \text{ eV}$
4. Fotoelektronlarning volframdan chiqish ishi  $4,5 \text{ eV}$ . Volfram uchun fotoeffektning qizil chegarasini toping ( $\text{Hz}$ ).
5. Rux moddasi sirtiga yaqin joylashgan elektronga  $2 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$  chastotali foton tushsa, elektron ruxni tark eta oladimi? Rux uchun  $A_{ch} = 4,2 \text{ eV}$
6. Litiy uchun fotoeffektning qizil chegarasi  $5,8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  ga teng. Litiydan fotoelektronlarning chiqish ishini toping ( $\text{eV}$ ).
7. Platina sirtiga yaqin joylashgan elektronga  $7,42 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  chastotali foton tushsa, elektron platinani tark eta oladimi? Platina uchun  $A_{ch} = 5,3 \text{ eV}$
8. Volfram chastotasi  $1,933 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$  bo'lgan nurlar bilan yoritilmoqda, elektronlar uchun volframdan chiqish ishi  $4,5 \text{ eV}$  ga teng. Fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasini toping ( $\text{eV}$ ).
9. Platinadan uzulib chiqqan fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasi  $4,7 \text{ eV}$  bo'lishi uchun, u qanday chastotali yo'rug'lik bilan yoritilishi kerak ( $\text{Hz}$ )?  $A_{ch} = 5,3 \text{ eV}$ .
10. Metall chastotasi  $2,42 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$  bo'lgan nurlar bilan yoritilmoqda. Bunda uni tark etgan fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasi  $8 \text{ eV}$  bo'lsa, elektronlarning metalldan chiqish ishini toping ( $\text{eV}$ ).
11. Qalay moddasi chastotasi  $9,67 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  bo'lgan nurlar bilan yoritilmoqda, elektronlar uchun qalaydan chiqish ishi  $2,2 \text{ eV}$  ga teng. Fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasini toping ( $\text{eV}$ ).
12. Bariy oksididan uzulib chiqqan fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasi  $12 \text{ eV}$  bo'lishi uchun, u qanday chastotali yo'rug'lik bilan yoritilishi kerak ( $\text{Hz}$ )?  $A_{ch} = 1 \text{ eV}$ .
13. Metall chastotasi  $1,208 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$  bo'lgan nurlar bilan yoritilmoqda. Bunda uni tark etgan fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasi  $2,3 \text{ eV}$  bo'lsa, elektronlarning metalldan chiqish ishini toping ( $\text{eV}$ ).
14. Kumush chastotasi  $1,523 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$  bo'lgan nurlar bilan yoritilmoqda, kumush uchun fotoeffektning qizil chegarasi  $1,04 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$  ga teng. Fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasini toping ( $\text{eV}$ ).
15. Platinadan uzulib chiqqan fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasi  $6,7 \text{ eV}$  bo'lishi uchun, u qanday chastotali yo'rug'lik bilan yoritilishi kerak ( $\text{Hz}$ )?  $\nu_{qiz} = 1,281 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ .

16. Metall chastotasi  $4,83 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  bo'lgan nurlar bilan yoritilmoqda. Bunda uni tark etgan fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasi  $1,25 \text{ eV}$  bo'lsa, elektronlar uchun fotoeffektning qizil chegarasini toping ( $\text{Hz}$ ).

17. Rux moddasi chastotasi  $1,982 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$  bo'lgan nurlar bilan yoritilmoqda, rux uchun fotoeffektning qizil chegarasi  $1,015 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$  ga teng.

Fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasini toping ( $\text{eV}$ ).

18. Volframdan uzulib chiqqan fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasi  $4,6 \text{ eV}$  bo'lishi uchun, u qanday chastotali yo'rug'lik bilan yoritilishi kerak ( $\text{Hz}$ )?  $\nu_{qiz} = 1,063 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ .

19. Metall chastotasi  $1,148 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$  bo'lgan nurlar bilan yoritilmoqda. Bunda uni tark etgan fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasi  $2,25 \text{ eV}$  bo'lsa, elektronlar uchun fotoeffektning qizil chegarasini toping ( $\text{Hz}$ ).

## ATOM VA YADRO FIZIKASI

### 87-§. Atom yadrosining tarkibi. Yadroviy kuchlar

#### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Atom yadrosi qanday zarralardan tashkil topgan?
- 2) Nuklonlar soni nima?
- 3) Yadrodagi nuklonlar soni qanday topiladi?
- 4) Atomning tartib nomeri nimani bildiradi?
- 5) Yadrodagi protonlar soni qanday topiladi?
- 6) Yadrodagi neytronlar soni qanday topiladi?
- 7) Neytral atomdagi elektronlar soni qanday topiladi?
- 8) Atom yadrolarida protonlar soni ko'pmi yoki neytronlar sonimi?
- 9) Yadro kuchlari nima?
- 10) Yadro kuchlari qanday zarralar orasida mavjud bo'ladi?
- 11) Yadro kuchlarining ta'sirlashuv doirasi qancha?
- 12) Yadroviy ta'sirlashuv kattami yoki gravitatsion ta'sirlashuvmi?
- 13) Yadroviy ta'sirlashuv kattami yoki elektromagnit ta'sirlashuvmi?
- 14) Izotoplar nima?

#### Mavzuga doir masalalar

1. Quyidagi kimyoviy elementlar atom yadrolaridagi nuklonlar sonini aniqlang:

- 1)  ${}_{58}^{140}\text{Ce}$  2)  ${}_{66}^{143}\text{Nd}$  3)  ${}_{61}^{147}\text{Pm}$  4)  ${}_{62}^{148}\text{Sm}$  5)  ${}_{70}^{170}\text{Yb}$  6)  ${}_{90}^{234}\text{Th}$

2. Quyidagi kimyoviy elementlar atom yadrolaridagi protonlar sonini aniqlang:

- 1)  ${}_{20}^{40}\text{Ca}$  2)  ${}_{2}^3\text{He}$  3)  ${}_{83}^{209}\text{Bi}$  4)  ${}_{51}^{234}\text{Pa}$  5)  ${}_{7}^{15}\text{N}$  6)  ${}_{93}^{227}\text{Th}$

3. Quyidagi kimyoviy elementlar atom yadrolaridagi neytronlar sonini aniqlang:

- 1)  ${}_{78}^{190}\text{Pt}$  2)  ${}_{74}^{180}\text{W}$  3)  ${}_{84}^{210}\text{Po}$  4)  ${}_{91}^{232}\text{Th}$  5)  ${}_{76}^{186}\text{Os}$  6)  ${}_{83}^{209}\text{Bi}$

4. Quyidagi kimyoviy elementlar neytral atomining elektron qobig'ida nechta elektron mavjud?

- 1)  ${}_{13}^{24}\text{Al}$  2)  ${}_{98}^{248}\text{Cf}$  3)  ${}_{84}^{214}\text{Po}$  4)  ${}_{92}^{230}\text{U}$  5)  ${}_{94}^{233}\text{Pu}$  6)  ${}_{78}^{186}\text{Pt}$

5. Quyidagi kimyoviy elementlar atom yadrolaridagi neytronlar soni protonlar sonidan nechta ko'p?

- 1)  ${}_{12}^{178}\text{Hf}$  2)  ${}_{74}^{182}\text{W}$  3)  ${}_{79}^{201}\text{Au}$  4)  ${}_{80}^{206}\text{Hg}$  5)  ${}_{88}^{227}\text{Ra}$  6)  ${}_{70}^{172}\text{Yb}$

6. Proton va neytron bir-biridan  $1,6 \cdot 10^{-15}$  m masofada joylashgan. Ular orasida quyidagi ta'sir kuchlaridan qaysilari mavjud bo'ladi: 1) Kulon kuchlari, 2) Gravitatsion kuchlar, 3) Yadro kuchlari?

7. Proton va elektron bir-biridan  $2 \cdot 10^{-13}$  m masofada joylashgan. Ular orasida quyidagi ta'sir kuchlaridan qaysilari mavjud bo'ladi: 1) Kulon kuchlari, 2) Gravitatsion kuchlar, 3) Yadro kuchlari?

8. Proton va neytron bir-biridan  $3,2 \cdot 10^{-14}$  m masofada joylashgan. Ular orasida quyidagi ta'sir kuchlaridan qaysilari mavjud bo'ladi: 1) Kulon kuchlari, 2) Gravitatsion kuchlar, 3) Yadro kuchlari?

9. Ikki neytron bir-biridan  $1,75 \cdot 10^{-15}$  m masofada joylashgan. Ular orasida quyidagi ta'sir kuchlaridan qaysilari mavjud bo'ladi: 1) Kulon kuchlari, 2) Gravitatsion kuchlar, 3) Yadro kuchlari?

10. Ikki proton bir-biridan  $1,7 \cdot 10^{-15}$  m masofada joylashgan. Ular orasida quyidagi ta'sir kuchlaridan qaysilari mavjud bo'ladi: 1) Kulon kuchlari, 2) Gravitatsion kuchlar, 3) Yadro kuchlari?

11. Elektron va neytron bir-biridan  $1,9 \cdot 10^{-15}$  m masofada joylashgan. Ular orasida quyidagi ta'sir kuchlaridan qaysilari mavjud bo'ladi: 1) Kulon kuchlari, 2) Gravitatsion kuchlar, 3) Yadro kuchlari?

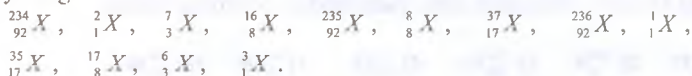
12. Ikki elektron bir-biridan  $1,45 \cdot 10^{-15}$  m masofada joylashgan. Ular orasida quyidagi ta'sir kuchlaridan qaysilari mavjud bo'ladi: 1) Kulon kuchlari, 2) Gravitatsion kuchlar, 3) Yadro kuchlari?

13. Proton va neytron bir-biridan  $1,6 \cdot 10^{-11}$  m masofada joylashgan. Ular orasida quyidagi ta'sir kuchlaridan qaysilari mavjud bo'ladi: 1) Kulon kuchlari, 2) Gravitatsion kuchlar, 3) Yadro kuchlari?

14. Proton va elektron bir-biridan  $1,8 \cdot 10^{-15}$  m masofada joylashgan. Ular orasida quyidagi ta'sir kuchlaridan qaysilari mavjud bo'ladi: 1) Kulon kuchlari, 2) Gravitatsion kuchlar, 3) Yadro kuchlari?

15. Ikki neytron bir-biridan  $1,95 \cdot 10^{-12}$  m masofada joylashgan. Ular orasida quyidagi ta'sir kuchlaridan qaysilari mavjud bo'ladi: 1) Kulon kuchlari, 2) Gravitatsion kuchlar, 3) Yadro kuchlari?

16. Quyidagilardan kimyoviy element belgisini to'g'ri lab izotoplarni ajratib yozing:



## 88-§. Radioaktivlik. Radioaktiv aylanishlar

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Radioaktivlik nima? 2) Radioaktiv elementlar nima? 3) Radioaktiv yadrolar deb qanday yadrolarga aytiladi? 4) Turg'un yadrolar deb qanday yadrolarga aytiladi? 5) Radioaktiv yemirilish nima? 6) Ona yadro nima? 7) Qiz yadro nima? 8)  $\alpha$  nurlar nima? 9)  $\beta$  nurlar nima? 10)  $\gamma$  nurlar nima?
- 12)  $\alpha$ ,  $\beta$ , va  $\gamma$  nurlardan qaysi birining kiruvchanlik qobiliyati eng past?
- 13)  $\alpha$ ,  $\beta$ , va  $\gamma$  nurlardan qaysi birining kiruvchanlik qobiliyati eng katta?
- 14)  $\alpha$  yemirilgandan keyin radioaktiv element yadrosi qanday o'zgaradi?
- 15)  $\beta$  yemirilgandan keyin radioaktiv element yadrosi qanday o'zgaradi?
- 16)  $\gamma$  yemirilgandan keyin radioaktiv element yadrosi qanday o'zgaradi?

### Mavzuga doir masalalar

1. Quyidagi yadrolar  $\alpha$  yemirilishdan so'ng qanday yadrolarga aylanadi?  
1)  ${}^{144}_{60}\text{Nd}$  2)  ${}^{147}_{62}\text{Sm}$  3)  ${}^{151}_{83}\text{Eu}$  4)  ${}^{152}_{64}\text{Gd}$  5)  ${}^{174}_{72}\text{Hf}$  6)  ${}^{238}_{92}\text{U}$
2. Quyidagi yadrolar  $\beta$  yemirilishdan so'ng qanday yadrolarga aylanadi?  
1)  ${}^{40}_{19}\text{K}$  2)  ${}^3_1\text{H}$  3)  ${}^{209}_{82}\text{Pb}$  4)  ${}^{234}_{90}\text{Th}$  5)  ${}^{15}_6\text{C}$  6)  ${}^{227}_{89}\text{Ac}$
3. Quyidagi yadrolar  $\gamma$  yemirilishdan so'ng qanday yadrolarga aylanadi?  
1)  ${}^{190}_{78}\text{Pt}$  2)  ${}^{180}_{74}\text{W}$  3)  ${}^{210}_{84}\text{Po}$  4)  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  5)  ${}^{186}_{78}\text{Os}$  6)  ${}^{209}_{83}\text{Bi}$
4. Quyidagi yadrolar  $2\beta$  yemirilishdan so'ng qanday yadrolarga aylanadi?  
1)  ${}^{24}_{11}\text{Na}$  2)  ${}^{248}_{96}\text{Cm}$  3)  ${}^{214}_{82}\text{Pb}$  4)  ${}^{230}_{90}\text{Th}$  5)  ${}^{233}_{92}\text{U}$  6)  ${}^{186}_{78}\text{Os}$
5. Quyidagi yadrolar 2 ta  $\alpha$  yemirilishdan so'ng qanday yadrolarga aylanadi?  
1)  ${}^{186}_{78}\text{Os}$  2)  ${}^{190}_{78}\text{Pt}$  3)  ${}^{209}_{83}\text{Bi}$  4)  ${}^{214}_{84}\text{Po}$  5)  ${}^{235}_{92}\text{U}$  6)  ${}^{180}_{74}\text{W}$
6. Quyidagi yadrolar 2 ta  $\alpha$  va 1 ta  $\beta$  yemirilishdan so'ng qanday yadrolarga aylanadi?  
1)  ${}^{239}_{94}\text{Pu}$  2)  ${}^{248}_{96}\text{Cm}$  3)  ${}^{210}_{84}\text{Po}$  4)  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  5)  ${}^{233}_{92}\text{U}$  6)  ${}^{232}_{98}\text{Cf}$
7. Quyidagi yadrolar 2 ta  $\alpha$  va 1 ta  $\gamma$  yemirilishdan so'ng qanday yadrolarga aylanadi?  
1)  ${}^{190}_{78}\text{Pt}$  2)  ${}^{248}_{96}\text{Cm}$  3)  ${}^{209}_{82}\text{Pb}$  4)  ${}^{234}_{90}\text{Th}$  5)  ${}^{233}_{92}\text{U}$  6)  ${}^{227}_{89}\text{Ac}$
8. Quyidagi yadrolar 2 ta  $\alpha$  va 3 ta  $\beta$  yemirilishdan so'ng qanday yadrolarga aylanadi?  
1)  ${}^{233}_{92}\text{U}$  2)  ${}^{232}_{98}\text{Cf}$  3)  ${}^{239}_{94}\text{Pu}$  4)  ${}^{248}_{96}\text{Cm}$  5)  ${}^{210}_{84}\text{Po}$  6)  ${}^{232}_{90}\text{Th}$



## 89-§. Radioaktiv yemirilish qonuni

### Mavzuga doir nazariy savollar

- 1) Radioaktiv yemirilish nima? 2) Radioaktiv moddalarning yarim yemirilish davri nima? 3) Radioaktiv yemirilish qonunining formulasi qanday?
- 4) Radioaktiv moddalarning o'rtacha yashash vaqti qanday topiladi?
- 5) Aktivlik nima?

### Mavzuga doir masalalar

1. Radon-222 ning yarim yemirilish davri 90 soatga teng. Boshlang'ich holatda  $2 \cdot 10^{21}$  ta atomdan tashkil topgan Radon-222 moddasining 270 soatdan so'ng nechta atomi qoladi?
2. Yarim yemirilish davri 140 sutka bo'lgan Poloniy-84 izotopining 140  $\mu$ tckadan keyin qolgan atomlar soni  $8 \cdot 10^{20}$  ta bo'lsa, yemirilishdan oldin nechta atomi bo'lgan?
3. Massasi 3,2 kg bo'lgan Uran-234 izotopining qancha vaqtdan keyin 0,2 kg massasi yemirilmay qoladi (yil)? Bu izotopning yarim yemirilish davri 250 000 yilga teng.
4.  $4,8 \cdot 10^{21}$  ta atomi bo'lgan Neptuniy-237 izotopining 112 sutkadan keyin qolgan atomlar soni  $1,2 \cdot 10^{21}$  ta bo'lsa, yarim yemirilish davrini toping (sutka).
5.  $10^9$  ta atomi bo'lgan radioaktiv moddaning yarim yemirilish davri 2soat ga teng. Qancha vaqtdan keyin uning  $8,75 \cdot 10^8$  ta atomi yemiriladi (soat)?
6. Rادي-226 ning yarim yemirilish davri 1600 yilga teng. Boshlang'ich holatda  $4 \cdot 10^{32}$  ta atomdan tashkil topgan Rادي-226 moddasining 3200 yildan so'ng nechta atomi qoladi?
7. Yarim yemirilish davri 56 soat bo'lgan Neptuniy-237 izotopining 224 soatdan keyin qolgan atomlar soni  $5 \cdot 10^{20}$  ta bo'lsa, yemirilishdan oldin nechta atomi bo'lgan?
8. Massasi 16 kg bo'lgan Uran-233 izotopining qancha vaqtdan keyin 2 kg massasi yemirilmay qoladi (yil)? Bu izotopining yarim yemirilish davri 160 000 yilga teng.
9.  $1,6 \cdot 10^{21}$  ta atomi bo'lgan Yod-131 izotopining 24 sutkadan keyin qolgan atomlar soni  $2 \cdot 10^{20}$  ta bo'lsa, yarim yemirilish davrini toping (sutka).
10. Massasi 2 kg bo'lgan radioaktiv moddaning yarim yemirilish davri 24soat ga teng. Qancha vaqtdan keyin uning 1,5 kg i yemiriladi (soat)?
11. Radon-222 ning yarim yemirilish davri 90 soatga teng. Uning yashash vaqtini toping (saot).
12. Yashash vaqti 532,8 sutka bo'lgan radioaktiv moddaning yarim yemirilish vaqtini toping (sutka).
13. Yarim yemirilish davri 140 sutka bo'lgan Poloniy-84 izotopining yashash vaqtini toping (sutka).

14. Yashash vaqti 216 yil bo'lgan radioaktiv moddaning yarim yemirilish vaqtini toping (yil).
15. Uran-234 izotopining yarim yemirilish davri 250 000 yilga teng. Uning yashash vaqtini toping (saot).
16. Yashash vaqti 288 soat bo'lgan radioaktiv moddaning yarim yemirilish vaqtini toping (saot).
17. Yarim yemirilish davri 2000 yil bo'lgan radioaktiv moddaning boshlang'ich aktivligi  $200 \text{ atom/s}$  ga teng bo'lsa, 20 s ichida nechta atomi yemiriladi?
18. Yarim yemirilish davri 1000 yil bo'lgan radioaktiv moddaning 1000 ta atomi 25 s vaqtda yemirildi. Uning aktivligini toping ( $\text{atom/s}$ ).
19. Yarim yemirilish davri 2019 yil bo'lgan radioaktiv moddaning boshlang'ich aktivligi  $50 \text{ atom/s}$  ga teng bo'lsa, 1 min. ichida nechta atomi yemiriladi?
20. Yarim yemirilish davri 8000 yil bo'lgan radioaktiv moddaning 4800 ta atomi 2 min. vaqtda yemirildi. Uning aktivligini toping ( $\text{atom/s}$ ).

## 90-§. Yadro reaksiyalari

### Mavzuga doir nazariy savollar

1) Yadro reaksiyalari nima? 2) Yadro reaksiyalari ro'y berishi uchun ikki yadro qancha masofagacha bir-biriga yaqinlashishi kerak? 3) Yadro reaksiyalari uchun nuklonlar sonining saqlanish qonunini ayting. 4) Yadro reaksiyalari uchun zaryadning saqlanish qonunini ayting.

### Mavzuga doir masalalar

1. Quyidagi yadro reaksiyasining noma'lum elementini toping:  
 1)  ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^1_1\text{H} + ?$     2)  $? + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^1_0\text{n} + {}^{10}_5\text{B}$     3)  ${}^{27}_{11}\text{Al} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + ?$
2. Quyidagi yadro reaksiyasining noma'lum elementini toping:  
 1)  ${}^6_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + ?$     2)  $? + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^1_0\text{n} + {}^{10}_3\text{B}$     3)  ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$
3. Quyidagi yadro reaksiyasining noma'lum elementini toping:  
 1)  ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^4_2\text{He} + ?$     2)  ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^4_2\text{He} + ?$     3)  ${}^{253}_{99}\text{Es} + ? \rightarrow {}^{256}_{101}\text{Md} + {}^1_0\text{n}$
4. Quyidagi yadro reaksiyasining noma'lum elementini toping:  
 1)  ${}^{236}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{235}_{92}\text{U} + ?$     2)  ${}^{30}_{15}\text{P} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^4_2\text{He} + ?$     3)  ${}^{198}_{80}\text{Hg} + ? \rightarrow {}^{199}_{80}\text{Hg}$
5. Quyidagi yadro reaksiyasining noma'lum elementini toping:  
 1)  ${}^{199}_{80}\text{Hg} \rightarrow ? + {}^1_1\text{H}$     2)  ${}^{174}_{77}\text{Ir} \rightarrow {}^4_2\text{He} + ?$     3)  ${}^{123}_{51}\text{Sb} + ? \rightarrow {}^{246}_{100}\text{Fm}$

## JAVOBLAR KINEMATIKA

### 1-§. Uzunlik va uning o'lchov birliklari

1. 700 2. 300 3. 1100 4. 40 5. 130 6. 170 7. 380 8. 740 9. 1990 10. 1,2 11. 2,45 12. 7,85 13. 0,6 14. 2,7 15. 10 16. 0,99 17. 3,19 18. 0,95 19. 80 20. 190 21. 15 22. 32,5 23. 600 24. 1500 25. 17800 26. 240 27. 70 28. 7 29. 11 30. 8,9 31. 0,6 32. 0,805 33. 16 34. 5,7 35. 0,36 36. 0,02 37. 0,0035 38. 7,4 39. 45 40. 230 41. 5,6 42. 4560 43. 57 44. 0,78 45. 8900 46. 56,4 47. 0,45 48. 0,018 49. 0,007 50. 890

### 2-§. Vaqt va uning birliklari

1. 240 2. 1260 3. 1020 4. 180 5. 3360 6. 540 7. 3 8. 9 9. 2,5 10. 4 11. 21 12. 32 13. 0,1 14. 0,4 15. 156 16. 390 17. 24 18. 120 19. 192 20. 282 21. 12 22. 10,2 23. 1440 24. 15 25. 30 26. 5 27. 0,4 28. 0,05 29. 0,8 30. 3 31. 19 32. 1/60 33. 2/15 34. 0,003 35. 20,7 36. 10800 37. 28800 38. 15120 39. 1080 40. 4140 41. 900 42. 25920 43. 20160 44. 0,5 45. 1,1 46. 0,2 47. 2,2 48. 72 49. 57,6 50. 288 51. 4 52. 1,5 53. 8640 54. 2

### 3-§. Kirish. Mexanikadagi asosiy tushunchalar

1. Ha 2. Yo'q 3. Ha 4. Yo'q 5. Yo'q, yo'q 6. Ha 7. Yo'q 8. Yo'q 9. Yo'q, yo'q 10. Yo'q 11. 5 12. 27 13. 3; 17 14. 80 15. 3600; 0 16. 10 17. 10 18. 70 19. 130 20. 1700 21. 8,5

### 4-§. To'g'ri chiziqli tekis harakat

1. 3 2. 16 3. 1,5 4. 0,25 5. 2,5 6. 1,5 7. 0,5 8. 60 9. 40 10. 25 11. 125 12. 100 13. 3 14. 5 15. 0,533 16. 2,5 17. 18 18. 25 19. 25 20. 20 21. 15 22. 1 23. 400 24. 0,278 25. 0,03 26. 36 27. 36 28. 43,2 29. 108 30. 3,6 31. 900 32. 1,2 33. 0,96 34. 4,2 35. 1,08 36. 40 37. 72 38. 200 39. 12 40. 22,5 41. 80 42. 216 43. 11,2 44. 1,8 45. 3 46. 8,64 47. 172,8 48. 30 49. 1 50. 1,5 51. 6 52. 16 53. 3 54. 3 55. 5 56. 18 57. 800 58. 7 59. 18

### 5-§. Notekis harakat haqida umumiy tushuncha

1. 62 2. 65 3. 9 4. 2700 5. 16,67 6. 96 7. 11,4 8. 96 9. 13 10. 480 11. 10 12. 45,4

### 6-§. To'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakat

1. 3 2. 3 3. 0,5 4. 0,5 5. 3 6. 8 7. 40 8. 70 9. 10,8 10. 14,4 11. 50,4 12. 1 13. 2 14. 18 15. 0,4 16. 10 17. 14,4 18. 10 19. 13 20. 15 21. 13 22. 100 23. 108 24. 90 25. 65 26. 500 27. 780 28. 100 29. 108 30. 1) 36 2) 81 3) 144 4) 900 5) 5,76 6) 10,24 7) 3600 31. 15000 32. 65 33. 54 34. 90 35. 3 36. 1 37. 215 38. 1 39. 264 40. 180 41. 12 42. 1 43. 21 44. 28 45. 2 46. 4 47. 1) 8 2) 10 3) 6 4) 11 5) 2,5 6) 1,8 48. 8 49. 9 50. 87,5 51. 2 52. 0,25

### 7-§. Jismlarning erkin tushishi

1. 39,2 2. 58,8 3. 100 4. 115 5. 7 6. 11 7. 30 8. 30 9. 240 10. 480 11. 675 12. 80 13. 180 14. 1 15. 3 16. 5 17. 10 18. 20 19. 5 20. 3,7 21. 8,9 22. 19,2 23. 40 24. 20 25. 36 26. 30 27. 20 28. 10 29. 10 30. 40 31. -10 32. -40 33. 4 34. 6 35. 90 36. 5 37. 31,25 38. 110 39. 80 40. 12 41. 25 42. 80 43. 50 44. 120 45. 300 46. 300 47. 40 48. 60 49. 21 50. 75 51. 31500 52. 160 53. 30 54. 10 55. 100 56. 125 57. 20 58. 8000 59. 30 60. 49 61. 140 62. 4 marta ortadi 63. 16 marta ortadi 64. 9 marta kamayadi 65. 25 marta kamayadi 66. 2 marta ortadi 67. 4 marta ortadi 68. 3 marta kamayadi 69. 5 marta kamayadi

### 8-§. Aylana bo'ylab tekis harakat

1. 50 2. 80 3. 12 4. 0,45 5. 4 6. 6 7. 125,6 8. 15,7 9. 6,28 10. 502,4 11. 4 12. 0,6 13. 0,24 14. 50 15. 1)  $\frac{\pi}{6}$  2)  $\frac{\pi}{4}$  3)  $\frac{2\pi}{5}$  4)  $\frac{\pi}{2}$  5)  $\frac{3\pi}{4}$  6)  $\frac{7\pi}{6}$  7)  $\frac{3\pi}{2}$  8)  $2\pi$  6. 1)  $15^\circ$  2)  $60^\circ$  3)  $45^\circ$  4)  $36^\circ$  5)  $270^\circ$  6)  $315^\circ$  7)  $180^\circ$  8)  $360^\circ$  17. 2 18. 12 19. 60 20. 12 21. 36 22. 20 23. 15 24. 5 25. 365,25 26. 20 27. 20 28. 35 29. 61 30. 4 31. 30 32. 1 33. 100 34. 96 35. 720 36. 4 37. 0,8 38. 8 39. 2,4 40. 4 41. 8

42. 2 43.8 44.5 45. 1,57 46. 8 47. 31,4 48. 20 49. 18,84 50. 62,8 51. 125,6 52. 2,5  
53. 0,4 54. 1,2 55. 8 56. 4 57. 0,16 58. 3 59. 3 60. 2,25 61. 2,512 62. 20,1 63. 2,512  
64. 3 65. 20 66. 10 67. 30 68. 15 69. 1,2 70. 1,2 71.40 72.50 73. 20 74. 0,5 75.  
10 76. 10 77. 12,5 78. 9 79. 0,5 80. 1 81.20 82. 90 83. 5 84.1,6 85. 20 86. 30 87. 4  
88. 10 89. 20 90. 3 91. 4 92. 0,3 93. 32 94. 0,5 95. 4 96. 19,72 97. 40 98. 10 99. 1

#### 9-§. Gorizontol otilgan jism harakati

1. 20 2. 15 3. 40 4. 60 5. 4 6. 4,24 7. 180 8. 320 9. 72 10. 120 11. 40 12. 35

#### 10-§. Standart shaklidagi sonlar ustida amallar. Sonlarni yaxlitlash

1.1)  $6 \cdot 10^{-9}$  2)  $8 \cdot 10^{10}$  3)  $5,9 \cdot 10^5$  4)  $6,9 \cdot 10^9$  5)  $6,59 \cdot 10^8$  6)  $6,1 \cdot 10^{12}$  7)  $2 \cdot 10^9$

8)  $9,6 \cdot 10^7$  2. 1)  $6 \cdot 10^{-7}$  2)  $9 \cdot 10^{-3}$  3)  $8,1 \cdot 10^{-7}$  4)  $7,85 \cdot 10^{-10}$  5)  $7,9 \cdot 10^{-7}$  6)  $5,11 \cdot 10^{-5}$

7)  $9,65 \cdot 10^{-4}$  8)  $6,263 \cdot 10^{-4}$  3. 1) 87000 2) 9000000000 3) 65000000

4) 323100000000 5) 0,000045 6) 0,000000311 7) 0,000612 8) 0,000005

4. 1)  $9 \cdot 10^{-6}$  2)  $7 \cdot 10^{-8}$  3)  $6,9 \cdot 10^{-7}$  4)  $6,67 \cdot 10^{-8}$  5. 1)  $1,8 \cdot 10^{28}$  2)  $5,04 \cdot 10^{18}$

3)  $4,2 \cdot 10^7$  4)  $5,1 \cdot 10^{-15}$  5)  $3,97532 \cdot 10^{14}$  6)  $2,8 \cdot 10^9$  6. 1)  $2,08 \cdot 10^6$  2)  $1,1 \cdot 10^{-3}$

3)  $1,0125 \cdot 10^{-4}$  4)  $2,5 \cdot 10^3$  5)  $9 \cdot 10^5$  6)  $2 \cdot 10^{-11}$  7)  $6,4 \cdot 10^{15}$  8)  $3 \cdot 10^{16}$  7. 1)  $3,15 \cdot 10^{-15}$

2)  $4 \cdot 10^6$  3)  $2,34 \cdot 10^2$  4)  $1,38 \cdot 10^{20}$  8. 1)  $2,5 \cdot 10^8$  2)  $1,1 \cdot 10^6$  3)  $9 \cdot 10^{-7}$  4)  $3 \cdot 10^{-6}$

5)  $1,4 \cdot 10^{-7}$  6)  $2,2 \cdot 10^{50}$  7)  $2,7 \cdot 10^{25}$  8)  $1,3 \cdot 10^{-15}$  9. 1) 0,257 2) 23,251 3) 6,256

4) 56,256 5) 256,890 6) 100 7) 2,289 8) 77,778 9) 22,222 10) 9,522 10. 1) 2,256

2) 45,227 3) 9,111 4) 16,001 5) 0,129 6) 9,856 7) 99,999 8) 3,142 9) 0 10)

11,123 11. 1) 0,2 2) 3,3 3) 36,9 4) 25,4 5) 100 6) 26,6 7) 7 8) 10,3 9) 5,1

10) 3,3 12. 1) 1 2) 8 3) 4 9) 5) 0 6) 12

#### 11-§. Yuza va hajm birliklari

1. 1) 0,25 2) 0,016 3) 0,00028 4) 0,00007 5) 0,000078 6) 0,000211 7) 5000000

8) 1,11 9) 2800000 10) 0,0059 11) 8110000 12) 0,0000091 2. 1) 500 2) 330

3) 8000 4) 70000 5) 0,091 6) 0,21 7) 5000000000 8) 9800 9) 2800000000

10) 91000 11) 7100000000 12) 0,18 3. 1) 5100 2) 980 3) 0,042 4) 0,07 5) 0,00019

6) 0,001 7) 900000000 8) 0,98 9) 740000000 10) 8000 11) 480000000 12) 0,0017

4. 1) 0,07 2) 0,073 3) 0,00096 4) 0,002 5) 100 6) 2,1 7) 14000000 8) 0,12

9) 1900000 10) 0,0071 11) 9100000 12) 80 5. 1) 0,025 2) 0,0016 3) 0,0000028

4) 0,0000007 5) 0,000000078 6) 0,000000211 7) 5000000000 8) 0,111

9) 2800000000 10) 0,000059 11) 8110000000 12) 0,000000091 6. 1) 38000

2) 6000 3) 2800000 4) 9700000 5) 0,0095 6) 0,0021 7)  $14 \cdot 10^{15}$  8) 90000

9)  $8 \cdot 10^{15}$  10) 9000000 11)  $9,19 \cdot 10^{16}$  12) 0,0077 7. 1)  $10^8$  2) 8900000

3)  $5,6 \cdot 10^9$  4)  $9,5 \cdot 10^9$  5) 99500 6) 20000 7)  $1,4 \cdot 10^{18}$  8)  $4,56 \cdot 10^8$  9)  $9,6 \cdot 10^{18}$

10)  $7,9 \cdot 10^9$  11)  $1,9 \cdot 10^{18}$  12) 3900 8. 1) 100000 2) 8900 3) 0,0056 4)  $9,5 \cdot 10^{12}$

5)  $9,95 \cdot 10^5$  6) 0,02 9. 1)  $1,4 \cdot 10^{12}$  2)  $4,56 \cdot 10^{-4}$  3) 9600 4) 0,0079 5)  $1,9 \cdot 10^{12}$

6)  $3,9 \cdot 10^{-6}$

#### DINAMIKA

#### 12-§. Massa va zichlik

1. 1) 8000 2) 500 3) 90000 4) 50 5) 1000000 6) 0,004 7) 0,015 8) 0,1 9) 2,45

10) 0,00005 11) 0,00004 12) 0,000004 13) 0,0000009 2. 1) 4000 2) 500 3) 90000

4) 10 5) 1000000 6) 8000000 7) 10000 8)  $10^8$  9) 2,45 10) 0,00008 11) 0,019

12) 4 13) 10,5 3. 1) 80 2) 19000 3) 4000000 4) 500 5) 4000000 6) 500000

7)  $9 \cdot 10^7$  8) 0,1 9) 5000 10)  $8 \cdot 10^9$  11)  $10^7$  12)  $10^{11}$  13) 1 4. 1) 5 2) 20,5

3) 0,35 4) 0,02 5) 0,004 6) 0,0005 7) 0,00009 8)  $10^{-9}$  9)  $5 \cdot 10^{-10}$  10)  $8 \cdot 10^{-6}$



11) 0,008 12) 0,1 13)  $4,2 \cdot 10^{-5}$  14) 10 15) 2,1 16) 0,009 17) 2000 5. 500 6. 6000  
7. 5000 8. 5000 9. 4 10. 25 11. 1600 12. 1) 500 2) 3000 3) 13600 4) 50 5) 410000  
6) 20000 7) 500 8) 200000 9) 10 10) 200 11) 560 12) 5000 13) 2700 13. 8100  
14. 3160 15. 0,772 16. 3560 17. 8 18. 50 19. 0,4 20. 0,5 21. 166,4 22. 11,2 23. 84  
24. 2181,7 25. 65,6 26. 582,2 27. 2,71 28. 118,8 29. 312 30. 3,2 31. 12,6 32. 627,25

### 13-§. Nyutonning I, II, III qonunlari

1. 1) 5000 2) 15000 3) 700 4) 50 5) 0,2 6) 0,04 7) 2 8) 0,0005 9) 0,008 10) 0,5  
2. 1) 5,6 2) 45 3) 0,56 4) 0,02 5) 0,046 6) 0,008 3. 1) 50 2) 4 3) 360 4) 3000  
5) 8,9 6) 5007 4.8 5.20 6.8 7.1,4 8.2,8 9.0,4 10.7 11.20 12.4 13.0,5 14. 4  
15. 6 16. 4000 17. 3 marta ortadi 18. 5 marta ortadi 19. 2 marta kamayadi 20. 5 marta  
kamayadi 21. 10 22. 20 23. 1,4 24. 200 25. 80 26. 80 27. 80 28. 30 29. 30 30. 15  
31. 3 32. 0 33.0 34. 0 35. 0 36. ha 37. ha 38. yo'q 39. yo'q

### 14-§. Butun alam tortish qonuni. Og'irlik kuchi

1.  $3,56 \cdot 10^{-7}$  2. 68034 3. 20010 4. 700 5. 2 6. 5 7. 1 8. 1,5 9.  $3,525 \cdot 10^{22}$   
10.  $3,26 \cdot 10^{20}$  11. 19,5 12. 15 13. 19,6 14. 245 15. 9,26 16. 10,52 17. 5 18. 9,8 19.  
9,83 20. 4 marta ortadi 21. 5 marta kamayadi 22. 2 marta ortadi 23. 3 marta  
kamayadi

### 15-§. Og'irlik va yuklanish

1. 49,05 2. 30 3. 20 4. 2,5 5. 0,6 6. 20 7. 1590 8. 48 9. 90 10. 560 11. 300 12. 690  
13. 81 14. 500 15. 2000 16. 1500 17. 630 18. 54 19. 60 20. 420 21. 2 22. 3 23. 2  
24. 2 25. 700 26. 1838 27. 80 28. yuklanish olmaydi. 29. yuklanish olmaydi. 30. 1,3  
31. 2 32. 2,5 33. 4,5 34. 35,5 35. 51,2 36. 18 37. 40,25 38. 260 39. 0 40. 0 41. 400  
42. 0 43.0 44. 10

### 16-§. Elastlik kuchi. Guk qonuni

1. 4 2. 2 3. 28 4. 41 5. 160 6. 800 7. 600 8. 2500 9. 250000 10. 800 11. 5 12.  
20000 13. 2 14. 1,25 15. 1 16. 2 17. -200 18. -20000

### 17-§. Ishqalanish kuchlari

1. 20 2. 140 3. 30 4. 30 5. 12 6. 50 7. 160 8. 90 9. 600 10. 40 11. 120 12. 40 13. 0  
14. 0 15. 0,7 16. 0,2 17. 0,25 18. 50 19. 100

### 18-§. Jism va kuch implusi. Jismlar sistemasining impulsu

1. 100 2. 300 3. 6000 4. 1200 5. 30 6. 200 7. 800 8. 20 9. 2 10. 3 11. 1,2 12. 1800  
13. 0,04 14. 0,06 15. 50 16. 50 17. 480 18. 840 19. 12000 20. 4,32 21. 4,25 22. 21  
23. 68 24. 204 25. 4 26. 13 27. 2 28. 2 29. 40 30. 60

### 19-§. Impulsning saqlanish qonuni. Reaktiv harakat

1.6 2.7,7 3.3 4.1,5 5.3,8 6.4 7.5,25 8.8 9.5 10.5 11.20 12.16 13.25 14.8 15.8

### 20-§. Mexanik ish

1. 1) 0,02 2) 40000 3) 60000 4) 0,03 5) 40 6)  $2 \cdot 10^6$  7)  $3 \cdot 10^5$  2. 1) 4 2) 0,2 3) 500  
4) 0,00035 5) 7000 6) 45 3. 2000 4. 250 5. 0,8 6. 80 7. 0,2 8. 0,02 9. 3 10. 20

### 21-§. Kinetik va potensial energiya

1. 1000 2. 3 3. 3,2 4. 1562500 5. 2 6. 4 7. 1200 8. 5 9. 20 10. 54 11. 45 12. 4  
marta ortadi 13. 16 marta ortadi 14. 9 marta kamayadi 15. 25 marta kamayadi 16. 157  
17. 88,2 18. 150 19. 10 20. 6 21. 60 22. 250 23.3 marta ortadi 24. 4 marta kamayadi  
25. 40 26. 1,6 27. 80 28. 4 29. 200 30. 1 31. 0,5 32. 2 33. 6 34. 30 35. 2 36. 2  
37. 4 38. 4 marta ortadi 39. 16 marta ortadi 40. 9 marta kamayadi 41. 4 marta ortadi  
42. 16 marta kamayadi 43. 25 marta kamayadi

### 22-§. Mexanik energiyaning saqlanish qonuni

1. 40 2. 110 3. 1800 4. 2100 5. 4 6. 0,6 7. 400 8. 600 9. 100 10. 1400 11. yuqoriga  
harakatlanypdi 12. pastga erkin tushypdi 13. pastga erkin tushypdi 14. yuqoriga  
harakatlanypdi 15. 350 16. 9000 17. 40 18. 5 19. 4



### 23-§. Quvvat. Foydali ish koeffitsiyenti (FIK)

1. 10 2. 60 3. 5 4. 180 5. 144000 6. 4,32 7. 1 8. 30 9. 0,3 10. 738 11. 900 12. 75  
13. 103,05 14. 3,2 15. 202,5 16. 183,6 17. 80 18. 90 19. 40 20. 150 21. 560000 22.  
240000 23. 400 24. 1250 25. 500 26. 200

### STATIKA

#### 24-§. Kuch momenti. Richag

1. 12 2. 2,4 3. 200 4. 8 5. 75 6. 35 7. 5 8. 75 9. 50 10. 3 11. 24 12. 1 13. 60 14. 0,3 15. 75

### SUYUQLIK VA GAZ MEXANIKASI

#### 25-§. Bosim va uning o'lovch birliklari

1. 1) 0,004 2) 0,6 3) 20000 4) 50 5)  $8 \cdot 10^6$  6)  $9 \cdot 10^6$  2. 1) 5 2) 32 3) 520 4) 2000  
5)  $4 \cdot 10^5$  6)  $2 \cdot 10^8$  3. 1) 6 2) 70 3) 0,56 4) 6,4 5) 200 4. 1) 20 2) 0,4 3) 700 4) 0,25 5)  
2000 5. 30 6. 20 7. 30 8. 22,5 9. 20 10. 3,2 11. 0,0024 12. 1800 13. 147 14. 216 15. 200

#### 26-§. Suyuqlik va gazlar uchun Paskal qonuni. Gidravlik press

1. 20 2. Hamma joyida bir xil 3. 2,5 4,5 5. 12,5 6,2,5 7,2,5 8. 80 9. 6 10. 50 11. 45

#### 27-§. Suyuqlikning idish tubiga gidrostatik bosimi

1. 40 2. 16 3. 27,2 4. 113,3 5. 7 6. 12 7. 2 8. 800 9. 1050 10. 1005 11. 1,6 12.  
28,8 13. 57,12 14. 1,05 15. 6,62

#### 28-§. Atmosfera bosimi

1. 755 2. 720 3. 88 4. 94 5. 960 6. 3120 7. 1197 8. 2637 9. 720 10. 753,5 11. 3066  
12. 200 13. 400 14. 1492 15. 16496

#### 29-§. Arximed kuchi

1. 1,6 2. 3 3. 0,003 4. 1430 5. 0,5 6. 103 7. 70 000 8. 1500 9. 920 10. 3,7 11. 8,9  
12. 2,5 13. II, III, V, VI 14. 1,2 15. 0,4 16. 105 17. 90 18. 3,4 19. 0,9 20. 400  
21. 900 22. 20 23. 500 24. 160 25. 200 26. 200

#### 30-§. Suyuqliklarning trubadagi harakati

1. 0,5024 2. 706,5 3. 12,56 4. 0,2 5. 50,24 6. 5 7. 6 8. 8 9. 2,4 10. 1 11. 10 12. 8 13. 8 14. 200  
15. 4 16. 0,05 R 17. 32R 18. 0,12 19. 0,05 20. 16,9 21. 49/9 22. 1 23. 10 24. 5 25.  
2,4 26. 0,576 27. 0,16 28. 4 29. 4 30. 4 31. 2 32. 2 33. 2 34. 264 35. 86,4 36. 14,4  
37. 1 38. 5 39. 2,1 40. 0,16

### MEXANIK TEBRANISH VA TO'LOQLAR

#### 31-§. Tebranma harakat. Matematik mayatnik

1. 0,5 2. 3 3. 144 4. 360 5. 40 6. 4 7. 5 8. 80 9. 48 10. 4 11. 16 12. 12,56 13. 0,4  
14. 3,14 15. 12,56 16. 62,8 17. 0,04 18. 5 19. 6,28 20. 1,25 21. 0,18 22. 25 23. 6,25  
24. 1,59 25. 0,53 26. 3,98 27. 15,6 28. 1 29. 10 30. 5 31. 25 32. 40 33. 40 34. 628  
35. 1256 36. 1256 37. 1884 38. 0,8 39. 3,3 40. 1,59 41. 10 42. 2 marta ortadi 43.  
3 marta ortadi 44. 4 marta kamayadi 45. 5 marta kamayadi 46. 10 marta kamayadi  
47. o'zgarmaydi 48. o'zgarmaydi

#### 32-§. Prujinali mayatnik

1. 18,84 2. 1,256 3. 502,4 4. 5,31 5. 1,59 6. 3,18 7. 10 8. 8 9. 315,5 10. 4,93  
11. 20 12. 90 13. 15,78 14. 31,55 15. 0,2 16. 1 17. 1 18. 60 19. 5 20. 0,8 21. 3  
marta ortadi 22. 2 marta kamayadi 23. 4 marta ortadi 24. 6 marta kamayadi 25. 8  
marta kamayadi 26. 10 marta kamayadi 27. 3 marta kamayadi 28. 2 marta ortadi 29.  
4 marta kamayadi 30. 6 marta ortadi 31. 8 marta ortadi 32. 10 marta ortadi

#### 33-§. To'loqlar. Tovush to'loqlari

1. 5 2. 3 3. 2 4. 12 5. 1,6 6. 3 7. 0,5 8. 8 9. 2 10. 2 11. 10 12. 0,1 13. 350  
14. 300 15. 680 16. 9 17. 5 18. II, III 19. I, III 20. I 21. 300 22. 7 23. 1020 24.  
204 25. 1700 26. 4500 27. 2,4 28. 1700

## MOLEKULAR FIZIKA VA TERMODINAMIKA ASOSLARI

### 34-§. Molekulyar kinetik nazariya asoslari

1.  $1,0669 \cdot 10^{-25}$  2.  $1,80036 \cdot 10^{-25}$  3.  $6,6668 \cdot 10^{-27}$  4.197 5.238 6.0,3 7.200 8. 25  
9.  $2,408 \cdot 10^{24}$  10.  $1,204 \cdot 10^{25}$  11.  $1,505 \cdot 10^{26}$  12. 12 13. 50 14. 200 15. 145 16. 1560  
17.3,66 18. I) 2 II) 5 III) 6 IV) 7 V) 11 19. I) 32 II) 44 III) 18 IV) 97 V) 58 VI) 63  
20.  $4,318 \cdot 10^{24}$  21.  $1,204 \cdot 10^{24}$  22.  $1,204 \cdot 10^{24}$  23. 0,24 24. 0,64 25. 1,8 26.  
 $6,67 \cdot 10^{-26}$  27.  $3,3 \cdot 10^{-25}$  28. 190,8 29. 115,2 30.  $2 \cdot 10^{25}$  31.  $2 \cdot 10^{24}$  32. 0,245 33. 3  
34.  $1,8 \cdot 10^{24}$  35.  $1,8 \cdot 10^{26}$  36.  $3 \cdot 10^{26}$  37.  $4 \cdot 10^{25}$  38.  $10^{27}$  39.  $4,8 \cdot 10^{21}$  40. 20 41. 0,06  
42. 0,625 43. 900 44. 9000 45.  $6 \cdot 10^{28}$  46.  $3 \cdot 10^{25}$  47.  $4,5 \cdot 10^{-26}$  48.  $1,06 \cdot 10^{-25}$

### 35-§. Ideal gaz molekulyar kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi

- 1.28,8 2.150 3.115 4.  $5 \cdot 10^{20}$  5.  $10^{26}$  6.  $3,34 \cdot 10^{-27}$  7.  $6,67 \cdot 10^{-27}$  8. 450 9. 600 10. 600  
11.400 12. 96 13.  $5 \cdot 10^{21}$  14.  $1,2 \cdot 10^{22}$  15.  $7,2 \cdot 10^{24}$  16. 80 17. 60 18. 4 19. 6 20. 800  
21. 100 22. 1000 23. 4 marta ortadi 24. 9 marta kamayadi 25. 4 marta ortadi 26. 5  
marta kamayadi 27. 6 marta ortadi

### 36-§. Temperatura. Temperaturaning bosimga bog'liqligi

1. 303,15 2. 200 3. 400,15 4. 3,15 5. 1) 283,15 2) 255,15 3) 273,15 4) 217,15  
5) 846,15 6. 326,85 7. -63,15 8. -248,15 9. 2041,85 10. 1) 176,85 2) -270,15  
3) -273,15 4) 926,85 5) 100 11. 3); 4) 12. I); 3); 5) 13.110 14.1 15.4 16.2 17.242  
18.242 19.  $4,79 \cdot 10^{25}$  20.  $2,5 \cdot 10^{20}$  21.  $8,28 \cdot 10^{-21}$  22.  $1,5 \cdot 10^{-20}$  23.  $1 \cdot 10^{-20}$  24. 600 25.100

### 37-§. Gazlarda temperatura va molekular tezligi orasidagi bog'liqlik

1. 300 2. 500 3. 473 4.100 5. 400 6.  $6,13 \cdot 10^{-26}$  7.  $2,31 \cdot 10^{-26}$  8.1000 9. 900 10. 500  
11. 350 12.350 13.28 14. 20 15. 2 marta ortadi. 16. 3 marta ortadi. 17. 5 marta  
kamayadi.

### 38-§. Klapeyron tenglamasi

1. 1)  $9 \cdot 10^{-3}$  2)  $2,1 \cdot 10^{-6}$  3)  $6,2 \cdot 10^{-5}$  4)  $6 \cdot 10^{-9}$  5)  $1,6 \cdot 10^{-8}$  6)  $8 \cdot 10^{12}$  2. 1) 2500 2) 810  
3) 4 4) 0,6 3. 1) 3,5 2) 910 3) 400 4) 36 4.1) 5,5 2) 91 3) 240 4) 3,6 5.  $5 \cdot 10^{20}$  6.  $1 \cdot 10^{28}$   
7.  $3,125 \cdot 10^{12}$  8. 1 9. 2 10. 20 11. 100 12.701 13. 971 14. 178 15. 64,3 16. 2,5 17. 100  
18.0,625 19.25 20.20 21.120 22.500 23.500 24. -136 25.75 26. 8 marta ortadi 27. 2  
marta ortadi 28. 16 marta kamayadi 29. 12 marta ortadi 30. O'zgarmaydi 31. 20 marta  
kamaydi

### 39-§. Gaz qonunlari

1. 1,3P 2. 0,8P 3. 75 4. 420 5. 510 6. 945 7. 1,47 8. 6,6 9. 0,86V 10. 2,6V 11.1  
12. 0,32 13. 14 14. 6,4 15. 4 16. 20 17. 400 18. 90 19. 120 20. 8 21. 2 marta  
kamayadi 22.4 marta ortadi 23.7 marta kamaytirish 24.5 marta ortirish  
25. O'zgarmaydi 26. O'zgarmaydi 27. 0,75 28. 562,5 29. 12 30. 527 31. 3,2 32. 100  
33. 8 34. 7 35. 20 36. 25 37. 4 marta ortirish 38. 5 marta kamaytirish 39. 2 marta  
ortgan 40. 3 marta kamaygan 41. O'zgarmagan 42. O'zgarmagan 43. 6 44. 45 45.  
750 46.1327 47.100 48.96 49.100 50.100 51.17 marta ortadi 52. 3 marta kamaytirish  
53. 6 marta ortadi 54. 20 marta kamayadi 55. O'zgarmagan 56. O'zgarmaydi

### 40-§. Ideal gaz holat tenglamasi

- 1.249,3 2.2,89 3.8,31 4.4,99 5.27 6.5,78 7.200 8.20 9.8 10.10 11.160 12.0,04 13.1  
14.4155 15.37,5 16.1,16 17. 560 18. 5 19. 241 20. 527 21.0,02

### 41-§. Bir atomli gazning ichki energiyasi

- 1.18 2. 267,4 3.15 4.18 5.300 6.5 7.32,6 8.350 9.50 10.200 11.311,625 12.66,85  
13.14,96 14.1869,75 15.356,2 16.25 17.600 18.100 19.15 20.45 21.6 22.1 23.4 marat  
ortadi. 24. 6 marat kamayadi. 25. Geliy 26. O'zaro teng 27.O'zaro teng 28. Radon  
29.5609,25 30.2243,7 31.18,63

#### 42-§. Issiqlik miqdori

1. 168 2.3 3. 550 4. 30 5. 4 6. 1,76 7. 2 8. 210 9. 26 10. 5

#### 43-§. Yoqilg'ining yonish issiqligi

1.58 2.1,4·10<sup>7</sup> 3.0,4 4.18,4 5.3,4·10<sup>7</sup> 6.100 7.13,3 8.64,4 9.0,5 10.30 11.14,72 12.0,2

#### 44-§. Termodinamikaning birinchi qonuni va uni izojarayonlarga tatbiqi

1. 700 2. 1100 3. 300 4. 1000 5. 4100 6. 300 7. 700 8. 300 9. 20 10. 1500 11. 600  
12. 500 13. 600 14. 0 15. 40 16. 100 17. 700 18. 425 19. 0 20. 46 21. 99 22. 300  
23. 0 24. 850 25. 1800 26. 500 27. 16 28. 0 29. 78 30. 110

#### 45-§. Issiqlik dvigatellari. Issiqlik mashinasining FIKI

1.1400 2.200 3.700 4.1400 5.250 6.4001 7.40 8.2 9.800 10.70 11.4,5 12.200 13. 30  
14. 1800 15. 420 16. 90 17. 600 18. 885 19.900 20.300 21. 90 22.540 23.600 24.70  
25. 62,5 26. 250 27. 227 28. 90 29. 80 30. 60 31. 127 32. 1500 33. 75 34. 87,5

#### 46-§. Bug'lanish va kondensatsiya. To'yingan va to'yinmagan bug'

1.Yo'q 2.Yo'q 3.Ha 4. Ha 5.Yo'q 6.Yo'q 7.Ortgan 8.Kamaygan 9.Kamaygan  
10. Ortgan

#### 47-§. Havoning nisbiy va absolyut namligi

1. 20 2. 2,4 3. 150 4. 2,7 5. 10 6. 32 7. 100 8. 8,3 9. 10 10. 70 11. Yo'q 12.  
9,075 13. 7,3 14. 80 15. Ha 16. 6,11 17. 8,8 18. 68 19. 26 20. 49 21. 100 22. 26  
23. 24 24. 81 25. 100 26. 26 27. 26 28. 26 29. 100 30. 100 31. 60 32. 1,448 33. 1,4  
34. 80 35. 1,242 36. 1,23

#### 48-§. Qaynash. Solishtirma bug' hosil bo'lish issiqligi

1. birinchi nuqta 2. ikkinchi idish ustiga 3. Tashqi bosimdan kichik 4. ikkinchi cho'qqi  
5. ikkinchi idish ustiga 6. Tashqi bosimga teng 7. 4,6 8. 3·10<sup>5</sup> 9. 300 10. 180 11.  
1,4·10<sup>6</sup> 12. 10,544 13. 0,6 14. 80 15. 682,42 16. 0,6 17. 120

#### 49-§. Suyuqliklarda sirt taranglik. Xo'llash

1. 60 2. 2,4 3. 8 4. 70 5. 5,76 6. 5 7. 54,3 8. 2 9. 22 10. 22,6 11. 1,6 12. 30 13.  
Ha 14. Ha 15. Yo'q 16. Yo'q 17. Ha 18. Yo'q

#### 50-§. Kapilyar hodisalar

1. 57,6 2. 30 3. 1,5 4. 40 5. 40 6. 0,8 7. 2 8. 1,1 9. 100 10. 500 11. 3 12. 0,72 13.  
45 14. 625 15. 2 16. 1,1 17. 62,5 18. 2 19. 4 20. 0,75 21. 6,4

#### 51-§. Qattiq jismlarning erishi

1.1020 2.88000 3.0,3 4.4,2 5.113000 6.12 7.1280 8.10 9.764 10.96,6 11.3 12.83

#### 52-§. Qattiq jismlarning mexanik xossalari

1. 10 2. 66 3. 10 4. 100 5. 5 6. 83,2 7. 100 8. 40 9. 300 10. 96 11. 2 12. 100 13.  
20 14. 6 15. 1400 16. 0,02 17. 20 18. 600 19. 0,025 20. 5 21. 300 22. 4000 23. 8  
24. 0,1 25. 400 26. 4 marta ortadi 27. 3 marta kamayadi 28. 4 29. 1000 30. 0,02 31.  
1000 32. 8 marta ortadi 33. 2 marta kamayadi 34. 5 35. 30 36. 3,2 37. 5,33 38. 500  
39. 100 40. 8 41. 12,5 42. 300 43. 25

#### ELEKTROSTATIKA

#### 53-§. Atom va uning tarkibi

1.3 2.18 3.35 4.6 5.4 6.26 7.8 8.24 9.47 10.197 11.142 12. 27 13.152 14.150 15.76  
16. 226 17. 146 18. 29

#### 54-§. Elektr zaryadi. Zaryadning saqlanish qonuni.

#### Zaryadning karraliylik qonuni

1.6 2.508 3.7 4. -13 5.0 6. 4,5 7. -2 8. -7 9. +5 10. -1,6 11.5 12. 2,7 13.13 14. -4  
15. 16 16.5 17. 0 18.2 19. -2,8 20. -55 21. -100 22. -100 23. -15 24.35 25. 5600  
26. musbat 27. manfiy 28. musbat 29. manfiy 30. +6,4·10<sup>-19</sup> 31. -4,8·10<sup>-19</sup> 32.  
+1,6·10<sup>-19</sup> 33. -8·10<sup>-19</sup> 34. +25 e 35. -120 e 36. +100 e 37. -40 e 38. yo'q 39. Ha  
40. yo'q 41. yo'q 42. Ha 43. 2000 44. 600 45. Bunday bo'lishi mumkin emas 46. 500  
47. Bunday bo'lishi mumkin emas 48. 30000 49. Bunday bo'lishi mumkin emas

**55-§. Kulon qonuni. Muhitning nisbiy dielektrik sindiruvchanligi**

1.1,2 2.1,2 3.3 4.2,7 5.36,74 6.4000 7.40 8.4 9.4 10.8 11.30 12.56 13.81 14.40 15. 6,3  
16. 90 17.2 18.300 19.200 20. 0,5 21.1 22.1 23.10 24.2 25.3

**56-§. Zaryadning sirt zichligi**

1.20 2.100 3.500 4.0,03 5.24 6.3000 7.0,08 8.4,8 9. 20 10. 4 11. 80 12.0,16 13.30  
14.100 15.25 16.1000 17.5 18.2,0096 19.5 20.0,5024 21.25 22.113,04 23.14 24.2,5 25.2  
26.6,25 27.0,5 28.1,5 29.2 30.200 31.8 32.937,5 33.1 34.500 35. 2,5 36.30 37.2,5

**57-§. Elektr maydon kuchlanganligi. Nuqtaviy zaryadning elektr maydon kuchlanganligi**

1.500 2.40 3.0,8 4.16 5.0,8 6.2 7.2 8.10 9.20 10.439 11.0,02 12.20 13.2 14.40 15.0,16  
16.900 17.200 18.80 19.30 20.10 21.9 22.1,8 23.2 24.2 25.10 26.12,5 27.2,5 28. 3,6  
29. 25

**58-§. Bir jinsli tekis zaryadlangan cheksiz tekislikning elektr maydon kuchlanganligi**

1.100 2.61,95 3. 3,5 4.44,25 5.500 6.35,4 7.11 8.600 9.5,31 10.2,5 11.140 12.106,2  
13.1000 14. 12,39 15. 20 16. 88,5 17.1000 18.10,62 19.11 20.6,5 21.14,16 22.2,5 23.56  
24.15,93 25. 4 marta ortadi 26.7 marta kamayadi 27.4 marta kamayadi 28. 3 marta  
kamayadi 29.5 marta ortadi 30. 8 marta ortadi

**59-§. Zaryadlarning o'zaro ta'sir potensial energiyasi**

1.75 2.2,5 3.20 4. -20 5.360 6.1 7.40 8.1,8 9. -12 10.2 11.20 12. -2 13.

Tortishishadi

**60-§. Potensial. Nuqtaviy zaryadning potentsiali**

1.40 2. -40 3. -10 4. -25 5.0,3 6. 50 7. 2 8. 2,2 9. 0,4 10.5 11.5 12.5 13. 5 14.6 15.4,5  
16.0,6 17.15 18.243 19.4 20.10 21.25 22. 3 23.4 24. 55 25. 20

**61-§. Potensiallar ayirmasi. Potensiallar ayirmasi va kuchlanganlik**

1. -10 2.27 3. -10 4. 120 5. 6 6. 200 7. 500 8. 25 9. 3 10.4 11.1,2 12. 4 13. 0,6 14.  
-280 15. 35 16. 12 17. 0,72 18. 6 19. 52 20. 2 21. 200 22. 0,6 23. 2 24.16 25. 4 26. 40  
27. 20 28.150 29. 480 30.100

**62-§. O'tkazgichning elektr sig'imi**

3.40 4.2 5.20 6.200 7. 0,5 8.40 9.600 10.0,05 11.4 12.640 13.450 14.20 15. 696600  
16.5 17.72 18.10 19.708 20.40 21.67,5 22.20

**63-§. Kondensator va uning elektr sig'imi**

1. 800 2. 16 3. 4 4. 4 5. 80 6. 20 7. 5 8. 20 9. 16 10. 500 11. 1,1 12.0,3 13. 30 14. 400  
15.10 16.35,4 17.10 18.10 19. 3 20.708 21.50 22. 25 23.0,5 24.4 25.0,04 26.400 27. 20

**64-§. Kondensatorlarni parallel va ketma-ket ulash**

1.12/7 2.1 3.3 4.4 5.12 6. 6/5 7. 8/7 8.12 9.20 10.8 11.8 12.6 13.2 14.3 15.150 16.45  
17.10 18.160 19.70 20.30 21.15 22. 48 23. 12 24. 4 25.60 26.24 27.70 28.3 29.1 30.72  
31.4 32.120 33.9 34.10 35.8 36.15/8 37.15/13 38. 2C/3 39. C 40.11 41. 5C  
42. 6/5 43. 60C/77 44.17 45. 9C 46.29 47.16C 48. 1,5C 49. 4/3 50. 2C 51. C 52.6  
53.3,5 54.17C/12 55. 6 56. 2C 57. 42/5 58.18 59. 6/5 60. 5C/3 61.14 62. 45/14  
63.0 64. 24C/7 65.10 66.8,5 67.10

**65-§. Kondensatorning elektr maydon energiyasi**

1.0,08 2.100 3.200 4.0,09 5.100 6.2 7.22,5 8.10 9.7 10.50 11.12 12.20 13.50 14.20 15.10  
16.3 17.1 18.20 19.16 marta ortadi 20.5 marta kamayadi 21. 9 marta kamayadi 22.2  
marta ortadi 23.16 marta ortadi 24.3 marta ortadi 25.36 marta kamaydi 26.7 marta  
kamayadi 27.10 marta ortadi 28.16 marta kamayadi 29.8 marta kamayadi 30. 2 marta  
ortadi



## O'ZGARMAS ELEKTR TOKI

### 66-§. Elektr toki. Tok kuchi va tok zichligi

1.4 2.72 3.200 4.5 5.180 6.60 7.2·10<sup>19</sup> 8.3 9.3,2 10. 1·10<sup>20</sup> 11. 1 12. 2 13. 400 14. 32 15. 0,008 16. 80 17. 10 18. 8 19. 64 20. 5·10<sup>20</sup> 21.50 22. 1,6·10<sup>-19</sup> 23. Masala xato tuzilgan, chunki tabiatda bunday zaryadli zarralar mavjud emas. 24. 10 25. 3,2 26. 5·10<sup>16</sup> 27. 20 28. 2 29. 3,2·10<sup>-19</sup> 30. 9,6 31. 5·10<sup>22</sup> 32.5 33. 1,6·10<sup>-19</sup> 34. 32 35. 2·10<sup>21</sup> 36. 1 37. 1,6·10<sup>-19</sup>

### 67-§. Zanjirning bir qismi uchun Om qonuni

1.6 2.30 3.200 4.4 5.20 6.250 7. o'zgarmaydi 8. o'zgarmaydi 9.3 marta ortadi. 10. 6 marta ortgan 11. o'zgarmaydi 12. o'zgarmaydi 13. 4 marta ortadi 14.3 marta kamaygan

### 68-§. O'tkazgichning elektr qarshiligi

1.25 2. 6 3.200 4.  $\rho_p = 2 \cdot 10^{-8}$  5. 56 6.20 7.100 8.  $\rho_{kv} = 1,6 \cdot 10^{-8}$  9. 4 marta ortadi. 10. 6 marta ortadi. 11. 147 marta kamayadi. 12. 3 marta kamayadi. 13. 5 marta kamayadi. 14. 18 marta ortadi. 15.16 16. 5,5 17. 8,5 18. 240 19. 10<sup>-6</sup> 20. 120 21.70 22. 1,2 23. 8 24. 24·10<sup>-8</sup> 25. 2,5 marta kamayadi 26. 8 marta ortadi 27. 3,5 marta ortadi 28. 6 marta kamayadi

### 69-§. O'tkazgichlarni ketma-ket va parallel ulash

1.7 2.12 3.31 4.5 5.19 6. 60 7.90 8. 10 9. 2,1 10.13 11.1 12.9 13. 1,2 14.8 15. 60/37 16. 40 17. 23 18. 24 19.75 20. 40 21. Masala xato tuzilgan 22. 30 23. 40 24.76 25.110 26.4 27. 80 28.25 29. 5 30. 24 31.15 32. 5 33.8 34.7 35.5 36.1,4 37.5,7 38.6,2 39.5 40. 0,3 41.1 42. 6,25 43.45 44. 90 45. Masala xato tuzilgan. 46.3 47. 4 48.40 49.11 50. 6R 51.19 52. 9R 53.3 54. 3R/4 55.4 56. R 57. 12/23 58. 18R/29 59.2,5 60. 2,5R 61.15 62. 4R 63. 4 64. R 65.0 66.0 67.0 68.20 69. 5R/6 70.4,5 71. 3,5R 72.  $U_2 = 12V$  73.  $U_2 = 18V$ ,  $R_3 = 4Om$  74.  $R_3 = 1Om$  75.  $U = 20V$  76.  $I = 4A$ ,  $U_1 = 8V$ ,  $R_1 = 3Om$  77.22 78.13 79.8 80. 15R/8

### 70-§. Joul-Lens qonuni. Elektr tokining ishi va quvvati

1.240 2.20 3.12 4.160 5.0,4 6.20 7.360 8.20 9.5 10.10 11.4 12.50 13.1 14.10 15.10 16.10 17.2 18. 6 19.3 20. 50 21.20 22. 0,1 23. 9,6 24.49 25.150 26. 0,02 27.4,8 28.32 29.20 30.10 31.300 32. 150 33.5 34.330 35.200 36. 0,2 37.60 38. 10 39.5 40.300 41. 5 42.5 43.1,44 44. 110 45.100 46. 2 47. 220 48.30 49.30 50. 300 51.60 52.2 53. 960 54.8 55.40 56. 6

### 71-§. Butun zanjir uchun Om qonuni

1.8 2.100 3.50 4.40 5.320 6. 40 7.5 8.1,5 9.2,2 10.18 11.3 12. 7 13. 0,2 14.35 15.9 16.0,8 17.26 18. 10 19.9 20.0,3 21.23 22.2 23.13,5 24.11,25 25.1,2 26.5,6 27.7,2 28.20 29.1,5 30.8 31.24 32.15 33.0,3 34. 10 35.12 36. 0,4 37. 5,6 38.5 39. 72/11

## TURLI MUHITLARD A ELEKTR TOKI

### 72-§. Metallarda elektr toki

1.24,2 2.40 3.65 4.0,0043 5.71 6.52 7. 100 8. 0,004 9.60,6 10.90 11.101,2 12. 65

### 73-§. Elektrolitlarda elektr toki. Faradeyning birinchi qonuni

1.5,4 2.5 3.8 4.4 5,2,4 6. -1,3 7.1,4 8. +2,8 9.165 10.400 11.0,18 12.2,64 13.20 14. 0,3 15.1188 16.3 17.8 18.0,5 19.1,584 20.5 21.5 22.0,6 23.6 24.1 25.64,8 26.0,01 27.9,3 28.10 29.192 30.0,04 31.2,5 32.568,8 33.0,8 34.400 35.10 36. 0,5

### 74-§. Termoelektron emissiya. Vakuumda elektr toki

1.35,1 2.28,47 3.87,8 4.9,11 5.40 6.5 7.2 8.5 9.3 10.0,5 11.300 12.0,5 13.3 14.800



## GEOMETRIK OPTIKA

### 75-§. Yorug'likning to'g'ri chiziq bo'ylab tarqalishi. Yorug'lik tezligi

1.36 2.2 3.1800 4.30 5.1,25 6.  $2,25 \cdot 10^8$  7.  $1,5 \cdot 10^9$  8.  $2,592 \cdot 10^{13}$  9.6 10. 227 910 000  
11.500 12.2 13. 250 14.  $2,4 \cdot 10^9$

### 76-§. Yorug'likning qaytish va sinish qonuni. Ko'zgu

1.a) 2 b) 1 c) 6 d) 4 e) 0,5 f) 2,5 2.a) 3 b) 5 c) 12 d) aniqlanmagan e)  $-\sqrt{3}$  f) 4  
3.  $20^\circ$  4.  $30^\circ$  5.  $11^\circ$  6.  $15^\circ$  7.  $25^\circ$  8.  $21^\circ$  9.  $30^\circ$  10.  $45^\circ$  11.1 12.2 13. Ikkinchi 14.  $30^\circ$   
15.  $45^\circ$  16.  $\sqrt{3}$  17.2 18. Birinchi 19.5 20.1,2 21. 40 22.2 23.3 24.30

### 77-§. Yorug'likning to'la ichki qaytishi

1.  $30^\circ$  2.  $30^\circ$  3.2 4. 3 5. To'la ichki qaytish sodir bo'lmaydi. 6.  $45^\circ$  7.  $60^\circ$  8.  $2\sqrt{3}$  9.1,5  
10. To'la ichki qaytish sodir bo'lmaydi.

### 78-§. Linzalar va ularning optik kuchi

1.5 2. -10 3.25 4. -12,5 5.2,5 6. -2 7.5 8. -4 9.20 10.60 11.  $4/3$  12. 30 13.10 14.40  
15.  $13/7$  16. 4 17. -20 18.3,5

### 79-§. Linzalarda tasvir yasash

1. 1)  $F$  va  $2F$  oraliqda 2) Tasvir haqiqiy 3) Tasvir buyumdan kichik. 2. 1)  $2F$  da 2) Tasvir haqiqiy 3) Tasvir buyumga teng. 3. 1)  $2F$  dan uzoqda 2) Tasvir haqiqiy 3) Tasvir buyumdan katta. 4. Tasvir hosil bo'lmaydi. 5. 1) 0 va  $F$  oraliqda buyum turgan tomonda 2) Mavhum 3) Tasvir buyumdan katta. 6. 1)  $0,5F$  va  $F$  oraliqda buyum turgan tomonda 2) Mavhum 3) Tasvir buyumdan kichik. 7. 1)  $0,5F$  va  $F$  oraliqda buyum turgan tomonda 2) Mavhum 3) Tasvir buyumdan kichik. 8. 1)  $0,5F$  va  $F$  oraliqda buyum turgan tomonda 2) Mavhum 3) Tasvir buyumdan kichik. 9. 1)  $0,5F$  da buyum turgan tomonda 2) Mavhum 3) Tasvir buyumdan kichik. 10. 1) 0 va  $0,5F$  oraliqda buyum turgan tomonda 2) Mavhum 3) Tasvir buyumdan kichik.

### 80-§. Linza formulasi

1.30 2.20 3.3 4.20 5.10 6.2 7.10 8.1,8 9.14 10. 12 11.6,4 12.3 13. -1 14.9 15.10,5  
16. -4 17.3 18. 0,98 19.4 20. 9 21.20 22. Sochuvchi linzada kattalashtirish 1 dan kichik bo'ladi. Masala xato tuzilgan. 23.0,5 24. Sochuvchi linzada tasvir buyumdan kichik bo'ladi. Masala xato tuzilgan. 25.6 26. 8 27.10 28. Sochuvchi linzada kattalashtirish 1 dan kichik bo'ladi. Masala xato tuzilgan. 29.0,25 30. Sochuvchi linzada tasvir buyumdan kichik bo'ladi. Masala xato tuzilgan. 31.3 32. 6 33.2 34.4  
35.18 36. Sochuvchi linzada kattalashtirish 1 dan kichik bo'ladi. Masala xato tuzilgan.

37.2 38.3 39.4 40.0,5 41.0,4 42.30 43.7 44.4 45. 6 46. 0,75 47.0,25 48.10 49.  $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$

50.  $\frac{kg \cdot m}{s^2}$  51.  $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$  52.  $\frac{kg \cdot m^2}{K \cdot mol \cdot s^2}$  53.  $\frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2}$  54.  $\frac{m^3}{kg \cdot s}$  55.  $A \cdot s$  56.  $\frac{kg \cdot m^3}{A \cdot s^3}$

57.  $\frac{A^2 \cdot s^4}{kg \cdot m^2}$  58.  $\frac{A^2 \cdot s^4}{kg \cdot m^3}$  59.  $\frac{kg \cdot m^3}{A^2 \cdot s^4}$  60.  $\frac{kg \cdot m^3}{A^2 \cdot s^3}$  61.  $\frac{kg}{m \cdot s^3}$

## NISBIYLIK NAZARIYASI

### 81-§. Klassik mexanikada tezliklarni qo'shish

1.1050 2. 600 3. 45 4. 8 5.5 6. 1200 7.350 8.25 9. 9 10.8

### 82-§. Relyativistik mexanikada tezliklarni qo'shish

1. 0,946c 2. 0,263c 3.  $2,84 \cdot 10^8$  4. 0,51c 5.  $1,5 \cdot 10^8$  6. 0,966c 7. -0,308c 8.  $2,67 \cdot 10^8$   
9. 0,4c 10.  $7,89 \cdot 10^7$

### 83-§. Relyativistik mexanikada vaqt va uzunlik qonuni

1.3 2.1 3.  $2,75 \cdot 10^8$  4.10 5.2 6.  $2,9 \cdot 10^8$  7.1 8.4,8 9. 0,917c 10.2 11.2,15 12.4,5  
13. 0,975c 14.8 15. 4,31 16.45 17. 0,975c

### 84-§. Relyativistik mexanikada massa va zichlik qonuni

1.0,5 2.25 3.  $0,45c$  4.  $1,95 \cdot 10^8$  5.0,3125 6.20 7. 0,85c 8.  $2,1 \cdot 10^8$  9.3463 10.2790  
11.  $2,12 \cdot 10^8$  12.  $2 \cdot 10^8$  13.5 14.1,39 15.0,75 16.  $9,82 \cdot 10^7$  17.  $1,66 \cdot 10^8$  18.0,2

### YORUG'LIK KVANTI

#### 85-§. Fotoeffekt. Fotonlar

1.1) 20 2)3 3) 400 4)50 2.1)15 2)1,8 3)0,21 4)110 3.1)0,6 2)90 3)10 4)12000  
4. 1)  $1,28 \cdot 10^{18}$  2)  $3,84 \cdot 10^{-15}$  3)  $6,4 \cdot 10^{-14}$  4)  $2,24 \cdot 10^{-18}$  5)  $2,4 \cdot 10^{-15}$  6)  $4,8 \cdot 10^{-12}$  5.80  
6.  $8 \cdot 10^{15}$  7.  $4 \cdot 10^{19}$  8.  $8 \cdot 10^{15}$  9.6,62 10.  $1,32 \cdot 10^{16}$  11.  $4,834 \cdot 10^{18}$  12.  $5 \cdot 10^{17}$  13.  $5 \cdot 10^{-32}$   
14.  $1,6 \cdot 10^{-35}$  15.  $4,5 \cdot 10^{-14}$  16.360 17.  $3 \cdot 10^{-35}$  18.  $1,12 \cdot 10^{-31}$  19.  $1,8 \cdot 10^{18}$  20.45  
21.  $1,32 \cdot 10^{-29}$  21.  $8,1 \cdot 10^{20}$  23.  $3,31 \cdot 10^{-31}$  24.  $7,2 \cdot 10^{22}$

#### 86-§. Fotoeffekt uchun Eynshteyn tenglamasi

1.  $5,32 \cdot 10^{14}$  2.1 3.Yo'q 4.  $1,09 \cdot 10^{15}$  5.Ha 6.2,4 7.Yo'q 8.3,5 9.  $2,42 \cdot 10^{15}$  10.2 11.1,8  
12.  $3,14 \cdot 10^{15}$  13.2,7 14.2 15.  $2,9 \cdot 10^{15}$  16.  $1,813 \cdot 10^{14}$  17.4 18.  $2,175 \cdot 10^{15}$  19.  $6,04 \cdot 10^{14}$

### ATOM VA YADRO FIZIKASI

#### 87-§. Atom yadrosining tarkibi. Yadroviy kuchlar

1.1) 140 2) 143 3) 147 4) 148 5) 170 6) 234 2.1) 20 2) 2 3) 83 4) 91 5) 7 6) 90  
3.1) 112 2) 106 3) 126 4) 142 5) 110 6) 126 4.1) 13 2) 98 3) 84 4) 92 5) 94 6) 78  
5.1) 34 2) 34 3) 43 4) 46 5) 51 6) 32 6.1, 2, 3 7.1 va 2 8. faqat 2 9. 2 va 3 10. 1, 2 va  
3 11. faqat 2 12. 1 va 2 13. faqat 2 14. 1 va 2 15. faqat 2 16.  $^{234}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$  – uran  
izotoplari;  $^1_1\text{H}$ ,  $^2_1\text{H}$ ,  $^3_1\text{H}$  – vodorod izotoplari;  $^{35}_{17}\text{Cl}$ ,  $^{37}_{17}\text{Cl}$  – xlor izotoplari;  $^{16}_8\text{O}$ ,  $^{17}_8\text{O}$ ,  
 $^{18}_8\text{O}$  – kislorod izotoplari;  $^6_3\text{Li}$ ,  $^7_3\text{Li}$  – litiy izotoplari.

#### 88-§. Radioaktivlik. Radioaktiv aylanishlar

1. 1)  $^{140}_{58}\text{Ce}$  2)  $^{143}_{60}\text{Nd}$  3)  $^{147}_{81}\text{Pm}$  4)  $^{148}_{62}\text{Sm}$  5)  $^{170}_{70}\text{Yb}$  6)  $^{234}_{90}\text{Th}$  2. 1)  $^{40}_{20}\text{Ca}$  2)  $^3_2\text{He}$   
3)  $^{209}_{83}\text{Bi}$  4)  $^{234}_{91}\text{Pa}$  5)  $^{15}_7\text{N}$  6)  $^{227}_{90}\text{Th}$  3. 1)  $^{190}_{78}\text{Pt}$  2)  $^{180}_{74}\text{W}$  3)  $^{210}_{84}\text{Po}$  4)  $^{232}_{90}\text{Th}$  5)  $^{186}_{76}\text{Os}$   
6)  $^{209}_{83}\text{Bi}$  4. 1)  $^{24}_{13}\text{Al}$  2)  $^{248}_{98}\text{Cf}$  3)  $^{214}_{84}\text{Po}$  4)  $^{230}_{92}\text{U}$  5)  $^{233}_{94}\text{Pu}$  6)  $^{186}_{78}\text{Pt}$  5. 1)  $^{178}_{72}\text{Hf}$   
2)  $^{182}_{74}\text{W}$  3)  $^{201}_{79}\text{Au}$  4)  $^{206}_{80}\text{Hg}$  5)  $^{227}_{88}\text{Ra}$  6)  $^{172}_{70}\text{Yb}$  6. 1)  $^{231}_{91}\text{Pa}$  2)  $^{240}_{93}\text{Np}$  3)  $^{202}_{81}\text{Tl}$  4)  
 $^{224}_{87}\text{Fr}$  5)  $^{225}_{89}\text{Ac}$  6)  $^{224}_{95}\text{Am}$  7. 1)  $^{182}_{74}\text{W}$  2)  $^{240}_{92}\text{U}$  3)  $^{201}_{78}\text{Pt}$  4)  $^{226}_{88}\text{Rn}$  5)  $^{225}_{88}\text{Ra}$  6)  $^{219}_{85}\text{At}$   
8. 1)  $^{225}_{91}\text{U}$  2)  $^{224}_{97}\text{Cf}$  3)  $^{231}_{94}\text{Pu}$  4)  $^{240}_{96}\text{Cm}$  5)  $^{202}_{83}\text{Po}$  6)  $^{224}_{85}\text{Th}$

#### 89-§. Radioaktiv yemirilish qonuni

1.  $2,5 \cdot 10^{20}$  2.  $1,6 \cdot 10^{21}$  3.1000 000 4.56 5.6 6.  $1 \cdot 10^{32}$  7.  $8 \cdot 10^{21}$  8. 480 000  
9.8 10.48 11.129,6 12.370 13.201,6 14.150 15.360 000 16.200 17.4000  
18.40 19.3000 20.40

#### 90-§. Yadro reaksiyalari

1.1)  $^{17}_8\text{O}$  2)  $^9_4\text{Be}$  3)  $^{24}_{12}\text{Mg}$  2.1)  $^3_2\text{He}$  2)  $^7_3\text{Li}$  3)  $^1_0\text{n}$  3.1)  $^{234}_{90}\text{Th}$  2)  $^{222}_{86}\text{Rn}$  3)  $^4_2\text{He}$   
4.1)  $^1_0\text{n}$  2)  $^{27}_{13}\text{Al}$  3)  $^1_0\text{n}$  5.1)  $^{198}_{79}\text{Au}$  2)  $^{170}_{75}\text{Re}$  3)  $^{123}_{45}\text{Sb}$

**M. Usmanov**

# **FIZIKADAN SAVOL VA MASALALAR TO‘PLAMI**

*(Boshlang‘ich bilim oluvchilar uchun)*

«Yosh kuch» nashriyoti

Toshkent sh. Sodiqov -13.

Nashriyot litsenziyasi AI 001. 20.07.2018 yil.

Terishga 26.10.2018 yilda berildi.

Bosishga 28.11.2018 yilda ruxsat etildi.

Qog‘oz bichimi 84x108 1/32

Buyurtma raqami № 72. Bosma tabog‘i 14,0.

Adadi 5000.

MCHJ «Yosh kuch press matuboti»da chop etildi.  
Manzil: Toshkent sh, Chilonzor tumani, Chilonzor 1-A.

B42	450	1799	809550	810899	364096799
B42	FIZIKADAN BOSHLANG'ICH BILIM OLUVCHILAR UCHUN				
Хуқуқ манба: Усманов Мансуров Мансурович М: <b>Маълумот: физикдан башланг'ич билим олувчилар учун масалалар</b> М. Усмановнинг нашрга таърифнамадан қўлланмалари: 1. Математикадан масал ва масалалар тўплами 2020 йилди нашр; 2. Сборник задач по математика 2020 йилди нашр; 3. Математика асосий бўлмаган йўналишдаги ОГМ лар ва академик лицейларга кирувчилар учун; 4. Математикадан мавзудштирилган назарий тестлар тўплами 2020 йилди нашр. Tel va Telegram: (+99893) 378-33-63, (+99897) 759-77-63. Электрон манзил: <a href="mailto:usmanovmansur@mail.ru">usmanovmansur@mail.ru</a>					

### *Boshlang'ich bilim oluvchilar uchun*

- *Fizikadan boshlang'ich bilim oluvchilar va o'rta maktabning 7-11 sinfo'quvchilari uchun mo'ljallangan.*
- *Mavzulardagi nazariy savollar berilgan mavzu asosini to'liq qamrab oladi va jami 1000 ta.*
- *Masalalar faqat birinchi qiyinlik darajasida bo'lib, ularning umumiy soni 2700 ta.*
- *Oliy ta'lim muassasalariga kirish uchun tayyorgarlik boshlashda o'quvchilarga katta poydevor vazifasini bajaradi.*

Taklif va mulohazalar uchun tel:

(+99893) 378-33-63, (+99897) 759-77-63

Elektron manzil: [usmanovmansur@mail.ru](mailto:usmanovmansur@mail.ru)

