

**БАРАТ АТЫМТАЙ ЖОМАРТҰЛЫ**

**“А – ТОК”**

**АЛМАТЫ – 2018**

ӘОЖ 51(075.8)  
КБЖ 22.1  
Ә56

**Пікір білдіруші:**

**Игисинов Сәбит Жандарбекұлы** – PhD, қауымдастырылған профессор

**Барат Атымтай Жомартұлы**  
**Ә56 “А – ТОК”:** Оқулығы. – Алматы,  
2018. – 320 бет.

ISBN 978-601-332-017-5

Бұл оқулық жоғары оқу орындарына түсушілерге және физикадан емтихан тапсырушыларға арналған. Сонымен қатар мектеп оқушыларына, студенттерге, мұғалімдерге оқу процессінде көмекші құрал ретінде ұсынылады.

**Барлық құқықтары қорғалған.**

ӘОЖ 51(075.8)  
КБЖ 22.1я73

ISBN 978-601-332-017-5

© Барат А.,2018

## АЛҒЫ СӨЗ

Алға қойған мақсатқа жету үшін міндетті түрде дайындық қажет.

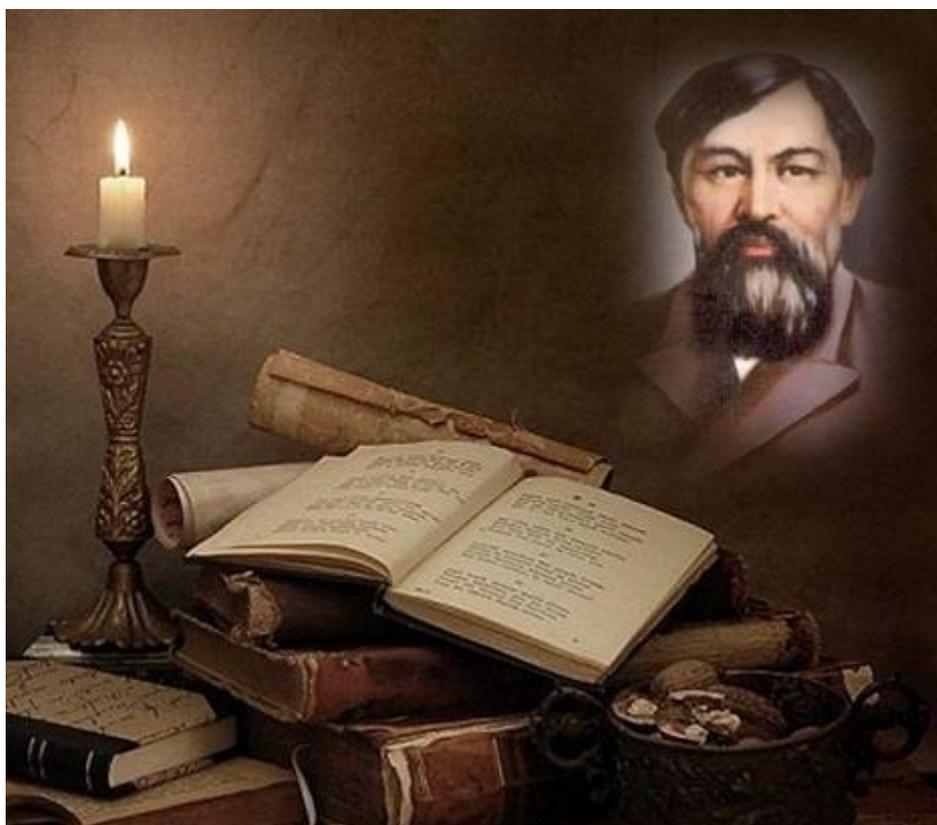
Авраам Линкольн: “Егер талды шабу үшін менің сегіз сағатым болса, мен оның алты сағатын балтамды қайрау үшін жұмсар едім” деген екен. Яғни, дайындықсыз – үлкен мақсаттарға жете алмаймыз. Талапкер де жіті дайындықсыз ҰБТ-дан жоғары нәтиже ала алмайды.

2018 жылдан бастап ҰБТ жаңа форматқа ауысқанын барлығымыз білеміз. ҰБТ-ның жаңа форматы бойынша талапкер 3 міндетті пәннен тест тапсырады: математикалық сауаттылық, оқу сауаттылығы, Қазақстан тарихы. Бұл “А – ТОК” кітабы жаңа форматтағы ҰБТ-ға дайындалу үшін әзірленді. Бұл кітапта негізгі 5 сынып қамтылған. Әр тақырыптың соңында тек сол өтілген тақырыпқа байланысты тест сұрақтары берілген. Бұл кітаптың басқа кітаптардан ерекшелігі: мұнда тек қана физикамен шектелмей оқушыларды әрдайым алға ынталандыру мақсатында мотивациялық суреттер, цитаталар, өлең жолдары, мақалдар және хикаялар берілген. Бұл кітап жоғары оқу орнына түсушілерге өте пайдалы кітап болады деген сенімдеміз!

Біз ақылымыз асып-тасқан данышпан адамдар емеспіз. Біз үшін үйренетін, ізденетін әлі көптеген нәрселер бар. Біз жәй ғана халқымызға қолдан келгенше пайдамызды тигізгіміз келетін қарапайым жандармыз. Қаншама күндер мен түндер бойы осы кітаптың жарыққа шығуы үшін бар ынтамызбен, жігерімізбен еңбектендік. Еңбектерімізді бағалайсыздар деген үміттеміз. Осы кітаптың себепшілігімен бір жаңа нәрсе үйреніп, оны ҰБТ-да қолданып жоғары нәтижеге жетіп жатсаңыздар – біз өз мақсатымызға жеттік деп есептейміз.

Бұл кітап жоғары оқу орындарына түсушілерге, жоғары сынып оқушылары мен орта мектеп мұғалімдеріне арналған. Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді. Сіздердің алға қойған ізгі мақсаттарыңызға жетуге осы кітаптың кішкентай болса да үлесі тиіп жатса, өзімізді бақытты сезінеміз. Құрметті талапкер! ҰБТ-дан ең жоғарғы нәтиже алып өзіңіз қалаған жоғары оқу орнына түсуіңізге тілектеспіз! Сәттілік тілейміз!

***БАРАТ АТЫМТАЙ ЖОМАРТҰЛЫ***  
***2018 жыл***



**ОҚЫСАҢЫЗ, БАЛАЛАР,  
ШАМНАН ШЫРАҚ ЖАҒЫЛАР,  
ТІЛЕГЕНІҢ АЛДЫҢНАН  
ІЗДЕМЕЙ-АҚ ТАБЫЛАР.**

**ЫБЫРАЙ АЛТЫНСАРИН  
(1841-1889)**

## МАЗМҰНЫ:

<b>7-СЫНЫП.....</b>	<b>6</b>
7-1. Физика бастамасы. Механика. Физикалық шамалар.....	7
<b>8-СЫНЫП.....</b>	
8-1. Тұрақты ток.....	32
8-2. Электростатика. Конденсатор.....	57
8-3. Термодинамика. Жылу құбылыстары. Жылу қозғалтқыштары ....	80
8-4. Термодинамиканың І-ші заңы.....	102
8-5. Оптика. Жарық заңдары. Линза.....	122
<b>9-СЫНЫП.....</b>	<b>281</b>
9-1. Кинематика.....	282
9-2. Динамика.....	292
9-3. Сақталу заңдары.....	300
9-4. Тербеліс.....	310
9-5. Толқын.....	332
<b>10-СЫНЫП.....</b>	<b>352</b>
10-1. Молекулалық физика.....	372
10-2. Магнит өрісі.....	402
<b>11-СЫНЫП.....</b>	<b>648</b>
11-1. Кванттық физика.....	372
11-2. Салыстырмалық физика.....	402
11-3. Атомдық және ядролық физика.....	405

# **7-СЫНЬШ**

## **МЕХАНИКА БӨЛІМІ**

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>7-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>7-1 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Механика	

## 7-1. ФИЗИКА БАСТАМАСЫ. МЕХАНИКА.

**Физика** – табиғаттағы физикалық құбылыстарды әрі денелердің физикалық қасиеттерін зерттейтін ғылым және оқу пәні.

**Астрономия** – аспан денелерін және олардың жүйелерінде орын тебетін құбылысты зерттейтін ғылым және оқу пәні.

**Материя** – зат түрінде, жарық толқындар түрінде бізді қоршаған барша болмыс. Әлемде не бар болса, соның бәрі **материя** деп аталады. Материяның екі түрі бар: *әртүрлі заттар және әртүрлі сәулелер*.

Кеңістікте белгілі пішіні және нақты көлемі бар кез келген нәрсе **дене** деп аталады (қасық, өшіргіш, үстел). Дене белгілі бір заттардан тұрады.

Дененің шығу тегін және сапалық қасиеттерін сипаттайтын материя түрін **зат** деп атайды (үстел – дене, ағаш – зат; шеге – дене, темір – зат).

**Физикалық теория** – физикалық құбылыстарды, олардың өзара байланыстарын түсіндіретін жүйелі білім.

**Сандарды стандартты жазу** – дәрежесі бар 10 санын пайдаланып сандарды жазу және есептеу:

$$10^x \cdot 10^y = 10^{x+y}$$

$$\frac{10^x}{10^y} = 10^{x-y}$$

$$\frac{1}{10^x} = 10^{-x}$$

$$(10^x)^y = 10^{x \cdot y}$$

$$\sqrt{10^x} = 10^{\frac{x}{2}}$$

### Мысалы:

$$10^5 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 100000 \text{ (мұндағы } x = 5) \quad 10^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000 \text{ (мұндағы } y = 3)$$

$$10^x \cdot 10^y = 10^{x+y} \quad \rightarrow \quad 10^5 \cdot 10^3 = 10^{5+3} = 10^8$$

$$\frac{10^x}{10^y} = 10^{x-y} \quad \rightarrow \quad \frac{10^5}{10^3} = 10^{5-3} = 10^2$$

•••

$$0,1 = \frac{1}{10} = 10^{-1} \quad 0,01 = \frac{1}{100} = 10^{-2} \quad 0,0001 = \frac{1}{10000} = 10^{-4} \quad 0,000000023 = \frac{23}{10^9} = 23 \cdot 10^{-9}$$

$$10^x \cdot 10^y = 10^{x+y} \quad \rightarrow \quad 23 \cdot 10^{-9} \cdot 10^{-4} = 23 \cdot 10^{-9+(-4)} = 23 \cdot 10^{-9-4} = 23 \cdot 10^{-13}$$

$$\frac{10^x}{10^y} = 10^{x-y} \quad \rightarrow \quad \frac{23 \cdot 10^{-9}}{10^{-4}} = 23 \cdot 10^{-9-(-4)} = 23 \cdot 10^{-9+4} = 23 \cdot 10^{-5}$$

•••

$$(10^x)^y = 10^{x \cdot y} \quad \rightarrow \quad (10^2)^3 = 10^6 \quad (10^{-1})^2 = 10^{-2} \quad (3 \cdot 10^{-7})^2 = 9 \cdot 10^{-14}$$

$$\sqrt{10^x} = 10^{\frac{x}{2}} \quad \rightarrow \quad \sqrt{10^8} = 10^4 \quad \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3} \quad \sqrt{64 \cdot 10^{-18}} = 8 \cdot 10^{-9}$$

Сандарды қосқанда немесе азайтқанда 10 санының дәреже көрсеткіштері бір – біріне теңестіріледі:

$$6 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^3 = 0,6 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^3 = (0,6 + 4) \cdot 10^3 = 4,6 \cdot 10^3$$
$$3,5 \cdot 10^4 - 2 \cdot 10^3 = 35 \cdot 10^3 - 2 \cdot 10^3 = (35 - 2) \cdot 10^3 = 33 \cdot 10^3$$

### Заттың құрылысы.

**Диффузия** – бір заттың молекулалары екінші заттың молекулаларының арасындағы бос орынға өтуі. Тұрмыста, табиғатта және адам мен жан-жануарлар әлемінде диффузияның пайдалы да, зиянды да жақтары бар. Мысалы, ауадағы оттегі суға диффузия арқылы өтетіндіктен, ондағы жануарлар дем алып, тіршілік ете алады. Диффузияның зиянды жақтарына келетін болсақ, ауру тарататын микробтар, әртүрлі улағыш заттар (темекі түтіні) адам организміне оңай сіңіп, зор зиян келтіреді.

#### Мысалы:

- Ауадағы иістің таралуы.
- Қиярдың тұздалуы.
- Түске боялуы.

### Заттың күйлері.

**Қатты** – пішінін де, көлемін де сақтайды.

**Сұйық** – пішінін сақтамайды, көлемін сақтайды және берілген көлемді сақтайды.

**Газ** – пішінін де, көлемін де сақтамайды. Тек улы иісі бар.

### 7 – сыныпқа тән негізгі 15 формула

**Жылдамдық** – берілген уақыт ішіндегі жүрілген жолын сол уақытқа бөлу керек.

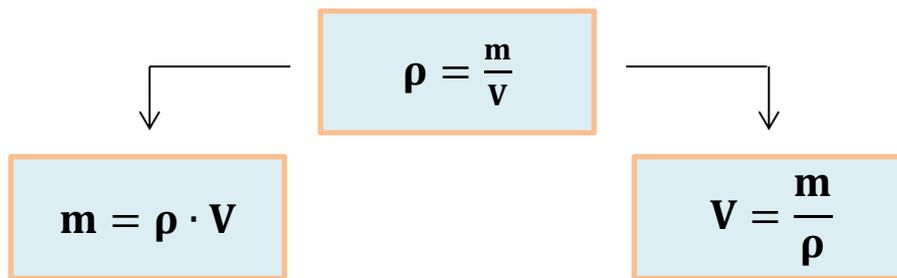
$$v = \frac{s}{t}$$

- “**v**” → жылдамдық → [м/с]
- “**s**” → жүрілген жол → [м]
- “**t**” → уақыт → [с]

### Денелердің өзара әрекеттесуі.

**Зат тығыздығы** – сол заттың көлем бірлігіндегі массасына тең физикалық шама.

**Масса** – денелердің инерттілігінің өлшемі.



- “ $\rho$ ” → тығыздық → [кг/м<sup>3</sup>]
- “ $m$ ” → масса → [кг]
- “ $V$ ” → көлем → [м<sup>3</sup>]

## Күш

**Күш** – денелердің өзара әрекеттесуін сипаттайтын физикалық шама.

$$F \rightarrow \text{Күш} \rightarrow [\text{Н}] \text{ Ньютон}$$

**1. Ауырлық күші** – денелердің жерге тартылу күші. Ауырлық күші табиғаты – гравитациялық күш. Ауырлық күші дененің ауырлық центріне түседі.

$$F = m \cdot g$$

- “ $g$ ” → еркін түсу үдеуі (тұрақты шама) → [Н/кг] немесе [м/с<sup>2</sup>]

**Жерде:**  $g = 9,8 \text{ м/с}^2 \approx 10 \text{ м/с}^2$

**Шолпанда:**  $g = 8,8 \text{ м/с}^2$

**Айда:**  $g = 1,6 \text{ м/с}^2$

**2. Серпімділік күші (Гук заңы)** – дене деформацияланғанда пайда болатын және дене бөлшектерінің деформация кезінде орын ауыстыру бағытына қарсы бағытталған күш. Серпімділік күштерінің табиғаты – электромагниттік.

$$F = -k \cdot \Delta x$$

- “ $k$ ” → қатандық → [Н/м]
- “ $\Delta x$ ” → деформация → [м]

**Деформация (ауытқу, созылу)** – дене пішінінің немесе өлшемдерінің өзгеруі.

## Деформацияның негізгі екі түрі:

• **Серпімді деформация** – денеге түсірілген күштің әсері тоқтағаннан кейін жоғалатын деформация. Мысалы, допты тепкен кезде, ол өзінің пішінін өзгертеді, яғни деформацияланады. Күш әрекеті тоқтағаннан кейін доп бастапқы қалпына келеді.

• **Пластикалық деформация** – денеге түсірілген күштің әсері тоқтағаннан кейін денеде сақталып қалатын деформация. Мысалы, пластилиннен жасалған денелер.

**3. Үйкеліс күші** – бір дене екінші дененің бетімен қозғалған кезде пайда болатын күш. Үйкеліс күші табиғаты – электромагниттік.

$$F = \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot g$$

- “ $\mu$ ” → үйкеліс коэффициенті
- “ $N$ ” → тарту күші [Н]

**4. Архимед заңы** – сұйыққа батырылған денеге оның батқан бөлігі көлеміндегі сұйықтың салмағына тең ығыстырушы күш әрекет етеді.

$$F = \rho_c \cdot g \cdot V$$

- » Дененің жүзу шарты:  $F_{\text{дене}} < F_{\text{сұйық}}$
- » Дене қалқиды:  $F_{\text{дене}} = F_{\text{сұйық}}$
- » Дене батады:  $F_{\text{дене}} > F_{\text{сұйық}}$

Таза су мен тұзды судың айырмашылығы	
Таза суда таза мұз бөлігі жүзіп жүр, мұз еріген жағдайда ыдыстағы судың деңгейі өзгермейді.	Тұзды суда таза мұз бөлігі жүзіп жүр, мұз еріген жағдайда ыдыстағы судың деңгейі жоғарылайды.

## ҚЫСЫМ.

**Паскаль заңы** – сұйық пен газ өзіне түсірілген қысымды барлық бағытта бірдей таратады.

**Қысым** – белгілі бір бетке түсетін күш әрекетінің нәтижесін сипаттайтын шама. Қысым бетке перпендикуляр бағытта әрекет ететін күштің осы беттің ауданына қатынасы.

$p \rightarrow$  Қысым  $\rightarrow$  [Па] Паскаль

$$P = \frac{F}{S}$$

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

- “F”  $\rightarrow$  күш  $\rightarrow$  [Н]
- “S”  $\rightarrow$  аудан  $\rightarrow$  [м<sup>2</sup>]
- “h”  $\rightarrow$  биіктік  $\rightarrow$  [м]

**Гидравликалық пресс** – жұмыс жасау принципі **Паскаль** заңына негізделген.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{h_2}{h_1}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{h_2}{h_1}$$

- “F<sub>1</sub>/F<sub>2</sub>”  $\rightarrow$  үлкен/кіші дененің күші  $\rightarrow$  [Н]
- “S<sub>1</sub>/S<sub>2</sub>”  $\rightarrow$  үлкен/кіші дененің ауданы  $\rightarrow$  [м<sup>2</sup>]
- “h<sub>1</sub>/h<sub>2</sub>”  $\rightarrow$  үлкен/кіші дененің биіктігі  $\rightarrow$  [м]

**Қатынас ыдыстардағы** әрекетті, сұйық бағандарының биіктігі олардың тығыздықтарына кері пропорционал.

$$\rho_1 \cdot g \cdot h_1 = \rho_2 \cdot g \cdot h_2$$

$\longrightarrow$

$$\rho_1 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot h_2$$

**Қалыпты атмосфералық қысым** – биіктігі 760 мм сынап бағанының қысымына тең. 0<sup>0</sup>С температурадағы атмосфералық қысым.

**Монометр** – қысым айырымын өлшеуге арналған аспап.

**Ареометр** – сұйықтың тығыздығын өлшеуге арналған аспап.

## Жұмыс.

Механикалық жұмыс – дененің орын ауыстырған кезде істелетін жұмыс.

$A \rightarrow \text{Жұмыс} \rightarrow [\text{Дж}] \text{ Джоуль}$

$$A = F \cdot S$$

- “F” → күш → [Н]
- “S” → жол → [м]

## Қуат.

Қуат – жұмыстың орындалу шапшаңдығын сипаттайтын шама.

$N \rightarrow \text{Қуат} \rightarrow [\text{Вт}] \text{ Ватт}$

$$N = \frac{A}{t}$$

$$N = \frac{F \cdot S}{t}$$

$$N = F \cdot v$$

- “A” → жұмыс → [Дж]
- “t” → уақыт → [с]

## Энергия.

Энергия – дененің жұмыс істеу қаблеттілігін сипаттайтын физикалық шама.

$E \rightarrow \text{Энергия} \rightarrow [\text{Дж}] \text{ Джоуль}$

Кинетикалық энергия – дененің қозғалу салдарынан ие болатын энергия.

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

- “m” → масса → [кг]
- “v” → жылдамдық → [м/с]

**Потенциалдық энергия** – денелердің немесе бір дене бөліктерінің өзара орналасуымен анықталатын энергия.

$$E_{\text{п}} = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{\text{п}} = \frac{k \cdot \Delta x^2}{2}$$

- “h” → биіктік → [м]
- “Δx” → деформация → [м]

### Күш моменті.

**Күш моменті** – айналатын денеге түсірілген күштің күш иініне көбейтіндісі.

$$M = F \cdot d$$

- “M” → күш моменті → [Н·м]
- “F” → күш → [Н]
- “d” → күш иіні → [м]

### П.Ә.К.

**Пайдалы әрекет коэффициенті (П.Ә.К)** – механизмнің немесе машинаның пайдалы жұмысының толық жұмысқа қатынасы.

- Механизмдердің өздерін қозғалысқа келтіретін жұмыс жалпы немесе **толық жұмыс** ( $A_{\text{T}}$ ) деп аталады.
- Механизмдердің басқа денелерді қозғалысқа келтіретін жұмысы **пайдалы жұмыс** ( $A_{\text{п}}$ ) деп аталады.

$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{T}}} \cdot 100\%$$

↓

$$\eta = \frac{m \cdot g \cdot h}{F \cdot S} \cdot 100\%$$

↓

$$\eta = \frac{m \cdot g \cdot h}{N \cdot t} \cdot 100\%$$

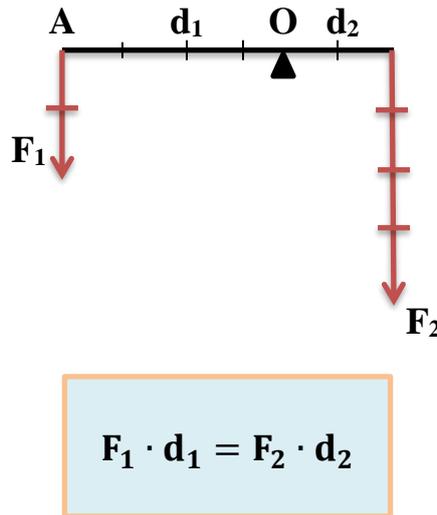
**ПӘК-ті** пайдалы қуаттың ( $N_{\text{п}}$ ) толық қуатқа ( $N_{\text{T}}$ ) қатынасы арқылы да өрнектеуге болады.

$$\eta = \frac{N_{\text{п}}}{N_{\text{T}}} \cdot 100\%$$

## Жай механизмдер.

**Күш моменті** – иіндікке әрекет ететін күштің оның иініне көбейтіндісі. Күш моменті **векторлық шама**. Бағыты оң бұрғы ережесімен анықталады. Жұмыстың мөлшерін өзгертпей, күштің модулін немесе әсер бағытын өзгертетін – **механизмдер**. Жай механизмдерге: **рычаг (иіндік), блоктар, көлбеу жазықтықтар** мысал болады.

### 1. Рычагтың тепе – теңдік шарты:



- “ $d_1, d_2$ ” → рычаг иіндері → [м]
- “ $F_1, F_2$ ” → сәйкес иіндеріне әсер ететін күштер → [Н]

### 2. Блок:

#### Қозғалмайтын блок

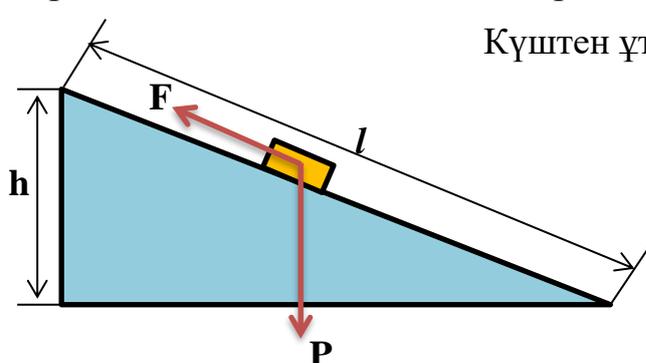
Күштен ұтыс бермейді, тек қана күштің әсер бағытын өзгертеді.

#### Қозғалатын блок

Күштен 2 есе ұтыс береді және күштің әсер бағытын өзгертеді.

### 3. Көлбеу жазықтық:

**Механиканың алтын ережесі** – қарапайым механизмдерді пайдалану кезінде күштен қанша есе ұтсақ, қашықтықтан сонша есе ұтыламыз.



Күштен ұтыс береді:  $\frac{l}{h}$  есе аламыз.

- “ $l$ ” → көлбеу жазықтықтың ұзындығы → [м]
- “ $h$ ” → көлбеу жазықтықтың биіктігі → [м]

## “Механика” тақырыбына байланысты есептер

1. Массасы 60 т танктың жерге түсіретін қысымын анықта, оның шынжыр табанының ауданы  $1,5 \text{ м}^2$ : ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $4 \cdot 10^4 \text{ Па}$
- B)  $4 \cdot 10^6 \text{ Па}$
- C)  $4 \cdot 10^8 \text{ Па}$
- D)  $4 \cdot 10^3 \text{ Па}$
- E)  $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$

2. Ауданы  $50 \text{ см}^2$  цилиндр пішінді 2 л су құйылған ыдыстың түбіне түсіретін судың қысымын анықта: (Судың тығыздығы  $1000 \text{ кг/м}^3$ ;  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 5 МПа
- B) 5 кПа
- C) 4 мПа
- D) 40 кПа
- E) 4 кПа

3. Тығыздығы  $1000 \text{ кг/м}^3$  сұйықтықтың ішіндегі, 200 мм тереңдіктегі қысымы: ( $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ )

- A) 196 Па
- B) 19,6 Па
- C) 1960 Па
- D) 19600 Па
- E) 1,96 Па

4. В гидравликалық престің ауданы  $1 \text{ см}^2$  кіші поршеніне 10 Н күш әсер етеді. Ауданы  $0,1 \text{ м}^2$  үлкен поршенге әсер ететін күш:

- A) 10000 Н
- B) 1000 Н
- C) 100 Н
- D) 10 Н
- E) 1 Н

5. Суға батырылған шыны шарға 2500 Н Архимед күші әсер етеді. Осы шардың көлемі: ( $\rho_{\text{су}} = 1000 \text{ кг/м}^3$ ,  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $0,25 \text{ м}^3$
- B)  $2,5 \text{ м}^3$
- C)  $0,1 \text{ м}^3$
- D)  $1 \text{ м}^3$
- E)  $0,025 \text{ м}^3$

6. Көлбеу жазықтық көмегімен жүкті көтерген кездегі пайдалы жұмыс 800 Дж, ал толық жұмыс 1000 Дж. Көлбеу жазықтықтың ПӘК-і:

- A) 0,8%
- B) 12,5%
- C) 80%
- D) 1,25%
- E) 40%

**7.** Гидравликалық престің кіші поршені 200 Н күштің әсерінен 15 см-ге төмендеді. Үлкен поршеньге әсер ететін күш 0,6 кН болса, онда оның көтерілу биіктігі:

- A) 0,2 см
- B) 0,3 см
- C) 0,1 м
- D) 5 см
- E) 0,025 м

**8.** Массасы 5 кг дененің жылдамдығы 20 м/с болса, оның кинетикалық энергиясы:

- A) 200 Дж
- B) 100 Дж
- C) 1000 Дж
- D) 500 Дж
- E) 40 Дж

**9.** Автокран массасы 100 кг жүкті бірқалыпты көтеру кезінде 20 кДж жұмыс атқарса, жүктің көтерілу биіктігі: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 20 м
- B) 80 м
- C) 40 м
- D) 4 м
- E) 25 м

**10.** Серіппеге ілінген массасы 200 г дененің тепе-теңдік күйінен ең үлкен ауытқуы 1 см, ал ең үлкен жылдамдығы 0,1 м/с болса, серіппе қатаңдығы:

- A) 100 Н/м
- B) 120 Н/м
- C) 500 Н/м
- D) 800 Н/м
- E) 20 Н/м

**11.** Қатаңдығы 2000 Н/м серіппе өзіне бекітілген денеге 80 Н күшпен әсер етеді. Осы серіппенің потенциалдық энергиясы:

- A) 2 Дж
- B) 1,6 Дж
- C) 10 Дж
- D) 5,2 Дж
- E) 3,2 Дж

**12.** Жер бетіндегі дененің массасы 1 кг. Дененің Жерді тарту күші: ( $g = 10 \text{ Н/кг}$ )

- A) 10 Н
- B) 12 Н
- C) 50 Н
- D) 80 Н
- E) 20 Н

**13.** Гидравликалық престің ауданы  $400 \text{ м}^2$  үлкен поршеніне әсер ететін күші 25 кН. Кіші поршеньге әсер етуші күш 500 Н болса, кіші поршеннің ауданы:

- A)  $0,2 \text{ м}^2$
- B)  $2 \text{ м}^2$
- C)  $0,8 \text{ м}^2$
- D)  $8 \text{ м}^2$
- E)  $0,025 \text{ м}^2$

**14.** Гидравликалық прeстiң ауданы  $0,4 \text{ м}^2$  кiшi поршенi күш әсерiнен  $15 \text{ см}$ -ге төмен түстi. Үлкен поршеннiң ауданы  $5 \text{ м}^2$ . Жүктiң көтерiлу биiктiгi:

- A)  $20 \text{ мм}$
- B)  $12 \text{ мм}$
- C)  $4 \text{ мм}$
- D)  $50 \text{ мм}$
- E)  $25 \text{ мм}$

**15.** Серiппенiң қатаңдығы  $2000 \text{ Н/м}$ , ал серпiмдiлiк күшiнiң жұмысы  $0,4 \text{ Дж}$  болса, серiппенiң абсолют деформациясы:

- A)  $2 \text{ см}$
- B)  $1 \text{ см}$
- C)  $45 \text{ см}$
- D)  $5 \text{ см}$
- E)  $250 \text{ см}$

**16.** Қатаңдығы  $2000 \text{ Н/м}$  серiппенiң потенциалдық энергиясы  $1,6 \text{ Дж}$ . Серiппенiң деформациясы мен оған әсер ететiн күш:

- A)  $5 \text{ см}; 10 \text{ Н}$
- B)  $10 \text{ см}; 1 \text{ Н}$
- C)  $8 \text{ см}; 5 \text{ Н}$
- D)  $4 \text{ см}; 80 \text{ Н}$
- E)  $50 \text{ см}; 20 \text{ Н}$

**17.** Кинетикалық энергиясы  $8 \text{ Дж}$ , массасы  $40 \text{ г}$  дененiң жылдамдығы:

- A)  $20 \text{ м/с}$
- B)  $80 \text{ м/с}$
- C)  $40 \text{ м/с}$
- D)  $4 \text{ м/с}$
- E)  $25 \text{ м/с}$

**18.** Массасы  $20 \text{ кг}$  газ көлемi  $10 \text{ м}^3$  шарды толтырған. Газдың тығыздығы:

- A)  $200 \text{ кг/м}^3$
- B)  $0,5 \text{ кг/м}^3$
- C)  $2 \text{ кг/м}^3$
- D)  $10 \text{ кг/м}^3$
- E)  $20 \text{ кг/м}^3$

**19.** Су электростанциясындағы плотинаның биiктiгi  $12 \text{ м}$ , су ағынының қуаты  $3 \text{ МВт}$ . Плотинадан  $1$  минутта құлайтын су көлемi:

(Судың тығыздығы  $1000 \text{ кг/м}^3$ ;  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $36 \text{ м}^3$
- B)  $30 \text{ м}^3$
- C)  $1500 \text{ м}^3$

- D)  $150 \text{ м}^3$
- E)  $3000 \text{ м}^3$

**20.** Массасы 400 г, 300 см биіктіктен құлап жерге соғылатын кинетикалық энергиясы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 18 Дж
- B) 12 Дж
- C) 9 Дж
- D) 4,5 Дж
- E) 2 Дж

**21.** Гидравликалық пресстің ауданы  $2 \text{ м}^2$ , кіші поршені 200 Н күштің әсерінен 16 см-ге төмендейді. Үлкен поршеннің ауданы  $8 \text{ м}^2$ . Осы жағдайда жүктің көтерілген биіктігі:

- A) 4 см
- B) 4 м
- C) 4 дм
- D) 4 мм
- E) 0,2 дм

**22.** Гидравликалық пресстің кіші поршені 500 Н күштің әсерінен 15 см-ге төмендеді. Ал үлкен поршен 5 см-ге көтерілді. Ол үшін үлкен поршенге әсер ететін күш:

- A) 1,5 Н
- B) 1,5 кН
- C) 15 кН
- D) 15 Н
- E) 150 Н

**23.** Кіші поршеннің ауданы  $10 \text{ см}^2$  үлкен поршеннің ауданы  $0,1 \text{ м}^2$ . Массасы 1000 кг автомобильді гидравликалық көтергіш көмегімен көтеру үшін кіші поршенге түсірілетін күш: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 10 Н
- B) 10 кН
- C) 100 кН
- D) 100 Н
- E) 1000 Н

**24.** Егер кіші поршеннің ауданы  $1,2 \text{ м}^2$ , үлкен поршеннің ауданы  $1440 \text{ м}^2$ , кіші поршенге әсер ететін күш 1000 Н болса, гидравликалық көтергіштің көмегімен көтеруге болатын дене массасы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 120 кг
- B) 1200 кг
- C) 12 т
- D) 120 т
- E) 12 кг

**25.** Көлденең қималары әртүрлі екі қатынас ыдыстар сумен толтырылған. Олар поршенмен жабылған. Жіңішке ыдыстың көлденең қимасының ауданы кең ыдыстікінен 100 есе кіші. Кіші поршеньге салмағы 10 Н жүк қойылды. Екі жүкте тепе-теңдікте болу үшін үлкен поршеньге қойылатын жүктің салмағы:

- A) 10 Н
- B) 1 кН
- C) 100 кН
- D) 100 Н
- E) 10000 Н

**26.** Гидравликалық пресстің кіші поршенінің ауданы  $10 \text{ м}^2$ . Оған әсер етуші күш 200 Н. Үлкен поршеннің ауданы  $200 \text{ м}^2$ . Осы жағдайда үлкен поршенге әсер ететін күш:

- A) 40 Н
- B) 40 кН
- C) 4 кН
- D) 400 Н
- E) 4000 кН

**27.** Ұшының ауданы  $0,0003 \text{ см}^2$  ине күй табақ инесі ойнағанда  $0,27 \text{ Н}$  күш түсіреді. Иненің түсіретін қысымы:

- A) 9 МПа
- B) 10 МПа
- C) 90 кПа
- D) 990 Па
- E) 90000 Па

**28.** Серіппенің абсолют деформациясы 3 есе артса, онда оның потенциалдық энергиясы:

- A) 3 есе артады
- B) 3 есе кемиді
- C) өзгермейді
- D) 9 есе кемиді
- E) 9 есе артады

**29.** Сынап пен сұйықтардың жанасу беттері бір деңгейде. Егер майдың бағанының биіктігі 20 см болса, су бағанының биіктігі:

( $\rho_{\text{су}} = 1000 \text{ кг/м}^3$ ;  $\rho_{\text{май}} = 900 \text{ кг/м}^3$ )

- A) 14 см
- B) 16 см
- C) 18 см
- D) 22 см
- E) 24 см

**30.** Серіппелі тапаншадан вертикаль жоғары атылған массасы 100 г шарик 2 м биіктікке көтерілді. Егер пистолеттің серіппесі 5 см-ге сығылғын болса, оның қатаңдығы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 600 Н/м
- B) 800 Н/м
- C) 1600 Н/м
- D) 1800 Н/м
- E) 1200 Н/м

**31.** Көлбеу жазықтық көмегімен жүкті көтерген кездегі пайдалы жұмыс 500 Дж, ал толық жұмыс 1000 Дж. Көлбеу жазықтықтың ПӘК-і:

- A) 0,8%
- B) 12,5%
- C) 80%
- D) 1,25%
- E) 50%

**32.** Серіппенің абсолют деформациясы 5 есе артса, онда оның потенциалдық энергиясы:

- A) 5 есе артады
- B) 5 есе кемиді
- C) өзгермейді
- D) 10 есе кемиді
- E) 25 есе артады

**33.** Көлемі  $100 \text{ м}^3$  мұнайды 8 мин ішінде 6 м биіктікке жеткізетін қондырғының қуаты 25 кВт. Қондырғының ПӘК-і: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ ;  $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$ )

- A) 50%
- B) 70%
- C) 100%
- D) 60%
- E) 40%

**34.** Биіктігі 0,5 м керосин қабатының ыдыс түбіне түсіретін қысымы:

( $\rho_{\text{кер}} = 800 \text{ кг/м}^3$ ;  $g = 10 \text{ Н/кг}$ )

- A) 2 кПа
- B) 4 кПа
- C) 6 кПа
- D) 5 кПа
- E) 3 кПа

**35.** Электр станцияларында алынатын энергия кВт·сағпен өлшенеді. 1 кВт·сағ дегеніміз:

- A)  $7,2 \cdot 10^6$  Дж
- B)  $6 \cdot 10^6$  Дж
- C)  $3,6 \cdot 10^6$  Дж
- D)  $8,8 \cdot 10^6$  Дж
- E)  $4,6 \cdot 10^6$  Дж

**36.** Гидравликалық машинаның жұмыс істеу принципі негізделген заң:

- A) энергияның сақталу заңы
- B) зарядтың сақталу заңы
- C) импульстің сақталу заңы
- D) Гук заңы
- E) Паскаль заңы

**37.** Ит жеккен шанаға қар үстінде жұмсалатын күш 0,5 кН. Үйкеліс коэффициенті 0,1 болса, жегілген иттердің бірқалыпты қозғалып, сүйрей алатын, жүк тиелген шананың массасы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 600 кг
- B) 500 кг
- C) 100 кг

D) 400 кг

E) 1000 кг

**38.** Массасы 50 кг денені қатаңдығы 10 кН/м вертикаль орналасқан серіппеге іліп қойғанда абсолют ұзаруы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 0,5 м

B) 5 мм

C) 5 см

D) 5 м

E) 0,25 м

**39.** Массасы 40 кг денені қатаңдығы 8 кН/м вертикаль орналасқан серіппеге іліп қойғанда абсолют ұзаруы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 0,5 м

B) 5 мм

C) 55 мм

D) 5 см

E) 0,25 м

**40.** Иіндік ұштарына 5 Н және 15 Н күштер әсер етеді. Иіндік ұзындығы 1 м. Егер иіндік тепе-теңдікте болса, оның тіреу нүктесінің орналасуы:

A) 15 Н күштен 30 см қашықтықта

B) 15 Н күштен 35 см қашықтықта

C) 15 Н күштен 25 см қашықтықта

D) 15 Н күштен 45 см қашықтықта

E) 15 Н күштен 50 см қашықтықта

**41.** Лифт тұрақты жылдамдықпен жоғары қарай қозғалады. Массалары 180 кг жолаушылардың лифт еденіне түсіретін күші: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 1200 Н

B) 0

C) 3200 Н

D) 1600 Н

E) 1800 Н

**42.** Лифт тұрақты жылдамдықпен жоғары қарай қозғалады. Массалары 160 кг жолаушылардың лифт еденіне түсіретін күші: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 1200 Н

B) 0

C) 3200 Н

D) 1600 Н

E) 1800 Н

**43.** Тынық мұхитының ең терең жеріндегі (11035 м) судың гидростатикалық қысымы: ( $\rho = 1030 \text{ кг/м}^3$ ;  $g = 10 \text{ Н/кг}$ )

A)  $\approx 113660,5 \text{ кПа}$

B)  $\approx 97000 \text{ кПа}$

C)  $\approx 11600 \text{ кПа}$

D)  $\approx 85000 \text{ кПа}$

E)  $\approx 115000 \text{ кПа}$

- 44.** Жылжымалы блоктың көмегімен массасы 3 т жүкті 14 м биіктікке көтергенде, тросың керілу күші 16 кН болса, блоктың ПӘК-і: ( $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ )
- A)  $\approx 90\%$
  - B)  $\approx 92\%$
  - C)  $\approx 80\%$
  - D)  $\approx 85\%$
  - E)  $\approx 95\%$
- 45.** Массасы 400 г, 500 см биіктіктен құлап түскен дененің жерге соғылғандағы кинетикалық энергиясы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )
- A) 18 Дж
  - B) 2 Дж
  - C) 9 Дж
  - D) 4,5 Дж
  - E) 20 Дж
- 46.** Кіші поршеннің ауданы  $40 \text{ см}^2$ , үлкен поршеннің ауданы  $0,1 \text{ м}^2$ . Массасы 1000 кг автомобильді гидравликалық көтергіш көмегімен көтеру үшін кіші поршенге түсірілетін күш: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )
- A) 40 Н
  - B) 40 кН
  - C) 400 Н
  - D) 400 кН
  - E) 4000 Н
- 47.** Қуаты 30 Вт желдеткіш 15 мин ішінде атқаратын жұмысы:
- A) 0,45 кДж
  - B) 4,5 кДж
  - C) 27 кДж
  - D) 2,7 Дж
  - E) 45 кДж
- 48.** 5 м биіктіктен массасы 5 кг дене еркін құлайды. Оның кинетикалық энергиясы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )
- A) 200 Дж
  - B) 120 Дж
  - C) 210 Дж
  - D) 250 Дж
  - E) 150 Дж
- 49.** 4 с ішінде 20 м биіктікке денені көтерген кездегі күштің атқарған жұмысы 60 кДж. Күштің қуаты: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )
- A) 0,75 кВт
  - B) 30 кВт
  - C) 15 кВт
  - D) 3 кВт
  - E) 10 кВт
- 50.** Жер бетінен 2 м биіктіктегі бұтақта ілініп тұрған массасы 250 г алманың потенциалдық энергиясы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )
- A) 100 Дж

- В) 50 Дж
- С) 20 Дж
- Д) 10 Дж
- Е) 5 Дж

**51.** Массасы 50 кг, аяқ киімінің табандарының ауданы  $800 \text{ см}^2$ , адамның еденге түсіретін қысымы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- А) 1 Па
- В) 2 Па
- С) 6250 Па
- Д) 0,823 Па
- Е) 0,340 Па

**52.** Қозғалтқыштың қуаты 3 кВт су сорғыш құдықтан 20 м тереңдіктен 2 сағатта көтеретін судың массасы: (ПӘК-і 70%;  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- А) 70 т
- В) 77,6 т
- С) 75,6 т
- Д) 73 т
- Е) 75 т

**53.** Көтергіш кран салмағы 1000 Н жүкті 20 м биіктікке бірқалыпты көтергенде, атқарылатын жұмыс:

- А) 2 кДж
- В) 200 кДж
- С) 100 кДж
- Д) 10 кДж
- Е) 20 кДж

**54.** Еркін түсу үдеуінің өлшем бірлігі:

- А) м/с
- В) с
- С) кг/Н
- Д)  $\text{м/с}^2$
- Е) м

**55.** Шынжыр табанды трактордың массасы 6 т, ал оның топырақ бетіне түсіретін қысымы 60 кПа болса, әр шынжыр табанының тіреу ауданы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- А)  $0,5 \text{ м}^2$
- В)  $0,4 \text{ м}^2$
- С)  $0,8 \text{ м}^2$
- Д)  $4 \text{ м}^2$
- Е)  $5 \text{ м}^2$

**56.** Қозғалтқышының қуаты 30 кВт көтергіш кран 1 мин ішінде массасы 1,5 т жүкті 30 м биіктікке көтерсе, қозғалтқышының ПӘК-і: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- А) 25%
- В) 86%
- С) 75%
- Д) 50%

Е) 100%

**57.** Серіппенің қатаңдығының өлшем бірлігі:

А) Н/кг

В) Н·с

С) Н/м<sup>2</sup>

Д) Н·м

Е) Н/м

**58.** Қуаты 0,2 кВт көтергіш кран жүкті 0,2 м/с жылдамдықпен бірқалыпты көтерсе, жүктің массасы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

А) 10 т

В) 100 кг

С) 1 кг

Д) 10 кг

Е) 1 т

**59.** Серіппеге салмағы 90 Н жүк ілгенде, серппе 0,1 м-ге ұзарды.

Деформацияланған серіппенің потенциалдық энергиясы:

А) 9 Дж

В) 4,5 Дж

С) 0,9 Дж

Д) 0,45 Дж

Е) 0,09 Дж

**60.** Сұйыққа батырылған денеге әсер ететін ығыстырушы күшті анықтайтын формула:

А)  $F = -kx$

В)  $F = mg$

С)  $F = \mu mg$

Д)  $F = ma$

Е)  $F = \rho gV$

**61.** Егер судың шығыны секундына 3 м<sup>3</sup>, плотина биіктігі 20 м, ал станцияның қуаты 900 кВт болса, ПЭК-і: ( $\rho_{\text{сy}} = 1000 \text{ кг/м}^3$ ;  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

А)  $\approx 0,25$

В)  $\approx 0,55$

С)  $\approx 0,75$

Д)  $\approx 0,67$

Е)  $\approx 0,45$

**62.** Қатаңдығы 100 кН/м серіппені 1 мм-ге созған кезде пайда болатын серпімділік күші:

А) 100 мН

В) 0,1 кН

С) 1 Н

Д) 10 Н

Е) 1 кН

**63.** Иіндікке әрекет ететін күш 300 Н, күш иіні 30 м. Күш моменті:

А) 330 Н·м

В) 90 Н·м

- C) 600 Н·м
- D) 9000 Н·м
- E) 450 Н·м

**64.** 320 Н күштің әсерінен амортизатордың серіппесі 9 мм-ге сығылды. 1,6 кН жүктемеде серіппенің сығылуы:

- A) 45 мм
- B) 65 мм
- C) 35 мм
- D) 48 мм
- E) 54 мм

**65.** Массасы 200 г дене еркін құлағанда ауырлық күшінің істейтін жұмысы 2,5 Дж болды. Дененің жерге соғылар мезеттегі жылдамдығы:

- A) 10 м/с
- B) 5 м/с
- C) 6 м/с
- D) 20 м/с
- E) 25 м/с

**66.** Қатаңдық коэффициенті 10000 Н/м болатын серіппені 4 см-ге сығатын күш:

- A) 500 Н
- B) 600 Н
- C) 300 Н
- D) 400 Н
- E) 100 Н

**67.** Ойыншық автомобильдің бірқалыпты қозғалыс кезіндегі жылдамдығы 0,5 м/с және қуаты 2 Вт. Ортаның қозғалысқа кедергі күші 2 Н. Автомобильдің ПӘК-і:

- A) 20%
- B) 40%
- C) 50%
- D) 30%
- E) 60%

**68.** Қуаты 20 кВт, ПӘК-і 80% кран массасы 2 т жүкті 0,5 мин ішінде көтеретін биіктік: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 0,4 км
- B) 24 м
- C) 40 м
- D) 40 см
- E) 2,4 м

**69.** Массасы 2 кг дененің кинетикалық энергиясы 900 Дж болса, оның жылдамдығы:

- A) 10 м/с
- B) 40 м/с
- C) 50 м/с
- D) 30 м/с
- E) 20 м/с

**70.** Серіппені 3 см-ге сығу үшін 20 Н күш жұмсалған. Сығылған серіппенің потенциалдық энергиясы:

- A) 0,36 Дж
- B) 0,5 Дж
- C) 0,3 Дж
- D) 0,7 Дж
- E) 0,4 Дж

**71.** Массасы 5,4 т трактордың әр табанының ауданы 0,75 м<sup>2</sup>. Шынжырларына түсіретін қысымы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $3,6 \cdot 10^2$  Па
- B)  $3,6 \cdot 10^4$  Па
- C)  $3,6 \cdot 10^6$  Па
- D)  $3,6 \cdot 10^5$  Па
- E)  $3,6 \cdot 10^3$  Па

**72.** Жылдамдығы 10 м/с автомобильдің кинетикалық энергиясын 2 есе кемігенде пайда болған жылдамдық:

- A)  $\sqrt{5}$  м/с
- B)  $10\sqrt{2}$  м/с
- C)  $\sqrt{40}$  м/с
- D)  $\sqrt{30}$  м/с
- E)  $10/\sqrt{2}$  м/с

**73.** Иіңтіректің үлкен иіні 20 см, кіші иіні 5 см. Үлкен иініне 10 Н күш әсер етті. Иіңтіректі тепе-теңдікте ұстау үшін кіші иініне түсірілген күш:

- A) 100 Н
- B) 10 Н
- C) 50 Н
- D) 40 Н
- E) 200 Н

**74.** Массасы 48 кг, ауданы 8 м<sup>2</sup> кілемнің еденге түсіретін қысымы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 90 Па
- B) 70 Па
- C) 100 Па
- D) 120 Па
- E) 60 Па

**75.** Гидравликалық престің ауданы 500 м<sup>2</sup> үлкен поршеніне 250 кН күш әсер етеді. Кіші поршенге әсер ететін күш 2 кН болса, кіші поршеннің ауданы:

- A) 4 м<sup>2</sup>
- B) 2 м<sup>2</sup>
- C) 15 м<sup>2</sup>
- D) 20 м<sup>2</sup>
- E) 5 м<sup>2</sup>

**76.** Иіңдік ұштарына 2 Н және 18 Н күштер әсер етеді. Иіңдік ұзындығы 1 м. Егер иіңдік тепе-теңдікте болса, оның тіреу нүктесінің орналасуы:

- A) 18 Н күштен 10 см арақашықтықта

- B) 18 Н күштен 20 см арақашықтықта
- C) 18 Н күштен 80 см арақашықтықта
- D) 18 Н күштен 40 см арақашықтықта
- E) 18 Н күштен 90 см арақашықтықта

**77.** Егер судың шығыны секундына  $2 \text{ м}^3$ , плотина биіктігі 20 м, ал стацияның қуаты 900 кВт болса, ГЭС-тің ПӘК-і: ( $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ ;  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $\approx 0,75$
- B)  $\approx 0,45$
- C)  $\approx 0,55$
- D)  $\approx 0,25$
- E)  $\approx 0,67$

**78.** Қатаңдығы 100 кН/м серіппені 2 мм-ге созған кезде пайда болатын серпімділік күші:

- A) 0,2 кН
- B) 1 Н
- C) 1000 мН
- D) 10 Н
- E) 1 кН

**79.** 4 Н күш әсерінен 0,02 м-ге ұзарған серіппенің қатаңдығы:

- A) 200 Н/м
- B) 0,4 Н/м
- C) 400 Н/м
- D) 30 Н/м
- E) 6 Н/м

**80.** Жұмысшы горизонталь 500 Н күш жұмсай отырып, жәшікті 8 м-ге жылжытқанда істейтін жұмысы:

- A) 400 Дж
- B) 4000 Дж
- C) 200 Дж
- D) 500 Дж
- E) 800 Дж

**81.** Ұзындығы 10 м тегіс жылтыр көлбеу жазықтық бойымен жүкті 5 м биіктікке сүйреп шығарғанда жұмыстан ұтыс:

- A) ұтыс жоқ
- B) 10
- C) 5
- D) 12
- E) 2

**82.** Гидравликалық престің кіші поршенінің ауданы  $5 \text{ см}^2$ , үлкенінің ауданы  $500 \text{ см}^2$ . Престің күштен беретін ұтысы:

- A) 50 есе
- B) 100 есе
- C) 200 есе
- D) 2500 есе
- E) 10 есе

**83.** Массасы 40 кг денені қатаңдығы 8 кН/м вертикаль орналасқан серіппеге іліп қойғанда абсолют ұзаруы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 0,5 м
- B) 5 мм
- C) 55 мм
- D) 5 см
- E) 0,25 м

**84.** Иіндіктің ұзын иініне 2,5 кН күш түсіріп, қысқа иініне бекітілген массасы 1 т жүкті көтереді. Жүк 0,9 м биіктікке көтерілгенде, иіндіктің күш түсірілген нүктесі 4 м төмен түсті. Иіндіктің пайдалы әсер коэффициенті: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $\approx 8\%$
- B)  $\approx 90\%$
- C)  $\approx 10\%$
- D)  $\approx 80\%$
- E)  $\approx 50\%$

**85.** Ұзындығы 8 см иінге әсер етуші күш 15 Н болғандағы күш моменті:

- A) 1500 мН·м
- B) 1,2 Н·м
- C) 2500 мН·м
- D) 2200 мН·м
- E) 15 Н·м

**86.** Қуаты 60 Вт желдеткіш 15 мин ішінде атқаратын жұмысы:

- A) 0,45 кДж
- B) 4,5 кДж
- C) 54 кДж
- D) 2,7 Дж
- E) 45 кДж

**87.** 2 Н күштің әсерінен 4 см ұзарған серіппенің қатаңдығы:

- A) 20 Н/м
- B) 50 Н/м
- C) 40 Н/м
- D) 30 Н/м
- E) 10 Н/м

**88.** Тас вертикаль жоғары лақтырылған жағдайда энергияның түрленуі:

- A) Кинетикалық энергия кеміп, потенциалдық энергия артады
- B) Ішкі энергия кеміп, потенциалдық энергия артады
- C) Потенциалдық энергия кеміп, ішкі энергия артады
- D) Кинетикалық энергия кеміп, кинетикалық энергия артады
- E) Потенциалдық энергия кеміп, кинетикалық энергия артады

**89.** Көлемі  $200 \text{ см}^3$  суға батырылған денеге әсер ететін кері итеруші күш: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ ;  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ )

- A) 1 Н
- B) 2 Н
- C) 3 Н

D) 4 Н

E) 0,5 Н

**90.** Шыны түтік 0,68 м тереңдікке суға батырылғанда, бір жағындағы жабылған пластинка түсіп қалу үшін, түтікке құйылған сынаптың биіктігі:

( $\rho_{\text{су}} = 10^3 \text{ кг/м}^3$ ;  $\rho_{\text{сы}} = 13,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ )

A) 0,05 м

B) 0,005 м

C) 0,5 м

D) 0,0005 м

E) 5 м

**91.** Массасы 2 кг дененің кинетикалық энергиясы 1600 Дж болса, оның жылдамдығы:

A) 20 м/с

B) 50 м/с

C) 40 м/с

D) 30 м/с

E) 10 м/с

**92.** Потенциалдық энергияның формуласы:

A)  $E = qEd$

B)  $E = \frac{m\theta^2}{2}$

C)  $E = \frac{U}{d}$

D)  $E = \frac{Rx^2}{2}$

E)  $E = mgh$

**93.** Қатаңдығы 1000 Н/м, сығылған серіппеге өзіне бекітілген денеге 400 Н күшпен әсер етеді. Серіппенің потенциалдық энергиясы:

A) 90 Дж

B) 80 Дж

C) 85 Дж

D) 75 Дж

E) 65 Дж

**94.** Еденге 10 кПа қысым түсіретін, массасы 50 кг адамның аяқ киімінің табанының ауданы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 500 м<sup>2</sup>

B) 0,05 м<sup>2</sup>

C) 200 м<sup>2</sup>

D) 20 м<sup>2</sup>

E) 200 м<sup>2</sup>

**95.** Гидравликалық машинаның көмегімен алынған күштің ұтысы:

A) нөлге тең

B) үлкен және кіші поршень аудандарының қатынасына тең

C) цилиндрге құйылған сұйықтың тегіне тәуелді

D) күш қысымына тәуелді

E) орын ауыстыруға тәуелді

**96.** Массасы 40 кг газ көлемі  $10 \text{ м}^3$  шарды толтырған. Газдың тығыздығы:

A)  $200 \text{ кг/м}^3$

B)  $0,5 \text{ кг/м}^3$

C)  $4 \text{ кг/м}^3$

D)  $10 \text{ кг/м}^3$

E)  $20 \text{ кг/м}^3$

**97.** Денені 10 м биіктікке қазғалыс бағытымен бағыттас 400 Н күшпен тік жоғары көтерген. Сол кездегі атқарылатын жұмыс:

A) 4 кДж

B) 40 Дж

C) 4 Дж

D) 40 кДж

E) 400 Дж

**98.** Егер дененің еркін түсу үдеуі  $10 \text{ м/с}^2$  болса, онда жер бетінен 2 м биіктікте тұрған массасы 3 кг дененің потенциалдық энергиясы:

A) 70 Дж

B) 60 Дж

C) 30 Дж

D) 40 Дж

E) 50 Дж

**99.** Қатаңдығы  $10^4 \text{ Н/м}$  серіппеге 3 см-ге сығылғанда, оның потенциалдық энергиясы:

A) 4 Дж

B) 5 Дж

C) 5,5 Дж

D) 4,5 Дж

E) 9 Дж

**100.** Сұйыққа немесе газға батырылған денеге әсер ететін ығыстырушы күшті анықтайтын формула:

A)  $F = mg$

B)  $F = \rho_c g V$

C)  $F = pS$

D)  $F = ma$

E)  $F = -kx$

**МЕХАНИКА**

1	E	21	A	41	E	61	D	81	A
2	E	22	B	42	D	62	B	82	B
3	C	23	D	43	A	63	D	83	D
4	A	24	D	44	B	64	A	84	B
5	A	25	B	45	E	65	B	85	B
6	C	26	C	46	C	66	D	86	C
7	D	27	A	47	C	67	C	87	B
8	C	28	E	48	D	68	B	88	A
9	A	29	C	49	C	69	D	89	B
10	E	30	C	50	E	70	C	90	A
11	B	31	E	51	C	71	B	91	C
12	A	32	E	52	C	72	E	92	E
13	D	33	E	53	E	73	D	93	B
14	B	34	B	54	D	74	E	94	B
15	A	35	C	55	A	75	A	95	B
16	D	36	E	56	A	76	A	96	C
17	A	37	B	57	E	77	B	97	A
18	C	38	C	58	B	78	A	98	B
19	C	39	D	59	B	79	A	99	D
20	B	40	C	60	E	80	B	100	B

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>8-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>8-1 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Тұрақты ток	

### 8 – 1. Тұрақты ток.

**Электр тогы** – зарядталған бөлшектердің реттелген қозғалысы.

**Тұрақты ток** – модулі және бағыты өзгермейтін ток.

$I \rightarrow$  Ток күші  $\rightarrow [A]$  Ампер

$$I = \frac{q}{t}$$

$$I = e \cdot n \cdot S \cdot v$$

- “ $q = e$ ”  $\rightarrow$  заряд  $\rightarrow [Кл] = [e = 1,6 \cdot 10^{-19} Кл]$
- “ $t$ ”  $\rightarrow$  уақыт  $\rightarrow [с]$
- “ $n$ ”  $\rightarrow$  концентрация  $\rightarrow [м^{-3}]$
- “ $S$ ”  $\rightarrow$  аудан  $\rightarrow [м^2]$
- “ $v$ ”  $\rightarrow$  жылдамдық  $\rightarrow [м/с]$

• **Толық тізбек үшін Ом заңы** •

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$$

- “ $\varepsilon$ ”  $\rightarrow$  Э.Қ.К.  $\rightarrow [В]$
- “ $R$ ”  $\rightarrow$  кедергі  $\rightarrow [Ом]$
- “ $r$ ”  $\rightarrow$  ішкі кедергі  $\rightarrow [Ом]$

• **Тұйық тізбек үшін Ом заңы** •

$$I = \frac{\varepsilon}{r}$$

### Ом заңы

**Г. Ом тәжірибесі:** Тізбек бөлігінде ток күші осы бөліктің кернеуіне тура пропорционал, ал кедергісіне кері пропорционал.

Ең алғаш өткізгіштен өтетін токтың кернеуге тәуелділік заңын неміс ғалымы

Г. Ом 1827 жылы тұжырымдаған.

$$I = \frac{U}{R}$$

- “ $U$ ”  $\rightarrow$  кернеу  $\rightarrow [В]$
- “ $R$ ”  $\rightarrow$  кедергі  $\rightarrow [Ом]$

## Өткізгіштің кедергісі

$R \rightarrow$  Кедергі  $\rightarrow$  [Ом] Ом

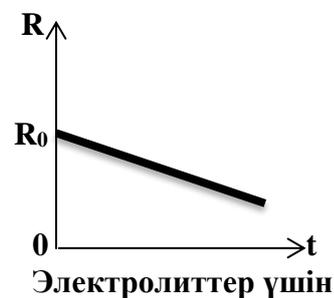
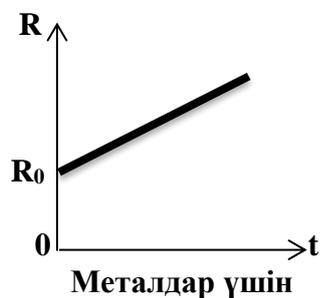
$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{S}$$

- “ $\rho$ ”  $\rightarrow$  меншікті кедергі  $\rightarrow$  [Ом·м]
- “ $\ell$ ”  $\rightarrow$  ұзындық  $\rightarrow$  [м]
- “ $S$ ”  $\rightarrow$  аудан  $\rightarrow$  [м<sup>2</sup>]

## Кедергінің температураға тәуелділік графиктері

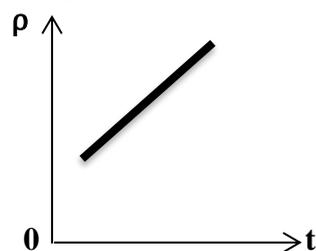
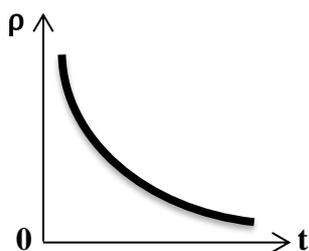
$$R = R_0(1 + \alpha \cdot t)$$

- “ $t$ ”  $\rightarrow$  температура  $\rightarrow$  [°C]
- “ $\alpha$ ”  $\rightarrow$  температуралық коэффициент  $\rightarrow$  [K<sup>-1</sup>]
- “ $R$ ”  $\rightarrow$  металл өткізгіштің кедергісі  $\rightarrow$  [Ом]
- “ $R_0$ ”  $\rightarrow$  электр өткізгіштің кедергісі  $\rightarrow$  [Ом]



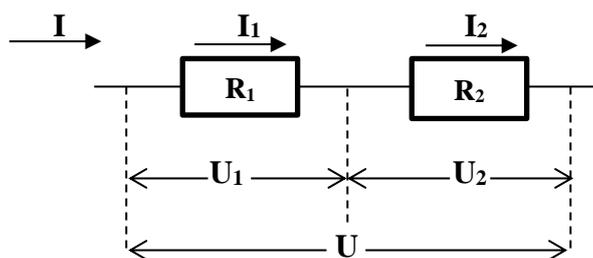
$$\rho = \rho_0(1 + \alpha \cdot t)$$

- “ $\rho$ ”  $\rightarrow$  металл өткізгіштің меншікті кедергісі  $\rightarrow$  [Ом·м]
- “ $\rho_0$ ”  $\rightarrow$  электр өткізгіштің меншікті кедергісі  $\rightarrow$  [Ом·м]



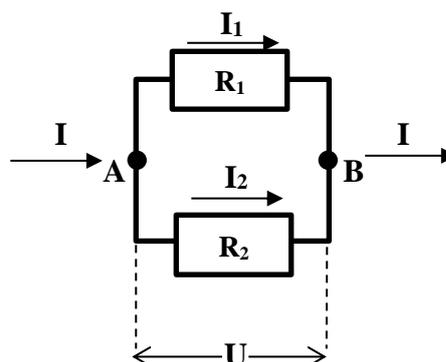
### Өткізгіштерді тізбектей жалғау

$$\begin{aligned} R &= R_1 + R_2 + \dots + R_n \\ I &= I_1 = I_2 = \dots = I_n \\ U &= U_1 + U_2 + \dots + U_n \end{aligned}$$



### Өткізгіштерді параллель жалғау

$$\begin{aligned} \frac{1}{R} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \\ I &= I_1 + I_2 + \dots + I_n \\ U &= U_1 = U_2 = \dots = U_n \end{aligned}$$



### Ток көзінің ПӘК-і

$$\eta = \frac{R}{R+r} \cdot 100\%$$

### Электр кернеуі

Өткізгіштің бір ұшынан екінші ұшына  $q$  заряд тасымалданғанда электр өрісінің атқарған жұмысы – **электр кернеуі** деп аталады.

$U \rightarrow$  Кернеу  $\rightarrow [V]$  Вольт

$$U = \frac{A}{q}$$

## Электр қозғаушы күші

Ток көзінің электр қозғаушы күші деп тізбектің бір ұшынан екінші ұшына бірлік  $q$  зарядты тасымалдағанда бөгде (тосын) күштердің атқаратын жұмысын айтады.

$$\varepsilon \rightarrow \text{Э. Қ. К} \rightarrow [\text{В}] \text{ Вольт}$$

$$\varepsilon = \frac{A_6}{q}$$

- “ $A_6$ ”  $\rightarrow$  бөгде күштердің жұмысы  $\rightarrow$  [Дж]
- “ $q$ ”  $\rightarrow$  заряд  $\rightarrow$  [Кл]

**Бөгде күштер** – ток көзі тарапынан зарядталған бөлшектерге әсер ететін электростатикалық табиғатқа ие емес күштер. Тұйықталған тізбекте электр тогы үнемі болуы үшін еркін зарядтарға бөгде күштер әсер ету керек. Бөгде күштер көзін **ток көзі** деп атаймыз. Бөгде күштердің электр өрісінің әсерінен еркін зарядтар ток көзі ішінде электростатикалық өріске қарсы бағытта қозғалысқа келеді. Электростатикалық күштер ток көзі ішінде еркін зарядтарды оң полюстен көшіреді, ал бөгде күштер керісінше, теріс полюстен оң полюске көшіреді.

## Тұрақты ток жұмысы

$$A \rightarrow \text{Жұмыс} \rightarrow [\text{Дж}] \text{ Джоуль}$$

$$A = q \cdot U$$

$$A = U \cdot I \cdot t$$

$$A = \frac{U^2}{R} \cdot t$$

- Джоуль – Ленц заңы •

$$A = Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

## Тұрақты ток қуаты

$P \rightarrow$  Қуат  $\rightarrow$  [Вт] Ватт

$$P = I^2 \cdot R$$

$$P = U \cdot I$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

## Электролиз. Фарадей заңы

Техникада кең қолданатын негізгі электролиттер тұздардың, сілтілердің, қышқылдардың судағы ерітінділері есептеледі. Электролиттен ток өткен кезінде электролиттің химиялық құрылымы өзгереді, ал электродтарда зат бөлініп шығады. Бұл құбылыс **электролиз** деп аталады. Электролиз құбылысы тек қана тұрақты токта жүзеге асады. Электролиз құбылысы 1800 ж. ағылшын ғалымдары У. Никольсон және А. Карлейл тарапынан ашылды. Фарадей заңы 1833 ж. ашылды.

$$m = k \cdot q$$

$$m = k \cdot I \cdot t$$

- “**k**”  $\rightarrow$  электрохимиялық эквивалент  $\rightarrow$  [кг/Кл]
- “**q**”  $\rightarrow$  заряд  $\rightarrow$  [Кл]

## Электр заряды

$q \rightarrow$  Заряд  $\rightarrow$  [Кл] Кулон

$$q = e \cdot N$$

- “**e**”  $\rightarrow$  элементар заряд  $\rightarrow$  [ $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл]
- “**N**”  $\rightarrow$  электрон саны

• Түйістіріп, бастапқы қалпына келтірді •

$$q = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

• Заряд қосып алды •

$$q = q_1 + q_2$$

• Заряд жоғалтты •

$$q = q_1 - q_2$$

## “Тұрақты ток” тақырыбына байланысты есептер

1. Қыздыру баллонында 220 В; 60 Вт деп жазылған. Жұмыс режиміне сәйкес ток күші:

- A) 0,27 А
- B) 0,47 А
- C) 0,37 А
- D) 0,17 А
- E) 0,57 А

2. Өткізгіш ұшындағы кернеу 6 В болса, ток күші 1,5 А. Кернеу 12 В болғандағы ток күші:

- A) 2 А
- B) 3 А
- C) 4 А
- D) 5 А
- E) 1 А

3. Кедергілері: 1 Ом, 2 Ом, 3 Ом және 4 Ом төрт өткізгішті өзара параллель қосқан кездегі жалпы кедергісі:

- A) 0,1 Ом
- B) 0,48 Ом
- C) 48 Ом
- D) 10 Ом
- E) 4,8 Ом

4. Электр плиткасы кернеуі 220 В желіге қосылғанда оның спиралі арқылы секундына 30 Кл заряд ағып өтсе, плитканың атқаратын жұмысы:

- A) 4,4 кДж
- B) 3,3 кДж
- C) 7,7 кДж
- D) 6,6 кДж
- E) 5,5 кДж

5. Өткізгіштің ұштарындағы кернеу 6 В, кедергісі 2 Ом. Ток күші:

- A) 6 А
- B) 3 А
- C) 12 А
- D) 10 А
- E) 4 А

6. Егер тізбек бөлігінің кедергісі 2 есе кемігенде ток күші 3 есе артқан болса, онда кернеу:

- A) 1,5 есе кемиді
- B) 1,5 есе артады
- C) 6 есе артады
- D) 3 есе артады
- E) 3 есе кемиді

7. Кернеу 220 В болғанда 0,25 А ток жұмсайтын электр шамындағы токтың қуаты:

- A) 88 Вт
- B) 880 Вт
- C) 55 Вт
- D) 5,5 Вт
- E) 100 Вт

**8.** 12 В кернеуге есептелген электр шамының қуаты 36 Вт. Шамның кедергісін табыңыз:

- A) 3 Ом
- B) 0,4 Ом
- C) 4 Ом
- D) 6 Ом
- E) 0,33 Ом

**9.** Кернеуі 220 В желіге қосылған кедергісі 100 Ом өткізгіш тұтынатын қуат:

- A) 784 Вт
- B) 584 Вт
- C) 484 Вт
- D) 684 Вт
- E) 884 Вт

**10.** Кедергілері 4 Ом және 6 Ом болатын өткізгіштер параллель жалғанған. Өткізгіштердің жалпы кедергісі:

- A) 6,2 Ом
- B) 5,8 Ом
- C) 2,4 Ом
- D) 3,7 Ом
- E) 4,2 Ом

**11.** Өткізгіштердің кедергісі 250 Ом, 3 минут ішіндегі токтың жұмысы 450 Дж. Өткізгіштің кернеуі:

- A) 8 В
- B) 15 В
- C) 25 В
- D) 6 В
- E) 10 В

**12.** Электр лампының қыл сымның ұштарындағы кернеу 2 В, ток күші 0,5 А. Қыл сымның кедергісі:

- A) 4 Ом
- B) 1 Ом
- C) 2 Ом
- D) 0,5 Ом
- E) 1,5 Ом

**13.** Электролит ерітіндісі арқылы токтың жүру уақытын 2 есе арттырса, катодта бөлініп шығатын заттың массасы:

- A) 4 есе артады
- B) өзгермейді
- C) 2 есе кемиді
- D) 4 есе кемиді

Е) 2 есе артады

**14.** Ток көзінің ішінде оның бір полюсынан екінші полюсына 15 Кл зарядты көшіргенде, бөгде күштер 30 Дж жұмыс істейді. Ток көзінің ЭҚК-і:

А) 6 В

В) 0,5 В

С) 3 В

Д) 5 В

Е) 2 В

**15.** Электр шамының спираліндегі ток күші 0,7 А, шамның кедергісі 310 Ом болса, шамдағы кернеу:

А) 224 В

В) 210 В

С) 200 В

Д) 217 В

Е) 220 В

**16.** Кедергілері 15 Ом және 10 Ом болатын екі өткізгіштер өзара параллель қосылған. Олардың жалпы кедергісі:

А) 25 Ом

В) 12 Ом

С) 10 Ом

Д) 6 Ом

Е) 8 Ом

**17.**  $q$  электр заряды, кернеуі 8 В, нүктелер аралығында орын ауыстырғандағы электр ерісі күштерінің жұмысы 4 Дж болады.  $q$  зарядтың шамасы:

А) 2 Кл

В) 10 Кл

С) 32 Кл

Д) 16 Кл

Е) 0,5 Кл

**18.** Егер тізбектегі ток күші 5 А болса, онда өткізгіштің көлденең қимасы арқылы 2 с ішінде өтетін заряд:

А) 10 Кл

В) 300 Кл

С) 1800 Кл

Д) 200 Кл

Е) 3600 Кл

**19.** Өткізгіштегі электрондардың бағытталған қозғалысының жылдамдығы 2 есе өссе, тізбектегі ток күші:

А) 2 есе кемиді

В) 2 есе өседі

С) 4 есе кемиді

Д) өзгермейді

Е) 4 есе өседі

**20.** Өткізгіштің көлденең қимасынан 1 минутта 30 мКл электр мөлшері өткен болса, ондағы ток күші:

- A) 0,5 мА
- B) 0,3 мА
- C) 0,1 мА
- D) 0,2 мА
- E) 0,4 мА

**21.** Кедергісі 80 Ом қыздырғыш элементтегі ток күші 0,6 А. Осы элементтегі 1 минутта бөлінетін жылу мөлшері:

- A) 600 Дж
- B) 1728 Дж
- C) 31,5 Дж
- D) 105 Дж
- E) 86,4 Дж

**22.** Электрлік шам арқылы 20 минутта 600 Кл заряд ағатын болса, шамдағы ток күші:

- A) 0,8 А
- B) 0,6 А
- C) 0,9 А
- D) 0,5 А
- E) 0,7 А

**23.** Джоуль-Ленц заңының формуласы:

- A)  $Q = cm\Delta t$
- B)  $Q = \Delta U + A$
- C)  $Q = qm$
- D)  $Q = I^2Rt$
- E)  $Q = m\lambda$

**24.** Ток күшін анықтайтын өрнек:

- A)  $I = \frac{q}{t}$
- B)  $I = \frac{t}{q}$
- C)  $I = qt$
- D)  $I = q + t$
- E)  $I = q - t$

**25.** Төмендегі өрнектердің қайсысы тізбек бөлігіне арналған Ом заңының формуласы:

- A)  $P = UI$
- B)  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$
- C)  $Q = I^2Rt$
- D)  $I = \frac{U}{R}$
- E)  $R = \rho \frac{l}{S}$

**26.** Электр тоғының қуатын анықтайтын формула:

- A)  $A = UIt$
- B)  $Q = I^2Rt$
- C)  $I = \frac{q}{t}$

D)  $I = \frac{U}{R}$

E)  $P = UI$

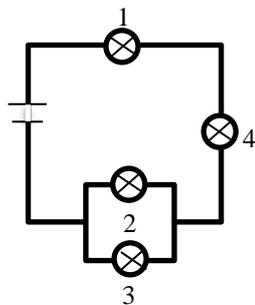
27. Өткізгіштерді параллель жалғағанда тұрақты болатын шама ...

- A) кедергі
- B) кернеу
- C) ток күші
- D) кедергі және ток күші
- E) кернеу және ток күші

28. Өткізгіштерді тізбектей жалғағанда тұрақты болатын шама:

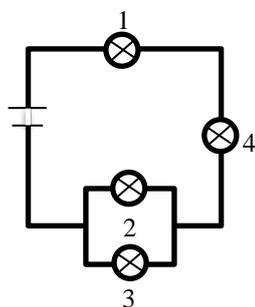
- A) кедергі
- B) кернеу
- C) ток күші
- D) кедергі және кернеу
- E) ток күші және кернеу

29. Электр тізбегінде төрт электр шамы қосылған (сурет). Бұлардың ішінде параллель қосылғаны:



- A) Тек 2 және 3 шамдар
- B) Тек 1 және 2 шамдар
- C) 1, 2 және 3 шамдар
- D) Тек 1 және 4 шамдар
- E) Барлық төрт шамдар

30. Электр тізбегінде төрт электр шамы қосылған (сурет). Бұлардың ішінде тізбектей қосылғаны:



- A) 2 және 3
- B) 1 және 4
- C) 1, 2 және 3
- D) 1 және 2
- E) 1, 2, 3, 4

31. Көлденең қимасының ауданы арқылы өткізгіштен 24 Кл заряд 16 с ішінде өтеді. Ток күші неге тең:

- A) 1 A
- B) 1,5 A
- C) 2 A
- Д) 3 A
- Е) 4,5 A

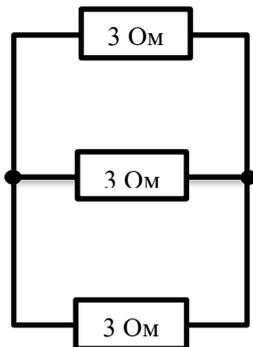
**32.** Өткізгішпен жүретін ток күші 40 мкА болса, онда осы өткізгіштің көлденең қимасы арқылы 2 мкс ішінде қанша электрон өтеді: ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

- A)  $5 \cdot 10^8$
- B)  $3 \cdot 10^8$
- C)  $6 \cdot 10^8$
- Д)  $4 \cdot 10^8$
- Е)  $2 \cdot 10^5$

**33.** Өткізгішпен жүретін ток күші 40 мкА болса, онда осы өткізгіштің көлденең қимасы арқылы 4 мкс ішінде қанша электрон өтеді: ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

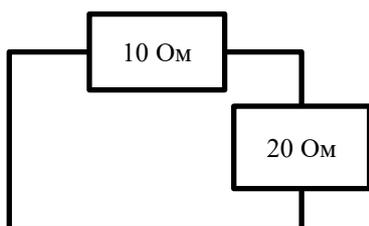
- A)  $10^9$
- B)  $10^{10}$
- C)  $10^7$
- Д)  $10^6$
- Е)  $10^5$

**34.** Тізбектің толық кедергісі:



- A) 1 Ом
- B) 3 Ом
- C) 6 Ом
- Д) 36 Ом
- Е) 2 Ом

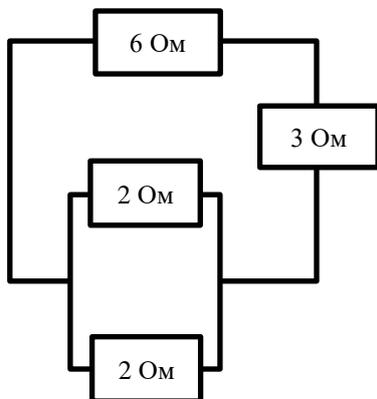
**35.** Тізбектің толық кедергісі:



- A) 10 Ом
- B) 2 Ом

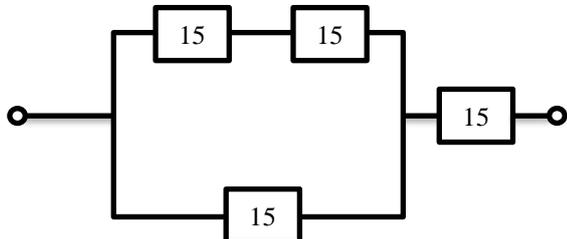
- С) 30 Ом
- Д) 36 Ом
- Е) 20 Ом

36. Тізбектің толық кедергісі:



- А) 12 Ом
- В) 25 Ом
- С) 36 Ом
- Д) 10 Ом
- Е) 20 Ом

37. Тізбектің толық кедергісі:



- А) 125 Ом
- В) 25 Ом
- С) 35 Ом
- Д) 18 Ом
- Е) 20 Ом

38. Сыртқы кедергісі 3,9 Ом болғанда тізбектегі ток күші 0,5 А, ал сыртқы кедергісі 1,9 Ом болғандағы ток күші 1 А болса, ток көзінің ішкі кедергісі мен ЭҚК-і:

- А) 2 Ом; 0,1 В
- В) 1 Ом; 0,2 В
- С) 2 Ом; 0,4 В
- Д) 4 Ом; 2 В
- Е) 0,1 Ом; 2 В

39. 10 Кл электр заряды орын ауыстырғанда бөгде күш 120 Дж жұмыс жасаса, ток көзінің ЭҚК-і:

- А) 8,3 В

- B) 1200 В
- C) 12 В
- Д) 120 В
- Е) 0,83 В

**40.** Шамда көрсетілген ток күші 0,25 А және 6 В. Шамның қуаты:

- A) 12 Вт
- B) 1,5 Вт
- C) 0,75 Вт
- Д) 0,08 Вт
- Е) 2,25 Вт

**41.** 1 А ток өтетін кедергіде 3 с ішінде 30 Дж жылу мөлшері бөлінеді. Осы кедергі арқылы 2 с-та 2 А ток өткенде бөлінетін жылу мөлшері:

- A) 40 Дж
- B) 60 Дж
- C) 80 Дж
- Д) 120 Дж
- Е) 90 Дж

**42.** Ток күші тұрақты жағдайда резистордың кедергісі 10 Ом-нан 5 Ом-ға дейін кемісе, онда бөлінетін қуат:

- A) 2 есе кемиді
- B) 2 есе артады
- C) өзгермейді
- Д) 4 есе артады
- Е) 4 есе кемиді

**43.** Кернеу 200 В және ток күші 2 А болса, 2 минуттағы электр плитасындағы токтың жұмысы:

- A) 5 кДж
- B) 8 кДж
- C) 80 кДж
- Д) 48 кДж
- Е) 36 кДж

**44.** Ток күші 4 есе артқанда, кедергісі тұрақты резисторда уақыт бірлігінде бөлініп шығатын жылу мөлшері:

- A) 4 есе кемиді
- B) 16 есе артады
- C) өзгермейді
- Д) 4 есе артады
- Е) 16 есе кемиді

**45.** Әрқайсысының кедергісі 10 Ом бес өткізгіш бір-бірімен тізбектей жалғанғанда жалпы кедергі:

- A) 500 Ом
- B) 5 Ом
- C) 50 Ом
- Д) 4 Ом
- Е) 2 Ом

46. Әрқайсысының кедергісі 10 Ом бес өткізгіш бір-бірімен параллель жалғанғанда жалпы кедергі:

- A) 500 Ом
- B) 5 Ом
- C) 50 Ом
- D) 4 Ом
- E) 2 Ом

47. Көлденең қимасының ауданы  $10 \text{ мм}^2$ , ток күші 5 А, мыстан жасалған өткізгіштегі бос электрондардың жылдамдығы: ( $n = 9 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$ ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ )

- A)  $\approx 0,35 \text{ мм/с}$
- B)  $\approx 0,24 \text{ мм/с}$
- C)  $\approx 0,028 \text{ мм/с}$
- D)  $\approx 0,035 \text{ мм/с}$
- E)  $\approx 0,024 \text{ мм/с}$

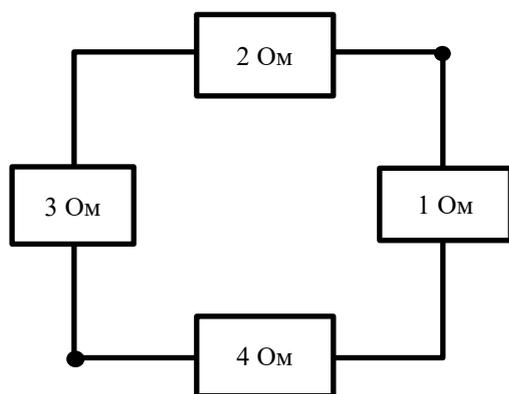
48. Ұзындығы 100 м көлденең қимасының ауданы  $2 \text{ мм}^2$  меншікті кедергісі  $0,028 \text{ мкОм} \cdot \text{м}$  өткізгіштің кедергісі:

- A) 1400 Ом
- B) 1,4 Ом
- C) 0,014 Ом
- D) 0,0014 Ом
- E) 140 Ом

49. Екі өткізгішті тізбектей қосқанда 27 Ом, ал параллель қосқанда 6 Ом кедергі болды. Әрқайсысының кедергісі:

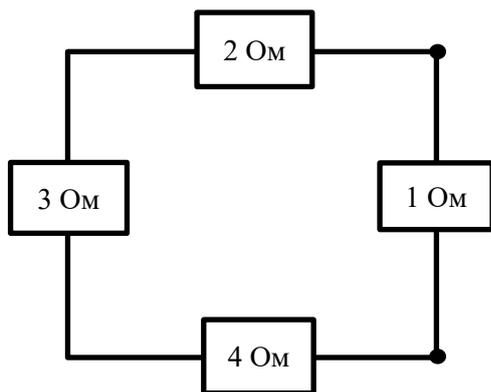
- A) 36 және 18
- B) 9 және 6
- C) 18 және 9
- D) 38 және 16
- E) 19 және 8

50. Тізбектің толық кедергісі:



- A) 2,5 Ом
- B) 0,9 Ом
- C) 1,6 Ом
- D) 2,1 Ом
- E) 2,4 Ом

51. Тізбектің толық кедергісі:



- A) 2,5 Ом
- B) 0,9 Ом
- C) 1,6 Ом
- D) 2,1 Ом
- E) 2,4 Ом

52. Балқытылған глинозем арқылы 20000 А ток өткізгенде, үш валентті 20 кг алюминий өндіру үшін қажетті уақыт: ( $k = 0,0093 \cdot 10^{-6}$  кг/Кл)

- A)  $\approx 50$  мин
- B)  $\approx 2$  сағ
- C)  $\approx 10$  сағ
- D)  $\approx 2,5$  сағ
- E)  $\approx 30$  сағ

53. Өткізгіштің ұзындығы 1,2 м, көлденең қимасының ауданы  $0,4 \text{ мм}^2$ , ал кедергісі 1,2 Ом болса, оның меншікті электр кедергісі:

- A)  $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$
- B)  $0,4 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$
- C)  $0,3 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$
- D)  $0,6 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$
- E)  $0,2 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$

54. Электр заряды  $q_1 = 2$  нКл су тамшысы, заряды  $q_2 = -4$  нКл су тамшысымен қосылды. Пайда болған тамшының заряды:

- A) -2 нКл
- B) 1 нКл
- C) 2 нКл
- D) 4 нКл
- E) -4 нКл

55. Электр заряды  $q_1 = 2$  нКл су тамшысы, заряды  $q_2 = -4$  нКл су тамшысымен қосылды. Пайда болған тамшы екі тең тамшыларға бөлінді. Осы тамшылардың заряды:

- A)  $q_1 = q_2 = -1$  нКл
- B)  $q_1 = -2$  нКл;  $q_2 = 1$  нКл
- C)  $q_1 = q_2 = 3$  нКл
- D)  $q_1 = 2$  нКл;  $q_2 = -1$  нКл
- E)  $q_1 = q_2 = 6$  нКл

**56.**  $q_1 = 4q$ ,  $q_2 = -8q$ ,  $q_3 = -2q$  зарядтармен зарядталған бірдей металл шарларды бір-біріне түйістіріп, қайда орнына әкелді. Әрбір шардың заряды:

- A)  $q_1 = 4q$ ;  $q_2 = 2q$ ;  $q_3 = -8q$
- B)  $q_1 = -2q$ ;  $q_2 = -2q$ ;  $q_3 = -2q$
- C)  $q_1 = 2q$ ;  $q_2 = -6q$ ;  $q_3 = -2q$
- D)  $q_1 = 2q$ ;  $q_2 = 2q$ ;  $q_3 = 2q$
- E)  $q_1 = 4q$ ;  $q_2 = -4q$ ;  $q_3 = -4q$

**57.** Бірдей төрт металл шардың  $q_1 = 5q$ ,  $q_2 = 7q$ ,  $q_3 = -3q$ ,  $q_4 = -1q$  зарядтары бар. Алдымен  $q_1$  және  $q_2$  (1-ші зарядтар жүйесі) өзара түйістіріп, қайтадан бастапқы орнына келтірді, содан соң  $q_4$  және  $q_3$  зарядтарын өзара түйістірді (2-ші зарядтар жүйесі). Содан соң 1 және 2 зарядтар жүйесінен бір зарядтан алып оларды өзара түйістіріп, қайтадан бастапқы орнына келтірді. Осы екі шардың заряды:

- A)  $2q$  және  $3q$
- B)  $-2q$  және  $-q$
- C)  $-2q$  және  $-3q$
- D)  $2q$  және  $2q$
- E)  $2q$  және  $-q$

**58.** Бірдей екі металл шардың зарядтары  $q_1 = -3q$  және  $q_2 = 7q$ . Оларды өзара түйістіріп, қайтадан бастапқы орындарына келтірді. Содан соң 2-ші шарға  $q_3 = -6q$  заряды бар 3-ші шарды түйістіріп, қайтадан ажыратты. Осы шарлардың заряды:

- A)  $q_1 = 2q$ ,  $q_2 = -2q$ ,  $q_3 = -2q$
- B)  $q_1 = -4q$ ,  $q_2 = -3q$ ,  $q_3 = -7q$
- C)  $q_1 = 3q$ ,  $q_2 = 6q$ ,  $q_3 = 7q$
- D)  $q_1 = 3q$ ,  $q_2 = -3q$ ,  $q_3 = -3q$
- E)  $q_1 = 3q$ ,  $q_2 = 3q$ ,  $q_3 = 3q$

**59.** ЭҚК-і 250 В, ішкі кедергісі 9 Ом ток көзіне қосылған вольтметр 220 В көрсетті. Вольтметрдің кедергісі неге тең:

- A) 62 Ом
- B) 63 Ом
- C) 64 Ом
- D) 65 Ом
- E) 66 Ом

**60.** Шамды ЭҚК-і 30 В ток көзіне қосқанда, тізбектегі ток күші 0,2 А. 1 мин ішінде бөгде күштердің атқаратын жұмысы:

- A) 360 Дж
- B) 250 Дж
- C) 330 Дж
- D) 380 Дж
- E) 320 Дж

**61.** Қуаты 22 кВт, 220 В кернеуге есептелген электро қондырғының кедергісі:

- A) 2,2 Ом
- B) 10 Ом
- C) 20 Ом

D) 50 Ом

E) 2,4 Ом

**62.** Готияйын ерітіндісінде катодта 6,6 мг мыс бөлінген болса, ерітінді арқылы өткен заряд: ( $k = 3,94 \cdot 10^{-7}$  кг/Кл)

A)  $\approx 3$  Кл

B)  $\approx 13$  Кл

C)  $\approx 17$  Кл

D)  $\approx 6$  Кл

E)  $\approx 9$  Кл

**63.** Әрқайсысы 6 В кернеуге есептелінген шамдарды тізбектей жалғап, шыршаны безендіру қажет. Шамдар кернеуі 120 В электр желісіне қосылуы үшін, қажетті шамдар саны:

A) 16

B) 20

C) 24

D) 180

E) 2

**64.** Электр үтігі 220 В желіге қосылған. Үтіктің қыздыру элементінің кедергісі 50 Ом болса, ондағы ток күші:

A) 4,4 А

B) 44 А

C) 8,5 А

D) 6 А

E) 7 А

**65.** Әрқайсысының кедергісі 20 Ом екі шам параллель қосылған. Жалпы кедергісі:

A) 10 Ом

B) 5 Ом

C) 40 Ом

D) 400 Ом

E) 20 Ом

**66.** Қалта фонары шамының спираліндегі кернеу 3,5 В, оның кедергісі 14 Ом. 5 мин ішіндегі шамдағы ток жұмысы:

A) 1200 Дж

B) 75 Дж

C) 262,5 Дж

D) 245 Дж

E) 285 Дж

**67.** ЭҚК-і 16 В, ішкі кедергісі  $r = 2$  Ом ток көзіне кедергісі  $R = 6$  Ом қыздырғыш қосылған. Қыздырғыштағы ток күшінің қуаты қандай:

A) 9,5 Вт

B) 19,5 Вт

C) 28 Вт

D) 14 Вт

E) 24 Вт

**68.** Көлденең қимасының ауданы  $10^{-6} \text{ м}^2$  өткізгіштен 1 А ток күші өткенде 0,1 мм/с жылдамдықпен орын ауыстыратын электрондардың концентрациясы:

( $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ )

A)  $6,25 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$

B)  $6 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$

C)  $6,25 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$

D)  $5 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$

E)  $8,5 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$

**69.** Электролиз кезінде кернеуі 50 В болатын қондырғының көмегімен  $6,72 \cdot 10^{11} \text{ Дж}$  энергия жұмсап, массасы  $10^3 \text{ кг}$  алюминий алынса, қондырғының ПӘК-і: ( $k = 0,93 \cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл}$ )

A) 40%

B) 60%

C) 50%

D) 100%

E) 80%

**70.** Параллель жалғанған екі су қыздырғыш элементтердің әрқайсысындағы ток күші 5 А-ден. Өткізгіштерден өтетін жалпы ток күші:

A) 2,5 А

B) 5 А

C) 10 А

D) 20 А

E) 6 А

**71.** Әрбіреуінің кедергісі 120 Ом болатын үш шам өзара параллель кернеуі 120 В сыртқы тізбекке жалғанған. Белгілі бір уақыт бойы жұмыс жасаған шамдар  $2,16 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$  энергия жұмсады. Олардың жұмыс жасаған уақыты:

A) 6 сағ

B) 8 сағ

C) 2 сағ

D) 10 сағ

E) 4 сағ

**72.** Бұйымға күміс жалату үшін 15 мин бойы 5 А тоқты пайдаланады. Егер бұйымның ауданы  $0,3 \text{ м}^2$  болса, күмістің қалыңдығы:

( $k_{\text{күміс}} = 1,118 \cdot 10^{-6} \text{ кг/Кл}$ ;  $\rho_{\text{күміс}} = 10,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ )

A)  $\approx 7,2 \text{ мкм}$

B)  $\approx 2,7 \text{ мкм}$

C)  $\approx 3,2 \text{ мкм}$

D)  $\approx 1,6 \text{ мкм}$

E)  $\approx 4,7 \text{ мкм}$

**73.** Әрқайсысының кедергісі 50 Ом бес өткізгіш бір бірімен параллель жалғағанда жалпы кедергісі:

A) 10 Ом

B) 50 Ом

C) 25 Ом

D) 5 Ом

E) 100 Ом

**74.** Ішкі кедергісі 2 Ом, ЭҚК-і 12 В, сыртқы кедергісі бар тұйық тізбектен 2 А ток жүреді. Сыртқы кедергіні 2 есе кемітсе, тізбектен өтетін ток шамасы:

A) 0,2 А

B) 4 А

C) 3 А

D) 2 А

E) 0,5 А

**75.** Сыртқы кедергі 4,9 Ом болғанда тізбектегі ток күші 0,5 А, ал сыртқы кедергі 1,95 Ом болғандағы ток күші 1 А болса, ток көзінің ішкі кедергісі мен ЭҚК-і:

A) 0,375 Ом, 2,14 В

B) 3,1 Ом, 2,9 В

C) 6,1 Ом, 2 В

D) 2,5 Ом, 3,2 В

E) 1 Ом, 2,95 В

**76.** Өткізгіштерді параллель қосқанда олар үшін бірдей болатын шама:

A) I

B) I·U

C) R

D)  $\frac{I}{U}$

E) U

**77.** Металл өткізгіш арқылы өтетін ток күші 10 А, оның көлденең қимасының ауданы 5 мм<sup>2</sup>, ал электрондарының концентрациясы  $5 \cdot 10^{28}$  м<sup>-3</sup>. Өткізгіштегі электрондардың реттелген қозғалысының жылдамдығы: ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

A) 5,6 мм/с

B)  $0,5 \cdot 10^{-3}$  м/с

C) 1,6 м/с

D)  $1,6 \cdot 10^{-3}$  м/с

E)  $0,25 \cdot 10^{-3}$  м/с

**78.** Өткізгіштерді тізбектей қосқанда олар үшін бірдей болатын шама:

A) R

B) I

C) A

D) P

E) U

**79.** Электролиз кезінде ПЭК-і 80% қондырғының көмегімен массасы 1000 кг алюминий алу үшін жұмсалған энергия  $1,34 \cdot 10^{11}$  Дж болса, қондырғының кернеуі: ( $k_{ал} = 0,93 \cdot 10^{-7}$  кг/Кл)

A)  $\approx 5$  В

B)  $\approx 15$  В

C)  $\approx 7$  В

D)  $\approx 10$  В

E)  $\approx 2$  В

**80.** Техникалық норма бойынша электролиттік ваннадағы кернеу 0,4 В болса, 1 т мысты рафинадтауға жұмсалатын энергия шығыны: ( $k = 0,33 \cdot 10^{-6}$  кг/Кл)

A)  $\approx 3,3$  Дж

B)  $\approx 1354$  Дж

C)  $\approx 1,354$  Дж

D)  $\approx 330$  Дж

E)  $\approx 1200$  МДж

**81.** Электр тогы дегеніміз не:

A) электр зарядтарының ретсіз қозғалысы

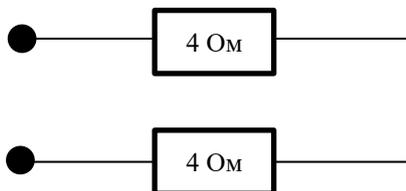
B) электр зарядтарының реттелген қозғалысы

C) бейтарап бөлшектердің ретсіз қозғалысы

D) бейтарап бөлшектердің ретсіз қозғалысы

E) электр зарядтарының ретсіз, ал бейтарап бөлшектердің реттелген қозғалысы

**82.** Тізбектің толық кедергісі неге тең:



A) 6 Ом

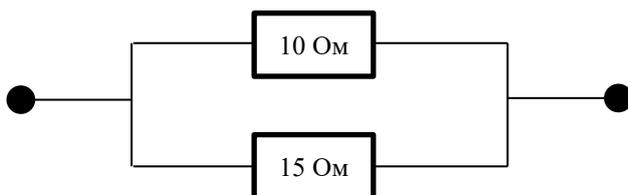
B) 2 Ом

C) 3 Ом

D) 8 Ом

E) 10 Ом

**83.** Тізбектің толық кедергісі неге тең:



A) 6 Ом

B) 15 Ом

C) 25 Ом

D) 20 Ом

E) 10 Ом

**84.** Ток көзінің ЭҚК-і 16 В, ішкі кедергісі 3 Ом. Егер тізбектің толық қуаты 16 Вт болса, онда сыртқы тізбектің кедергісі неге тең:

A) 13 Ом

B) 4 Ом

C) 1,3 Ом

D) 40 Ом

E) 16 Ом

**85.** Гальвани элементі қосқан  $R_1 = 4$  Ом кедергі арқылы  $I_1 = 0,4$  А, ал  $R_2 = 9$  Ом кедергі арқылы  $I_2 = 0,2$  А ток өтеді. Элементтің қысқа тұйықталу тогы:

- A) 0,3 А
- B) 0,4 А
- C) 2 А
- D) 4 А
- E) 0,8 А

**86.** Массасы 1 кг, көлденең қимасының ауданы  $0,1$  мм<sup>2</sup> мыс сымның кедергісі: (мыстың тығыздығы  $8,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>; меншікті кедергісі  $0,017$  Ом·мм<sup>2</sup>/м)

- A)  $\approx 400$  Ом
- B)  $\approx 32$  Ом
- C)  $\approx 190$  Ом
- D)  $\approx 26$  Ом
- E)  $\approx 450$  Ом

**87.** Кедергісі 6 Ом темір реостат жасауға пайдаланылған. Оның көлденең қимасының ауданы  $2$  мм<sup>2</sup> болса, темір сымның массасы:

( $\rho = 7800$  кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_r = 0,1$  Ом·мм<sup>2</sup>/м)

- A) 1,872 кг
- B) 1,672 кг
- C) 1,472 кг
- D) 1,372 кг
- E) 1,272 кг

**88.** Вакуумде диод арқылы күші 20 мА ток өтеді. 0,5 мин ішінде анодқа келіп соғылатын электрондар саны: ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

- A)  $21,8 \cdot 10^{17}$
- B)  $1,6 \cdot 10^{17}$
- C)  $16 \cdot 10^{17}$
- D)  $3,75 \cdot 10^{18}$
- E)  $218 \cdot 10^{15}$

**89.** Қалта шамындағы ток күші 0,32 А. Шам қылсымының көлденең қимасы арқылы 0,1 с ішінде өтетін электрондар саны: ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

- A)  $3 \cdot 10^{17}$
- B)  $5 \cdot 10^{17}$
- C)  $4 \cdot 10^{17}$
- D)  $2 \cdot 10^{17}$
- E)  $6 \cdot 10^{15}$

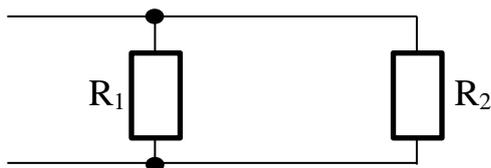
**90.** Кернеуі 120 В ток көзіне бірдей уақытқа кедергісі 20 Ом және 40 Ом болатын өткізгіштер кезекпен жалғанған. Бұл екі жағдайда электр тогының жұмыстарының  $A_1/A_2$  қатынасы:

- A) 2,5
- B) 2
- C) 4,5
- D) 5
- E) 4

91. Электр қозғаушы күші 12 В, ішкі кедергісі 1,5 Ом ток көзіне кедергісі 2,5 Ом резистор жалғанған. Тізбектегі ток күші:

- A) 3 А
- B) 4,8 А
- C) 2 А
- D) 12 А
- E) 8 А

92. Кедергісі  $R_1 = 1200$  Ом резистордан өтетін ток күші 6 А болса, кедергісі  $R_2 = 80$  Ом резистордан өтетін ток күші:



- A) 60 А
- B) 90 А
- C) 20 А
- D) 40 А
- E) 30 А

93. Ұштарындағы кернеуі 220 В резистордың кедергісі 440 Ом. Резистордың пайдалынатын қуаты:

- A) 125 Вт
- B) 120 Вт
- C) 110 Вт
- D) 100 Вт
- E) 130 Вт

94. Резистор ұштарындағы 220 В кернеуде ток күші 4 А болады. Резистор ұштарындағы кернеуді 110 В-қа дейін азайтсақ, ток күшінің мәні:

- A) 22 А
- B) 8 А
- C) 2 А
- D) 16 А
- E) 1 А

95. Электролиз кезінде ауданы  $0,3 \text{ м}^2$  бұйымға қалыңдығы 1,6 мкм күміс жалататын болса, электролит арқылы өткен заряд:

( $k_{\text{күміс}} = 1,118 \cdot 10^{-6} \text{ кг/Кл}$ ; күміс тығыздығы  $10,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ )

- A)  $\approx 4 \cdot 10^5 \text{ Кл}$
- B)  $\approx 10 \cdot 10^5 \text{ Кл}$
- C)  $\approx 4,5 \cdot 10^3 \text{ Кл}$
- D)  $\approx 8 \cdot 10^3 \text{ Кл}$
- E)  $\approx 4 \cdot 10^2 \text{ Кл}$

96. Кедергісі 100 Ом өткізгіш, кернеуі тұрақты ток көзіне қосылған. Өткізгішке кедергісі 5 Ом амперметрді тізбектей жалғағанда, ток күші 5 А болды.

Амперметрді өткізгішке жалғамай тұрғандағы өткізгіштегі ток күші:

- A) 5,25 А

- B) 4,75 A
- C) 15 A
- D) 6,25 A
- E) 20 A

**97.** Электр плитасының спиралінің ұзындығы  $\ell$ , меншікті кедергісі  $\rho$ , кедергісі  $R$ . Оны созып, ұзындығы 2 есе арттырған кездегі көлденең қимасының ауданы:

- A)  $\frac{2R\ell}{\rho}$
- B)  $\frac{\rho\ell}{2R}$
- C)  $\frac{2\rho\ell}{R}$
- D)  $2\rho\ell R$
- E)  $\frac{2\ell}{\rho}$

**98.** Электр қозғаушы күші 9 В, ішкі кедергісі 0,5 Ом ток көзіне кедергісі 4 Ом резистор жалғанған. Тізбектегі ток күші:

- A) 3,25 A
- B) 2,6 A
- C) 18 A
- D) 4 A
- E) 2 A

**99.** Қысқа тұйықталу кезінде тізбектегі ток күші 120 А, тізбектің ішкі кедергісі 0,1 Ом болса, ток көзінің ЭҚК-і:

- A) 60 В
- B) 4 В
- C) 12 В
- D) 8 В
- E) 2,4 В

**100.** Егер 1 с ішінде кедергісі 60 Ом өткізгіш арқылы 7 Кл заряд тасымалданатын болса, өткізгіш ұштарына түсірілген кернеу:

- A) 120 В
- B) 420 В
- C) 180 В
- D) 480 В
- E) 560 В

**ТҰРАҚТЫ ТОҚ**

1	A	21	B	41	C	61	A	81	B
2	B	22	D	42	A	62	C	82	D
3	B	23	D	43	D	63	B	83	A
4	D	24	A	44	B	64	A	84	A
5	B	25	D	45	C	65	A	85	C
6	B	26	E	46	E	66	C	86	C
7	C	27	B	47	D	67	E	87	A
8	C	28	C	48	B	68	C	88	D
9	C	29	A	49	C	69	E	89	D
10	C	30	B	50	A	70	C	90	B
11	C	31	B	51	B	71	A	91	A
12	A	32	A	52	E	72	D	92	B
13	E	33	E	53	B	73	A	93	C
14	E	34	A	54	A	74	C	94	C
15	D	35	C	55	A	75	E	95	C
16	D	36	D	56	B	76	E	96	A
17	E	37	B	57	D	77	E	97	B
18	A	38	E	58	A	78	B	98	E
19	B	39	C	59	E	79	D	99	C
20	A	40	B	60	A	80	E	100	B

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>8-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>8-2 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Электростатика	

## 8 – 2. Электростатика.

**Электростатика** – қозғалмайтын электр зарядтарының өзара әрекеттерін зерттейтін электродинамиканың бөлімі. Электр зарядтарының екі тегі бар: **оң** және **теріс**. Аттас зарядтар **тебіледі**, әр аттасы зарядтар **тартылады**. Теріге (немесе жібекке) үйкелген шыны таяқшада пайда болатын электр зарядын оң, жүнге үйкелген янтарьда (немесе эбоните) пайда болатын электр зарядын теріс заряд деп атау қабылданған. **Электр заряды** – электромагниттік өзара әсердің интенсивтігін сипаттайтын скалярлық физикалық шама.

**Электростатикалық өріс** – қозғалмайтын зарядтың өрісі. Электр заряды релятивтік инвариантты шама, яғни санақ жүйесіне тәуелді емес (заряд бөлшектің жылдамдығына тәуелсіз).

### Электр зарядының сақталу заңы. (1843 ж. М. Фарадей)

Тұйықталған жүйедегі барлық бөлшектердің зарядтарының алгебралық қосындысы өзгермейді:

$$q_1 + q_2 \dots + q_n = \text{const}$$

Денелер еркін зарядтардың (ток тасымалдаушылардың) концентрациясына қарай, яғни электр тогын өткізу қасиеті бойынша: **өткізгіштер**, **диэлектриктер** және **жартылай өткізгіштер** болып бөлінеді.

- **Өткізгіштер** – электр тогын жақсы өткізетін заттар. Құрамында сыртқы электр өрісінің әсерінен еркін қозғала алатын электр зарядтары бар денелер. (*металдар, сұйықтар және электролиттер*)

- **Диэлектриктер** – ток өткізбейтін денелер. Құрамында еркін электр зарядтары болмайтын заттар. (*шыны, керосин, резеңке*)

- **Жартылай өткізгіштер** – ток өткізу қасиеті бойынша металдар мен диэлектриктердің арасында орналасқан денелер. (*германий, кремний, теллур*)

## Кулон заңы.

1785 жылы француз ғалымы **Кулон** нүктелік зарядтардың өзара әрекеттесу заңын ашты.

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{(\epsilon)r^2}$$

$$[q_1 \neq q_2]$$

$$F = k \frac{q^2}{(\epsilon)r^2}$$

$$[q_1 = q_2]$$

- “ $q_1, q_2$ ” → заряд → [Кл]
- “ $k$ ” → тұрақты коэффициент → [ $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ]
- “ $r$ ” → арақашықтық → [м]
- “ $\epsilon$ ” → диэлектрик өтімділік

**Ортаның диэлектрик өтімділігі ( $\epsilon$ )** – берілген ортада зарядталған бөлшектердің өзара әсер күші, сол қашықтықта зарядтардың вакуумдағы өзара әсер күшінен қанша есе кіші екенін көрсететін физикалық шама.

( $\epsilon_{\text{вакуум}} = 1$ ;  $\epsilon_{\text{ауа}} \approx 1$ ;  $\epsilon_{\text{су}} = 81$ )

- Салыстырмалы диэлектрлік өтімділік •

$$\epsilon = \frac{E_0}{E}$$

- “ $E_0$ ” → вакуумдағы электр өрісінің кернеулігі → [ $\frac{\text{Н}}{\text{Кл}} = \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ]
- “ $E$ ” → ортадағы электр өрісінің кернеулігі → [ $\frac{\text{Н}}{\text{Кл}} = \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ]

## Кернеулік

**Электр өрісінің кернеулігі** – тыныштық күйдегі бірлік сынау зарядына әсер ететін күш.

$$E \rightarrow \text{Кернеулік} \rightarrow \left[ \frac{\text{Н}}{\text{Кл}} \right] = \left[ \frac{\text{В}}{\text{м}} \right]$$

Электр өрісінің кернеулігі – электр өрісінің **күштік** сипаттамасы.

$$E = \frac{F}{q}$$

- “ $F$ ” → күш → [Н]
- “ $q$ ” → заряд → [Кл]

• Нүктелік зарядтың өрісінің кернеулігі •

$$E = k \frac{q}{(\epsilon)r^2}$$

• Екі параллель пластина арасындағы электр өрісінің кернеулігі •

$$E = \frac{U}{d}$$

• “U” → кернеу → [В]

• “d” → зарядталған пластиналардың арақашықтығы → [м]

• Сфера ішінде •

$$E = 0$$

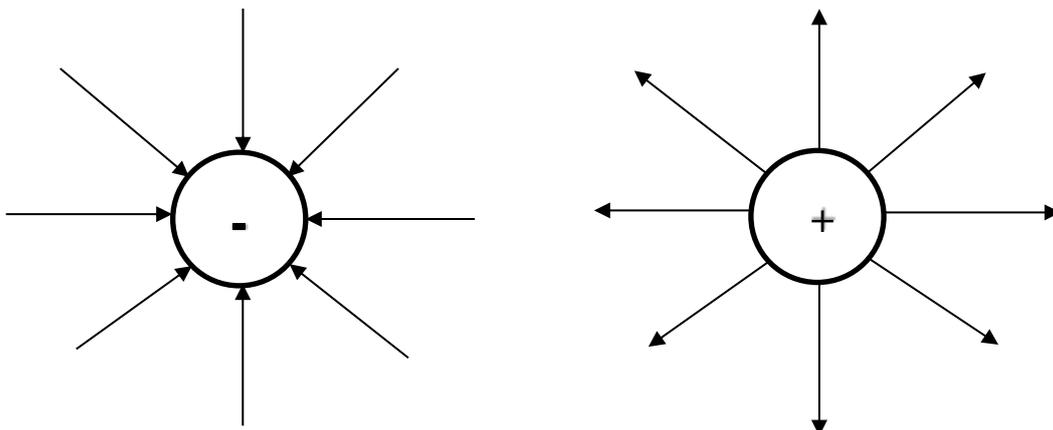
• Өріс кернеулігінің қабаттасуы (суперпозиция принципі) •

$$E = E_1 + E_2 \dots + E_n$$

**Электр өрісінің күш сызықтары** – бұл сызықтардың әр бір нүктесіне жүргізілген жанамалар сол нүктедегі электр өрісінің кернеулігінің бағытымен сәйкес келеді. Электр өрісінің берілген нүктедегі кернеулігінің бағыты сол нүктеге орналастырылған оң зарядқа әсер ететін күштің бағытымен анықталады.

**Негізгі ерекшеліктері:**

- Күш сызықтары үзіксіз.
- Күш сызықтары қиылыспайды.
- Күш сызықтары әрқашанда өткізгіш беттеріне **перпендикуляр** бағытталған болады.



## Потенциал

**Потенциал** – бірлік оң зарядты электр өрісінің берілген нүктесінен шексіздікке көшіргенде өріс күштерінің жұмысымен анықталатын физикалық шама. Электростатикалық өрістің берілген нүктесіндегі потенциалы осы нүктеге орналастырылған бірлік оң зарядтың потенциалдық энергиясымен анықталады.

$$\varphi \rightarrow \text{Потенциал} \rightarrow [\text{В}] \text{ Вольт}$$

Электр өрісінің потенциалы – электр өрісінің **энергетикалық** сипаттамасы.

$$\varphi = \frac{W}{q}$$

- “W” → электр өрісінің энергиясы → [Дж]
- “q” → заряд → [Кл]

• **Нүктелік зарядтың потенциалы** •

$$\varphi = k \frac{q}{r}$$

• **Потенциалдың суперпозиция принципі** •

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 \dots + \varphi_n$$

**Эквипотенциал беттер** – бірдей потенциалға ие нүктелердің геометриялық орны. Электростатикалық өрістің кернеулік векторы эквипотенциалдық беттерімен перпендикуляр орналасады.

$$\varphi = \text{const}$$

## Электр өрісіндегі өткізгіштер

**Өткізгіштегі зарядтардың тепе – теңдік жағдайында:**

**1.** Өткізгіштің заряды оның бетінде орналасады (өзара тебісу күштерінің әсерінен), өткізгіш ішінде заряд болмайды, яғни электр өрісінің кернеулігі нөлге тең болады ( $\mathbf{E} = \mathbf{0}$ ).

2. Өткізгіш бетіндегі өрістің кернеулігі оның әрбір нүктесінде бетке перпендикуляр бағытталған болады ( $\mathbf{E} = \mathbf{E}_n$ ).
3. Тепе – теңдік жағдайында потенциал өткізгіштің барлық нүктесінде (өткізгіштің бетінде және ішінде) бірдей болады, өткізгіш ішінде өріс болмайды ( $\mathbf{E} = \mathbf{0}$ ). Өткізгіштің беті эквипотенциалдық бет болады.
4. Егер электр өрісіне бейтарап өткізгішті орналастырсақ, онда өткізгіш ішіндегі еркін зарядтар (электрондар мен оң иондар) қарама – қарсы бағытта қозғалысқа келеді. Өткізгіштің қарсы беттерінде қарама – қарсы таңбадағы зарядтар (индукциялық зарядтар) шоғырланады. Бұл құбылыс **электростатикалық индукция** деп аталады.

### Конденсаторлар

**Конденсатор** – электр зарядын жинақтайтын аспап. **Конденсаторлар** диэлектрик қабатымен бөлінген қосөткізгіштен тұратын денелердің жүйесін айтады. Пластиналарының пішініне қарай конденсаторлар **жазық, цилиндрлік және сфералық** болып бөлінеді.

Конденсатордың **электросыйымдылығы** – конденсатордың электр зарядтарын, яғни электр өрісін жинау және сақтау қасиетін сипаттайды. Электр сыйымдылығы – тек қана өткізгіштің (конденсатордың) пішініне және өлшемдеріне тәуелді.

**Электр сыйымдылық (1 Фарад)** – 1 Кл заряд бергенде потенциалдар айырмасы 1 В-қа өзгертін конденсатордың сыйымдылығы.

$C \rightarrow$  Электрсыйымдылық  $\rightarrow$  [Ф] Фарад

• Конденсатордың электр сыйымдылығы •

$$C = \frac{q}{U}$$

- “C”  $\rightarrow$  конденсатордың электр сыйымдылығы  $\rightarrow$  [Ф]
- “q”  $\rightarrow$  конденсатордың заряды  $\rightarrow$  [Кл]
- “U”  $\rightarrow$  екі пластина арасындағы кернеу  $\rightarrow$  [В]

• Жазық конденсатордың сыйымдылығы •

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$$

- “ $\epsilon$ ”  $\rightarrow$  диэлектрик өтімділік
- “ $\epsilon_0$ ”  $\rightarrow$  электр тұрақтысы [ $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м]
- “d”  $\rightarrow$  арақашықтығы  $\rightarrow$  [м]
- “S”  $\rightarrow$  ауданы  $\rightarrow$  [м<sup>2</sup>]

## Электростатика. Конденсатордағы электросыйымдылық

1. Конденсатордың астарларындағы кернеу 100 В. Резистор арқылы конденсатор толық зарядталған кезде, тізбектен 0,1 Кл электр заряды ағып өтеді. Конденсатордың электр сыйымдылығы:

- A) 10 Ф
- B)  $10^{-1}$  Ф
- C)  $10^{-2}$  Ф
- D)  $10^{-3}$  Ф
- E)  $10^3$  Ф

2. Электр сыйымдылығы 20 мкФ конденсатор 300 В кернеуге дейін зарядталған. Оның ішіне шоғырланған энергия:

- A) 0,5 Дж
- B) 0,9 Дж
- C) 0,7 Дж
- D) 0,6 Дж
- E) 0,8 Дж

3. А нүктесіндегі электр өрісінің потенциалы 100 В, В нүктесіндегі потенциалы 200 В. Шамасы 5 мКл зарядты А нүктесінен В нүктесіне орын ауыстырғанда электр өрістерінің күштерінің атқаратын жұмысы:

- A) -0,5 Дж
- B) 0,005 Дж
- C) 0,05 Дж
- D) -0,05 Дж
- E) 0,5 Дж

4. Конденсатордың астарлары арасындағы кернеу 500 В, заряды 3,2 мКл. Конденсатордың энергиясы:

- A) 0,8 Дж
- B) 800 Дж
- C) 8 Дж
- D) 80 Дж
- E) 0,08 Дж

5. Біртекті электр өрісіндегі қозғалысқа келген электронның үдеуі  $3,2 \cdot 10^{13}$  м/с<sup>2</sup> өріс кернеулігінің мәні: ( $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

- A) 182 Н/Кл
- B) 0,5 Н/Кл
- C) 5 Н/Кл
- D) 18,2 Н/Кл
- E) 0,182 Н/Кл

6. Зарядтың орналасу қашықтығын 3 есе арттырса, онда электр өрісі кернеулігі:

- A) 3 есе артады
- B) 3 есе кемиді
- C) 9 есе кемиді
- D) 9 есе артады
- E) өзгермейді

7. Екі заряд  $r_1$  қашықтықта  $F_1$  күшпен әсерлеседі. Егер олардың ара қашықтығы  $r_2 = 2r_1$  болса, онда  $F_2/F_1$  қатынасының мәні:

- A) 2
- B) 1/4
- C) 8
- D) 1/2
- E) 4

8. Жазық конденсатор пластиналар арақашықтығын 3 есе арттырса, ал ауданын 2 есе кемітсе, оның сыйымдылығы:

- A) 3 есе артады
- B) 2 есе кемиді
- C) 6 есе кемиді
- D) өзгермейді
- E) 2 есе артады

9. Бірдей екі нүктелік зарядтардың вакуумдағы өзара әсерлесу күші 10 Н-ға тең. Арақашықтығы  $6 \cdot 10^{-2}$  м болса, олардың мәндерін анықтаңыз:

( $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ )

- A)  $4 \cdot 10^{-6}$  Кл
- B)  $2 \cdot 10^{-6}$  Кл
- C) 0
- D)  $2 \cdot 10^6$  Кл
- E)  $4 \cdot 10^6$  Кл

10. Сыйымдылығы 500 мкФ конденсаторды кернеуі 40 В батареяға қосқанда алатын зарядының мөлшері:

- A) 12,5 мКл
- B) 20 мКл
- C) 80 мКл
- D) 40 мКл
- E) 60 мКл

11. Электр шамының қысымы арқылы 5 Кл заряд ағып өткенде, атқарылатын жұмыс 7,5 Дж болса, шамның кернеуі:

- A) 5,5 В
- B) 2,5 В
- C) 3,5 В
- D) 1,5 В
- E) 4,5 В

12. Кернеулігі 2,5 кВ/м біртекті электр өрісі 10 мДж жұмыс жасағанда  $10^{-5}$  Кл зарядтың орын ауыстыратын арақашықтығы:

- A) 0,4 м
- B) 2,5 м
- C) 25 м
- D) 400 м
- E) 0,5 м

**13.** Сыйымдылығы 5 пФ, кернеуі 300 В конденсатордың энергиясы:

- A) 15 Дж
- B) 225 нДж
- C) 15 нДж
- D) 35 нДж
- E) 45 нДж

**14.** Радиусы 1 м шар бетіне 9 нКл заряды бірқалыпты түрде орналастырған. Шар бетіндегі өріс кернеулігі: ( $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ )

- A) 0,81 Н/Кл
- B) 8,1 Н/Кл
- C) 8100 Н/Кл
- D) 81 Н/Кл
- E) 810 Н/Кл

**15.** Егер нүктелік зарядтың модулін 2 есе және арақашықтығын 4 есе кемітсек, онда электр өрісінің берілген нүктесіндегі кернеулігі:

- A) өзгермейді
- B) 8 есе кемиді
- C) 8 есе артады
- D) 32 есе кемиді
- E) 16 есе кемиді

**16.** Ауданы  $200 \text{ см}^2$ , арақашықтығы 1 см жазық конденсатордың өріс кернеулігі 500 кВ/м, өрістің энергиясы: ( $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ ;  $\epsilon = 1$ )

- A) 80 Дж
- B) 8 Дж
- C) 440 Дж
- D) 60 кДж
- E)  $2,2 \cdot 10^{-4}$  Дж

**17.** Кернеулігі 1 кВ/м біртекті электр өрісінде -25 нКл зарядты күш сызықтарының бағытымен 2 см-ге жылжытқанда өріс күшінің жұмысы:

- A) 0,5 Дж
- B) 5 Дж
- C) 50 Дж
- D) -0,5 кДж
- E) -0,5 мкДж

**18.** 1 мкКл және 10 нКл зарядтар өзара 9 мН күшпен ауада әрекеттеседі. Екі зарядтың арақашықтығы: ( $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ )

- A) 10 см
- B) 2,5 см
- C) 2 см
- D) 100 см
- E) 0,5 см

**19.** Конденсатордың астарларындағы кернеу 400 В. Резистор арқылы конденсатор толық разрядталған кезде, тізбектен 0,4 Кл электр заряды ағып өтті. Резисторда бөлінетін энергия:

- A) 80 Дж
- B) 50 Дж
- C) 800 Дж
- D) 160 Дж
- E) 20 Дж

**20.** Ұштарындағы кернеу 5 В өткізгіштен 100 Кл заряд өтті. Токтың жұмысы:

- A) 100 Дж
- B) 500 Дж
- C) 400 Дж
- D) 600 Дж
- E) 200 Дж

**21.** Сыйымдылықтары 3 мкФ, 2 мкФ конденсаторлар тізбектей жалғанып, 400 В кернеуге қосылған. Әр конденсатор кернеуі:

- A) 160 В, 240 В
- B) 200 В, 200 В
- C) 400 В, 400 В
- D) 80 В, 320 В
- E) 220 В, 180 В

**22.** Тізбектей қосылған 12 мкФ және 40 мкФ екі конденсатордың жалпы сыйымдылығы:

- A) 52 мкФ
- B) 12 мкФ
- C) 44 мкФ
- D) 28 мкФ
- E) 9,2 мкФ

**23.** Сыйымдылықтары 2 нФ және 1 нФ параллель қосылған конденсаторлар 20 кВ кернеуге дейін зарядталса, конденсаторлардың жалпы зарядының шамасы:

- A) 50 мкКл
- B) 13 мкКл
- C) 6 мкКл
- D) 60 мкКл
- E) 30 мкКл

**24.** Зарядталған конденсатордың энергиясы 800 кДж. Конденсаторға 4 мКл заряд берген. Сыйымдылығын анықтаңдар:

- A) 100 пФ
- B) 10 пФ
- C) 40 пФ
- D) 200 пФ
- E) 20 пФ

**25.** Біртекті электр өрісінің кернеулігі  $E = 30$  кВ/м. Осы кернеуліктің бір сызығында  $d = 0,3$  м қашықтықта орналасқан электр өрісі нүктелерінің арасындағы кернеу:

- A) 9 В
- B) 90 В
- C) 9 кВ
- D) 900 В
- E) 100 В

**26.** Потенциал айырмасы 1 В болатын нүктелер арасында ұшып өткен электронның жылдамдығы: ( $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

- A)  $\approx 1 \cdot 10^5$  м/с
- B)  $\approx 2,2 \cdot 10^3$  м/с
- C)  $\approx 6 \cdot 10^5$  м/с
- D)  $\approx 3,2 \cdot 10^6$  м/с
- E)  $\approx 9,8 \cdot 10^7$  м/с

**27.** Сыйымдылықтары  $C_1 = 1$  мкФ,  $C_2 = 2$  мкФ,  $C_3 = 4$  мкФ үш конденсаторларды параллель жалғаңыз:

- A) 7 мкФ
- B)  $\frac{1}{2}$  мкФ
- C) 1 мкФ
- D)  $\frac{4}{7}$  мкФ
- E)  $\frac{7}{4}$  мкФ

**28.** Потенциалы 20 В нүктеден потенциалы 0 В нүктеге 2 Кл заряд орын ауыстырғандағы электр өрісі күштерінің жұмысы:

- A) 10 Дж
- B) 50 Дж
- C) 40 Дж
- D) 60 Дж
- E) 20 Дж

**29.** Электр сыйымдылығы 0,8 мкФ конденсатордың электр өріс кернеулігі 1000 В/м. Егер оның астарларының арасындағы ара қашықтық 1 мм болса, онда конденсатордың электр өріс энергиясы:

- A)  $4 \cdot 10^{-9}$  Дж
- B)  $4 \cdot 10^{-5}$  Дж
- C)  $4 \cdot 10^{-3}$  Дж
- D)  $4 \cdot 10^{-7}$  Дж
- E)  $4 \cdot 10^{-6}$  Дж

**30.** Бір конденсатордың сыйымдылығы екіншісінің сыйымдылығынан 9 есе артық. Бұл конденсаторда энергиялар тең болу үшін:

- A) Сыйымдылығы аз конденсаторға 3 есе көп кернеу беру керек
- B) Сыйымдылығы көп конденсаторға 2 есе аз кернеу беру керек
- C) Екеуіне бірдей кернеу беру керек
- D) Біріншісіне 4 есе артық кернеу беру керек
- E) Екіншісіне 2 есе көп кернеу беру керек

**31.** Бір күш сызығының бойында бір-бірінен 6 см аралықта жатқан 2 нүктенің потенциалдар айырымы 120 В. Егер электр өрісінің біртекті екені белгілі болса, онда өріс кернеулігін табыңыз:

- A) 2000 В/м
- B) 20 В/м
- C) 720 В/м
- D) 0,72 В/м
- E) 7200 В/м

**32.**  $5 \cdot 10^{-5}$  заряд электростатикалық өрістің бір нүктесінде  $15 \cdot 10^{-3}$  Дж энергияға ие болады. Өрістің осы нүктедегі потенциалының шамасы қандай:

- A)  $4 \cdot 10^{-7}$  В
- B)  $2,7 \cdot 10^{-7}$  В
- C)  $4 \cdot 10^{-3}$  В
- D)  $3 \cdot 10^2$  В
- E)  $4 \cdot 10^{-6}$  В

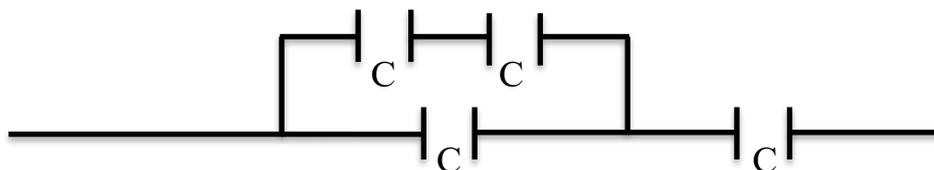
**33.** Жер бетіндегі электр өрісінің кернеулігі 132 В/м. Жердің толық зарядын анықтаңыз: ( $k = 9 \cdot 10^9$  Н·м<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>;  $r = 6,4 \cdot 10^6$  м)

- A)  $25 \cdot 10^{-9}$  Кл
- B)  $4 \cdot 10^{-5}$  Кл
- C)  $5 \cdot 10^5$  Кл
- D)  $36 \cdot 10^8$  Кл
- E)  $6 \cdot 10^5$  Кл

**34.** Біртекті электр өрісінің бір күш сызығында орналасқан 2 нүктенің арасындағы кернеу 2 кВ. Егер нүктелердің арақашықтығы 4 см болса, өрістің кернеулігі:

- A) 25 кВ/м
- B) 40 кВ/м
- C) 50 кВ/м
- D) 65 кВ/м
- E) 2 кВ/м

**35.** Тізбектің толық сыйымдылығы:



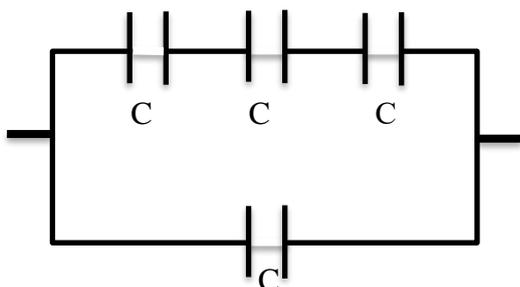
- A) 1C
- B) 2C/3
- C) 3C/5
- D) 4C
- E) C/2

36.  $C_1 = 10$  нФ және  $C_2 = 40$  нФ болса. Тізбектің толық сыйымдылығы:



- A) 8 нФ
- B) 2 нФ
- C) 50 нФ
- D) 100 нФ
- E) 80 нФ

37. Әр конденсатор сыйымдылығы 6 мкФ болса, онда конденсатор батареясының сыйымдылығы неге тең:



- A) 6 мкФ
- B) 4 мкФ
- C) 45 мкФ
- D) 25 мкФ
- E) 8 мкФ

38. Сыйымдылығы 7 пФ, кернеуі 200 В конденсатор энергиясын табыңыз:

- A) 15 Дж
- B)  $4,5 \cdot 10^{-7}$  Дж
- C) 15 нДж
- D) 225 нДж
- E) 140 нДж

39. Электр өтімділігі 1,5 ортадағы электр өрісінің кернеулігі 2 кВ/м нүктедегі электр өрісі энергиясының тығыздығы: ( $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Кл<sup>2</sup>/Н·м<sup>3</sup>)

- A)  $1,2 \cdot 10^7$  Дж/м<sup>3</sup>
- B)  $7,5 \cdot 10^{13}$  Дж/м<sup>3</sup>
- C)  $4,72 \cdot 10^{-5}$  Дж/м<sup>3</sup>
- D)  $2,65 \cdot 10^{-5}$  Дж/м<sup>3</sup>
- E)  $1,2 \cdot 10^{13}$  Дж/м<sup>3</sup>

40. Вакуумда екі заряд 64 см қашықтықта, диэлектрикте 4 см қашықтықта бірдей күшпен әсерлеседі. Ортаның диэлектрик өтімділігін табыңыз:

- A) 4
- B) 16
- C) 256
- D) 64
- E) 8

41. Кернеулігі 50 кВ/м біртекті өрісте 5 нКл заряд орын ауыстырған. Модулі бойынша 0,2 м-ге тең орын ауыстыру күш сызықтарының бағытымен бағыттас. Өрістің атқарған жұмысының шамасы неге тең:

- A) 50 мкДж
- B) 12,5 мкДж
- C) 20 нДж
- D) 25 мкДж
- E) 5 мДж

42. Горизонталь орналасқан екі пластина арасындағы кернеу 500 В.

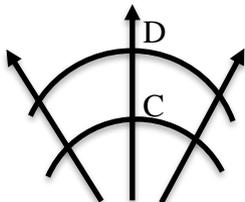
Пластиналардың арасында, тепе-теңдікте, зарядталған массасы  $2 \cdot 10^{-6}$  г тамшы тұр. Пластиналар аралығы 10 см. Тамшының зарядын анықтаңыз: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 4 нКл
- B) 40 пКл
- C) 4 пКл
- D) 0,04 пКл
- E) 40 нКл

43. Сыйымдылығы 100 мкФ конденсатор 0,05 с ішінде 100 В кернеуге дейін зарядталады. Зарядталу тогының орташа мәні неге тең:

- A) 0,2 А
- B) 0,02 А
- C) 2 мА
- D)  $2 \cdot 10^{-4}$  А
- E)  $2 \cdot 10^{-5}$  А

44. Суретте электр өрісінің күш сызықтары бейнеленген. С және D нүктелерінің өріс кернеулігін салыстырыңыз:



- A)  $E_C > E_D$
- B)  $E_C < E_D$
- C)  $E_C = E_D$
- D)  $E_C = 0$
- E)  $E_D = 0$

45. Радиусы 3 см металл шарға 5 нКл заряд берілді. Шар бетіндегі электр өрісінің кернеулігі неге тең: ( $k = 9 \cdot 10^9 \text{ В} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}$ )

- A) 50 В/м
- B) 500 В/м
- C) 5 кВ/м
- D) 50 кВ/м
- E) 16 кВ/м

**46.** 8 нКл зарядтан 3 см қашықтықта өрістің кернеулігі 10 кВ/м тең. Сұйықтың диэлектрлік өтімділігі:

A) 5

B) 6

C) 8

D) 9

E) 3

**47.** Екі зарядтың арақашықтығын 5 есе арттырса, кулон күші қалай өзгереді:

A) 5 есе артады

B) 5 есе кемиді

C) 25 есе артады

D) 25 есе кемиді

E) өзгермейді

**48.** Бір-бірінен 0,5 м қашықтықтағы  $4 \cdot 10^{-6}$  Кл екі зарядтарды 0,2 м-ге дейін жақындату үшін қанша жұмыс жасау керек: ( $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ )

A) 0,27 Дж

B) 0,432 Дж

C) 0,108 Дж

D) 0,012 Дж

E) 0 Дж

**49.** Потенциалы 500 В өріс нүктесінен ұшып шыққан электронның жылдамдығы  $2 \cdot 10^6$  м/с, ал бағыты өріс күш сызықтарымен бағыттас. Электрон келіп тоқтайтын нүктенің потенциалын анықтаңыз:

( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл;  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг)

A) 488,6 В

B) 48,86 В

C) 0,4886 В

D) 4,886 В

E) 0 В

**50.** Вакуумдық диодтағы электрон анодқа қарай 16 Мм/с жылдамдықпен қозғалады. Анодтағы кернеудің мәні: ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл;  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг)

A) 255 В

B) 150 В

C) 728 В

D) 220 В

E) 200 В

**51.** Радиусы 1 м шар бетінен 8 нКл заряды бір қалыпты түрде орналастырылған. Шар бетіндегі өріс кернеулігі:

A) 0,72 В/м

B) 7,2 В/м

C) 72 В/м

D) 720 В/м

E) 7200 В/м

**52.** Вакуумдық диодтағы кернеу 409,5 В. Диодтың катодынан қшып шыққан электронның анодқа соғылу жылдамдығы: ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл;  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг)

- A)  $12 \cdot 10^6$  м/с
- B)  $10 \cdot 10^6$  м/с
- C)  $8 \cdot 10^6$  м/с
- D)  $2 \cdot 10^6$  м/с
- E)  $1,2 \cdot 10^6$  м/с

**53.** Нүктелік зарядтың 2 м қашықтықтағы электр өрісінің кернеулігі 32 Н/Кл. Зарядтың 16 м қашықтықтағы электр өрісінің кернеулігін есептеңіз:

- A) 0,5 Н/Кл
- B) 1 Н/Кл
- C) 5,5 Н/Кл
- D) 640 Н/Кл
- E) 144 Н/Кл

**54.** Сыйымдылықтары  $C_1 = 2$  мкФ,  $C_2 = 2$  мкФ,  $C_3 = 4$  мкФ үш конденсатор берілген. Осы конденсаторларды тізбектей жалғаңыз:

- A) 7 мкФ
- B)  $\frac{1}{2}$  мкФ
- C) 1 мкФ
- D)  $\frac{4}{7}$  мкФ
- E)  $\frac{4}{5}$  мкФ

**55.** Сыйымдылығы 100 мкФ конденсатор 0,05 с ішінде 1000 В кернеуге дейін зарядталды. Зарядталу тогының орташа мәні неге тең:

- A) 2 А
- B) 0,02 А
- C) 0,002 А
- D) 0,0002 А
- E) 0,00002 А

**56.** Конденсатор пластиналарының әрқайсысындағы заряд шамасын 3 есе ұлғайтса, конденсатор энергиясы қалай өзгереді:

- A) 2 есе азаяды
- B) 2 есе артады
- C) 9 есе артады
- D) 3 есе артады
- E) 9 есе кемиді

**57.** Кернеу көзіне қосылған, зарядталған жазық конденсатордың астарларының арақашықтығын 4 есе азайтса, өріс кернеулігі қалай өзгереді:

- A) 4 есе азаяды
- B) 4 есе артады
- C) 2 есе артады
- D) 8 есе артады
- E) 2 есе кемиді

**58.** Сыйымдылықтары  $C_1 = 1$  мкФ,  $C_2 = 2$  мкФ,  $C_3 = 6$  мкФ үш конденсатор берілген. Осыларды тізбектей жалғаңыз:

- A) 9 мкФ
- B) 0,6 мкФ
- C) 0,8 мкФ

D)  $4/9$  мкФ

E)  $4/5$  мкФ

**59.** Сыйымдылығы 6 пФ, кернеуі 300 В конденсатор энергиясын табыңыз:

A) 15 Дж

B)  $4,5 \cdot 10^{-7}$  Дж

C) 15 нДж

D) 225 нДж

E) 270 нДж

**60.** 2 нКл және 8 нКл зарядтар бір-бірінен 3 мм қашықтықта орналасқан.

Олардың әсерлесу күші неге тең: ( $k = 9 \cdot 10^9$  Н·м<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>)

A) 12 мН

B) 10 мН

C) 48 мН

D) 16 мН

E) 8 мН

**61.** Сыйымдылықтары  $C_1 = 2$  мкФ,  $C_2 = 2$  мкФ,  $C_3 = 4$  мкФ үш конденсатор берілген. Осы конденсаторларды параллель жалғаңыз:

A) 8 мкФ

B)  $1/2$  мкФ

C) 1 мкФ

D)  $4/7$  мкФ

E)  $4/5$  мкФ

**62.** Екі заряд  $q_1$  қашықтықта  $F_1$  күшпен әсерлеседі. Егер олардың арақашықтығы  $r_2 = 4r_1$  болса, онда  $F_2/F_1$  қатынасының мәні:

A) 16

B)  $1/16$

C) 2

D)  $1/2$

E) 4

**63.** Электр өтімділігі 1,5 ортадағы электр өрісінің кернеулігі 4 кВ/м нүктедегі электр өрісі энергиясының тығыздығы: ( $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Кл<sup>2</sup>/Н·м<sup>3</sup>)

A)  $1,2 \cdot 10^7$  Дж/м<sup>3</sup>

B)  $7,5 \cdot 10^{13}$  Дж/м<sup>3</sup>

C)  $47,2 \cdot 10^{-5}$  Дж/м<sup>3</sup>

D)  $10,6 \cdot 10^{-5}$  Дж/м<sup>3</sup>

E)  $1,2 \cdot 10^{13}$  Дж/м<sup>3</sup>

**64.** Конденсатордың электр өрісі энергиясының көлемдік тығыздығының өрнегі:

A)  $\frac{q^2}{2\epsilon\epsilon_0 S}$

B)  $\frac{q^2 E^2}{\epsilon\epsilon_0 S}$

C)  $\frac{E^2}{\epsilon\epsilon_0 S}$

D)  $\frac{\epsilon\epsilon_0 E^2}{2}$

Е)  $\frac{\varepsilon\varepsilon_0 E^2}{2S}$

**65.**  $1 \cdot 10^{-8}$  Кл және  $16 \cdot 10^{-9}$  Кл зарядтар бір-бірінен 14 мм қашықтықта орналасқан. Олардың әсерлесу күші: ( $k = 9 \cdot 10^9$  Н·м<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>)

А)  $\approx 9$  мН

В)  $\approx 4$  мН

С)  $\approx 2$  мН

Д)  $\approx 3$  мН

Е)  $\approx 7$  мН

**66.** Кернеулігі  $5 \cdot 10^5$  Н/Кл біртекті электростатикалық өрісте  $8 \cdot 10^{-8}$  Кл заряд орын ауыстырды. Орын ауыстыру модулі 10 см және кернеулік сызығымен  $30^\circ$  бұрыш жасайды. Заряд тасымалданғанда электр өрісінің атқаратын жұмысы: ( $\cos 30^\circ = 0,87$ )

А) 2,48 мДж

В) 4,88 мДж

С) 2,88 мДж

Д) 3,48 мДж

Е) 1,65 мДж.

**67.** Кернеулігі  $6 \cdot 10^5$  Н/Кл біртекті электростатикалық өрісте  $7 \cdot 10^{-8}$  Кл заряд орын ауыстырды. Орын ауыстыруының модулі 8 см-ге тең және кернеулік сызығымен  $60^\circ$  бұрыш жасайды. Зарядты тасымалдаудағы өрістің жұмысы: ( $\cos 60^\circ = 0,5$ )

А) 1,68 Дж

В) 2 МДж

С) 2 кДж

Д) 2 мкДж

Е) 1,68 мДж

**68.** Екі зарядтың арақашықтығын 5 есе арттырса, кулон күші қалай өзгереді:

А) 5 есе артады

В) 5 есе кемиді

С) 25 есе артады

Д) 25 есе кемиді

Е) өзгермейді

**69.** Кернеулігі 50 кВ/м біртекті өрісте 5 нКл заряд орын ауыстырған. Модулі бойынша 0,2 м-ге тең орын ауыстыру күш сызықтарының бағытымен бағыттас. Өрістің атқарған жұмысының шамасы неге тең:

А) 50 мкДж

В) 12,5 мкДж

С) 20 нДж

Д) 25 мкДж

Е) 5 мДж

**70.** Электр өрісі кернеулігінің өлшем бірлігі:

А) Н/м<sup>2</sup>

В) В/м<sup>2</sup>

С) Н·м

D) Дж/Кл

E) Н/Кл

**71.** Радиусы 1 м шар бетінен 8 нКл заряды бір қалыпты түрде орналастырылған. Шар бетіндегі өріс кернеулігі:

A) 0,72 В/м

B) 7,2 В/м

C) 72 В/м

D) 720 В/м

E) 7200 В/м

**72.** Вакуумде  $r_1 = 16$  см қашықтықта орналасқан екі зарядтың өзара әсерлесу күші олардың диэлектрик ішінде  $r_2 = 8$  см қашықтықтағы әсерлесу күшіне тең. Ортаның диэлектрик өтімділігі:

A) 4

B) 32

C) 12

D) 30

E) 2

**73.** Май ішінде орналасқан бірдей екі 19 нКл зарядтың өзара әсерлесу күші 0,4 мН болса, олардың арақашықтығы: ( $\epsilon = 2,2$ ;  $k = 9 \cdot 10^9$  Н·м<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>)

A) 3 см

B) 6 см

C) 5 см

D) 2 см

E) 4 см

**74.** Май ішінде бір-бірінен 6 см қашықтықта орналасқан бірдей екі 19 нКл зарядтың өзара әсерлесу күші 0,4 мН. Майдың диэлектрик өтімділігі: ( $k = 9 \cdot 10^9$  Н·м<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>)

A) 3

B) 8,1

C) 7

D) 5

E) 2,2

**75.** Екі нүктелік электр зарядының ара қашықтығы 4 есе артқанда, олардың Кулондық өзара әсерлесу күші:

A) өзгермейді

B) 16 есе азаяды

C) 16 есе артады

D) 4 есе артады

E) 4 есе азаяды

**76.** Нүктелік 1 мКл және 2 мКл зарядтар бір-бірінен 2 м қашықтықта орналасқан. Зарядтардың өзара әрекеттесу күші: ( $k = 9 \cdot 10^9$  Н·м<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>)

A) 4,5 Н

B) 9 Н

C) 12 Н

D) 2 Н

E) 3 Н

**77.** Екі нүктелік электр зарядының ара қашықтығы 3 есе артқанда, олардың Кулондық өзара әсерлесу күші:

A) өзгермейді

B) 9 есе азаяды

C) 6 есе артады

D) 2 есе артады

E) 9 есе азаяды

**78.** Кернеулігі 50 кВ/м біртекті өрісте 5 нКл заряд орын ауыстырған. Модулі бойынша 0,4 м-ге тең орын ауыстыру күш сызықтарының бағытымен бағыттас. Өрістің атқарған жұмысының шамасы неге тең:

A) 100 мкДж

B) 25 мкДж

C) 20 нДж

D) 25 мкДж

E) 5 мДж

**79.** Конденсатор астарларының арасындағы кернеу 100 В. Резистор арқылы конденсатор толық раярядталған кезде 10 Кл заряд өтеді. Конденсатордың сыйымдылығы және резистор арқылы бөлінетін жылу мөлшері:

A) 0,1 Ф; 500 Дж

B) 10 Ф; 10 Дж

C)  $10^{-3}$  Ф; 10 Дж

D)  $10^{-3}$  Ф; 5 Дж

E) 10 Ф; 5 Дж

**80.** Біртекті электростатикалық өрістің күш сызығының бойында орналасқан екі нүктенің потенциалдар айырымы 180 В. Нүктелердің арақашықтығы 36 см болса, өрістің кернеулігі:

A) 200 В/м

B) 0,2 В/м

C) 5 В/м

D) 500 В/м

E) 10 В/м

**81.** Кернеулігі 20 кВ/м біртекті өрісте 4 нКл заряд 5 см-ге орын ауыстырған. Электр өрісі күштерінің атқарған жұмысы:

A) 2 мкДж

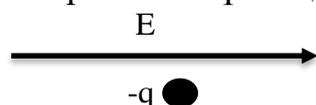
B) 20 Дж

C) 16 мкДж

D) 4 мкДж

E) 40 Дж

**82.** Электр өрісінің кернеулік векторы  $8 \cdot 10^6$  В/м. Осы өрістегі теріс зарядталған  $-2 \cdot 10^{-7}$  Кл зарядқа әсер ететін күштің модулі мен бағыты:



- A) 2,5 Н, оңға
- B) 1,6 Н, оңғы
- C) 3,2 Н, жоғары
- D) 1,6 Н, солға
- E) 2,5 Н, солға

**83.**  $W = \frac{qU}{2}$  формуласындағы  $W$ -зарядталған конденсатор энергиясының өлшем бірлігі:

- A) В/м
- B) А·с
- C) Дж
- D) Па
- E) Кл

**84.** 10 мкКл заряд бір нүктеден екінші нүктеге орын ауыстырғанда электр өрісі 600 Дж жұмыс атқарған. Өріс нүктелерінің арасындағы потенциалдар айырымы:

- A) 30 МВ
- B) 12 МВ
- C) 120 МВ
- D) 500 МВ
- E) 60 МВ

**85.** Сыйымдылығы 0,01 мкФ конденсатор 0,1 мКл-ға дейін зарядталғаннан кейін тербелмелі контурда өшетін еркін тербелістер болады. Тербеліс толық тоқтағанда бөлінетін жылу мөлшері:

- A) 0,5 Дж
- B) 2 Дж
- C) 1 Дж
- D) 1 мДж
- E) 0,5 мДж

**86.** Арақашықтықтары 0,1 м болатын -8 нКл және -8 нКл нүктелік зарядтардың ортасындағы нүктедегі электр өрісінің кернеулігі: ( $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ )

- A) 25,2 кВ/м
- B) 48 кВ/м
- C) 0 В/м
- D) 6,4 кВ/м
- E) 7,2 кВ/м

**87.** Кернеулігі  $15 \cdot 10^5 \text{ Н/Кл}$  біртекті электростатикалық өрісте  $5 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$  заряд орын ауыстырды. Орын ауыстыру модулі 10 см және кернеулік сызығымен  $30^\circ$  бұрыш жасайды. Заряд тасымалданғанда электр өрісінің атқаратын жұмысы: ( $\cos 30^\circ = 0,87$ )

- A) 4,48 мДж
- B) 3,68 мДж
- C) 5,44 мДж
- D) 6,52 мДж
- E) 5,65 мДж

**88.** Тізбектей қосылған 15 мкФ және 10 мкФ екі конденсатордың жалпы сыйымдылығы:

- A) 6 мкФ
- B) 16 мкФ
- C) 7,2 мкФ
- D) 12 мкФ
- E) 4,6 мкФ

**89.** Аспандағы көршілес екі бұлт әр аттас 20 Кл зарядпен зарядталған. Олардың арақашықтығы 10 км болса, бұлттардың бір-біріне тартылу күші:

( $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ )

- A) 54 кН
- B) 20 кН
- C) 40 кН
- D) 36 кН
- E) 18 кН

**90.** Параллель қосылған 15 мкФ және 10 мкФ екі конденсатордың жалпы сыйымдылығы:

- A) 6 мкФ
- B) 16 мкФ
- C) 7,2 мкФ
- D) 12 мкФ
- E) 25 мкФ

**91.** Екі зарядтың қарастырылып отырған нүктедегі электр өрісі кернеулік проекциялары:  $E_{1x} = 2 \text{ В/м}$ ,  $E_{2x} = 2 \text{ В/м}$ ,  $E_{1y} = -5 \text{ В/м}$ ,  $E_{2y} = 2 \text{ В/м}$ . Қорытқы өрістің кернеулігінің модулі:

- A) 50 В/м
- B)  $5 \cdot 10 \text{ мВ/м}$
- C)  $5 \cdot 10^{-6} \text{ В/м}$
- D) 500 В/м
- E) 5 В/м

**92.** Екі зарядтың қарастырылып отырған нүктедегі электр өрісі кернеулік проекциялары:  $E_{1x} = 3 \text{ В/м}$ ,  $E_{2x} = 3 \text{ В/м}$ ,  $E_{1y} = -12 \text{ В/м}$ ,  $E_{2y} = 4 \text{ В/м}$ . Қорытқы өрістің кернеулігінің модулі:

- A) 10 В/м
- B) 13 В/м
- C) 7 В/м
- D) 15 В/м
- E) -10 В/м

**93.** Кернеулігі 200 В/м біртекті электр өрісінде орналасқан  $2 \cdot 10^{-5}$  Кл нүктелік зарядқа әсер ететін күш:

- A) 1 мН
- B) 10 мН
- C) 4 мН
- D) 40 мН
- E) 400 мН

**94.** Потенциалы 10 В нүктеден потенциалы 0 В нүктеге 2 Кл заряд орын ауыстырғанда электр өрісі күштерінің жұмысы:

- A) 40 Дж
- B) 0
- C) 20 мДж
- D) 20 Дж
- E) 40 мДж

**95.** Екі нүктелік зарядтың біреуінің зарядын 4 есе арттырғанда, олардың арасындағы өзара әрекеттесу күші:

- A) өзгермейді
- B) 4 есе кемиді
- C) 9 есе кемиді
- D) 4 есе артады
- E) 9 есе артады

**96.** Потенциалдар айырымы 80 В болатын горизонталь және параллель орналасқан пластиналар арасындағы біртекті электр өрісінде көлемі  $0,25 \text{ мм}^3$  май тамшысы қалықтап тұр. Майдың тығыздығы  $0,8 \text{ г/см}^3$ . Пластиналардың арақашықтығы 4 см. Май тамшысының заряды: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 2,5 нКл
- B) 10 нКл
- C) 1 нКл
- D) 4 нКл
- E) 25 нКл

**97.** Екі нүктелік зарядтың біреуінің зарядын 3 есе арттырғанда, олардың арасындағы өзара әрекеттесу күші:

- A) өзгермейді
- B) 3 есе кемиді
- C) 9 есе кемиді
- D) 3 есе артады
- E) 9 есе артады

**98.** Потенциалы 30 В нүктеден потенциалы 0 В нүктеге 2 Кл заряд орын ауыстырғанда электр өрісі күштерінің жұмысы:

- A) 40 Дж
- B) 0
- C) 20 мДж
- D) 60 Дж
- E) 40 мДж

**99.** Кернеулігі 200 В/м біртекті электр өрісінде орналасқан  $1 \cdot 10^{-5}$  Кл нүктелік зарядқа әсер ететін күш:

- A) 1 мН
- B) 10 мН
- C) 2 мН
- D) 40 мН
- E) 400 мН

**100.** 10 мкКл заряд бір нүктеден екінші нүктеге орын ауыстырғанда электр өрісі 500 Дж жұмыс атқарған. Өріс нүктелерінің арасындағы потенциалдар айырымы:

- A) 30 МВ
- B) 12 МВ
- C) 120 МВ
- D) 500 МВ
- E) 50 МВ

ЭЛЕКТРОСТАТИКА											
1	D	21	A	41	A	61	A	81	D		
2	B	22	E	42	C	62	B	82	D		
3	A	23	D	43	A	63	D	83	C		
4	A	24	B	44	A	64	D	84	E		
5	A	25	C	45	D	65	E	85	A		
6	C	26	C	46	C	66	D	86	C		
7	B	27	A	47	D	67	E	87	D		
8	C	28	C	48	B	68	D	88	A		
9	B	29	D	49	A	69	A	89	D		
10	B	30	A	50	C	70	E	90	E		
11	D	31	A	51	C	71	C	91	E		
12	A	32	D	52	A	72	A	92	A		
13	B	33	E	53	A	73	B	93	C		
14	D	34	C	54	E	74	E	94	D		
15	D	35	C	55	A	75	B	95	D		
16	E	36	A	56	C	76	A	96	C		
17	E	37	E	57	B	77	B	97	D		
18	A	38	E	58	B	78	A	98	D		
19	A	39	D	59	E	79	A	99	C		
20	B	40	C	60	A	80	D	100	E		

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>8-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>8-3 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Жылу мөлшері	

### 8 – 3. Термодинамика. Жылу мөлшері.

**Термодинамика** – жылу құбылыстарын және денелердің әр түрлі қасиеттерін, олардың ішкі молекулалық құрылысын қолданбай-ақ түсіндіретін физиканың бөлімі.

**Жылу мөлшері** – жылу берілу кезінде дененің алатын немесе жоғалтатын энергиясы болып табылады.

$Q \rightarrow$  Жылу мөлшері  $\rightarrow$  [Дж] Джоуль

• Жылыту мен суыту •

$$Q = cm\Delta t = cm(t_2 - t_1)$$

- “ $c$ ”  $\rightarrow$  заттың меншікті жылу сыйымдылығы  $\rightarrow$  [Дж/кг $\cdot$ °С]
- “ $m$ ”  $\rightarrow$  дененің массасы  $\rightarrow$  [кг]
- “ $t_1, t_2$ ”  $\rightarrow$  дененің бастапқы және соңғы температуралары  $\rightarrow$  [°С]

**Меншікті жылу сыйымдылығы ( $c$ )** – массасы 1 кг заттың температурасын 1°С – қа өзгерту үшін қанша мөлшерде жылу қажет екендігін көрсететін физикалық шама.

• Булану мен конденсация •

$$Q = mr$$

- “ $r$ ”  $\rightarrow$  меншікті булану жылуы  $\rightarrow$  [Дж/кг]
- “ $m$ ”  $\rightarrow$  дененің массасы  $\rightarrow$  [кг]

**Меншікті булану жылуы ( $r$ )** – сұйықтың бірлік массасын қайнау температурасында буға айналдыруға қажетті жылуды айтамыз.

**Булану** – сұйықтың газ күйге ауысуы.

**Сублимация** – қатты дененің газ күйге ауысуы.

**Конденсация** – будың сұйыққа айналуы.

## Қаныққан бу

Өз сұйығымен динамикалық тепе – теңдікте болатын буды **қыныққан бу** деп атайды. Қаныққан будың ерекшеліктері:

- Температура өзгермеген кезде сұйықтың қаныққан буының қысымы тұрақты шама болады.

- Қаныққан бу қысымының температураға тәуелділігі, температура жоғарылаған сайын қаныққан будың қысымы мен тығыздығы артатындығы анықталады.

Жабық ыдыстағы сұйықтың деңгейі белгілі уақыттан соң тұрақты қалпында қалады, яғни сұйықтан қанша молекула буланса, сол уақытта сонша молекула конденсация болып сұйыққа қайта оралады. Бұл күй **динамикалық тепе-теңдік** деп аталады.

## Қанықпаған бу

Өз сұйығымен динамикалық тепе – теңдікте болмайтын, яғни қанығуға жетпеген буды **қынықпаған бу** деп атайды.

**Қайнау** – сұйықтың барлық көлемінде (тек қана бетінде емес, сондай-ақ сұйық ішінде) және тұрақты температурада өтетін булану. Қаныққан бу қысымы атмосфералық қысымға теңескен кезіндегі температура **қайнау температурасы** деп аталады. Қайнау температурасы атмосфералық қысымға тәуелді. Атмосфералық қысым кемісе қайнау температурасы кемиді, қысым артса қайнау температурасыда артады.

Қайнау кезінде сұйықтың температурасы **өзгермейді**. Қалыпты қысымдағы қайнау температурасы қайнау нүктесі деп аталады. (Су үшін қайнау температурасы  $100^{\circ}\text{C}$ )

### • Балқу және кристалдану •

$$Q = m\lambda$$

- “ $\lambda$ ” → меншікті балқу жылуы → [Дж/кг]

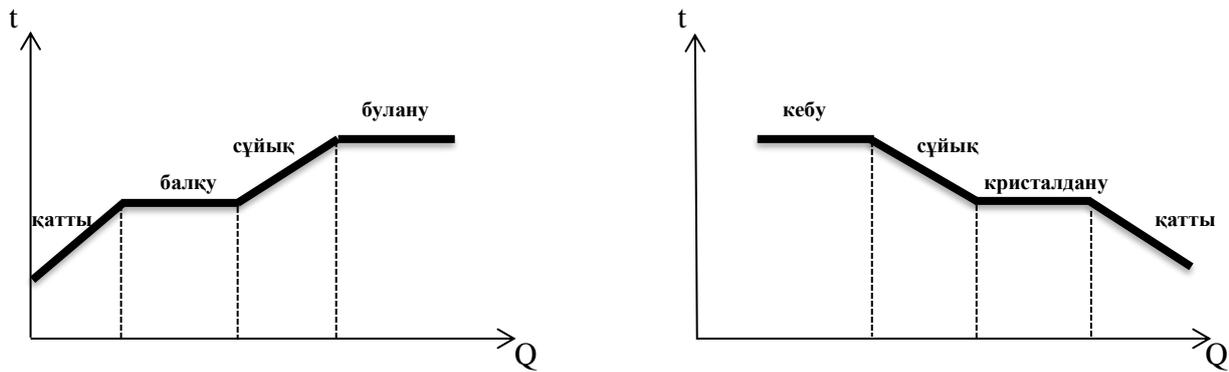
- “ $m$ ” → дененің массасы → [кг]

**Меншікті балқу жылуы ( $\lambda$ )** – 1 кг кристалл затты балқу температурасында сұйыққа айналдыру үшін қажет жылу мөлшері.

**Балқу** – заттың қатты күйден сұйық күйге ауысуы.

**Балқу** кезінде кристалл тор түйіндеріндегі бөлшектердің тербелістерінің амплитудасы артып, тордың бүлінуі басталады. Сыртқы қысым артса, балқу температурасы артады. Балқу кезінде температура тұрақты болады (өзгермейді). Қатты денелердің балқу кезінде көлемі артады.

Балқу кезінде энергия **жұтылады** сондықтан дененің ішкі энергиясы артады (молекулалардың өзара әсерінің потенциалдық энергиясы артады).



• Жану •

$$Q = m q$$

• “q” → меншікті жану жылуы → [Дж/кг]

• “m” → дененің массасы → [кг]

Меншікті жану жылуы (q) – массасы 1 кг отын толық жанғанда бөлінетін жылу мөлшерін айтамыз.

### Ауаның ылғалдылығы

Ауадағы су буы қысымының берілген температурадағы қаныққан будың қысымына қатынасына тең, **процентпен** өрнектелетін шаманы ауаның салыстырмалы ылғалдылығы  $\varphi$  деп атайды.

$$\varphi = \frac{p}{p_k} \cdot 100\%$$

Ауаның  $\varphi$  салыстырмалы ылғалдылығы  $p_a$  абсолют ылғалдылықтың берілген температура кезінде ауаны қанықтыру үшін қажетті  $p_k$  су буы тығыздығының қанша пайызын құрайтынын көрсететін санмен өлшенеді.

**Шық нүктесі** – салқындау процессінде ауадағы су буының қанығу кезіндегі температурасы ( $t < t_{ш}$  шық түседі).

**Кризистік температура** – сұйық тығыздығы мен оның қаныққан буының тығыздығы бірдей болатын температура. Газ – бұл кризистік температурадан жоғары болған кездегі заттың күйі. Бу – бұл кризистік температурадан төмен болған кездегі заттың күйі.

Ауаның ылғалдылығын анықтауға арналған аспаптардың көпшілігі – **гигрометр** (*шашты, конденсациялық*) және **психрометр**.

$$\varphi = \frac{p_a}{p_k} \cdot 100\%$$

## Жылу қозғалтқыштары. Жылу машиналары.

**Жылу қозғалтқыштары** – жанған отынның ішкі энергиясын механикалық энергияға айналдыратын машиналар. Жылу машиналарың конструкциясы алуан түрлі болуына қарамастан олардың барлығы циклдік процесс (жұмысшы дене алғашқы күйіне қайта оралады) арқылы жұмыс жасайды. Кез-келген жылу машинасында қыздырғыш, жұмысшы дене және мұздатқыш болу керек.

**Термодинамиканың екінші заңы.** Термодинамикалық процесстердің өту бағытын сипаттайды. 1850-1851 ж. Клаузиус және Кельвин тарапынан толық тұжырымдалады (негізін салған С.Карно).

**Клаузиус тұжырымдамасы:** жылу ешқашан өздігінен температурасы төмен денеден температурасы жоғары денеге өтпейді.

**Кельвин тұжырымдамасы:** тек қана қыздырғыштан алынған жылу мөлшері есебінен циклдық жұмыс жасайтын жылу машинасын жарату мүмкін емес. Циклдық процессте қыздырғыштан алынған жылу мөлшерін толығымен жұмысқа айналдыруға болмайды. Екінші түрдегі мәңгі қозғалтқышты (ПӘК-і 100%) жарату мүмкін емес.

**Планк тұжырымдамасы:** соңғы нәтижесі қыздырғыштан алынған жылу мөлшерін толығымен жұмысқа ауыстырып беретін процессті жүзеге асыруға болмайды.

### • Карно циклінің ПӘК-і •

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$$

$$\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \cdot 100\%$$

- “ $T_1$ ” → қыздырғыштың температурасы → [К]
- “ $T_2$ ” → тоңазытқыштың, салқындатқыштың температурасы → [К]

**Карно теоремасы:** Карно циклі бойынша жұмыс жасайтын жылу машинасының ПӘК-і тек қана қыздырғыш және мұздатқыш температурасына тәуелді, машинаның құрылысына және жұмысшы дененің тегіне тәуелді емес.

**Машинаның ПӘК-і** істелген жұмыстың қыздырғыштан алынған жылу мөлшеріне қатынасына тең:

$$\eta = \frac{A}{Q} \cdot 100\% = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100\%$$

$$A = Q_1 - Q_2$$

- “ $Q_1$ ” → қыздырғыштың жылу мөлшері → [Дж]
- “ $Q_2$ ” → тоңазытқыштың, салқындатқыштың жылу мөлшері → [Дж]
- “ $Q$ ” → жылу мөлшері → [Дж]
- “ $A$ ” → жұмыс → [Дж]

**“Жылу мөлшері. Жылу машиналары” тақырыбына байланысты есептер**

1. Жылу машинасы бір цикл ішінде қыздырғыштан 1 кДж алып, 400 Дж жұмыс атқарады. Жылу машинасы қанша жылу салқындатқышын шығарады:

- A) 40 Дж
- B) 30 Дж
- C) 700 Дж
- D) 600 Дж
- E) 800 Дж

2. Қыздырғыштың температурасы  $227^{\circ}\text{C}$ , суытқыштың температурасы  $27^{\circ}\text{C}$  болатын жылу машинасының ПӘК-і:

- A) 80%
- B) 60%
- C) 40%
- D) 30%
- E) 50%

3. Егер идеал жылулық қозғалтқыш температурасы  $127^{\circ}\text{C}$  қыздырғыштан 4 кДж жылу алып, 800 Дж жұмыс өндірсе, онда тоңазытқыштың температурасы қандай болады:

- A)  $25^{\circ}\text{C}$
- B)  $38^{\circ}\text{C}$
- C)  $47^{\circ}\text{C}$
- D)  $62^{\circ}\text{C}$
- E)  $78^{\circ}\text{C}$

4. Карно циклін орындайтын газ қыздырғыштан алған әрбір 2 кДж энергия есебінен 600 Дж жұмыс өндіреді. Қыздырғыштың абсолют температурасы тоңазытқыштың абсолют температурасынан қанша есе үлкен:

- A) 1,3
- B) 1,4
- C) 1,5
- D) 1,6
- E) 1,7

5. Қыздырғыштан  $727^{\circ}\text{C}$  және тоңазытқыштан  $27^{\circ}\text{C}$  температураларынан пайда болатын ПӘК:

- A) 70%
- B) 100%
- C) 43%
- D) 30%
- E) 96%

6. Идеал жылу машинасының қыздырғышының температурасы 423 К, ал салқындатқыштың температурасы 293 К болса, қыздырғыштан  $10^5$  кДж жылу алған машинаның атқаратын жұмысы:

- A) 20 МДж
- B) 60 МДж
- C) 40 МДж

D) 30 МДж

E) 50 МДж

**7.** Тоңазытқыштың температурасы  $27^{\circ}\text{C}$ . ПӘК-і 80% идеал жылу машинасының қыздырғышының температурасы:

A) 500 К

B) 400 К

C) 1200 К

D) 1500 К

E) 375 К

**8.** Қыздырғыштың температурасы 500 К идеал двигатель қыздырғыштан алған әрбір килоджоуль энергияның есебінен 350 Дж жұмыс атқарады.

Салқындатқыштың температурасын анықтаңыз:

A) 300 К

B) 315 К

C) 325 К

D) 330 К

E) 320 К

**9.** Қыздырғыштың температурасы  $227^{\circ}\text{C}$ , ал тоңазытқыштың температурасы  $7^{\circ}\text{C}$ . Машинасының ПӘК-і:

A) 0,6

B) 1

C) 0,74

D) 0,2

E) 0,44

**10.** Жылу машинасы 1 циклда қыздырғыштан 100 Дж жылу мөлшерін алып, тоңазытқышқа 75 Дж жылу береді. Машинаның ПӘК-і:

A) 75%

B) 25%

C) 33%

D) 15%

E) 43%

**11.** Идеал жылу двигателі қыздырғыштан 0,6 МДж жылу алып, тоңазытқышқа 0,2 МДж жылу береді. Двигательдің ПӘК-і:

A) 0,67

B) 0,4

C) 0,32

D) 0,7

E) 0,55

**12.** Идеал жылу машинасы Карно циклі бойынша жұмыс істейді. Егер машина бір циклда 1 кДж жұмыс жасап, тоңазытқышқа 4 кДж жылу беретін болса, машинаның ПӘК-і:

A) 45%

B) 10%

C) 35%

D) 20%

Е) 50%

**13.** Идеал жылу машинасының ПӘК-і 80%. Егер тоңазытқыштың температурасы  $127^{\circ}\text{C}$  болса, қыздырғыштың температурасы:

А) 380 К

В) 460 К

С) 540 К

Д) 620 К

Е) 2000 К

**14.** Идеал жылу машинасында қыздырғыштан алынатын әр килоджоуль энергия есебінен, 300 Дж жұмыс атқарылады. Егер тоңазытқыш температурасы 280 К болса, машинаның ПӘК-і мен қыздырғыштың температурасы:

А) 30%; 4000 К

В) 3%; 4 К

С) 30%; 400 К

Д) 3%; 400 К

Е) 30%; 40 К

**15.** Жылу машинасыны қыздырғышының температурасын  $10^{\circ}\text{C}$ -қа көтерді, суытқышының температурасын  $10^{\circ}\text{C}$ -қа төмендетті. Осының нәтижесінде машинаның ПӘК-і:

А) төмендейді

В) артады

С) артуы да, кемуі де мүмкін

Д) өзгермейді

Е) анықтау мүмкін емес

**16.** Идеал жылу машинасының температурасы  $127^{\circ}\text{C}$ , ал суытқыштың температурасы  $17^{\circ}\text{C}$  болса, бұл жылу машинасында 30 кДж жылу берілсе қандай жұмыс атқарады:

А) 6000 Дж

В) 2000 Дж

С) 3500 Дж

Д) 7500 Дж

Е) 8250 Дж

**17.** Идеал жылу машинаның қыздырушының абсолюттік температурасы суытқыш температурасынан екі есе артық. Осы машинаның ПӘК-і анықтаңыз:

А) 30%

В) 40%

С) 50%

Д) 60%

Е) 70%

**18.** Қыздырғыштың температурасы  $527^{\circ}\text{C}$ . Қыздырғыштан алынған әрбір кДж энергия есебінен двигатель 450 Дж механикалық жұмыс атқаратын болса, идеал двигательдің ПӘК-і мен суытқыш температурасы:

А) 40%;  $127^{\circ}\text{C}$

В) 45%;  $52^{\circ}\text{C}$

С) 45%;  $167^{\circ}\text{C}$

D) 65%; 300°C

E) 50%; 300°C

**19.** Қыздырғыштың температурасы 500 К, ал суытқыштікі 200 К. Жылу двигателі ПӘК-нің мәні:

A) 60%

B) 55%

C) 70%

D) 30%

E) 20%

**20.** Тоңазытқыштың температурасы 27°C. ПӘК-і 80% идеал жылу машинасы қыздырғышының температурасы:

A) 500 К

B) 1500 К

C) 700 К

D) 400 К

E) 300 К

**21.** Қыздырғыштың температурасы 390 К, ал тоңазытқыштың температурасы 300 К. Жылу машинасының ПӘК-і:

A)  $\approx 25\%$

B)  $\approx 60\%$

C)  $\approx 20\%$

D)  $\approx 50\%$

E)  $\approx 23\%$

**22.** Идеал жылу двигателінің қыздырғышының абсолют температурасы салқындатқышының температурасынан 3 есе артық. Қыздырғыштан 40 кДж жылу алынған болса, газдың атқарған жұмысы:

A)  $\approx 17$  кДж

B)  $\approx 37$  кДж

C)  $\approx 47$  кДж

D)  $\approx 57$  кДж

E)  $\approx 27$  кДж

**23.** Идеал жылу машинесы салқындатқышының температурасы 27°C.

Салқындатқыш температурасын өзгертпей қыздырғыш температурасын 127°C-тан 227°C-қа дейін арттырғанда, ПӘК-нің өзгеруі:

A) 1,8 есе

B) 1,4 есе

C) 1,6 есе

D) 2 есе

E) 1,2 есе

**24.** Қыздырғыштың температурасы 120°C, ал тоңазытқыштың температурасы 20°C болса, жылу машинасының ПӘК-і:

A)  $\approx 25\%$

B)  $\approx 60\%$

C)  $\approx 20\%$

D)  $\approx 50\%$

Е)  $\approx 40\%$

**25.** Жылу қозғалтқышының қыздырғышының температурасы суытқышының температурасынан үш есе артық. Оның суытқышының алатын жылу мөлшері 4 кДж. Қозғалтқыштың пайдалы жұмысы:

А) 4 кДж

В) 8 кДж

С) 3 кДж

Д) 12 кДж

Е) 6 кДж

**26.** Пайдалы қуаты 73,2 кВт жылу қозғалтқышының қыздырғышының температурасы  $127^{\circ}\text{C}$ , суытқыштың температурасы  $7^{\circ}\text{C}$ . Қозғалтқыштың қыздырғышы 1 сағатта беретін жылу мөлшері:

А)  $\approx 159$  МДж

В)  $\approx 878$  МДж

С)  $\approx 937$  МДж

Д)  $\approx 2865$  МДж

Е)  $\approx 276$  МДж

**27.** Тоңазытқыштың температурасы 300 К. ПӘК-і 70% идеал жылу машинасының қыздырғышының температурасы:

А) 375 К

В) 400 К

С) 1500 К

Д) 1000 К

Е) 1200 К

**28.** Идеал жылу машина қыздырғышының температурасы  $117^{\circ}\text{C}$ , ал тоңазытқыштың температурасы  $27^{\circ}\text{C}$ . Машинаның ПӘК-і:

А) 23%

В) 0,23%

С) 0,02%

Д) 2%

Е) 230%

**29.**  $Q_1$ -қыздырғыштан алынған жылу мөлшері,  $Q_2$ -тоңазытқышқа берілген жылу мөлшері. Жылу машинасының жұмысы:

А)  $A = Q_1 + Q_2$

В)  $A = Q_2$

С)  $A = Q_1$

Д)  $A = Q_1 - Q_2$

Е)  $A = \frac{Q_1}{Q_2}$

**30.** Идеал жылу машинасының қыздырғышының температурасы тоңазытқыштың температурасынан 2,5 есе артық. Жылу машинасының ПӘК-і:

А) 30%

В) 25%

С) 40%

Д) 75%

Е) 60%

**31.** Қыздырғыштың температурасы  $527^{\circ}\text{C}$  және тоңазытқыштың температурасы  $27^{\circ}\text{C}$  болса, жылу машинасының максимал ПӘК-і:

А)  $\approx 50\%$

В)  $\approx 83\%$

С)  $\approx 63\%$

Д)  $\approx 38\%$

Е)  $\approx 73\%$

**32.** Қыздырғыштың температурасы 500 К, ал суытқыштікі 200 К. Жылу двигателі ПӘК-нің мәні:

А) 50%

В) 57%

С) 70%

Д) 60%

Е) 46%

**33.** Қыздырғыштың температурасы 700 К, ал суытқыштікі 300 К. Жылу двигателі ПӘК-нің мәні:

А)  $\approx 60\%$

В)  $\approx 50\%$

С)  $\approx 70\%$

Д)  $\approx 46\%$

Е)  $\approx 57\%$

**34.** Идеал жылу машинасында қыздырғыштың абсолют температурасы салқындатқыш температурасынан 4 есе көп болса, оның ПӘК-і:

А) 33%

В) 75%

С) 45%

Д) 25%

Е) 67%

**35.** Қуаты 75 Вт двигатель ішінде 5 л суы бар калориметрдің винтін 5 минут айналдырады. Су температурасының өзгерісі: ( $c_{\text{су}} = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ )

А)  $\approx 2^{\circ}\text{C}$

В)  $\approx 1^{\circ}\text{C}$

С)  $\approx 3^{\circ}\text{C}$

Д)  $\approx 5^{\circ}\text{C}$

Е)  $\approx 7^{\circ}\text{C}$

**36.** Массасы 0,7 кг судың температурасын  $20^{\circ}\text{C}$ -тан  $100^{\circ}\text{C}$ -қа дейін қыздырып, 200 г суды буға айналдыру үшін жұмсалатын энергия:

( $c_{\text{су}} = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ ;  $r = 2,3 \text{ МДж/кг}$ )

А)  $\approx 72,9 \text{ кДж}$

В)  $\approx 7,29 \text{ кДж}$

С)  $\approx 629 \text{ МДж}$

Д)  $\approx 695 \text{ кДж}$

Е)  $\approx 729 \text{ МДж}$

**37.** ПӘК-і 20% пеште 10 т шойында  $10^{\circ}\text{C}$ -тан  $1160^{\circ}\text{C}$ -қа дейін қыздыру үшін жағылатын кокстың массасы: ( $q_k = 3,15 \cdot 10^7$  Дж/кг;  $c_{ш} = 500$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ )

- A) 0,912 кг
- B) 0,0912 кг
- C) 912 кг
- D) 912000 кг
- E) 9120 кг

**38.** Көлемі  $200 \text{ см}^3$  стақандағы қайнаған су  $20^{\circ}\text{C}$  температураға дейін суығанда бөлінетін жылу мөлшері: ( $\rho_{\text{су}} = 1000$  кг/м $^3$ ;  $c_{\text{су}} = 4200$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ )

- A) 42,4 кДж
- B) 72,2 кДж
- C) 33,6 кДж
- D) 51,2 кДж
- E) 67,2 кДж

**39.** Температурасы  $100^{\circ}\text{C}$ , массасы 2,5 кг су буы конденсацияланғанда бөлінетін жылу мөлшері: ( $r = 2,3$  МДж/кг)

- A) 40 кДж
- B) 27 кДж
- C) 2720 Дж
- D) 5750 кДж
- E) 37 кДж

**40.** Балқу температурасында алыған массасы 4 кг қорғасынды балқытуға қажет жылу мөлшері: ( $\lambda = 0,25 \cdot 10^5$  Дж/кг)

- A)  $0,1 \cdot 10^4$  Дж
- B)  $1 \cdot 10^5$  Дж
- C)  $1 \cdot 10^6$  Дж
- D)  $1 \cdot 10^4$  Дж
- E)  $0,25 \cdot 10^5$  Дж

**41.** 5 л қайнаған судың қоршаған ортаға 1680 кДж энергия бөлгеннен кейінгі температурасы: ( $\rho_{\text{су}} = 1000$  кг/м $^3$ ;  $c_{\text{су}} = 4200$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ )

- A)  $10^{\circ}\text{C}$
- B)  $25^{\circ}\text{C}$
- C)  $20^{\circ}\text{C}$
- D)  $30^{\circ}\text{C}$
- E)  $15^{\circ}\text{C}$

**42.** Массасы 0,12 кг жез калориметрдің ішінде массасы 0,2 кг, температурасы  $16^{\circ}\text{C}$  су бар. Осы калориметрге массасы 0,15 кг, температурасы  $100^{\circ}\text{C}$  дене салынды. Сонда судың температурасы  $22^{\circ}\text{C}$  болса, калориметрге салынған дененің меншікті жылу сыйымдылығы: ( $c_{\text{су}} = 4200$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ ;  $c_k = 380$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ )

- A) 580 Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$
- B) 884 Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$
- C) 266 Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$
- D) 680 Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$
- E) 454 Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$

**43.** 50 м биіктіктен құлап аққан судың барлық кинетикалық энергиясы жерге түскенде судың ішкі энергиясына айналса, су температурасының өзгерісі:

( $c_{\text{су}} = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ ;  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A)  $\approx 0,2^{\circ}\text{C}$

B)  $\approx 10^{\circ}\text{C}$

C)  $\approx 0,12^{\circ}\text{C}$

D)  $\approx 0,1^{\circ}\text{C}$

E)  $\approx 1^{\circ}\text{C}$

**44.** Массасы 0,75 кг, температурасы  $20^{\circ}\text{C}$  суды  $100^{\circ}\text{C}$ -қа дейін ысытып және одан 0,2 кг бу алу үшін жұмсалатын жылу мөлшері:

( $c_{\text{су}} = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ ;  $r = 2,3 \text{ МДж/кг}$ )

A) 712 кДж

B) 528 кДж

C) 356 кДж

D) 414 кДж

E) 827 кДж

**45.**  $t_1 = 40^{\circ}\text{C}$ -тағы 200 г суды  $t_2 = 20^{\circ}\text{C}$ -тағы 100 г сумен араластырамыз.

Қоспаның температурасы:

A)  $10^{\circ}\text{C}$

B)  $20^{\circ}\text{C}$

C)  $33^{\circ}\text{C}$

D)  $15^{\circ}\text{C}$

E)  $25^{\circ}\text{C}$

**46.** Массасы 1 г температурасы  $100^{\circ}\text{C}$  су буы конденсацияланғанда бөлінетін жылу мөлшері: ( $r = 2,3 \text{ МДж/кг}$ )

A) 2300 Дж

B) 230 Дж

C) 2,3 МДж

D) 2,3 Дж

E) 23 Дж

**47.** Ванна дайындау үшін температурасы  $20^{\circ}\text{C}$  салқын су мен температурасы  $60^{\circ}\text{C}$  ыстық суды араластырып, температурасы  $36^{\circ}\text{C}$  болатын 200 л жылы су алу үшін:

A) 40 л суық, 160 л ыстық су алу үшін керек

B) 60 л суық, 140 л ыстық су алу үшін керек

C) 120 л суық, 80 л ыстық су алу үшін керек

D) 150 л суық, 50 л ыстық су алу үшін керек

E) 66 л суық, 134 л ыстық су алу үшін керек

**48.**  $0^{\circ}\text{C}$  температурада 1 кг мұзды еріткенде оның жылу мөлшері:

( $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ )

A) 3,3 кДж

B) 0,33 МДж

C) 33 кДж

D) 0,0033 МДж

E) 33 МДж

**49.** Температурасы  $100^{\circ}\text{C}$ , ал массасы  $3,5$  кг су буының конденсациялануы кезінде бөлінетін жылу мөлшері: ( $r = 23 \cdot 10^5$  Дж/кг)

- A)  $5,25$  МДж
- B)  $8,05$  МДж
- C)  $8,45$  МДж
- D)  $4,25$  МДж
- E)  $5,75$  МДж

**50.** Қайнау температурасында эфирден  $5$  кг бу алу үшін жұмсалатын жылу мөлшері: ( $r = 0,4 \cdot 10^6$  Дж/кг)

- A)  $2 \cdot 10^6$  Дж
- B)  $0,4 \cdot 10^6$  Дж
- C)  $60000$  Дж
- D)  $500$  кДж
- E)  $20$  кДж

**51.** Көмір толық жанғанда бөлінетін  $16$  кДж энергия есебінен жез ыдыс  $80^{\circ}\text{C}$ -қа қызады. Егер энергия шығынын ескермесек, ыдыстың массасы: ( $c_{\text{ж}} = 400$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ )

- A)  $5$  кг
- B)  $1$  кг
- C)  $3$  кг
- D)  $0,5$  кг
- E)  $2$  кг

**52.** Температурасы  $20^{\circ}\text{C}$ , массасы  $150$  г шыны стақанға температурасы  $100^{\circ}\text{C}$ , массасы  $200$  г су құяды. Жылулық тепе-теңдік орнайтын температура: ( $c_{\text{ш}} = 800$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ ;  $c_{\text{су}} = 4200$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ )

- A)  $52^{\circ}\text{C}$
- B)  $23^{\circ}\text{C}$
- C)  $88^{\circ}\text{C}$
- D)  $90^{\circ}\text{C}$
- E)  $67^{\circ}\text{C}$

**53.** Реактивті ұшақтың төрт қозғалтқышының әрқайсысының тарту күші  $40$  кН. Қозғалтқыштардың ПӘК-і  $40\%$ . Ұшақ  $10^4$  км-ді ұшып өтуге жұмсайтын керосиннің массасы: ( $q_{\text{керосин}} = 46 \cdot 10^6$  Дж/кг)

- A)  $\approx 14$  т
- B)  $\approx 87$  т
- C)  $\approx 56$  т
- D)  $\approx 25$  т
- E)  $\approx 10$  т

**54.**  $2$  кг суды  $10^{\circ}\text{C}$ -тан  $70^{\circ}\text{C}$ -қа дейін қыздыруға қажет болатын температурасы  $100^{\circ}\text{C}$  бу мөлшері: ( $c_{\text{су}} = 4200$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ ;  $r = 23 \cdot 10^5$  Дж/кг)

- A)  $\approx 0,22$  кг
- B)  $\approx 5,4$  кг
- C)  $\approx 0,05$  кг
- D)  $\approx 0,41$  кг
- E)  $\approx 3,7$  кг

**55.** Массасы 78 кг ағаш толық жанғанда бөлінетін энергия есебінен балқитын алюминий массасы: ( $q = 10$  МДж/кг;  $\lambda = 0,39$  МДж/кг)

- A) 1 т
- B) 1,5 т
- C) 2,5 т
- D) 2000 т
- E) 2 т

**56.** Температурасы  $0^{\circ}\text{C}$  болатын 5 кг мұз бен 15 кг судан тұратын қоспаны  $60^{\circ}\text{C}$ -қа дейін қыздыруға қажетті температурасы  $100^{\circ}\text{C}$  болатын бу мөлшері: ( $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$  Дж/кг;  $c_{\text{су}} = 4200$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ ;  $r = 23 \cdot 10^5$  Дж/кг)

- A) 3,52 кг
- B) 1,25 кг
- C) 3,72 кг
- D) 2,93 кг
- E) 4,04 кг

**57.** Массасы 300 кг сутегін қыздырғанда 60 кДж жылу мөлшері бөлінді. Бұл процестегі температураның өзгерісі: ( $c = 14,2 \cdot 10^3$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ )

- A)  $0,2^{\circ}\text{C}$
- B)  $4^{\circ}\text{C}$
- C)  $0,014^{\circ}\text{C}$
- D)  $0,04^{\circ}\text{C}$
- E)  $0,1^{\circ}\text{C}$

**58.** Температурасы  $20^{\circ}\text{C}$  болатын 2000 кг шойын балқыту пешіне салынған. Оны балқытуға жұмсалатын жылу мөлшері:

( $c = 540$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ ;  $\lambda = 1,4 \cdot 10^5$  Дж/кг;  $t = 1150^{\circ}\text{C}$ )

- A)  $1,5 \cdot 10^6$  Дж
- B)  $1 \cdot 10^6$  Дж
- C)  $1,5 \cdot 10^9$  Дж
- D)  $1,5 \cdot 10^7$  кДж
- E) 15000 МДж

**59.** Мотороллер қозғалтқышының  $\vartheta = 58$  км/сағ жылдамдықтығы қуаты 3,31 кВт. Қозғалтқышының ПӘК-і 20%. Егер мотороллердің бензобағында 3,2 л бензин болса, оның жүрген жолы: ( $q_6 = 46 \cdot 10^6$  Дж/кг;  $\rho_6 = 710$  кг/м $^3$ )

- A)  $\approx 0,1$  км
- B)  $\approx 100$  км
- C)  $\approx 1$  км
- D)  $\approx 1000$  км
- E)  $\approx 10$  км

**60.** Қуаты 276 кВт қыздырғыштың көмегімен 7 с ішінде  $10^{\circ}\text{C}$ -қа қыздырылған майдың көлемі: ( $\rho_{\text{м}} = 930$  кг/м $^3$ ;  $c_{\text{м}} = 900$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ )

- A)  $\approx 230$  л
- B)  $\approx 20$  л
- C)  $\approx 9,6$  л
- D)  $\approx 3,4$  л
- E)  $\approx 10$  л

- 61.** Массасы 0,2 кг, температурасы  $365^{\circ}\text{C}$  мыстың температурасы  $15^{\circ}\text{C}$ -қа дейін төмендесе, қоршаған ортаға берілетін жылу мөлшері: ( $c_m = 380 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ )
- A) 41,5 кДж  
 B) 26,6 кДж  
 C) 30,3 кДж  
 D) 16,5 кДж  
 E) 35,6 кДж
- 62.** Өлшемі  $2*5*10$  см сұйық күйдегі қорғасын пластинка балқу температурасынан  $27^{\circ}\text{C}$ -қа дейін суығанда бөлінген энергия: ( $\lambda_{ал} = 2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$ ;  $\rho = 11,3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ;  $c_{кор} = 140 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ ;  $t_6 = 327^{\circ}\text{C}$ )
- A) 75,7 МДж  
 B) 60,8 МДж  
 C) 90,2 кДж  
 D) 75,7 кДж  
 E) 83 кДж
- 63.** Егер мотоцикл жылдамдығы 108 км/сағ болып, 100 км жолға 3,7 л бензин жұмсаса, двигателінің ПӘК-і 25% мотоцикл өндіретін орташа қуат: ( $q_6 = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$ ;  $\rho_6 = 700 \text{ кг/м}^3$ )
- A)  $\approx 89 \text{ кВт}$   
 B)  $\approx 8,9 \text{ кВт}$   
 C)  $\approx 0,089 \text{ кВт}$   
 D)  $\approx 8900 \text{ кВт}$   
 E)  $\approx 0,89 \text{ кВт}$
- 64.** 2 кг суды  $20^{\circ}\text{C}$ -ден  $100^{\circ}\text{C}$ -ға дейін қыздыруға қажет болатын температурасы  $100^{\circ}\text{C}$  бу мөлшері: ( $c_{су} = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ ;  $r = 23 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ )
- A)  $\approx 0,29 \text{ кг}$   
 B)  $\approx 3,7 \text{ кг}$   
 C)  $\approx 0,5 \text{ кг}$   
 D)  $\approx 0,42 \text{ кг}$   
 E)  $\approx 0,37 \text{ кг}$
- 65.** Ауаның температурасы  $25^{\circ}\text{C}$ . Ауадағы су буының қысымы 1900 Па, ал оы температурадағы қаныққан бу қысымы 3170 Па болғандағы ауаның салыстырмалы ылғалдылығы:
- A)  $\approx 65\%$   
 B)  $\approx 60\%$   
 C)  $\approx 76\%$   
 D)  $\approx 48\%$   
 E)  $\approx 20\%$
- 66.** Жабық ыдыстағы ауаның салыстырмалы ылғалдылығы  $10^{\circ}\text{C}$  температурада 80%. Ауа температурасы  $25^{\circ}\text{C}$  болғанда салыстырмалы ылғалдылық: (судың қаныққан буының тығыздығы  $10^{\circ}\text{C}$  температурада  $9,4 \text{ г/м}^3$ ;  $25^{\circ}\text{C}$  температурада тығыздығы  $23 \text{ г/м}^3$ )
- A)  $\approx 40\%$   
 B)  $\approx 50\%$   
 C)  $\approx 70\%$

D)  $\approx 60\%$

E)  $\approx 30\%$

**67.**  $20^{\circ}\text{C}$  температурада ауаның салыстырмалы ылғалдылығы  $80\%$ . Парциал қысымды өзгертпей температураны  $50^{\circ}\text{C}$ -қа дейін жеткізсек, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы:

( $20^{\circ}\text{C}$  температурада қаныққан будың қысымы  $2,4$  кПа; ал  $50^{\circ}\text{C}$ -да  $12$  кПа)

A)  $80\%$

B)  $32\%$

C)  $20\%$

D)  $16\%$

E)  $50\%$

**68.**  $t_1 = 60^{\circ}\text{C}$ -тағы  $200$  кг суды  $t_2 = 20^{\circ}$ -тағы  $100$  кг сумен араластырамыз.

Қоспаның температурасы:

A)  $47^{\circ}\text{C}$

B)  $10^{\circ}\text{C}$

C)  $25^{\circ}\text{C}$

D)  $20^{\circ}\text{C}$

E)  $15^{\circ}\text{C}$

**69.** Массасы  $80$  кг ағаш толық жанғанда бөлінетін энергия есебінен балқитын алюминий массасы: ( $q = 10$  МДж;  $\lambda = 0,4$  МДж)

A)  $1$  т

B)  $1,5$  т

C)  $2,5$  т

D)  $2000$  т

E)  $2$  т

**70.** Көлемі  $200$  см<sup>3</sup> стақандағы қайнаған су  $20^{\circ}\text{C}$  температураға дейін суығанда бөлінетін жылу мөлшері: ( $\rho_{\text{су}} = 1000$  кг/м<sup>3</sup>;  $c_{\text{су}} = 4200$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ )

A)  $42,4$  кДж

B)  $72,2$  кДж

C)  $33,6$  кДж

D)  $51,2$  кДж

E)  $67,2$  кДж

**71.** Бастапқы температурасы  $10^{\circ}\text{C}$ , көлемі  $0,5$  л су шәйнекте қайнап суылған.

Артық жұмсалған жылу мөлшері: ( $r = 2,3 \cdot 10^6$  Дж/кг;  $\rho_{\text{су}} = 1000$  кг/м<sup>3</sup>)

A)  $2,2 \cdot 10^5$  Дж

B)  $8200$  кДж

C)  $440$  Дж

D)  $1,15 \cdot 10^6$  Дж

E)  $420$  кДж

**72.** Массасы  $4$  кг болат білеушені қыздырғанда  $0,2$  МДж энергия жұмсалады.

Егер дененің бастапқы температурасы  $10^{\circ}\text{C}$  болса, соңғы температурасы:

( $c = 500$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ )

A)  $100^{\circ}\text{C}$

B)  $150^{\circ}\text{C}$

C)  $110^{\circ}\text{C}$

D)  $220^{\circ}\text{C}$

E)  $200^{\circ}\text{C}$

**73.** 400 т мұнайды 15 м тереңдігінен 2 сағ шығаратын сорғыда 4,35 кг бензин жұмсалады. Бензин сорғының ПӘК-і және пайдалы қуат: ( $q_{\text{бензин}} = 46 \text{ МДж/кг}$ )

A)  $\approx 30\%$ ;  $\approx 8,3 \text{ кВт}$

B)  $\approx 30\%$ ;  $\approx 83 \text{ кВт}$

C)  $\approx 30\%$ ;  $\approx 28 \text{ кВт}$

D)  $\approx 30\%$ ;  $\approx 2,8 \text{ кВт}$

E)  $\approx 30\%$ ;  $\approx 0,58 \text{ кВт}$

**74.** Спиртовкада массасы 100 г суды  $16^{\circ}\text{C}$ -тан  $71^{\circ}\text{C}$ -қа дейін қыздырады. Осы кезде массасы 10 г спирт жағылған. Қондырғының ПӘК-і:

( $q_{\text{спирт}} = 2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$ ;  $c_{\text{су}} = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^{\circ}\text{C}$ )

A) 23 %

B) 61 %

C) 8,6 %

D) 54 %

E) 2,6 %

**75.** Ауаның температурасы  $20^{\circ}\text{C}$ . Ауадағы су буының қысымы 1650 Па, ал осы температурадағы қаныққан бу қысымы 2330 Па болғандағы ауаның салыстырмалы ылғалдылығы:

A)  $\approx 51\%$

B)  $\approx 61\%$

C)  $\approx 71\%$

D)  $\approx 41\%$

E)  $\approx 81\%$

**76.** Балқу температурасында алыған массасы 5 кг қорғасынды балқытуға қажет жылу мөлшері: ( $\lambda = 0,2 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ )

A)  $0,1 \cdot 10^4 \text{ Дж}$

B)  $1 \cdot 10^5 \text{ Дж}$

C)  $1 \cdot 10^6 \text{ Дж}$

D)  $1 \cdot 10^4 \text{ Дж}$

E)  $0,25 \cdot 10^5 \text{ Дж}$

**77.** Массасы 1,5 кг алюминий ыдысқа массасы 10 кг су құйылған. Ыдыстағы суды  $20^{\circ}\text{C}$ -тан  $100^{\circ}\text{C}$ -қа дейін қыздыру үшін жұмсалатын жылу мөлшері:

( $c_{\text{ал}} = 920 \text{ Дж/кг} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ;  $c_{\text{су}} = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^{\circ}\text{C}$ )

A)  $\approx 3470 \text{ кДж}$

B)  $\approx 1100 \text{ кДж}$

C)  $\approx 3360 \text{ кДж}$

D)  $\approx 1667 \text{ кДж}$

E)  $\approx 2172 \text{ кДж}$

**78.**  $10^{\circ}\text{C}$  температурада ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 70%-ға тең. Егер температураны  $20^{\circ}\text{C}$ -қа дейін көтерсе, онда салыстырмалы ылғалдылықтың өзгерісі: ( $10^{\circ}\text{C}$ -тағы  $\rho_{\text{к}} = 9,4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$ ;  $20^{\circ}\text{C}$ -тағы  $\rho_{\text{к}} = 17,3 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$ )

A)  $\approx 48\%$

B)  $\approx 32\%$

C)  $\approx 20\%$

D)  $\approx 26\%$

E)  $\approx 43\%$

**79.** Бөлме ауасының температурасы  $10^{\circ}\text{C}$ , салыстырмалы ылғалдылығы  $70\%$ .

Көлемі  $100 \text{ м}^3$  бөлмедегі ауаның массасы: ( $10^{\circ}\text{C}$ -тағы  $\rho_{\text{к}} = 9,4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$ )

A) 0,658 кг

B) 0,724 кг

C) 0,54 кг

D) 0,802 кг

E) 0,754 кг

**80.** Температурасы  $10^{\circ}\text{C}$ -тағы суға температурасы  $-10^{\circ}\text{C}$ -тағы мұз салғанда жылулық тепе-теңдік  $0^{\circ}\text{C}$ -та орнады, алайда мұз ерімеді. Мұз массасының су массасына қатынасы: ( $c_{\text{м}} = 2100 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ ;  $c_{\text{су}} = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ )

A) 2

B) 1,5

C) 15

D) 10

E) 2,5

**81.** Салыстырмалы ылғалдылығы  $40\%$   $1,5 \text{ л}$  және салыстырмалы ылғалдылығы  $30\%$   $2 \text{ л}$  ауаны араластырғанда конденсация байқалмайды. Пайда болған қоспаның салыстырмалы ылғалдылығы:

(ауа мөлшерінің температурасы бірдей және араластыру процесс кезінде тұрақты болған)

A)  $\approx 34\%$

B)  $\approx 36\%$

C)  $\approx 0,1\%$

D)  $\approx 29\%$

E)  $\approx 100\%$

**82.**  $t_1 = 65^{\circ}\text{C}$ -тағы  $200 \text{ г}$  суды  $t_2 = 50^{\circ}\text{C}$ -тағы  $100 \text{ г}$  сумен араластырамыз.

Қоспаның температурасы:

A)  $60^{\circ}\text{C}$

B)  $50^{\circ}\text{C}$

C)  $65^{\circ}\text{C}$

D)  $40^{\circ}\text{C}$

E)  $45^{\circ}\text{C}$

**83.** Массасы  $46 \text{ кг}$  ағаш толық жанғанда бөлінетін энергия есебінен балқитын алюминий массасы: ( $q_{\text{а}} = 10 \text{ МДж/кг}$ ;  $\lambda_{\text{ал}} = 0,23 \text{ МДж/кг}$ )

A) 2 т

B) 1,5 т

C) 0,5 т

D) 1 т

E) 2,5 т

**84.** Бөлмедегі ауаның салыстырмалы ылғалдылығы  $80\%$ , температурасы  $20^{\circ}\text{C}$ .

Су буының парциал қысымының мәні:

(Судың қаныққан буының  $20^{\circ}\text{C}$  температурадағы қысымы  $2,33 \text{ кПа}$ )

- A) 1864 Па
- B) 18,64 кПа
- C) 186,4 кПа
- D) 18,64 Па
- E) 1,864 Па

**85.** Заттың меншікті балқу жылуы:

- A) сұйықтың бірлік массасын кез-келген температурада буға айналдыруға қажетті жылу мөлшері
- B) сұйықтың бірлік массасын сол сұйықтың қайнау температурасына дейін қыздыруға қажетті жылу мөлшері
- C) кристалл заттың берілген массасын сұйыққа айналдыруға қажетті жылу мөлшері
- D) кез-келген температурада кристалл затты сұйыққа айналдыруға қажетті жылу мөлшері
- E) кристалл заттың бірлік массасын балқу температурасында толығымен сұйыққа айналдыруға қажетті жылу мөлшері

**86.** Массасы 0,1 кг, температурасы  $20^{\circ}\text{C}$  кесеге массасы 0,2 кг қайнап тұрған су құйылды. Сонда кесеге судың температурасы  $93^{\circ}\text{C}$  болды. Кесе затының меншікті жылусыйымдылығы: ( $c_{\text{су}} = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ )

- A)  $\approx 685 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$
- B)  $\approx 555 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$
- C)  $\approx 805 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$
- D)  $\approx 750 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$
- E)  $\approx 780 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$

**87.** Балқу температурасындағы массасы 10 кг алюминийдің кристалдану кезінде бөлінетін жылу мөлшері: ( $\lambda_{\text{мұз}} = 380 \text{ кДж/кг}$ ;  $t = 660^{\circ}\text{C}$ )

- A) 4 кДж
- B) 3,8 МДж
- C) 4 МДж
- D) 3,8 кДж
- E) 4,8 МДж

**88.** Массасы 200 г бензин толық жанғанда бөліп шығаратын жылу мөлшері: ( $q = 46 \text{ МДж/кг}$ )

- A) 5,5 МДж
- B) 6,6 МДж
- C) 4,8 МДж
- D) 9,2 МДж
- E) 2,3 МДж

**89.** Ауа температурасы  $17^{\circ}\text{C}$ , шық нүктесі  $5^{\circ}\text{C}$ . Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы:

(Қаныққан су буы тығыздығы  $t = 17^{\circ}\text{C}$ -де  $\rho = 14,5 \text{ г/м}^3$ ;  $t = 5^{\circ}\text{C}$ -де  $\rho = 6,8 \text{ г/м}^3$ )

- A)  $\approx 47\%$
- B)  $\approx 50\%$
- C)  $\approx 37\%$
- D)  $\approx 80\%$

Е)  $\approx 100\%$

90. Температурасы  $20^{\circ}\text{C}$  салқын суға температурасы  $100^{\circ}\text{C}$  суды құйып араластырды. Сол кезде пайда болған қоспаның температурасы  $40^{\circ}\text{C}$ . Салқын су массасының ыстық су массасына қатынасы: (Энергия шығыны ескерілмейді)

A) 3

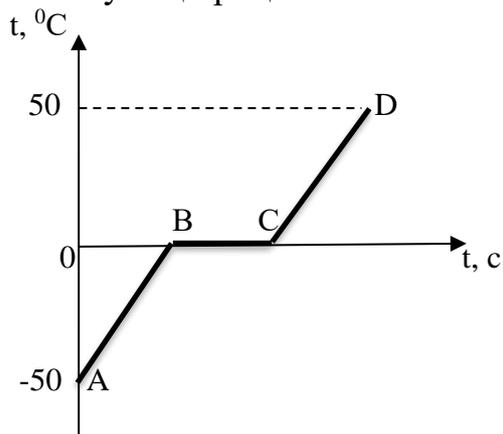
B) 1

C) 5

D) 4

E) 2

91. Графиктен берілген заттың балқу температурасы және ВС бөлігіне сәйкес келетін жылулық процесі:



A)  $0^{\circ}\text{C}$ , қыздыру

B)  $50^{\circ}\text{C}$ , қыздыру

C)  $-50^{\circ}\text{C}$ , қатаю

D)  $0^{\circ}\text{C}$ , балқу

E)  $100^{\circ}\text{C}$ , булану

92. ПӘК-і 20% пеште 10 т шойынды  $10^{\circ}\text{C}$ -тан  $1160^{\circ}\text{C}$ -қа дейін қыздыру үшін қажетті тас көмірдің массасы: ( $c_{\text{шойын}} = 540 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ ,  $q_{\text{тас көмір}} = 2,9 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$ )

A)  $\approx 1112 \text{ кг}$

B)  $\approx 811 \text{ кг}$

C)  $\approx 912 \text{ кг}$

D)  $\approx 1071 \text{ кг}$

E)  $\approx 1211 \text{ кг}$

93. Бөлмедегі ауаның температурасы  $20^{\circ}\text{C}$ , шық нүктесінің температурасы  $16^{\circ}\text{C}$ . Бөлмедегі салыстырмалы ылғалдылық:

$t, ^{\circ}\text{C}$	$P_{\text{к}}, \text{кПа}$
16	1,81
18	2,07
20	2,33

A)  $\approx 88\%$

B)  $\approx 78\%$

C)  $\approx 98\%$

D)  $\approx 68\%$

E)  $\approx 58\%$

**94.** Пеште 10 кг тас көмірді жағу үшін 1 кг құрғақ ағаш отын ретінде пайдаланады. Отынды толық жанғанда бөлінген жылу мөлшері:

( $q_{\text{тас көмір}} = 2,7 \cdot 10^7$  Дж/кг;  $q_{\text{ағаш}} = 1 \cdot 10^7$  Дж/кг)

- A) 26,28 кДж
- B)  $28 \cdot 10^7$  Дж
- C) 152,4 Дж
- D) 2628 кДж
- E) 1524 кДж

**95.** Бастапқы температурасы  $60^\circ\text{C}$ , массасы 300 г күмісті балқытуға қажетті жылу мөлшері: ( $\lambda = 87$  кДж/кг;  $c = 230$  Дж/кг $\cdot^\circ\text{C}$ ;  $t_{\text{балкы}} = 960^\circ\text{C}$ )

- A) 88,2 кДж
- B) 74,3 кДж
- C) 63,8 кДж
- D) 46,7 кДж
- E) 101,4 кДж

**96.** Бөлмедегі ауаның температурасы  $20^\circ\text{C}$ , шық нүктесінің температурасы  $18^\circ\text{C}$ . Бөлмедегі салыстырмалы ылғалдылық:

$t, ^\circ\text{C}$	$P_{\text{к}}, \text{кПа}$
16	1,81
18	2,07
20	2,33

- A)  $\approx 89\%$
- B)  $\approx 78\%$
- C)  $\approx 98\%$
- D)  $\approx 68\%$
- E)  $\approx 58\%$

**97.** Температурасы  $20^\circ\text{C}$  көлемі 30 л суық су мен температурасы  $60^\circ\text{C}$  көлемі 20 л ыстық суды араластырғанда, қоспаның температурасы:

- A)  $32^\circ\text{C}$
- B)  $25^\circ\text{C}$
- C)  $36^\circ\text{C}$
- D)  $40^\circ\text{C}$
- E)  $43^\circ\text{C}$

**98.**  $15^\circ\text{C}$  тағы суды  $100^\circ\text{C}$ -қа дейін қыздырғанда, оның жылу мөлшері 178,8 кДж – ге артты, осы судың массасы: ( $c = 4200$  Дж/кг $\cdot^\circ\text{C}$ )

- A) 0,2 кг
- B) 0,3 кг
- C) 0,5 кг
- D) 0,4 кг
- E) 0,6 кг

**99.** Массасы 100 г су,  $t_1 = 100^\circ\text{C}$ -тан  $t_2 = 50^\circ\text{C}$ -ке дейін салқындатқанда бөліп шығаратын жылу мөлшері: ( $c = 4200$  Дж/кг $\cdot^\circ\text{C}$ )

- A) 2 кДж
- B) 21 кДж
- C) 93 кДж
- D) 0,23 МДж
- E) 0,31 кДж

**100.** Массасы 3 кг судың температурасын  $80^{\circ}\text{C}$ -қа жеткізу 756 кДж жылу мөлшері жұмсалды. Судың бастапқы температурасы: ( $c = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ )

- A)  $60^{\circ}\text{C}$
- B)  $50^{\circ}\text{C}$
- C)  $40^{\circ}\text{C}$
- D)  $10^{\circ}\text{C}$
- E)  $20^{\circ}\text{C}$

<b>Жылу мөлшері. Жылу машиналары.</b>											
1	D	21	E	41	C	61	B	81	A		
2	C	22	E	42	E	62	D	82	A		
3	C	23	C	43	C	63	B	83	A		
4	B	24	A	44	A	64	A	84	A		
5	A	25	B	45	C	65	B	85	E		
6	D	26	B	46	A	66	E	86	C		
7	D	27	D	47	C	67	D	87	B		
8	B	28	A	48	A	68	A	88	D		
9	E	29	D	49	B	69	E	89	A		
10	B	30	E	50	A	70	E	90	A		
11	A	31	C	51	D	71	D	91	D		
12	D	32	D	52	D	72	C	92	D		
13	E	33	E	53	B	73	A	93	B		
14	C	34	B	54	A	74	C	94	B		
15	B	35	B	55	E	75	C	95	A		
16	E	36	D	56	D	76	B	96	A		
17	C	37	C	57	C	77	A	97	C		
18	C	38	E	58	C	78	B	98	C		
19	A	39	D	59	B	79	A	99	B		
20	B	40	B	60	A	80	A	100	E		

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>8-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>8-4 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Термодинамиканың I-ші заңы	

### 8 – 4. Термодинамиканың I-ші заңы.

#### Термодинамиканың I-ші заңы. Изопроцестер.

**Термодинамика** – жылу құбылыстарын және денелердің әр түрлі қасиеттерін, олардың ішкі молекулалық құрылысын қолданбай-ақ түсіндіретін физиканың бөлімі. Бізді қоршаған сан алуан денелер **макроденелер** деп аталады.

Макроденелерге **температура, көлем, қысым** жатады.

Жылу процестеріндегі энергияның айналу және сақталу заңы **термодинамиканың бірінші заңы** деп аталады.

#### • Термодинамиканың бірінші заңы •

$$Q = \Delta U + A$$

$$Q = \Delta U - A'$$

- “Q” → жылу мөлшері → [Дж]
- “ΔU” → ішкі энергия → [Дж]
- “A” → жұмыс → [Дж]
- “A' ” → сыртқы жұмыс → [Дж]

**Зат мөлшері** – берілген денедегі молекулалар саны 12 г көміртеkte қанша атом болса, сонша молекуласы бар заттың мөлшері.

$$\nu \rightarrow \text{Зат мөлшері} \rightarrow [\text{моль}]$$

$$\nu = \frac{m}{M}$$

$$\nu = \frac{N}{N_A}$$

- “m” → масса → [кг]
- “M ” → заттың мольдік массасы → [кг/моль]
- “N” → молекула саны
- “N<sub>A</sub>” → Авогадро тұрақтысы → [N<sub>A</sub> = 6,02·10<sup>23</sup> моль<sup>-1</sup>]

## Ішкі энергия

Заттарды құрайтын бөлшектердің қозғалысының орташа кинетикалық энергиясының осы бөлшектердің өзара әсерлесу орташа потенциалдық энергиясына қосындысын **ішкі энергия** деп атайды.

$$U \rightarrow \text{Ішкі энергия} \rightarrow [\text{Дж}] \text{Джоуль}$$

• Ішкі энергияның өзгерісі •

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$$

$$U = \frac{i}{2} \nu R T$$

$i = 3$  бір атомды

$$U = \frac{3}{2} \nu R T$$

$i = 5$  екі атомды

$$U = \frac{5}{2} \nu R T$$

- “ $T_1, T_2$ ” → бастапқы және соңғы температура → [К]
- “ $R$ ” → универсал газ тұрақтысы → [ $R = 8,31$  Дж/моль·К]

Универсал газ тұрақтысының физикалық мәні – 1 моль идеал газды изобаралық 1 К – ге қыздырғандағы газдың жасаған жұмысына тең.

$$R = k N_A$$

- “ $k$ ” → Больцман тұрақтысы → [ $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К]
- “ $N_A$ ” → Авогадро тұрақтысы → [ $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>]

## Газдың жұмысы.

Газ ұлғайғанда газдың жасаған жұмысы оң ( $A > 0$ ), ал сыртқы күштердің жасаған жұмысы теріс ( $A_c < 0$ ). Газ сығылғанда керісінше газдың жасаған жұмысы теріс ( $C < 0$ ), ал сыртқы күштердің жасаған жұмысы оң ( $A_c > 0$ ).

$$A = p \cdot \Delta V = p \cdot (V_2 - V_1)$$

$$A = \nu R T$$

- “ $p$ ” → қысым → [Па]
- “ $V_1, V_2$ ” → бастапқы және соңғы көлем → [м<sup>3</sup>]

## ТЕРМОДИНАМИКАНЫҢ БІРІНШІ ЗАҢЫНА ИЗОПРОЦЕСТЕР ҚОЛДАНУ

**ИЗОТЕРМА:**

$$\Delta U = 0$$
$$Q = A$$

**ИЗОХОРА:**

$$A = 0$$
$$Q = \Delta U$$

**ИЗОБАРА:**

$$Q = \Delta U + A$$
$$Q = \Delta U + p\Delta V$$

**АДИАБАТА:**

$$Q = 0$$
$$A = -\Delta U$$

## “Термодинамиканың I – ші заңы” тақырыбына байланысты есептер

1. Ішкі энергияның өзгерісі 20 кДж, ал сыртқы күштерге қарсы газ 12 кДж жұмыс істесе, газға берілген жылу мөлшері:

- A) 20 кДж
- B) 10 кДж
- C) 6 кДж
- D) 12 кДж
- E) 32 кДж

2. Ішкі энергияның өзгерісі 15 кДж, ал сыртқы күштерге газ 5 кДж жұмыс істесе, газға берілген жылу мөлшері:

- A) 10 кДж
- B) 20 кДж
- C) 6 кДж
- D) 12 кДж
- E) 32 кДж

3. 27°C температурадағы 12 моль гелийдің ішкі энергия өзгерісі:

( $R = 8,31 \text{ Дж/К}\cdot\text{моль}$ )

- A)  $\approx 45$  кДж
- B)  $\approx 0,45$  кДж
- C)  $\approx 450$  кДж
- D)  $\approx 0,045$  Дж
- E)  $\approx 4500$  кДж

4. 10 моль біратомды идеал газдың 27°C температурадағы ішкі энергиясы:

( $R = 8,31 \text{ Дж/К}\cdot\text{моль}$ )

- A) 37,4 кДж
- B) 374 кДж
- C) 0,374 кДж
- D) 0
- E) 0,0374 кДж

5. Изотермиялық процесте газға Q жылу мөлшері берілсе газдың істейтін жұмысы:

- A)  $A = Q$
- B)  $Q < A$
- C)  $Q > A$
- D)  $A \ll Q$
- E)  $A = 0$

6. Газ адиабаталық жолмен сығылғанда 750 Дж жұмыс жасалса, оның ішкі энергиясының өзгерісі:

- A) 375 Дж
- B) 0
- C) 605 Дж
- D) 950 Дж
- E) -750 Дж

7. Изотермиялық ұлғаю кезінде газ 2,3 кДж жұмыс жасаған болса, оған берілетін жылу мөлшері:

- A) 4,6 кДж
- B) 460 кДж
- C) 0
- D) 2,3 кДж
- E) 230 кДж

8. Газ адиабаталық жолмен ұлғайғанда 200 Дж жұмыс істеді. Оның ішкі энергиясының өзгерісі:

- A) 400 Дж
- B) 200 Дж
- C) – 200 Дж
- D) 0
- E) – 400 Дж

9. Егер 400 Дж жұмыс атқарылғанда сутек газының температурасы 250 К-нен 680 К-ге көтерілсе, цилиндр поршені астындағы сутек массасы:

( $M = 2 \cdot 10^{-3}$  кг/моль,  $R = 8,31$  Дж/К·моль)

- A) 2,2 г
- B) 22 г
- C) 0,22 г
- D) 220 г
- E) 2200 г

10. Газдың бір киломоли изобаралық ұлғайып 831 кДж жұмыс атқарады. Бастапқыда газ температурасы  $T_1 = 300$  К болса, ұлғаюдан кейін газдың температурасы: ( $R = 8,31$  Дж/К·моль)

- A) 400 К
- B) 300 К
- C) 200 К
- D) 100 К
- E) 500 К

11. 20<sup>0</sup>С температурадан 50<sup>0</sup>С-қа дейін изобаралық қыздырғанда газ 2,5 кДж жұмыс атқарады. Осы процеске қатысқан молекулалар саны:

( $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>;  $R = 8,31$  Дж/К·моль)

- A)  $6 \cdot 10^{24}$
- B)  $6 \cdot 10^{21}$
- C)  $6 \cdot 10^{20}$
- D)  $6 \cdot 10^{25}$
- E)  $6 \cdot 10^{22}$

12. Судың мольдік массасы 0,018 кг/моль. Судың бір тамшысында  $10^{20}$  молекула болса, тамшының массасы: ( $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>)

- A)  $3 \cdot 10^{-6}$  кг
- B)  $2 \cdot 10^4$  кг
- C)  $3 \cdot 10^2$  кг
- D)  $3 \cdot 10^6$  кг
- E)  $3 \cdot 10^{-3}$  кг

**13.** Газды изобаралық жолмен қыздырғанда 270 Дж жұмыс істелді. Газ ұлғайып, оның көлемі  $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  шамаға артты. Газдың қысымы:

- A) 150 кПа
- B) 135 кПа
- C) 200 кПа
- D) 600 кПа
- E) 500 кПа

**14.** 20 моль газы бар, баллондағы газ молекулаларының саны:

( $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ )

- A)  $150 \cdot 10^{24}$
- B)  $60 \cdot 10^{21}$
- C)  $120 \cdot 10^{23}$
- D)  $12000 \cdot 10^{23}$
- E)  $120 \cdot 10^{22}$

**15.** Бетінің ауданы  $20 \text{ см}^2$  затқа қалыңдығы 1 мм күміс жалатылды. Күміс қабатындағы атом саны:

( $\rho_{\text{күміс}} = 10500 \text{ кг/м}^3$ ;  $M(\text{Ag}) = 108 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ ;  $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ )

- A)  $180 \cdot 10^{24}$
- B)  $600 \cdot 10^{21}$
- C)  $100 \cdot 10^{23}$
- D)  $140 \cdot 10^{23}$
- E)  $11,7 \cdot 10^{22}$

**16.** Көлемі  $2 \text{ м}^3$ , ішкі энергиясы 450 кДж бір атомды идеал газ молекулаларының түсіретін қысымы:

- A) 225 кПа
- B) 150 кПа
- C) 2000 кПа
- D) 650 кПа
- E) 550 кПа

**17.** 50 моль көмір қышқыл газының массасы: ( $M(\text{CO}_2) = 44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ )

- A) 1,1 кг
- B) 2,5 кг
- C) 1,8 кг
- D) 2,2 кг
- E) 3 кг

**18.** Массасы 200 г судың құрамындағы заттың мөлшері: ( $M = 18 \text{ г/моль}$ )

- A) 9 моль
- B) 6 моль
- C) 12 моль
- D) 11 моль
- E) 10 моль

**19.** Қалыпты жағдай:

- A)  $p = 10^5 \text{ Па}$ ;  $T = 300 \text{ К}$
- B)  $p = 10^7 \text{ Па}$ ;  $T = 300 \text{ К}$
- C)  $p = 10^5 \text{ Па}$ ;  $T = 273 \text{ К}$

D)  $p = 100 \text{ ГПа}; T = 273 \text{ К}$

E)  $p = 1000 \text{ Па}; T = 300 \text{ К}$

**20.** Газ молекулалары санының формуласы:

A)  $N = m_0 N$

B)  $N = \frac{V}{M}$

C)  $N = \frac{m N_A}{M}$

D)  $N = \frac{m}{n}$

E)  $N = \frac{M}{N_A}$

**21.** Изобаралық жолмен бір атомды идеал газды қыздырғанда газдың атқаратын жұмысы 14 кДж болса, ішкі энергиясының өзгерісі:

A) 1662 Дж

B) 9972 Дж

C) 21 кДж

D) 16,62 кДж

E) 2 кДж

**22.** Азоттың мольдік массасы 0,028 кг/моль болса, молекуласының массасы:

( $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ )

A)  $5,3 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$

B)  $9 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$

C)  $8,05 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$

D)  $4,66 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$

E)  $3,8 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$

**23.** 500 моль көмірқышқыл газының массасын анықтаңыз:

( $M(\text{CO}_2) = 44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ )

A) 22 кг

B) 2,1 кг

C) 3,4 кг

D) 4,1 кг

E) 1,2 кг

**24.** Бір атомды идеал газдың 2 молін 50 К-ге изобаралық қыздырған. Газдың атқаратын жұмысы: ( $R = 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль}$ )

A) 2493 Дж

B) 1662 Дж

C) 2077,5 Дж

D) 831 Дж

E) 1246,5 Дж

**25.** Газ 300 Дж жылу мөлшерін алғанда ішкі энергиясы 200 Дж артты. Газдың істеген жұмысы неге тең:

A) 0

B) 100 Дж

C) 200 Дж

D) 50 Дж

E) 150 Дж

**26.** Изохоралы процесс кезінде азотқа 70 Дж жылу берілді. Азоттың ішкі энергиясының өсіру үшін қанша жылу мөлшері кетті:

- A) 50
- B) 70 Дж
- C) 20 Дж
- D) 7 Дж
- E) 30 Дж

**27.** Бір атомды идеал газдың қысымын 5 есе ұлғайтып, көлемін 2,5 есе азайтқанда ішкі энергиясы қалай өзгереді:

- A) 12 есе ұлғаяды
- B) 9 есе ұлғаяды
- C) 4 есе ұлғаяды
- D) 3 есе ұлғаяды
- E) 2 есе ұлғаяды

**28.** Газға  $2 \cdot 10^4$  Дж жылу мөлшерін бергенде, ол  $5 \cdot 10^4$  Дж жұмыс атқарған болса, ішкі энергиясының өзгерісі:

- A)  $3 \cdot 10^4$  Дж
- B)  $6 \cdot 10^4$  Дж
- C)  $-3 \cdot 10^4$  Дж
- D)  $-6 \cdot 10^4$  Дж
- E) 0

**29.** Изохоралық процесс кезінде азотқа 90 Дж жылу берілді. Азоттың ішкі энергиясын өсіру үшін кеткен жылу мөлшері:

- A) 35 Дж
- B) 90 Дж
- C) 140 Дж
- D) 0 Дж
- E) 210 Дж

**30.** Газ қыздырғыштан  $6 \cdot 10^5$  Дж жылу алып және көлемінен ұлғайып  $4 \cdot 10^5$  Дж жұмыс жасады. Бұл кезде газдың ішкі энергиясы қалай өзгереді:

- A) өзгермейді
- B)  $2 \cdot 10^5$  Дж
- C)  $4 \cdot 10^5$  Дж
- D)  $8 \cdot 10^5$  Дж
- E)  $10^6$  Дж

**31.** Бір атомды идеал газдың температурасы  $-73^\circ$ -тан  $127^\circ\text{C}$  дейін артты. Газдағы молекулалар саны  $10^{28}$ . Оның ішкі энергиясының өзгерісі:

( $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль $^{-1}$ ,  $R = 8,31$  Дж/К·моль )

- A)  $4,15 \cdot 10^7$  Дж
- B)  $2,12 \cdot 10^7$  Дж
- C)  $3,15 \cdot 10^7$  Дж
- D)  $6,28 \cdot 10^7$  Дж
- E)  $5,17 \cdot 10^7$  Дж

**32.** Табақша ішіндегі 50 г су 6 тәулікте толығымен буланып кетсе, 1 с ішінде осы беттен буланатын молекула саны: ( $M = 18 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;  $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>)

A)  $2,4 \cdot 10^{20}$

B)  $5,4 \cdot 10^{19}$

C)  $3,2 \cdot 10^{18}$

D)  $3 \cdot 10^{19}$

E)  $4 \cdot 10^{18}$

**33.** Бес тәулікте 50 г су толық буланса, онда 1 с ішінде орта есеппен ұшып шығатын молекула саны: ( $M = 18 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;  $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>)

A)  $2,2 \cdot 10^{18}$

B)  $4,7 \cdot 10^{18}$

C)  $3,9 \cdot 10^{18}$

D)  $6,6 \cdot 10^{18}$

E)  $1,5 \cdot 10^{18}$

**34.** Қорғасынның бір атомының массасы  $3,4 \cdot 10^{-22}$  г. Қорғасынның молярлық массасы: ( $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>)

A)  $\approx 56,5$  г/моль

B)  $\approx 205$  г/моль

C)  $\approx 177$  г/моль

D)  $\approx 565$  г/моль

E)  $\approx 20,5$  г/моль

**35.** Газ тұрақты қысымда  $t_1 = 27^{\circ}\text{C}$  температурадан  $t_2 = 39^{\circ}\text{C}$  температураға дейін қыздырылды. Көлемнің ұлғаюы:

A) 2%

B) 3%

C) 4%

D) 5%

E) 6%

**36.** Газ изобаралық процесс кезінде  $t_1 = 23^{\circ}\text{C}$  температурадан  $t_2 = 47^{\circ}\text{C}$  температураға дейін қыздырылса, газ көлемінің ұлғаюы:

A) 4%

B) 3%

C) 6%

D) 8%

E) 5%

**37.** 400 моль көмірқышқыл газының массасы: ( $M_{\text{көмірқышқыл}} = 44$  г/моль)

A) 14600 г

B) 17,6 кг

C) 16600 г

D) 15,6 кг

E) 179 г

**38.** Газ балонда 200 К температурада массасы 4 кг аргон бар. Газдың ішкі энергиясы: ( $M = 40$  г/моль;  $R = 8,31$  Дж/моль·К)

A)  $\approx 256$  Дж

B)  $\approx 534$  Дж

C)  $\approx 249,3 \cdot 10^3$  Дж

D)  $\approx 232 \cdot 10^4$  Дж

E)  $\approx 2300$  Дж

**39.**  $\Delta T = 5$  К – ге изобаралық қыздырған кезде 2 моль идеал газдың атқаратын жұмысы: ( $R = 8,31$  Дж/моль·К)

A) 24,93 Дж

B) 2,25 Дж

C) 162 Дж

D) 83,1 Дж

E) 26620 мДж

**40.** 12 моль алюминийдің алатын көлемі: ( $M = 27 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;  $\rho = 2700$  кг/м<sup>3</sup>)

A) 117 м<sup>3</sup>

B) 120 м<sup>3</sup>

C) 115 м<sup>3</sup>

D) 125 м<sup>3</sup>

E) 118 м<sup>3</sup>

**41.** 4 моль бір атомды идеал газдың температурасын 200 К-ге кемітсек, оның ішкі энергиясының өзгерісі: ( $R = 8,31$  Дж/К·моль)

A)  $\approx 10$  кДж

B)  $\approx 25$  кДж

C)  $\approx 15$  кДж

D)  $\approx 20$  кДж

E)  $\approx 5$  кДж

**42.** 1 м<sup>3</sup> мыстағы атом санын анықта:

( $M_{Cu} = 0,0635$  кг/моль;  $\rho = 9000$  кг/м<sup>3</sup>;  $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>)

A)  $1,4 \cdot 10^{25}$

B)  $1,2 \cdot 10^{23}$

C)  $8,5 \cdot 10^{28}$

D)  $7,1 \cdot 10^{23}$

E)  $1,3 \cdot 10^{28}$

**43.** Термодинамикалық жүйеге 1 кДж жылу мөлшері берілгенде жұмыстық дене 500 Дж жұмыс атқарса, жүйенің ішкі энергиясының өзгерісі:

A) 1500 Дж

B) 500 Дж

C) 1000 Дж

D) 750 Дж

E) 250 Дж

**44.**  $\Delta U = A + Q$  теңдеуіндегі изохоралық процесс кезінде нөлге тең болатын шаманы көрсетіңіз:

A) Q

B)  $\Delta U$

C) PV

D) A

E)  $\frac{m}{M} RT$

**45.** Көлемі 7 л ыдыстағы азоттың тығыздығы  $2 \text{ кг/м}^3$  болса, азот молекулаларының саны: ( $M = 28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ ;  $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ )

- A)  $6 \cdot 10^{23}$
- B)  $3 \cdot 10^{23}$
- C)  $1 \cdot 10^{23}$
- D)  $4,5 \cdot 10^{23}$
- E)  $1,5 \cdot 10^{23}$

**46.** Массасы 20 г белгісіз газды 10 К-ге тұрақты қысымда қыздыру үшін 241,7 Дж, ал тұрақты көлемде қыздыру үшін 182,4 Дж жылу мөлшері қажет.

Бұл газ: ( $R = 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль}$ )

- A) оттегі ( $M=0,032 \text{ кг/моль}$ )
- B) сутегі ( $M=0,002 \text{ кг/моль}$ )
- C) гелий ( $M=0,004 \text{ кг/моль}$ )
- D) көмірқышқыл газы ( $M=0,044 \text{ кг/моль}$ )
- E) азот ( $M=0,028 \text{ кг/моль}$ )

**47.** Көлемі 2 л ыдыста  $6 \cdot 10^{22}$  оттект молекуласы болса, газдың тығыздығы: ( $M = 32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ ;  $N_A = 6,03 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ )

- A)  $\approx 1,6 \text{ кг/м}^3$
- B)  $\approx 2 \text{ кг/м}^3$
- C)  $\approx 3,2 \text{ кг/м}^3$
- D)  $\approx 2,4 \text{ кг/м}^3$
- E)  $\approx 1,8 \text{ кг/м}^3$

**48.** Тұрақты 100 кПа қысымда газ көлемі  $0,01 \text{ м}^3$ -ге ұлғайған. Газдың жұмысы:

- A) 10 Дж
- B) 100 Дж
- C) 10 кДж
- D) 0,1 Дж
- E) 1 кДж

**49.**  $10^5 \text{ Па}$  қысымдағы ауаның көлемі  $0,8 \text{ м}^3$ . Ауаның көлемін  $0,2 \text{ м}^3$ -ке дейін азайтқан кезде атқарылатын жұмыс:

- A) 0
- B)  $6 \cdot 10^{-4} \text{ Дж}$
- C)  $6 \cdot 10^{-2} \text{ Дж}$
- D)  $2 \cdot 10^4 \text{ Дж}$
- E)  $6 \cdot 10^4 \text{ Дж}$

**50.** Тұрақты 3 МПа қысымда  $3 \text{ м}^3$ -ден  $5 \text{ м}^3$ -ге дейін ұлғайған газдың атқарған жұмысы:

- A) 10 МДж
- B) 2 МДж
- C) 4 МДж
- D) 8 МДж
- E) 6 МДж

**51.** Судың бір тамшысының массасы  $3 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$  болса, ондағы молекулалар саны: ( $M = 18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ ;  $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ )

- A)  $18 \cdot 10^{20}$

B)  $5 \cdot 10^{20}$

C)  $10^{17}$

D)  $6 \cdot 10^{20}$

E)  $10^{20}$

**52.** Тұрақты 5 МПа қысымда  $2 \text{ м}^3$ -тен  $4 \text{ м}^3$ -ке дейін ұлғайған газдың атқарған жұмысы:

A) 10 МДж

B) 2 МДж

C) 4 МДж

D) 8 МДж

E) 6 МДж

**53.** Массасы 36 кг судағы зыт мөлшері: ( $M_{\text{H}} = 18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ )

A) 750 моль

B) 500 моль

C) 4000 моль

D) 2000 моль

E) 5000 моль

**54.** Тұрақты 200 кПа қысымда газ 20 кДж жұмыс атқарып,  $1 \text{ м}^3$  көлемге ие болған газдың бастапқы көлемі:

A)  $0,5 \text{ м}^3$

B)  $0,6 \text{ м}^3$

C)  $0,9 \text{ м}^3$

D)  $0,4 \text{ м}^3$

E)  $0,7 \text{ м}^3$

**55.** Көлемі 20 л, қысымы 80 кПа газ ұлғайғанда, 496 Дж жұмыс жасалған.

Газдың соңғы көлемі:

A) 6,2 л

B) 16,2 л

C) 20,6 л

D) 26,2 л

E) 26,6 л

**56.** Изохоралы процесте азотқа 100 Дж жылу мөлшері берілген. Газдың ішкі энергиясының артуына кеткен жылу мөлшері:

A) 100 Дж

B) 50 Дж

C) 50 мДж

D) 5 кДж

E)  $0,5 \cdot 10^2 \text{ Дж}$

**57.** Көлемі  $1 \text{ см}^3$  ауадағы молекулалар саны:

( $N_{\text{A}} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ ;  $\rho = 1,29 \text{ кг/м}^3$ ;  $M = 0,029 \text{ кг/моль}$ )

A)  $1,7 \cdot 10^{19}$

B)  $2,3 \cdot 10^{19}$

C)  $10^{17}$

D)  $2,6 \cdot 10^{19}$

E)  $10^{20}$

**58.** Газ изобаралық процесте ұлғайып, жұмыс жасаса, оның ішкі энергиясының өзгерісі:

A)  $\Delta U = Q - p \cdot \Delta V$

B)  $\Delta U = Q + V$

C)  $\Delta U = p \cdot \Delta V$

D)  $\Delta U = Q - p$

E)  $\Delta U = Q$

**59.** Газды изобаралық түрде 100 К-ге қыздырғанда, 16,6 кДж жұмыс өндіреді. Осы күйдегі идеал газдың мольдік мөлшері: ( $R = 8,3$  Дж/К·моль)

A) 60 моль

B) 16 моль

C) 20 моль

D) 25 моль

E) 2 моль

**60.** Газ 100 Дж жылу мөлшері берілген, ал сыртқы күштердің жұмысы 300 Дж. Газдың ішкі энергиясының өзгерісі:

A) 600 Дж

B) 100 Дж

C) 200 Дж

D) 400 Дж

E) 500 Дж

**61.** Изотермиялық процесс кезінде газға  $2 \cdot 10^8$  Дж жылу мөлшері берілген. Ішкі энергияның өзгерісін анықтаңыз:

A)  $6 \cdot 10^8$  Дж

B)  $10^8$  Дж

C)  $2 \cdot 10^8$  Дж

D) 0

E)  $4 \cdot 10^8$  Дж

**62.** Азоттың мольдік массасы 0,028 кг/моль болса, бір молекуласының массасы: ( $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>)

A)  $5,3 \cdot 10^{-23}$  г

B)  $8,4 \cdot 10^{-26}$  кг

C)  $465 \cdot 10^{-28}$  кг

D)  $0,84 \cdot 10^{-22}$  кг

E)  $465 \cdot 10^{-25}$  кг

**63.** Газды изобаралық түрде 100 К-ге қыздырғанда, 16,62 кДж жұмыс өндіреді. Осы күйдегі идеал газдың мольдік мөлшері: ( $R = 8,31$  Дж/моль·К)

A) 2 моль

B) 5 моль

C) 25 моль

D) 20 моль

E) 4 моль

**64.** Газды изобаралық түрде 200 К-ге қыздырғанда, 16,62 кДж жұмыс өндіреді. Осы күйдегі идеал газдың мольдік мөлшері: ( $R = 8,31$  Дж/моль·К)

- A) 10 моль
- B) 5 моль
- C) 25 моль
- D) 20 моль
- E) 4 моль

**65.**  $10^5$  Па қысымдағы ауаның көлемі  $0,8 \text{ м}^3$ . Ауаның көлемін  $0,5 \text{ м}^3$ -ке дейін азайтқан кезде атқарылатын жұмыс:

- A)  $6 \cdot 10^{-4}$  Дж
- B)  $3 \cdot 10^4$  Дж
- C)  $2 \cdot 10^4$  Дж
- D)  $6 \cdot 10^{-2}$  Дж
- E) 0

**66.** Тұрақты 300 кПа қысымда көлемі  $1 \text{ м}^3$ -тен  $4 \text{ м}^3$ -ке дейін ұлғайған газдың атқарған жұмысы:

- A) 600 кДж
- B) 300 кДж
- C) 1500 кДж
- D) 900 кДж
- E) 400 кДж

**67.** Судың мольдік массасы  $0,048 \text{ кг/моль}$ . Судың бір тамшысында  $10^{20}$  молекула болса, тамшының массасы: ( $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ )

- A)  $8 \cdot 10^6$  кг
- B)  $2 \cdot 10^5$  кг
- C)  $8 \cdot 10^{-6}$  кг
- D)  $3 \cdot 10^2$  кг
- E)  $2 \cdot 10^4$  кг

**68.** Егер газдың көлемі 3 есе кеміп, молекулалардың орташа кинетикалық энергиясы 2 есе артса, онда газдың қысымы:

- A) 3 есе артады
- B) 6 есе артады
- C) 6 есе кемиді
- D) өзгермейді
- E) 2 есе артады

**69.** Изохоралы процесс үшін термодинамиканың бірінші заңы:

- A)  $Q = \Delta U$
- B)  $\Delta U = A$
- C)  $\Delta U = 0$
- D)  $Q = \Delta U + A$
- E)  $A = -\Delta U$

**70.** Термодинамикалық жүйеге 200 Дж жылу мөлшері берілді. Егер жүйе 400 Дж жұмыс атқаратын болса, оның ішкі энергиясының өзгерісі:

- A) 600 Дж
- B) 80 Дж
- C) 40 Дж
- D) 200 Дж

Е) -200 Дж

**71.** Тұрақты 400 кПа қысымда газ 40 кДж жұмыс атқарып,  $1 \text{ м}^3$  көлемге ие болған газдың бастапқы көлемі:

А)  $0,5 \text{ м}^3$

В)  $0,6 \text{ м}^3$

С)  $0,9 \text{ м}^3$

Д)  $0,4 \text{ м}^3$

Е)  $0,7 \text{ м}^3$

**72.** Бір атомды идеал газдың температурасы  $27^\circ\text{C}$  болғанда ішкі энергиясы 15 кДж болса, газдың зат мөлшері: ( $R = 8,31 \text{ Дж/К}\cdot\text{моль}$ )

А)  $\approx 2$  моль

В)  $\approx 4$  моль

С)  $\approx 5$  моль

Д)  $\approx 1$  моль

Е)  $\approx 3$  моль

**73.** Газға 300 Дж жылу мөлшерін беріліп, сыртқы күштер 500 Дж жұмыс атқарған. Газдың ішкі энергиясының өзгерісі:

А) 800 Дж

В) 200 Дж

С) 400 Дж

Д) 300 Дж

Е) 500 Дж

**74.** Ішкі энергияның өзгерісі 20 кДж, сыртқы күштерге қарсы газдың істеген жұмысы 24 кДж, газға берілген жылу мөлшері:

А) 44 кДж

В) 26 кДж

С) 32 кДж

Д) 3 кДж

Е) 48000 Дж

**75.** Газ изобаралық процесте 300 Дж жылу мөлшерін алды. Егер газдың ішкі энергиясы 200 Дж-ға артса, онда газдың жасаған жұмысы:

А) 500 Дж

В) 300 Дж

С) 600 Дж

Д) 200 Дж

Е) 100 Дж

**76.** Термодинамикалық процесс барысында газдың көлемі 2 л-ге ұлғайған. Қысым  $10^5 \text{ Па}$  және тұрақты болса, газдың атқарған жұмысы:

А) 300 Дж

В) 600 Дж

С) 600 кДж

Д) 200 Дж

Е) 200 кДж

**77.** Тұрақты 2 МПа қысымда  $1 \text{ м}^3$ -тен  $2 \text{ м}^3$ -ке дейін ұлғайған газдың атқарған жұмысы:

- A) 10 МДж
- B) 4 МДж
- C) 6 МДж
- D) 8 МДж
- E) 2 МДж

**78.**  $-53^{\circ}\text{C}$  температураға сәйкес келетін абсолют температурасы:

- A) 230 К
- B) 250 К
- C) 260 К
- D) 220 К
- E) 240 К

**79.** Көлемі 4 л оттегіде  $6 \cdot 10^{22}$  молекула болса, газдың тығыздығы:  
( $M(\text{O}_2) = 32 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  моль $^{-1}$ )

- A)  $\approx 0,6$  кг/м $^3$
- B)  $\approx 1,2$  кг/м $^3$
- C)  $\approx 0,4$  кг/м $^3$
- D)  $\approx 0,8$  кг/м $^3$
- E)  $\approx 3,2$  кг/м $^3$

**80.** Кез-келген заттың 1 моль ішіндегі бөлшектер саны: ( $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  моль $^{-1}$ )

- A)  $6,02 \cdot 10^{27}$
- B)  $6,02 \cdot 10^{23}$
- C)  $6,02 \cdot 10^{24}$
- D)  $6,02 \cdot 10^{25}$
- E)  $6,02 \cdot 10^{19}$

**81.** Жүйеге берілген жылу мөлшері оның ішкі энергиясын арттыруға және жұмыс атқаруға жұмсалады. Бұл өрнек:

- A) термодинамиканың 1-ші заңы
- B) термодинамиканың 2-ші заңы
- C) энергияның сақталу заңы
- D) импульстің сақталу заңы
- E) Авогадро заңы

**82.** Тұрақты 300 кПа қысымда көлемі 5 м $^3$ -тен 8 м $^3$ -ке дейін ұлғайған газдың атқарған жұмысы:

- A) 600 кДж
- B) 900 кДж
- C) 300 кДж
- D) 400 кДж
- E) 1500 кДж

**83.** Біратомды идеал газдың көлемі 2 л, ішкі энергиясы 300 Дж. Газ қысымы:

- A)  $0,5 \cdot 10^5$  Па
- B)  $2,5 \cdot 10^6$  Па
- C)  $10^4$  Па
- D)  $10^5$  Па
- E)  $1,5 \cdot 10^5$  Па

**84.** Тұрақты 2 МПа қысымда көлемі 6 м<sup>3</sup>-ден 9 м<sup>3</sup>-ге дейін ұлғайған газдың атқарған жұмысы:

- A) 6 МДж
- B) 10 МДж
- C) 4 МДж
- D) 8 МДж
- E) 2 МДж

**85.**  $\Delta T = 1$  К-ге изобаралық қыздырған кезде, 2 моль идеал газдың атқаратын жұмысы: ( $R = 8,31$  Дж/моль·К)

- A) 8,31 Дж
- B) 24,93 Дж
- C) 16,62 Дж
- D) 831 Дж
- E) 26,62 Дж

**86.** 5 моль біратомды идеал газдың ішкі энергиясы 3 есе артқанда ішкі энергиясының өзгерісі 75 кДж болса, газдың бастапқы температурасы: ( $R = 8,31$  Дж/К·моль)

- A)  $\approx 200$  К
- B)  $\approx 500$  К
- C)  $\approx 400$  К
- D)  $\approx 600$  К
- E)  $\approx 100$  К

**87.** Массасы 20 г белгісіз газды 10 К-ге тұрақты қысымда қыздыру үшін 159,2 Дж, ал тұрақты көлемде қыздыру үшін 121,5 Дж жылу мөлшері қажет. Бұл газ: ( $R = 8,31$  Дж/моль)

- A) Көмірқышқыл газы ( $M = 0,044$  кг/моль)
- B) Азот ( $M = 0,028$  кг/моль)
- C) Оттегі ( $M = 0,032$  кг/моль)
- D) Гелий ( $M = 0,004$  кг/моль)
- E) Сутегі ( $M = 0,002$  кг/моль)

**88.** Жабық ыдыста 4 моль гелий бар. Ыдыстағы гелий атомдарының саны: ( $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>)

- A)  $24 \cdot 10^{23}$
- B)  $1,5 \cdot 10^{23}$
- C)  $8 \cdot 10^{23}$
- D)  $4 \cdot 10^{23}$
- E)  $6 \cdot 10^{23}$

**89.** Жабық ыдыста 2 моль гелий бар. Ыдыстағы гелий атомдарының саны: ( $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>)

- A)  $12 \cdot 10^{23}$
- B)  $3 \cdot 10^{23}$
- C)  $8 \cdot 10^{23}$
- D)  $4 \cdot 10^{23}$
- E)  $6 \cdot 10^{23}$

- 90.** Массасы 18 мг бейтарап су тамшысындағы барлық электрондардың саны:  
( $M_{\text{cy}} = 0,018$  кг/моль;  $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>)
- A)  $6 \cdot 10^{20}$
  - B)  $312 \cdot 10^{20}$
  - C)  $108 \cdot 10^{20}$
  - D)  $5 \cdot 10^{21}$
  - E)  $75 \cdot 10^{20}$
- 91.** Тұрақты 200 кПа қысымда біратомды идеал газдың көлемі 2 л-ден 8 л-ге дейін артады. Осы кезде газдың ішкі энергиясы:
- A) 600 Дж – ге артты
  - B) 300 Дж – ге артты
  - C) 1800 Дж – ге артты
  - D) 900 Дж – ге артты
  - E) 300 Дж – ге кемиді
- 92.** Тұрақты 100 кПа қысымда біратомды идеал газдың көлемі 3 л-ден 9 л-ге дейін артады. Осы кезде газдың ішкі энергиясы:
- A) 600 Дж – ге артты
  - B) 300 Дж – ге артты
  - C) 1800 Дж – ге кемиді
  - D) 900 Дж – ге артты
  - E) 300 Дж – ге кемиді
- 93.** Изохоралық салқындау кезінде газдың ішкі энергиясы 350 Дж-ге азаяды. Газдың берген жылу мөлшері:
- A) 150 Дж
  - B) 250 Дж
  - C) 450 Дж
  - D) 350 Дж
  - E) 550 Дж
- 94.** Массасы 384 г молибденнің зат мөлшері: ( $M = 96 \cdot 10^{-3}$  кг/моль)
- A) 3 моль
  - B) 4 моль
  - C) 7 моль
  - D) 6 моль
  - E) 8 моль
- 95.** Идеал газ 5 Дж жұмыс жасап, 2 Дж жылу мөлшерін алады. Газдың ішкі энергиясы:
- A) 3 Дж-ға кемиді
  - B) 3 Дж-ға артады
  - C) 7 Дж-ға артады
  - D) 7 Дж-ға кемиді
  - E) 2 Дж-ға артады
- 96.** Біратомды идеал газдың көлемін 3,6 есе кеміткенде оның қысымы 20%-ға артса, ішкі энергиясы:
- A) 1,8 есе кемиді
  - B) 3 есе кемиді

С) 1,8 есе артады

Д) 2 есе кемиді

Е) 3 есе артады

**97.** 10 моль бір атомды идеал газдың  $27^{\circ}\text{C}$  температурадағы ішкі энергиясы:

( $R = 8,31 \text{ Дж/моль}\cdot\text{K}$ )

А)  $\approx 52,3 \text{ кДж}$

В)  $\approx 13,5 \text{ кДж}$

С)  $\approx 48,5 \text{ кДж}$

Д)  $\approx 27,4 \text{ кДж}$

Е)  $\approx 37,4 \text{ кДж}$

**98.**  $27^{\circ}\text{C}$  температурада 1 кг мөлшердегі аргон газының ішкі энергиясы:

( $R = 8,31 \text{ Дж/моль}\cdot\text{K}$ ;  $M(\text{Ar}) = 40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ )

А) 18700 кДж

В) 93,5 кДж

С) 5700 кДж

Д) 935 кДж

Е) 800 кДж

**99.** Қысымы  $10^7 \text{ Па}$ , ішкі энергиясы 9 кДж біратомды идеал газдың алатын көлемі:

А)  $500 \text{ см}^3$

В)  $400 \text{ см}^3$

С)  $300 \text{ см}^3$

Д)  $200 \text{ см}^3$

Е)  $600 \text{ см}^3$

**100.** Тұрақты  $80 \text{ кПа}$  қысымда идеал газ  $640 \text{ Дж}$  жұмыс атқарса, газ көлемінің өзгерісі:

А)  $0,0008 \text{ м}^3$

В)  $8 \text{ м}^3$

С)  $0,8 \text{ м}^3$

Д)  $0,08 \text{ м}^3$

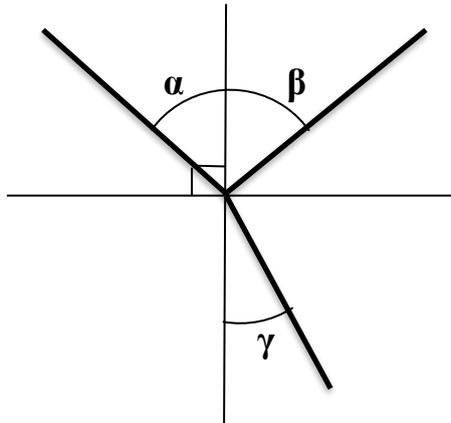
Е)  $0,008 \text{ м}^3$

<b>Термодинамиканың І – ші заңы</b>											
1	E	21	C	41	A	61	D	81	A		
2	A	22	D	42	C	62	C	82	B		
3	A	23	A	43	B	63	D	83	D		
4	A	24	C	44	D	64	A	84	A		
5	A	25	B	45	B	65	B	85	C		
6	E	26	B	46	E	66	D	86	D		
7	D	27	E	47	A	67	C	87	A		
8	C	28	C	48	E	68	B	88	A		
9	C	29	B	49	E	69	A	89	A		
10	A	30	B	50	E	70	E	90	A		
11	A	31	A	51	E	71	C	91	C		
12	A	32	C	52	A	72	B	92	D		
13	B	33	C	53	D	73	A	93	D		
14	C	34	B	54	C	74	A	94	B		
15	E	35	C	55	D	75	E	95	A		
16	B	36	D	56	A	76	D	96	B		
17	D	37	B	57	D	77	E	97	E		
18	D	38	C	58	A	78	D	98	B		
19	C	39	D	59	C	79	D	99	E		
20	C	40	B	60	D	80	B	100	E		

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>8-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>8-5 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Оптика	

## 8 – 5. Оптика. Жарық заңдары

**Жарықтың түзусызықты таралу заңы:** жарық біртекті мөлдір ортада түзусызық бойымен таралады (көлеңкенің пайда болуы).



**Жарықтың шағылу заңы:**

- Түскен сәуле, шағылған сәуле және екі ортаның шекарасындағы сәуленің түсу нүктесіне тұрғызылған перпендикуляр бір жазықтықта жатады.
- Түсу бұрышы ( $\alpha$ ) шағылу бұрышына ( $\beta$ ) тең.

$$\alpha = \beta$$

**Жарықтың сыну заңы:**

- Түскен сәуле, сынған сәуле және екі ортаның шекарасындағы сәуленің түсу нүктесіне тұрғызылған перпендикуляр бір жазықтықта жатады.
- Түсу бұрышының синусының сыну бұрышының синусына қатынасы берілген екі орта үшін тұрақты шама.

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$$

**Толық ішкі шағылу** – оптикалық тығыздығы кіші болатын ортадан жарықтың шағылу құбылысы.

$$\sin \alpha_0 = \frac{n_2}{n_1}$$

$$(n_1 > n_2)$$

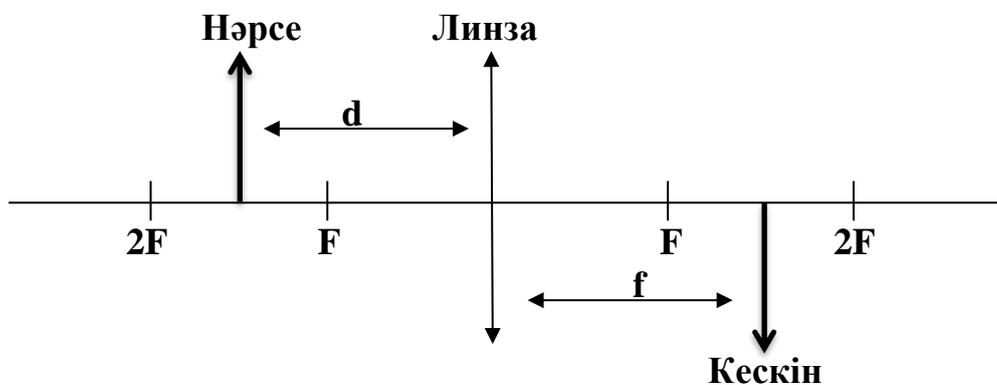
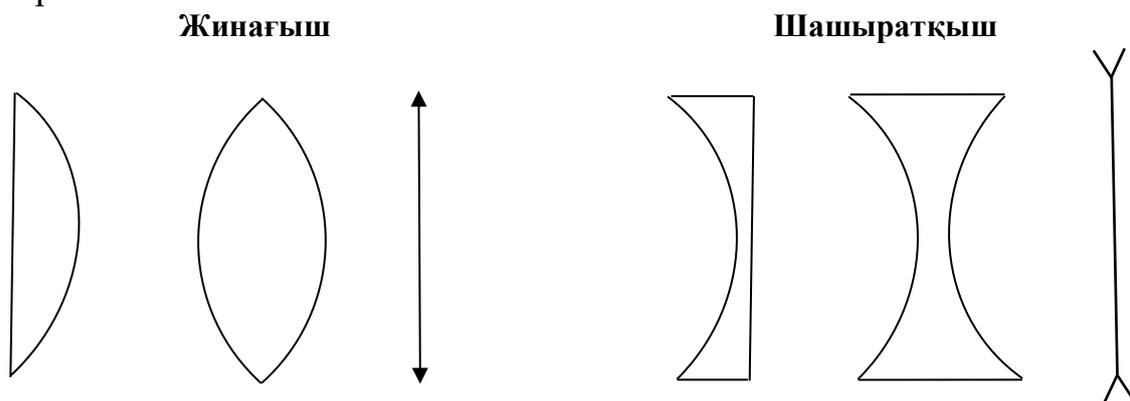
- “ $\alpha_0$ ” → толық ішкі шағылудың шекті бұрышы

**Жазық айна** – айналық шағылдыратын, қисықтық радиусы шексіздікке ұмтылатын жазық бет. Нәрсенің жазық айнада пайда етілген кескіні жалған, тура және нәрсе өлшемімен бірдей болады.

Бір – біріне ( $\alpha$ ) бұрыш жасап орналасқан жазық айналар жүйесіндегі кескіндер саны ( $n$ ):

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

**Линзалар** – сфералық беттермен шектелген мөлдір дене. Линзалар оптикалық қасиеті бойынша екіге бөлінеді: **жинағыш** линзалар және **шашыратқыш** линзалар



- “**F**” → фокус аралығы → [м] метр
- “**2F**” → екі еселенген фокус аралығы → [м] метр
- “**d**” → нәрседен линзаға дейін → [м] метр
- “**f**” → кескіннен линзаға дейін → [м] метр

**Алыстан көргіштік** – көздің жақындағы нүктесі алыстап кетуіне алып келетін көздің ақауы. Күш түсірмей қараған кезде кескін торламада емес, оның сыртында пайда болады. Осы ақауды түзету үшін жинағыш линзалары ( $D > 0$ ) бар көзілдірік киеміз.

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \quad \longrightarrow \quad F = \frac{df}{d+f}$$

**Жақыннан көргіштік** – көздің алыстағы нүктесі шекті қашықтықта орналасады және күш түсірмей қараған кезде кескін торламада емес, оның алдында пайда болады.

Осы ақауды түзету үшін шашыратқыш линзалары ( $D < 0$ ) бар көзілдірік киеміз.

$$-\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f} \longrightarrow F = \frac{df}{d-f}$$

**Линзаның оптикалық күші** деп – линзаның фокус аралығына кері шаманы айтамыз.

Жинағыш линза үшін	Шашыратқыш линза
$D > 0$	$D < 0$

$$D \rightarrow \text{Оптикалық күш} \rightarrow [\text{дптр}] \text{ диоптрия}$$

$$D = \frac{1}{F}$$

$$D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$-D = \frac{1}{d} - \frac{1}{f}$$

**Лупа**

Жақын орналасқан кішігірім нәрселердің үлкейтілген кескінін пайда ететін бір немесе бірнеше линзалардан тұратын оптикалық жүйе. Лупа қарапайым түрде көру бұрышының ұлғайту мүмкіндігін беретін оптикалық аспап.

• **Лупаның үлкейтілуі** •

$$r = \frac{f}{d} = \frac{h}{H}$$

$$r = \frac{L}{F}$$

- “h” → кескін биіктігі → [м] метр
- “H” → нәрсе биіктігі → [м] метр
- “L” → ең жақсы көру қашықтық → [L = 25 см = 0,25 м]

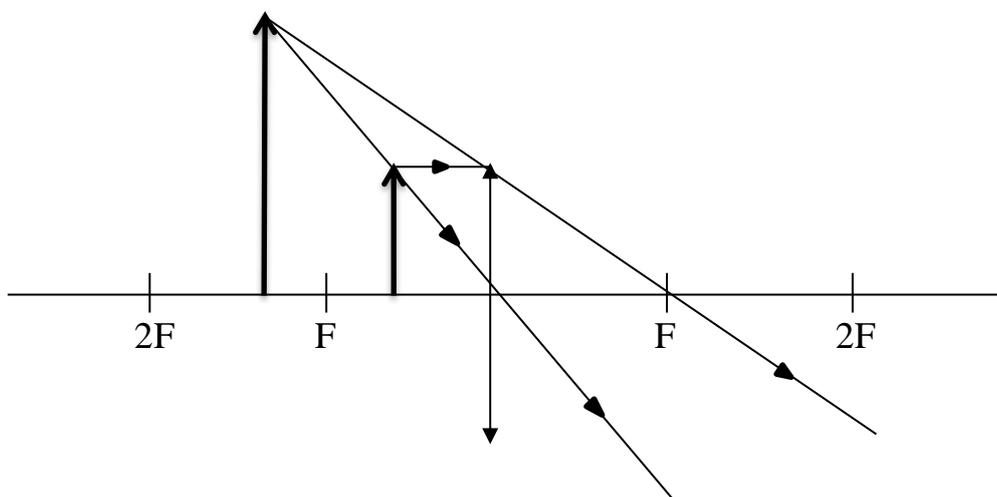
**Телескоп.** Бірінші қарапайым телескоп 1609 жылы Г.Галилей тарапынан ашылды.

**Фотоапарат.** Линзалар жүйесінің көмегімен нәрсенің шын кішірейтілген кескінін жарық сезгіш қабыршықта (фотопенка) пайда ететін оптикалық қондырғы.

### Жинағыш линзадан кескін алу

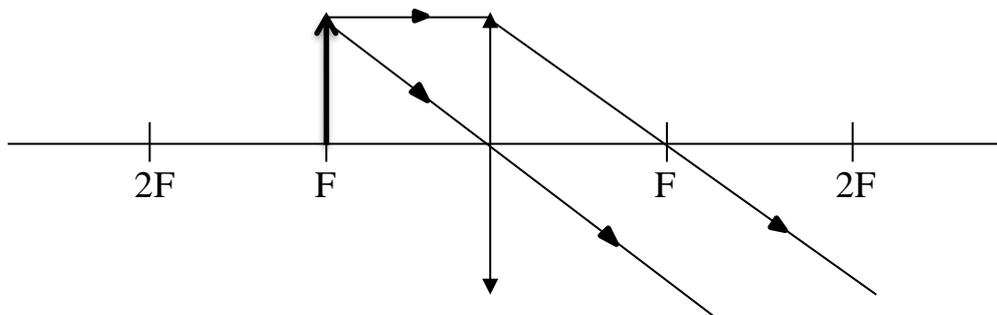
$$d < F$$

- Тура
- Үйкейтілген
- Жалған



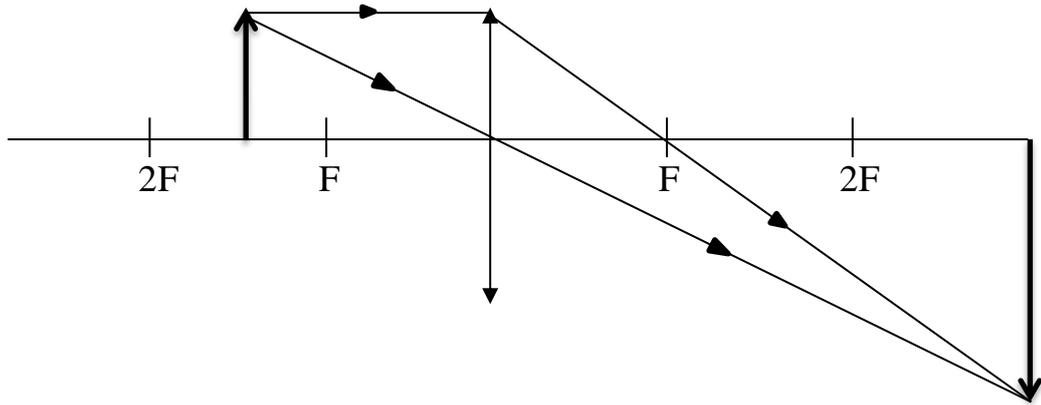
$$d = F$$

- Кескін пайда болмайды



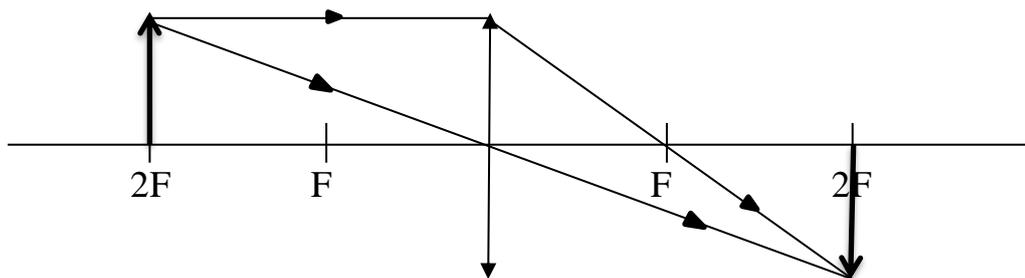
$$2F > d > F$$

- Төңкерілген
- Үлкейтілген
- Шын



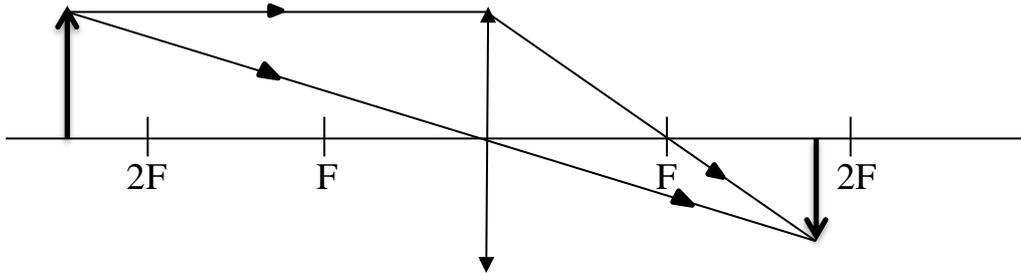
$$d = 2F$$

- Төңкерілген
- Өз өлшеміне тең
- Шын



$$d > 2F$$

- Төңкерілген
- Кішірейтілген
- Шын



## Оптика. Жарықтың заңдары. Линза

1. Жұқа линзаның формуласы:

A)  $D = f + d$

B)  $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$

C)  $r = \frac{f}{d}$

D)  $r = \frac{h}{H}$

E)  $D = \frac{1}{F}$

2. Мектептегі лабораториялық линзаның фокус аралығы 90 мм, оның оптикалық күшін анықтаңыз:

A)  $\approx +1,1$  дптр

B)  $\approx +11$  дптр

C)  $\approx -11$  дптр

D)  $\approx -1,1$  дптр

E)  $\approx -0,1$  дптр

3. Жарық сәулесінің түсу бұрышын  $20^\circ$ -қа арттырғанда, түскен сәуле мен шағылған сәуле арасындағы бұрыш қалай өзгереді:

A)  $40^\circ$ -қа артады

B)  $10^\circ$ -қа артады

C) өзгермейді

D)  $20^\circ$ -қа артады

E)  $15^\circ$ қа артады

4. Линзадан 15 см қашықтығы нәрсенің шын кескіні одан 30 см қашықтықта пайда болса, осы жинағыш линзаның фокус аралығы неге тең:

A) 0,5 м

B) 2 м

C) 10 м

D) 1 м

E) 0,1 м

5. Егер нәрсе линзаның фокусында орналасқан болса, онда жұқа жинағыш линза көмегімен алынған кескін:

A) Үлкейтілген, тура, шын

B) Кішірейтілген, төңкерілген, шын

C) Үлкейтілген, төңкерілген, шын

D) Үлкейтілген, тура, жалған

E) Кескін мүлдем болмайды

6. Қандай кескін жалған деп аталады:

A) Сәулелердің қиылысуынан пайда болатын кескін

B) Жауаптар арасында дұрысы жоқ

C) Сәулелерді кері бағытта жалғастыруынан пайда болатын кескін

D) Жалған деп аталмайды

E) Дене тұрған жақта пайда болатын кескін.

7. Егер нәрсе екі еселенген фокус аралығынан тысқары орналасса, онда жұқа жинағыш линза көмегімен алынған кескін:

- A) Үлкейтілген, тура, шын
- B) Үлкейтілген, төңкерілген, шын
- C) Үлкейтілген, тура, жалған
- D) Кішірейтілген, тура, жалған
- E) Кішірейтілген, төңкерілген, шын

8. Сәуленің түсу бұрышы  $10^\circ$ -қа азайғанда түскен сәуле мен шағылған сәуленің арасындағы бұрыш қалай өзгереді:

- A)  $15^\circ$ -қа азаяды
- B)  $10^\circ$ -қа азаяды
- C)  $5^\circ$ -қа азаяды
- D) Өзгермейді
- E)  $20^\circ$ -қа азаяды

9. Шағылған сәуле түскен сәулемен  $50^\circ$  бұрыш жасау үшін, сәуленің түсу бұрышы қандай болу керек:

- A)  $25^\circ$
- B)  $20^\circ$
- C)  $40^\circ$
- D)  $100^\circ$
- E)  $50^\circ$

10. Жинағыш линзаның екі еселенген фокусында орналасқан нәрсенің кескінін сипаттаңыз:

- A) Шын, үлкейтілген
- B) Шын, кішірейтілген
- C) Жалған, кішірейтілген
- D) Жалған, үлкейтілген
- E) Шын, өлшемдері бірдей

11. Линзаның оптикалық күші 2 дптр. Линзаның фокус аралығы неге тең:

- A) 0,5 м
- B) 1,5 м
- C) 2 м
- D) 1 м
- E) 2 м

12. Оптикалық оське параллель болатын сәуле линзадан өткен соң қалай жүреді?

- A) Жауаптар арасында дұрысы жоқ
- B) Сынбай
- C) Анықталмайды
- D) Екі фокус аралығындай қашықтықтағы нүкте арқылы
- E) Линзаның фокусы арқылы

13. Жарық бір ортадан екінші ортаға өткенде сәуленің түсу бұрышы  $30^\circ$ -қа, ал сыну бұрышы  $60^\circ$ -қа тең. Бірінші ортамен салыстырғанда, екінші ортаның сыну көрсеткіші неге тең: ( $\sin 30^\circ = 1/2$ ;  $\sin 60^\circ = \sqrt{3}/2$ )

- A) 0,5

- B)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- C)  $\sqrt{3}$
- D) 2
- E)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$

**14.** Кескінінің өлшемі оның өзінің өлшемімен бірдей болуы үшін жинағыш линзадан денені қандай ара қашықтықта орналастыру керек:

- A)  $d = F$
- B)  $d = F/2$
- C)  $d = 2F$
- D)  $F < d < 2f$
- E)  $d = 4F$

**15.** Алмастағы жарық жылдамдығы 124000 км/с. Алмастың сыну көрсеткішін анықтаңыз:

- A) 2,42
- B) 1,33
- C) 1,56
- D) 1,5
- E) 0,5

**16.** Линзаның фокус аралығы 20 см. Денеден линзаға дейінгі қашықтық 40 см. Кескін қайда пайда болады:

- A) 40 см
- B) 20 м
- C) 36,2 м
- D) 6,4 м
- E) 13,2 см

**17.** Фокус аралығы 20 см жинағыш линзаның оптикалық күшінің абсолют мәні неге тең:

- A) 0,2 дптр
- B) 20 дптр
- C) 5 дптр
- D) 0,05 дптр
- E) 2 дптр

**18.** Фокус аралығы 25 см шашыратқыш линзаның оптикалық күшінің абсолют мәні неге тең:

- A) 0,25 дптр
- B) 25 дптр
- C) 4 дптр
- D) 0,04 дптр
- E) 20 дптр

**19.** Зат қос дөңес линзадан 40 см қашықтықта тұр. Кескін 1,5 есе үлкейген болса, линзаның фокус аралығы неге тең:

- A) 0,5 см
- B) 2,5 см

C) 24 см

D) 27 см

E) 15 см

**20.** Қос дөңес линзаның фокус аралығы 40 см. Нәрсенің шын кескінін 2 есе кішірейту үшін, нәрсені линзадан орналастыру қашықтығы:

A) 125 см

B) 12,5 см

C) 1,2 см

D) 12 см

E) 120 см

**21.** Жарық сәулесінің айнаға түсу бұрышы  $50^\circ$ . Шағылған сәулемен айна жазықтығы арасындағы бұрыш:

A)  $20^\circ$

B)  $30^\circ$

C)  $40^\circ$

D)  $50^\circ$

E)  $60^\circ$

**22.** Линзаның оптикалық күші 4 дптр. Линзаның фокус аралығы неге тең:

A) 0,25 см

B) 0,25 м

C) 4 см

D) 4 м

E) 2 м

**23.** Лупаның үлкейтілу шамасы 10 есе болса, нәрсені орналастыру қашықтығы:

( $L = 25$  см)

A) 0,25 см

B) 2,5 см

C) 40 см

D) 45 м

E) 20 м

**24.** Айналық бетке жарық сәулесінің түсу бұрышы  $20^\circ$ . Шағылған сәуле мен айна жазықтығы арасындағы бұрыш:

A)  $20^\circ$

B)  $30^\circ$

C)  $40^\circ$

D)  $50^\circ$

E)  $70^\circ$

**25.** Шынының сумен салыстырғандағы сыну көрсеткішін анықтаңыз:

( $n_{\text{су}} = 1,33$ ;  $n_{\text{шыны}} = 1,8$ )

A) 1,33

B) 1,3

C) 1,4

D) 1,35

E) 1,6

26.  $60^\circ$  түсу бұрышымен вакуумнан мөлдір ортаға енген жарық,  $30^\circ$  бұрышпен сынады. Осы ортадағы жарықтың таралу жылдамдығы:

A)  $\approx \frac{300000}{\sqrt{3}}$  км/с

B)  $\approx \frac{300000\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$  км/с

C)  $\approx 300000\sqrt{3}$  км/с

D)  $\approx 600000$  км/с

E)  $\approx 300000$  км/с

27. Жинағыш линзаның көмегімен жарық шығаратын нүктенің кескінін алған. Егер  $d = 0,5$  м;  $f = 2$  м болса, онда линзаның фокус аралығы:

A) 0,4 м

B) 1 м

C) 2,5 м

D) 0,5 м

E) 1,5 м

28. Жарық көзі линзадан 12,5 м, ал оның шын кескіні линзадан 0,85 м қашықтықта орналасқан. Егер дененің линзаға қарай 2,5 м-ге жақындатса, кескіннің линзадан орналасу қашықтығы:

A)  $\approx 0,58$  м

B)  $\approx 0,87$  м

C)  $\approx 0,64$  м

D)  $\approx 0,72$  м

E)  $\approx 0,79$  м

29. Ауада тарайтын ұзындығы 700 нм жарық толқынының судағы ұзындығы:

( $n_{\text{сy}} = 1,33$ )

A)  $4,87 \cdot 10^{-7}$  м

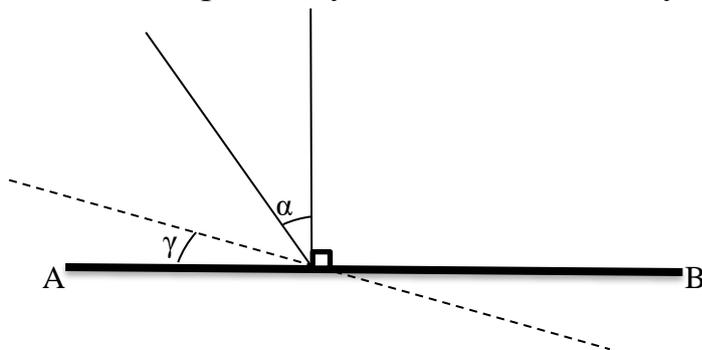
B)  $4,59 \cdot 10^{-7}$  м

C)  $5,26 \cdot 10^{-7}$  м

D)  $5,62 \cdot 10^{-7}$  м

E)  $6,33 \cdot 10^{-7}$  м

30. АВ жазық айнаға  $\alpha = 30^\circ$  бұрышпен жарық сәулесі түседі. Айнаны  $\Delta\varphi = 20^\circ$ -қа бұрады. Енді алғашқы түскен сәуле мен шағылған сәуле арасындағы бұрыш:



A)  $50^\circ$

B)  $30^\circ$

C)  $100^\circ$

D)  $70^\circ$

E)  $60^\circ$

**31.** Биіктігі 5 м дене фокус аралығы 0,1 м жинағыш линзадан 0,12 м қашықтықта орналасқан кескіннің алынған ара қашықтығы және өлшемі:

A) 0,82 м; 27 м

B) 0,67 м; 35 м

C) 0,3 м; 37 м

D) 0,9 м; 42 м

E) 0,6 м; 25 м

**32.** Вакуумнен абсолют сыну көрсеткіші  $n = 1,6$  мөлдір ортаға өткенде жарықтың таралу жылдамдығы: (вакуумдегі абсолют сыну көрсеткіші  $n_v = 1$ )

A) 1,6 есе кемиді

B) 3,2 есе кемиді

C) өзгермейді

D) 3,2 есе артады

E) 1,6 есе кемиді

**33.** Жақыннан көргіш адам ұсақ нәрселерді 0,15 м-ден аспайтын қашықтықта ажыратады. Оптикалық күші -3 дптр көзілдірік кигенде ұсақ нәрселерді жақсы көрі қашықтығы:

A) 0,24 м

B) 0,32 м

C) 0,27 м

D) 0,18 м

E) 0,36 м

**34.** Фокус аралығы 80 см жинағыш линза көмегімен алынған шын кескін мен дене арақашықтығы 5 м болса, дененің және кескіннің линзадан қашықтығы:

A) 2 м; 3 м

B) 2,5 м; 2,5 м

C) 1,5 м; 3,5 м

D) 1 м; 4 м

E) 0,5 м; 4,5 м

**35.** Шашыратқыш линзадан 60 см қашықтықта орналастырылған дененің төрт есе кішірейтілген кескіні алынса, линзаның фокус аралығы:

A) 0,1 м

B) 0,2 м

C) 0,3 м

D) 0,4 м

E) 0,5 м

**36.** Алыстан көргіш адамның көзәйнегінің оптикалық күші 1,5 дптр болса, көзәйнексіз жақсы көру қашықтығы: ( $d = 25$  см)

A) 30 см

B) 35 см

C) 40 см

D) 45 см

E) 50 см

**37.** Жақыннан көрген адамның көзәйнегінің оптикалық күші  $-1$  дптр болса, көзәйнексіз жақсы көру қашықтығы: ( $d = 25$  см)

- A) 10 см
- B) 12,5 см
- C) 15 см
- D) 20 см
- E) 50 см

**38.** Жарық сәулесінің түсу бұрышы  $45^\circ$ , ал сыну бұрышы  $30^\circ$  болса, шағылу бұрышы:

- A)  $45^\circ$
- B)  $105^\circ$
- C)  $30^\circ$
- D)  $125^\circ$
- E)  $165^\circ$

**39.** Жарық сәулесінің түсу бұрышы  $45^\circ$ , ал сыну бұрышы  $30^\circ$  болса, шағылған сәуле мен сынған сәуле арасындағы бұрыш:

- A)  $45^\circ$
- B)  $105^\circ$
- C)  $30^\circ$
- D)  $125^\circ$
- E)  $165^\circ$

**40.** Жарық сәулесінің түсу бұрышы  $45^\circ$ , ал сыну бұрышы  $30^\circ$  болса, түскен сәуле мен сынған сәуле арасындағы бұрыш:

- A)  $45^\circ$
- B)  $105^\circ$
- C)  $30^\circ$
- D)  $125^\circ$
- E)  $165^\circ$

**41.** Сәуленің түсу бұрышы  $30^\circ$ -қа азайғанда, түскен сәуле мен шағылған сәуленің арасындағы бұрыш:

- A)  $15^\circ$ -қа азаяды
- B)  $60^\circ$ -қа азаяды
- C)  $20^\circ$ -қа азаяды
- D) өзгермейді
- E)  $5^\circ$ -қа азаяды

**42.** Ауада толқын ұзындығы  $0,6$  мкм болатын жарық сәулесі, суға түсірілді. Оның судағы толқын ұзындығы: ( $n_{\text{су}} = 1,33$ )

- A)  $0,45$  нм
- B)  $45$  мкм
- C)  $0,45$  мм
- D)  $45$  нм
- E)  $0,45$  мкм

**43.** Линзаның фокус аралығы  $0,8$  м. Линзаның оптикалық күшін анықтаңыз:

- A)  $1,25$  дптр
- B)  $0,7$  дптр

C) 0,5 дптр

D) 2 дптр

E) 1,4 дптр

**44.** Айналық бетке жарық сәулесінің түсу бұрышы  $20^{\circ}$ . Шағылған сәуле мен айна жазықтығы арасындағы бұрыш:

A)  $20^{\circ}$

B)  $30^{\circ}$

C)  $70^{\circ}$

D)  $50^{\circ}$

E)  $60^{\circ}$

**45.** Жинағыш линзадан 0,6 м қашықтықта тұрған нүктелік жарық көзінің кескіні линзадан 2 м қашықтықта алынса, линзаның фокус аралығы:

A)  $\approx 1,2$  м

B)  $\approx 2,4$  м

C)  $\approx 0,46$  м

D)  $\approx 0,23$  м

E)  $\approx 2,17$  м

**46.** Сәуленің түсу бұрышы  $40^{\circ}$ . Жарық сәулесінің шағылу бұрышы:

A)  $80^{\circ}$

B)  $40^{\circ}$

C)  $90^{\circ}$

D) 0

E)  $60^{\circ}$

**47.** Дене жинағыш линзадан 15 см қашықтыққа орналасқанда, оның кескіні линзадан 30 см қашықтықта пайда болады. Кескіннің ұлғаюы:

A) 4

B) 3

C) 1

D) 2

E) 5

**48.** Жарық сәулесінің түсу бұрышы  $60^{\circ}$ , ал сыну бұрышы  $45^{\circ}$  болса, шағылу бұрышы:

A)  $45^{\circ}$

B)  $75^{\circ}$

C)  $60^{\circ}$

D)  $125^{\circ}$

E)  $165^{\circ}$

**49.** Жарық сәулесінің түсу бұрышы  $60^{\circ}$ , ал сыну бұрышы  $45^{\circ}$  болса, шағылған сәуле мен сынған сәуле арасындағы бұрыш:

A)  $45^{\circ}$

B)  $75^{\circ}$

C)  $30^{\circ}$

D)  $125^{\circ}$

E)  $165^{\circ}$

**50.** Жарық сәулесінің түсу бұрышы  $60^\circ$ , ал сыну бұрышы  $45^\circ$  болса, түскен сәуле мен сынған сәуле арасындағы бұрыш:

- A)  $45^\circ$
- B)  $75^\circ$
- C)  $30^\circ$
- D)  $125^\circ$
- E)  $165^\circ$

**51.** Фокус аралығы  $0,2$  м жинағыш линзаның оптикалық күші:

- A) 10 дптр
- B) 5 дптр
- C) 0,25 дптр
- D) 2 дптр
- E) 0,5 дптр

**52.** Сәуленің шағылу бұрышы  $54^\circ$ -қа тең болса, онда жазық айнамен түскен сәуле арасындағы бұрыш:

- A)  $13,5^\circ$
- B)  $0^\circ$
- C)  $54^\circ$
- D)  $36^\circ$
- E)  $27^\circ$

**53.** Жинағыш линзаның көмегімен экранда нәрсенің өз өлшеміне тең шын кескіні алынады. Егер нәрсе мен кескін арақашықтығы  $4$  м болса, онда линзаның оптикалық күші:

- A) 2 дптр
- B) 0,5 дптр
- C) 1 дптр
- D) 0,25 дптр
- E) 0,2 дптр

**54.** Жарықтың ауадан су бетіне түсу бұрышы  $\alpha = 45^\circ$ , судың сыну көрсеткіші  $n = 1,33$ .  $\beta$  сыну бұрышының синусы шамамен: ( $\sin 45^\circ = \sqrt{2}/2$ )

- A)  $\approx 0,94$
- B)  $\approx 0,88$
- C)  $\approx 0,53$
- D)  $\approx 0,44$
- E)  $\approx 0,85$

**55.** Линзаның фокус аралығы  $400$  мм линзаның оптикалық күшін анықтаңыз:

- A) 0,25 дптр
- B) 2,5 дптр
- C) 0,5 дптр
- D) 2 дптр
- E) 1,4 дптр

**56.** Жарық сәулесінің түсу бұрышы  $60^\circ$ , ал сыну бұрышы  $40^\circ$  болса, шағылу бұрышы:

- A)  $60^\circ$

- B)  $105^{\circ}$
- C)  $30^{\circ}$
- D)  $125^{\circ}$
- E)  $160^{\circ}$

**57.** Жарық сәулесінің түсу бұрышы  $60^{\circ}$ , ал сыну бұрышы  $40^{\circ}$  болса, шағылған сәуле мен сынған сәуле арасындағы бұрыш:

- A)  $60^{\circ}$
- B)  $105^{\circ}$
- C)  $30^{\circ}$
- D)  $80^{\circ}$
- E)  $160^{\circ}$

**58.** Жарық сәулесінің түсу бұрышы  $60^{\circ}$ , ал сыну бұрышы  $40^{\circ}$  болса, түскен сәуле мен сынған сәуле арасындағы бұрыш:

- A)  $60^{\circ}$
- B)  $105^{\circ}$
- C)  $30^{\circ}$
- D)  $125^{\circ}$
- E)  $160^{\circ}$

**59.** Сәуленің түсу бұрышы  $60^{\circ}$  болса, жарық сәулесінің шағылу бұрышы:

- A)  $60^{\circ}$
- B)  $30^{\circ}$
- C) 0
- D)  $45^{\circ}$
- E)  $90^{\circ}$

**60.** Оптикалық күші 5 дптр-ға тең линзаның фокус аралығы:

- A) 0,2 м
- B) 0,4 м
- C) 0,5 м
- D) 5 м
- E) 1 м

**61.** Жинағыш линзаның сызықтық ұлғайтуы  $\gamma = \frac{1}{3}$ , фокус аралығы F болса, линзадан нәрсенің орналасу қашықтығы d:

- A)  $d = \frac{1}{4}F$
- B)  $d = \frac{1}{3}F$
- C)  $d = \frac{2}{3}F$
- D)  $d = 4F$
- E)  $d = 3F$

**62.** Биіктігі 80 см нәрсенің жинағыш линзадан 50 см қашықтықта алынған кескіннің биіктігі 4 см. Линзаның оптикалық күші:

- A) 42 дптр
- B) 24 дптр
- C) 12 дптр
- D) 2,1 дптр

Е) 3,6 дптр

\*63. 1 мм – ге 100 сызық сәйкес келетін дифракциялық тордың толқын ұзындығы 720 нм жарықпен жарықтандырағанда, спектрдің ең үлкен реті:

А)  $\approx 10$

В)  $\approx 4$

С)  $\approx 13$

Д)  $\approx 5$

Е)  $\approx 3$

\*64. Периоды  $2 \cdot 10^{-4}$  см дифракциялық торға перпендикуляр монохроматтық толқын түседі. Екінші реттік максимумы  $30^\circ$  жасай көрінеді. Түскен жарықтың толқын ұзындығын анықтаңыз:

А)  $5 \cdot 10^{-7}$  м

В)  $10 \cdot 10^{-7}$  м

С)  $2,8 \cdot 10^{-7}$  м

Д)  $2,5 \cdot 10^{-7}$  м

Е)  $4 \cdot 10^{-7}$  м

\*65. Дифракциялық тордың 1 мм-де 500 сызығы бар. Егер екінші максимум  $30^\circ$  бұрышта байқалса, торға түскен монохроматты жарық толқынның толқын ұзындығын анықтаңыз:

А) 0,5 мкм

В) 0,6 мкм

С) 0,7 мкм

Д) 0,8 мкм

Е) 0,9 мкм

\*66. Периоды 2,6 мкм дифракциялық торға толқын ұзындығы 650 нм монохромат жарық түседі. Дифракциялық максимумның ең үлкен рет саны қандай:

А) 1

В) 2

С) 3

Д) 4

Е) 5

67. Шағылған сәуле түскен сәулемен  $90^\circ$  бұрыш жасайды. Сыну бұрышы  $35^\circ$ . Сынған сәуле мен шағылған сәуле арасындағы бұрыш:

А)  $100^\circ$

В)  $90^\circ$

С)  $110^\circ$

Д)  $60^\circ$

Е)  $120^\circ$

68. Жинағыш линзадан  $d$  қашықтықта орналасқан дененің шын кескінін төрт есе үлкейтілген болса, линзаның оптикалық күші:

А)  $\frac{3}{4d}$

В)  $\frac{5}{d}$

- C)  $\frac{5d}{4}$   
 D)  $\frac{3d}{4}$   
 E)  $\frac{5}{4d}$

69. Нәрсе жинағыш линзадан 10 м қашықтықта бас оптикалық ось бойында орналасқан. Егер оның кескіні линзадан 2,5 м-де болса, линзаның оптикалық күші мен фокус арақашықтығы:

- A) 2 дптр, 1 м  
 B) 5 дптр, 1 м  
 C) 3 дптр, 5 м  
 D) 1 дптр, 5 м  
 E) 0,5 дптр, 2 м

70. Қарындаш жазық айнадан 25 см қашықтықта орналасқан. Қарындашты айнадан тағы 10 см-ге алыстаса, қарындаш пен оның кескінінің арақашықтығы:

- A) 60 см  
 B) 75 см  
 C) 45 см  
 D) 70 см  
 E) 35 см

Оптика											
1	B	21	C	41	B	61	D	81			
2	B	22	B	42	E	62	D	82			
3	A	23	B	43	A	63	C	83			
4	E	24	E	44	C	64	A	84			
5	E	25	D	45	C	65	A	85			
6	E	26	A	46	B	66	D	86			
7	E	27	A	47	D	67	A	87			
8	E	28	B	48	C	68	E	88			
9	A	29	C	49	B	69	E	89			
10	E	30	C	50	E	70	D	90			
11	A	31	E	51	B	71		91			
12	E	32	E	52	D	72		92			
13	B	33	C	53	C	73		93			
14	C	34	D	54	C	74		94			
15	A	35	B	55	B	75		95			
16	A	36	C	56	A	76		96			
17	C	37	D	57	D	77		97			
18	C	38	A	58	E	78		98			
19	C	39	B	59	A	79		99			
20	E	40	E	60	A	80		100			

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>9-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>9-1 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Кинематика	

## 9 – 1. Кинематика.

**Кинематика** – механиканың қозғалыстарды сипаттайтын шамалар арасындағы байланысты қарастыратын бөлімі.

**Механикалық қозғалыс** – дененің басқа денелерге салыстырғанда уақыт өтуімен кеңістікте орын ауыстыруы.

**Ілгерімелі қозғалыс** – барлық нүктелері бірдей қозғалатын дененің қозғалысы.

**Санақ денесі** – берілген механикалық қозғалыс салыстырмалы қарастырылып отырған дене.

**Санақ жүйесі** – санақ денесі, координаторлар жүйесі, уақыт өлшейтін құрал.

**Материялық нүкте** – қозғалыстың қарастырылып отырған жағдайында өлшемдері еленбейтіндей дене. Материялық нүкте массаға ие, бірақ өлшемдері еленбейді.

**Векторлық шама** – өзінің сандық мәнімен қоса кеңістіктегі бағытымен де сипатталатын шамалар

(орын ауыстыру, импульс, күш, жылдамдық, үдеу).

**Скалярлық шама** – тек сан мәнімен ғана сипатталатын шамалар (жол, энергия, температура, координата, масса)

### Үдеу

**Үдеу** – жылдамдықтың өзгеру шапшаңдығын сипаттайтын шама.

$$\mathbf{a} \rightarrow \text{Үдеу} \rightarrow [\text{м/с}^2]$$

$$\mathbf{a} = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$\mathbf{a} = \frac{v^2 - v_0^2}{2 \cdot s}$$

$$\mathbf{a} = \omega^2 \cdot R$$

$$\mathbf{a} = \mu \cdot g = \text{tg} \alpha \cdot g$$

- “**a**” → үдеу → [м/с<sup>2</sup>]
- “**S**” → жүрілген жол → [м]
- “**v, v<sub>0</sub>**” → ақырғы және бастапқы жылдамдық → [м/с]

- “ $\omega$ ” → бұрыштық жылдамдық → [рад/с]
- “ $R$ ” → радиус → [м]

**Центрге тартқыш үдеу** – шеңбер бойымен бірқалыпты қозғалатын дененің үдеуі. Шеңбердің кез-келген нүктесінде ол радиус бойымен оның центріне қарай бағытталады.

$$a_{ц.т} = \frac{\omega^2}{R}$$

**Траектория дегеніміз** – дененің қозғалыс кезінде болып өткен кеңістіктегі нүктелерінің жиынтығы.

**Жол** – траектория ұзындығы.

**Орын ауыстыру** – дененің бастапқы және соңғы нүктелерін қосатын вектор. **Түзусызықты бірқалыпты қозғалыс.** Жылдамдығы тұрақты, траекториясы түзусызық болатын қозғалыс. ( $\omega = \text{const}$ ;  $a = 0$ )

$$\omega = \frac{S}{t}$$

$$S = \omega \cdot t$$

**Түзусызықты бірқалыпты үдемелі қозғалыс.** Жылдамдық теңдей уақыт аралығында, теңдей шамаға артып отыратын қозғалыс. Үдеу бағыты қозғалыс бағытында.

•  $n$  –ші секундтағы орын ауыстыру •

$$S = \frac{a(t_n^2 - t_{n-1}^2)}{2}$$

**Жылдамдық**

$$\omega = \omega_0 + a \cdot t$$

**Орын ауыстыру**

$$S = \omega_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

•  $\omega_0 = 0$  •

$$\omega = a \cdot t$$

$$S = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

**Түзусызықты бірқалыпты кемімелі қозғалыс.** Жылдамдық теңдей уақыт аралығында, теңдей шамаға азайып отырады. Үдеу бағыты қозғалыс бағытына қарсы бағытталған. ( $a < 0$ )

$$v = v_0 - a \cdot t$$

$$S = v_0 \cdot t - \frac{a \cdot t^2}{2}$$

**Шеңбер бойымен бірқалыпты қозғалыс** – траекториясы шеңбер, жылдамдығы тұрақты болатын қозғалыс. Траекторияның кез-келген нүктесінде сызықтық жылдамдықтың бағыты центрге тартқыш үдеуге перпендикуляр бағытталған. ( $\vec{v} \perp \vec{a}$ )

$\omega \rightarrow$  Бұрыштық жылдамдық  $\rightarrow$  [рад/с]

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = \frac{v}{R}$$

## Кинематика

1. Еркін түскен дененің 6 с-тан кейінгі жылдамдығы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 3 м/с
- B) 60 м/с
- C) 45 м/с
- D) 15 м/с
- E) 30 м/с

2. Серуендеп жүрген адам алдымен солтүстікке қарай 3 км, содан соң шығысқа қарай тағы 4 км жүрді. Оның орын ауыстыру модулі неге тең:

- A) 7 м
- B) 3 м
- C) 5 м
- D) 1 м
- E) 4 м

3. Тас құдық түбіне 4 с-те құлап түсті. Құдықтың тереңдігі: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 60 м
- B) 80 м
- C) 75 м
- D) 76 м
- E) 79 м

4. Орнынан қозғалған автомобиль 6 с ішінде жылдамдығын 36 м/с-ке жеткізді.

Автомобильдің үдеуі:

- A)  $5 \text{ м/с}^2$
- B)  $36 \text{ м/с}^2$
- C)  $6 \text{ м/с}^2$
- D)  $0,1 \text{ м/с}^2$
- E)  $2 \text{ м/с}^2$

5. Пойыз жолдағы уақыттың жартысын 70 км/сағ жылдамдықпен, ал екінші жартысын 30 км/сағ жылдамдықпен жүріп өтті. Орташа жылдамдығы:

- A) 40 км/сағ
- B) 60 км/сағ
- C) 50 км/сағ
- D) 42 км/сағ
- E) 45 км/сағ

6. Серуендеп жүрген адам алдымен солтүстікке қарай 12 км, содан соң шығысқа қарай тағы 16 км жүрді, оның орын ауыстыру модулі:

- A) 17 км
- B) 18 км
- C) 20 км
- D) 10 км
- E) 14 км

7. Автокөлік жолдың үштен бірін 48 км/сағ, ал қалған бөлігін 72 км/сағ жылдамдықпен жүріп өтті. Автокөліктің орташа жылдамдығын табыңыз:

- A)  $\approx 57 \text{ км/сағ}$

B)  $\approx 60$  км/сағ

C)  $\approx 62$  км/сағ

D)  $\approx 65$  км/сағ

E)  $\approx 68$  км/сағ

**8.** Екі автомобиль бензоколонкадан қарама-қарсы жаққа қозғалды: біріншісінің жылдамдығы 60 км/сағ, екіншісінікі 90 км/сағ. Қозғалыс басталғаннан кейін 30 минуттан кейін олардың ара қашықтығы:

A) 85 км

B) 70 км

C) 90 км

D) 80 км

E) 75 км

**9.** Екі дененің қозғалыс теңдеулері мынадай:  $x_1 = 7t + 18$ ,  $x_2 = -6 + 8t$ . Осы екі дененің кездесетін уақытын табыңыз:

A) 7 с

B) 8 с

C) 24 с

D) 12 с

E) 18 с

**10.** Екі дененің қозғалыс теңдеулері мынадай:  $x_1 = 7t + 18$ ,  $x_2 = -6 + 8t$ . Осы екі дененің кездесетін орнын табыңыз:

A) 18 м

B) 186 м

C) 168 м

D) 54 м

E) 148 м

**11.** Автокөліктің жылдамдығының уақытқа тәуелділігі келесідей:  $v = 0,4t$  болады. Координаталарының уақытқа тәуелділігі қандай түрде болады:

A)  $x = 4t^2$

B)  $x = 0,2t^2$

C)  $x = 0,04t^2$

D)  $x = 2t^2$

E)  $x = t^2$

**12.** Дене қозғалыс теңдеуі  $x = 75 + 20t + 6t^2$  түрінде берілсе, осы дененің үдеуін табыңыз:

A) 6 м/с<sup>2</sup>

B) 20 м/с<sup>2</sup>

C) 3 м/с<sup>2</sup>

D) 12 м/с<sup>2</sup>

E) 75 м/с<sup>2</sup>

**13.** Материалдық нүктенің қозғалыс теңдеуі мына түрде:  $x = -3t^2$ . Нүктенің 2 с кейінгі жылдамдығы мен орын ауыстыруы:

A)  $v = 3$  м/с;  $s = 3$  м

B)  $v = 12$  м/с;  $s = 12$  м

C)  $\vartheta = -12$  м/с;  $s = -12$  м

D)  $\vartheta = -3$  м/с;  $s = -3$  м

E)  $\vartheta = 12$  м/с;  $s = -3$  м

**14.** Пойыз жолдың екінші жартысын бірінші жартысына қарағанда 3 есе жылдамырақ жүріп өтті. Егер поездың орташа жылдамдығы 60 км/сағ болса, поездың жолдың екінші жартысындағы жылдамдығын табыңыз:

A) 40 км/сағ

B) 120 км/сағ

C) 80 км/сағ

D) 100 км/сағ

E) 60 км/сағ

**15.**  $1 \text{ м/с}^2$  үдеумен қозғалған поездың жылдамдығы 72 км/сағ-қа жетуге қажет уақыт:

A) 20 с

B) 30 с

C) 25 с

D) 15 с

E) 10 с

**16.** Авариялық тежелудегі үйкеліс коэффициенті 0,4 жылдамдығы 12 м/с автобустың тежелу уақыты: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 6 с

B) 3 с

C) 4 с

D) 5 с

E) 2 с

**17.** 72 км/сағ жылдамдықпен келе жатқан поезд станцияға жақындағанда тежеле бастады. Үйкеліс коэффициенті 0,005 болса, поездың толық тоқтауына кеткен уақыты: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 6 мин

B) 6,7 мин

C) 6 с

D) 6,7 с

E) 10 с

**18.** Үйкеліс коэффициенті 0,3 болатын дененің тежелу кезіндегі үдеуі: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A)  $2 \text{ м/с}^2$

B)  $3 \text{ м/с}^2$

C)  $1 \text{ м/с}^2$

D)  $4 \text{ м/с}^2$

E)  $5 \text{ м/с}^2$

**19.** Мұз бетіне жіберілген шайба 40 м – ге жетіп тоқтаса, онда оның бастапқы жылдамдығы: (шайбаның мұзбен үйкеліс коэффициенті 0,05;  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 15 м/с

B) 6,3 м/с

C) 25 м/с

D) 10 м/с

E) 5 м/с

**20.** Меншікті жылдамдығы 25 км/сағ катердің ағыс бағытымен 2 сағатта, ағысқа қарсы 3 сағатта жүріп өткен қашықтығы:

A) 300 км

B) 500 км

C) 100 км

D) 60 км

E) 50 км

**21.** 0,3 м/с жылдамдықпен жүкті вертикаль жоғары көтерген кранның өзі рельспен бірқалыпты 0,4 м/с жылдамдықпен қозғалады. Жермен байланыстырған жүйедегі жүктің жылдамдығы:

A) 0,1 м/с

B) 0,35 м/с

C) 0,5 м/с

D) 0,7 м/с

E) 0,9 м/с

**22.** 6 км/сағ жылдамдықпен жүзген салда перпендикуляр бағытта 8 км/сағ жылдамдықпен адам жүріп келеді. Жағамен байланысқан жүйедегі адам жылдамдығы:

A) 12 км/сағ

B) 2 км/сағ

C) 7 км/сағ

D) 10 км/сағ

E) 14 км/сағ

**23.** Дене 10 м биіктіктен еркін құлайды. Жер бетінен 6 м биіктіктегі дененің жылдамдығы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 14 м/с

B) 8,9 м/с

C) 7,9 м/с

D) 12 м/с

E) 8,9 км/сағ

**24.** Механиканың негізгі мақсаты:

A) Траекторияның кез келген нүктеде дененің жылдамдығын анықтау

B) Дененің жерге қатысты орналасуын анықтау

C) Қозғалыс бағытын анықтау

D) Кез келген уақыт моментінде дененің жылдамдығы мен координаталарын анықтау

E) Дененің үдеуін анықтау

**25.** Толық тоқтағанға дейінгі 1 км жол жүрген, қону жылдамдығы 80 м/с ұшақтың, тежелу кезіндегі үдеуі:

A)  $3,2 \text{ м/с}^2$

B)  $5,2 \text{ м/с}^2$

C)  $5 \text{ м/с}^2$

D)  $4 \text{ м/с}^2$

Е)  $2 \text{ м/с}^2$

**26.** Тұрақты  $2 \text{ м/с}^2$  үдеумен қозғалған автомобильдің жылдамдығы  $20 \text{ м/с}$ -қа жеткенге дейінгі жүрген жолы:

А)  $100 \text{ м}$

В)  $90 \text{ м}$

С)  $120 \text{ м}$

Д)  $50 \text{ м}$

Е)  $10 \text{ м}$

**27.** Жылдамдығын  $1 \text{ м/с}$ -тан  $7 \text{ м/с}$ -қа дейін өзгертіп,  $24 \text{ м}$  жол жүрген материалық нүктенің үдеуі:

А)  $2 \text{ м/с}^2$

В)  $3 \text{ м/с}^2$

С)  $5 \text{ м/с}^2$

Д)  $0,5 \text{ м/с}^2$

Е)  $1 \text{ м/с}^2$

**28.**  $10 \text{ м/с}$  бастапқы жылдамдықпен қозғалған үдеу  $1 \text{ м/с}^2$  автомобильдің  $192 \text{ м}$  жол жүргендегі соңғы жылдамдығы:

А)  $22 \text{ м/с}$

В)  $2 \text{ м/с}$

С)  $2,2 \text{ м/с}$

Д)  $4 \text{ м/с}$

Е)  $30 \text{ м/с}$

**29.**  $120 \text{ м}$  қашықтықта спортшының жылдамдығы  $7 \text{ м/с}$ -тан  $9 \text{ м/с}$ -қа дейін өзгерсе, спортшының қозғалыс уақыты:

А)  $10 \text{ с}$

В)  $15 \text{ с}$

С)  $20 \text{ с}$

Д)  $40 \text{ с}$

Е)  $50 \text{ с}$

**30.** Велосипедшінің жылдамдығы  $36 \text{ км/сағ}$ , ал желдікі  $5 \text{ м/с}$ . Велосипедшімен байланысқан санақ жүйесіндегі желдің қарсы және қуалай соққандағы жылдамдықтары:

А)  $15 \text{ м/с}$ ;  $5 \text{ м/с}$

В)  $10 \text{ м/с}$ ;  $5 \text{ м/с}$

С)  $15 \text{ м/с}$ ;  $10 \text{ м/с}$

Д)  $5 \text{ м/с}$ ;  $5 \text{ м/с}$

Е)  $20 \text{ м/с}$ ;  $5 \text{ м/с}$

**31.** Тыныштықта тұрған дене  $3 \text{ м/с}^2$  үдеумен қозғалысын бастайды, осы дененің  $10$ -шы секундта жүрген жолын табыңыз:

А)  $24 \text{ м}$

В)  $26 \text{ м}$

С)  $28,5 \text{ м}$

Д)  $32 \text{ м}$

Е)  $34,5 \text{ м}$

**32.** Қозғалыстағы дененің жылдамдық проекциясының уақытқа тәуелділігі:  
 $v = 2 + 3t$ . Осы дененің координатасының теңдеуі:

- A)  $x = 2t + 3t^2$
- B)  $x = 1,5t^2$
- C)  $x = 2t + 1,5t^2$
- D)  $x = 3t + t^2$
- E)  $x = 2t + 4t^2$

**33.**  $0,5 \text{ м/с}^2$  тұрақты үдеумен қозғалған автомобильдің жылдамдығы белгілі бір уақыттан кейін  $10 \text{ м/с}$  болады. Автомобильдің осы уақытта жүрген жолы:

- A) 100 м
- B) 200 м
- C) 500 м
- D) 300 м
- E) 50 м

**34.** Жылдамдығы  $20 \text{ м/с}$  автомобиль  $4 \text{ м/с}^2$  үдеумен тежеле бастады. Автомобильдің толық тоқтағанға дейінгі жолы:

- A) 50 м
- B) 60 м
- C) 40 м
- D) 25 м
- E) 100 м

**35.** Материалық нүктенің қозғалыс теңдеуі  $x = 3t^2$ . 2 с-тан кейінгі нүктенің жылдамдығы мен орын ауыстыруы:

- A)  $v = 12 \text{ м/с}$ ;  $S = 12 \text{ м}$
- B)  $v = 24 \text{ м/с}$ ;  $S = 24 \text{ м}$
- C)  $v = 10 \text{ м/с}$ ;  $S = 6 \text{ м}$
- D)  $v = 6 \text{ м/с}$ ;  $S = 6 \text{ м}$
- E)  $v = 6 \text{ м/с}$ ;  $S = 12 \text{ м}$

**36.** Қозғалыстағы дененің жылдамдығы  $v = 5 + 4t$  теңдеуімен берілген.

Қозғалыс түрі және орын ауыстыру теңдеуі:

- A)  $S = 5t - 2t^2$ ; кемімелі
- B)  $S = 5t + 2t^2$ ; үдемелі
- C)  $S = 5t + 4t^2$ ; үдемелі
- D)  $S = 4t^2$ ; бірқалыпты
- E)  $S = 5t - 4t^2$ ; кемімелі

**37.** Жылдамдығы  $36 \text{ км/сағ}$  автобустың үдеуі  $1 \text{ м/с}^2$  аспау үшін, автобустың аялдамаға дейінгі тежелу жолы:

- A) 30 м
- B) 50 м
- C) 60 м
- D) 70 м
- E) 100 м

**38.** 72 км/сағ жылдамдықпен қозғалған поезд станцияға жете бере  $1 \text{ м/с}^2$  үдеумен тежеле бастады. Толық тоқтағанға дейін жүрген жолы:

- A) 200 м
- B) 400 м
- C) 300 м
- D) 500 м
- E) 600 м

**39.** Дене тыныштықтан  $5 \text{ м/с}^2$  үдеумен қозғалып 1000 м жол жүргендегі соңғы жылдамдығы:

- A) 100 м/с
- B) 10 м/с
- C) 50 м/с
- D) 1000 м/с
- E) 150 м/с

**40.** Бірқалыпты үдемелі түзу сызықты қозғалыстағы катердің жылдамдығы 20 с ішінде 12 м/с-тан 20 м/с-қа дейін артты. Осы уақыт ішінде катердің жүрген жолы:

- A) 320 м
- B) 80 м
- C) 240 м
- D) 160 м
- E) 400 м

**41.** Дене еркін құлаған кезде 5 секундта қанша жол жүреді: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 80 м
- B) 160 м
- C) 125 м
- D) 40 м
- E) 120 м

**42.** Адамды материалдық нүкте деп санауға болатын жағдай:

1. Адам қаладан ауылға бара жатыр
2. Адам ұшақпен саяхаттап жүр
3. Адам үйдің бір бөлмесінің екінші бөлмесіне өткенде

- A) Тек 1
- B) Тек 2
- C) Тек 3
- D) 1 және 2
- E) 2 және 3

**43.** Футболшы футбол алаңында солтүстікке қарай 50 м, шығысқа қарай 8 м, оңтүстікке қарай 20 м және тағы да шығысқа қарай 32 м жүгіріп өтті. Оның орын ауыстыру модулі неге тең:

- A) 110 м
- B) 70 м
- C) 50 м
- D) 40 м
- E) 58 м

**44.** Автокөлік жолдың бірінші бөлігін орташа 20 км/сағ жылдамдықпен, ал екінші бөлігін орташа 30 км/сағ жылдамдықпен өтті. Автомобильдің жол бойындағы орташа жылдамдығын табыңыз:

- A) 58 км/сағ
- B) 64 км/сағ
- C) 24 км/сағ
- D) 40 км/сағ
- E) 30 км/сағ

**45.** ОХ осімен қозғалып бара жатқан екі материалдық нүктенің қозғалыс заңдары:  $x_1 = 8 + 2t$  және  $x_2 = 4 + 6t$ . Олардың кездесетін уақыты:

- A) 1 с
- B) 2 с
- C) 3 с
- D) 4 с
- E) 5 с

**46.** Қозғалыстағы дене жылдамдығы проекциясының уақытқа тәуелділігі  $v = 5 + 6t$  теңдеуімен берілген. Дененің орын ауыстыруы проекциясына сәйкес теңдеу:

- A)  $S = 5t + 3t^2$
- B)  $S = 5t^2 + 2t^3$
- C)  $S = 5t + 6t^2$
- B)  $S = 2,5t + 3t^2$
- E)  $S = 5 + 3t^2$

**47.** Автомобиль жолға қатысты 15 м/с жылдамдықпен жүріп келеді. Осы жолмен, дәл сол бағытта 5 м/с жылдамдықпен велосипедші жүріп келеді. Автомобильдің велосипедшіге қатысты 10 мин ішінде жүрген жолы:

- A) 6000 м
- B) 9000 м
- C) 7000 м
- D) 1500 м
- E) 8000 м

**48.** Автомобиль Жерге қатысты 15 м/с жылдамдықпен жүріп келеді. Автомобильдің 10 мин ішіндегі Жерге қатысты жүрген жолы:

- A) 6000 м
- B) 9000 м
- C) 8000 м
- D) 5000 м
- E) 7000 м

**49.** Дененің бірқалыпты түзу сызықты қозғалысы кезіндегі координатасының уақытқа тәуелділігі  $x = 5 + 2t$  болса, оның жылдамдығының проекциясын анықтаңыз:

- A) 2 м/с
- B) 5 м/с
- C) 4 м/с

- D) 1 м/с
- E) 10 м/с

**50.** Материалдық нүктенің қозғалысының теңдеуі:  $S = 2t^2 + 5t + 20$ . Нүкте қандай үдеу мен бастапқы жылдамдықпен қозғалады:

- A) 0 м/с<sup>2</sup>; 20 м/с
- B) 2 м/с<sup>2</sup>; 5 м/с
- C) 8 м/с<sup>2</sup>; 2 м/с
- D) -2 м/с<sup>2</sup>; 5 м/с
- E) 4 м/с<sup>2</sup>; 5 м/с

**51.** Жүргізуші уақыттың бірінші жартысында 60 км/сағ жылдамдықпен жүреді. Барлық бөліктегі орташа жылдамдық 65 км/сағ. Жолдың екінші жарты бөлігіндегі орташа жылдамдығы:

- A) 125 км/сағ
- B) 60,25 км/сағ
- C) 70 км/сағ
- D) 65 км/сағ
- E) 62,5 км/сағ

**52.** Екі дененің теңдеулері  $x = 5 - t$  және  $x = -10 + 0,5t$  берілген. Денелердің кездесуге дейінгі координаты мен уақыты:

- A) -5 м; 10 с
- B) 5 м; 10 с
- C) 5 см; 10 с
- D) 10 м; 5 с
- E) -10 м; 5 с

**53.** Екі дене бір түзу бойымен қозғалғанда олардың қозғалыс теңдеулері  $x = 40 + 10t$  және  $x = 12 + 12t$  берілген. Денелердің кездесуге дейінгі орны мен уақыты:

- A) 14 с; 40 м
- B) 28 с; 320 м
- C) 7 с; 90 м
- D) 160 с; 14 м
- E) 14 с; 180 м

**54.** Автомобиль өз сапарында уақыттың төрттен бір бөлігі 36 км/сағ, ал қалған уақыт бөлігін 54 км/сағ жылдамдықпен қозғалса, оның орташа жылдамдығы:

- A) 50 км/сағ
- B) 49,5 км/сағ
- C) 45 км/сағ
- D) 40 км/сағ
- E) 90 км/сағ

**55.** Автомобиль жолдың бірінші жартысын 72 км/сағ жылдамдықпен, екінші жартысын 30 м/с жылдамдықпен жүріп өтті. Барлық жолдағы автомобильдің орташа жылдамдығы:

- A) 24 м/с
- B) 50 км/сағ
- C) 30 м/с

D) 20 м/с

E) 25 м/с

**56.** Поезд жолдың бірінші ширегін 60 км/сағ жылдамдықпен жүріп өтті. Барлық жолдағы орташа жылдамдық 40 км/сағ. Жолдың қалған бөлігіндегі поездің жылдамдығы:

A) 50 км/сағ

B) 40 км/сағ

C) 36 км/сағ

D) 45 км/сағ

E) 46 км/сағ

**57.** Қозғалыстағы дене уақыт өтуіне қарай  $x = -2 + 4t - 3t^2$  заңымен өзгереді. Бастапқы координатасы, бастапқы жылдамдық проекциясы мен үдеу проекциясы:

A) 2 м; 4 м/с; -6 м/с<sup>2</sup>

B) -2 м; -4 м/с; 6 м/с<sup>2</sup>

C) 2 м; 4 м/с; 6 м/с<sup>2</sup>

D) 2 м; -4 м/с; -6 м/с<sup>2</sup>

E) -2 м; 4 м/с; -6 м/с<sup>2</sup>

**58.** Қозғалыстағы дененің координатасы уақыт өтуіне қарай  $x = -2 + 4t - 3t^2$ . Берілген дененің жылдамдық теңдеуін жазыңыз:

A)  $v = 4 - 3t$

B)  $v = 4 + 3t$

C)  $v = 4 + 6t$

D)  $v = 4 - 6t$

E)  $v = 3 - 4t$

**59.** Жерден 500 м биіктікте тұрған тікұшақтан жүк тасталды. Тікұшақ қозғалыссыз болса, жүктің жерге түсуі қанша уақыт алады: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 10 с

B) 100 с

C) 50 с

D) 5 с

E) 75 с

**60.** Дене қозғалыс басталғаннан соң сегізінші секундта 30 м жолды жүріп өтті. Дененің үдеуі:

A) 2,5 м/с<sup>2</sup>

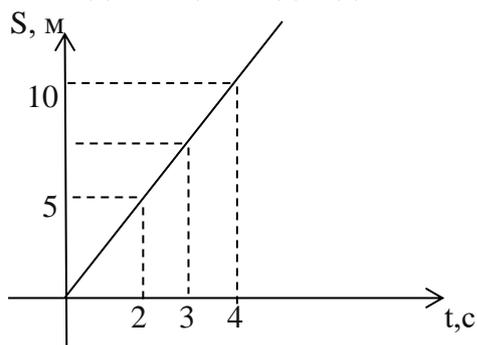
B) 4 м/с<sup>2</sup>

C) 3 м/с<sup>2</sup>

D) 5 м/с<sup>2</sup>

E) 6 м/с<sup>2</sup>

**61.** Жүрілген жолдың уақытқа тәуелділік графигіне сәйкес 4 с уақыт мезетіндегі велосипедшінің жылдамдығы:



- A) 1,5 м/с
- B) 4,5 м/с
- C) 3,5 м/с
- D) 0,5 м/с
- E) 2,5 м/с

**62.** Дене 80 м биіктіктен еркін түседі. Түсудің ақырғы секундында оның орын ауыстыруы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 45 м
- B) 30 м
- C) 35 м
- D) 80 м
- E) 45 м

**63.** 36 км/сағ жылдамдық мәнін халықаралық бірліктер жүйесінде жазылуы:

- A) 10 м/с
- B) 65 м/с
- C) 25 м/с
- D) 20 м/с
- E) 60 м/с

**64.** Вертикаль қозғалған дене теңдеуі  $x = 20 + 3t - 5t^2$  болса, орын ауыстыру теңдеуі:

- A)  $3 - 10t$
- B)  $3t - 5t^2$
- C)  $3 + 5t$
- D)  $3t + 5t^2$
- E)  $3 - 5t$

**65.** Вертикаль қозғалған дене теңдеуі  $x = 20 + 3t - 5t^2$ , болса 2 с-тан кейінгі жылдамдығы:

- A) -17 м/с
- B) 25 м/с
- C) 20 м/с
- D) -6 м/с
- E) 23 м/с

**66.** Қозғалыстағы дененің жылдамдығының теңдеуі  $v = 8 + 2t$ . Орын ауыстырудың теңдеуі  $S(t)$  және бастапқы жылдамдық пен үдеу:

- A)  $S(t) = 8t + t^2$ ;  $\vartheta_0 = 8 \text{ м/с}$ ;  $a = 2 \text{ м/с}^2$
- B)  $S(t) = 8t + 2t^2$ ;  $\vartheta_0 = 8 \text{ м/с}$ ;  $a = 8 \text{ м/с}^2$
- C)  $S(t) = 8t + 2t^2$ ;  $\vartheta_0 = 8 \text{ м/с}$ ;  $a = 4 \text{ м/с}^2$
- D)  $S(t) = 8t + t^2$ ;  $\vartheta_0 = 8 \text{ м/с}$ ;  $a = 4 \text{ м/с}^2$
- E)  $S(t) = 8t + 2t^2$ ;  $\vartheta_0 = 8 \text{ м/с}$ ;  $a = 2 \text{ м/с}^2$

**67.** 36 км/сағ жылдамдықпен келе жатқан троллейбус тежелгеннен кейін 4 с ішінде тоқтайды. Тежелу кезіндегі үдеуі:

- A) 0,0015 м/с<sup>2</sup>
- B) 25 м/с<sup>2</sup>
- C) 2 м/с<sup>2</sup>
- D) 2,5 м/с<sup>2</sup>
- E) 1,5 м/с<sup>2</sup>

**68.** 72 км/сағ жылдамдықпен келе жатқан поезд терезесінің алдындағы жолаушы 54 км/сағ жылдамдықпен қарсы өткен поездды 10 с бойы көреді.

Қарсы кездескен поездың ұзындығы:

- A) 290 м
- B) 220 м
- C) 350 м
- D) 200 м
- E) 500 м

**69.** Автомобиль бір қаладан екінші қалаға жету уақытының жартысында 60 км/сағ тұрақты жылдамдықпен жүрді. Оның қозғалысының орташа жылдамдығы 65 км/сағ-қа тең болса, қалған уақыттағы жылдамдығы:

- A) 10,5 км/сағ
- B) 62,5 км/сағ
- C) 73,8 км/сағ
- D) 70 км/сағ
- E) 50 км/сағ

**70.** Материалдық нүкте радиусы 5 м шеңбер бойымен бірқалыпты қозғалғанда, айналымның  $\frac{1}{2}$  бөлігінде жүретін жолы:

- A) 2,5 м
- B) 5π м
- C) 10π м
- D)  $\sqrt{5}$  м
- E) 15 м

**71.** Материалдық нүкте радиусы 5 м шеңбер бойымен бірқалыпты қозғалғанда, айналымның  $\frac{1}{2}$  бөлігіндегі орын ауыстыруы:

- A) 2,5 м
- B) 10 м
- C) 10π м
- D)  $\sqrt{5}$  м
- E) 15 м

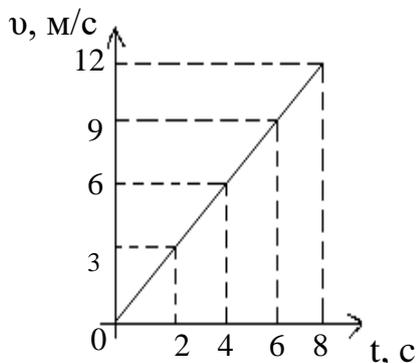
**72.** Адам жолдың алғашқы төрттен бір бөлігін  $7 \text{ м/с}$  жылдамдықпен жүгіріп өтіп, қалған бөлігін екі есе кем жылдамдықпен жүріп өтсе, барлық жолдағы орташа жылдамдық:

- A)  $4 \text{ м/с}$
- B)  $6 \text{ м/с}$
- C)  $2,5 \text{ м/с}$
- D)  $7 \text{ м/с}$
- E)  $3,5 \text{ м/с}$

**73.** Пойыз  $72 \text{ км/сағ}$  жылдамдықпен қозғалып, жылдамдығын тежей бастады да, теңбаяу қозғала отырып  $30 \text{ с}$  ішінде тоқтайды. Оның тоқтағанға дейінгі:

- A)  $0,2 \text{ км}$
- B)  $300 \text{ м}$
- C)  $500 \text{ м}$
- D)  $0,4 \text{ км}$
- E)  $4000 \text{ м}$

**74.** Түзу сызықты қозғалған дененің  $6 \text{ с}$  жүрген жолы:



- A)  $96 \text{ м}$
- B)  $27 \text{ м}$
- C)  $54 \text{ м}$
- D)  $36 \text{ м}$
- E)  $6 \text{ м}$

**75.** Бір нүктеден шыққан  $25 \text{ м/с}$  жылдамдықпен қозғалған автомобильдің  $3 \text{ с}$ -тан кейінгі жүрген жолы:

- A)  $30 \text{ м}$
- B)  $20 \text{ м}$
- C)  $135 \text{ м}$
- D)  $60 \text{ м}$
- E)  $75 \text{ м}$

**76.** Бір нүктеден шыққан  $20 \text{ м/с}$  жылдамдықпен қозғалған автомобильдің  $3 \text{ с}$ -тан кейінгі жүрген жолы:

- A)  $30 \text{ м}$
- B)  $20 \text{ м}$
- C)  $135 \text{ м}$
- D)  $60 \text{ м}$
- E)  $75 \text{ м}$

**77.** Бір нүктеден қарама-қарсы бағытта 25 м/с және 20 м/с тұрақты жылдамдықпен қозғалған автомобильдердің 3 с-тан арақашықтары:

- A) 30 м
- B) 20 м
- C) 135 м
- D) 60 м
- E) 75 м

**78.** Қисықтық радиусы 80 м жолда 36 км/сағ жылдамдықпен қозғалған автомобильдің бұрыштық жылдамдығы:

- A) 0,023 рад/с
- B) 0,02 рад/с
- C) 0,125 рад/с
- D) 1,25 рад/с
- E) 2,5 рад/с

**79.** Қисықтық радиусы 80 м жолда 36 км/сағ жылдамдықпен қозғалған автомобильдің центрге тартқыш үдеуі:

- A) 1,46 м/с<sup>2</sup>
- B) 0,02 м/с<sup>2</sup>
- C) 0,012 м/с<sup>2</sup>
- D) 1,25 м/с<sup>2</sup>
- E) 4,25 м/с<sup>2</sup>

**80.** Қисықтық радиусы 80 м жолда 36 км/сағ жылдамдықпен қозғалған автомобильдің айналу периоды:

- A) 22,5 с
- B) 0,5 с
- C) 0,12 с
- D) 25,12 с
- E) 50,24 с

**81.** Дене тура солтүстікке қарай 400 м жол жүріп, тағы шығысқа қарай 300 м-ге орын ауыстырды. Дененің жүрілген жолы мен орын ауыстыру:

- A) 0
- B) 700 м
- C) 100 м
- D) 500 м
- E) 400 м

**82.** Х осі бойымен түзусызықты қозғалған дененің координаталары уақыт бойынша мына заң бойынша  $x = 7 + 5t(2 + t)$  м өзгерсе, онда дененің алатын үдеуі:

- A) 2 м/с<sup>2</sup>
- B) 10 м/с<sup>2</sup>
- C) 5 м/с<sup>2</sup>
- D) 7 м/с<sup>2</sup>
- E) 20 м/с<sup>2</sup>

**83.** X осі бойымен түзусызықты қозғалған массасы 1 кг дененің координаталары уақыт бойынша мына заң бойынша  $x = 7 + 5t(2 + t)$  м өзгерсе, онда дененің әрекет ететін күші мынаған тең:

- A) 2 Н
- B) 7 Н
- C) 50 Н
- D) 10 Н
- E) 5 Н

**84.**  $\vartheta_1 = 3 - t$ ;  $\vartheta_2 = 1 + t$  қозғалыс теңдеулеріндегі үдеудің мәндері:

- A)  $3 \text{ м/с}^2$ ;  $-1 \text{ м/с}^2$
- B)  $1 \text{ м/с}^2$ ;  $3 \text{ м/с}^2$
- C)  $1 \text{ м/с}^2$ ;  $1 \text{ м/с}^2$
- D)  $3 \text{ м/с}^2$ ;  $1 \text{ м/с}^2$
- E)  $-1 \text{ м/с}^2$ ;  $1 \text{ м/с}^2$

**85.**  $x = 5 - 2t$  қозғалыс теңдеуінен дененің жылдамдығының мәні:

- A)  $-2 \text{ м/с}$
- B)  $2,5 \text{ м/с}$
- C)  $4 \text{ м/с}$
- D)  $-2,5 \text{ м/с}$
- E)  $2 \text{ м/с}$

**86.** Метро эскалаторының қозғалыс бағытында жүріп келе жатқан адам 1 минутта жоғары көтеріледі. Егер адам екі есе жылдам жүрсе, ол 45 с-та көтеріледі. Қозғалыстағы эскалаторда қозғалмай тұрған адамның көтерілу уақыты:

- A) 0,02 сағ
- B) 90 с
- C) 1 мин
- D) 60 с
- E) 0,016 сағ

**87.** Адам жолдың үштен бір бөлігін  $10 \text{ км/сағ}$  жылдамдықта велосипедпен, ал қалған бөлігін  $5 \text{ км/сағ}$  жылдамдықпен жаяу жүріп өткен. Оның барлық жолдағы орташа жылдамдығы:

- A)  $4,5 \text{ км/сағ}$
- B)  $6 \text{ км/сағ}$
- C)  $6,7 \text{ км/сағ}$
- D)  $2,5 \text{ км/сағ}$
- E)  $5 \text{ км/сағ}$

**88.** Автомобильдің жылдамдығы 5 секундта  $15 \text{ м/с}$ -тан  $10 \text{ м/с}$ -қа дейін бірқалыпты кеміді. Автомобиль үдеуінің модулі:

- A)  $1 \text{ м/с}^2$
- B)  $2 \text{ м/с}^2$
- C)  $3 \text{ м/с}^2$
- D)  $4 \text{ м/с}^2$
- E)  $5 \text{ м/с}^2$

**89.** Радиусы 10 см дөңгелек 3 рад/с бұрыштық жылдамдықпен айналады.

Дөңгелек шеңбердегі нүктелердің сызықтық жылдамдығы:

A) 0,3 м/с

B) 3 м/с

C) 30 м/с

D) 10 м/с

E) 1 м/с

**90.** Доптың 5 м биіктіктен еденге түсіп, одан ыршып 3 м биіктікке көтерілгендегі орын ауыстыруы:

A) 8 м

B) 15 м

C) 2 м

D) 1 м

E) 16 м

**91.** Дүкен мен үйдің арасы 250 м. Дүкенге барып, үйге қайта келген баланың жүрген жолы мен орын ауыстыруы:

A) 500 м, 0

B) 250 м, 250 м

C) 250 м, 0

D) 500 м, 500 м

E) 500 м, 250 м

**92.** Дененің қозғалыс теңдеуі  $x = 4 - 3t$  (м) түрінде берілген. Дененің бастапқы координатасы мен қозғалыс жылдамдығының проекциясы:

A) 4 м, -3 м/с

B) 5 м, -3 м/с

C) -3 м, 4 м/с

D) 1 м, -3 м/с

E) 7 м, 4 м/с

**93.** Тік жоғары лақтырылған доп 2 м-ге көтеріліп, жерге құлап түсті. Доптың жүрген жолы мен орын ауыстыруы: (ауа кедергісі ескерілмейді)

A) 4 м, 4 м

B) 0, 4 дм

C) 400 см, 0

D) 400 дм, 0

E) 50 см, 10 см

**94.** Допты жерден 1 м биіктікте ұстап тұрған бала оны тік жоғары қарай лақтырады. Доп лақтыру нүктесінен 2 м-ге көтеріліп жерге құлап түсті. Доптың жүрген жолы мен орын ауыстыруы:

A) 31 м, 13 м

B) 50 см, 10 см

C) 500 см, 100 см

D) 3 м, 5 м

E) 5 м, 0

**95.** Ұзындығы 100 км шеңбердің бойымен автомобиль екі рет жүріп өтті. Автомобильдің жүрген жолы мен орын ауыстырудың модулі:

- A) 200 км, 0
- B) 100 км, 100 км
- C) 200 км, 200 км
- D) 100 км, 0
- E) 100 км, 200 км

**96.** Екі дененің қозғалысы мына теңдеулермен берілген:  $x_1 = 5t$ ;  $x_2 = 90 + 2t$ .

Олардың кездескен уақыты:

- A) 10 с
- B) 25 с
- C) 15 с
- D) 20 с
- E) 30 с

**97.** Екі дененің қозғалысы мына теңдеулермен берілген:  $x_1 = 5t$ ;  $x_2 = 90 + 2t$ .

Олардың кездескен орны:

- A) 200 м
- B) 250 м
- C) 100 м
- D) 150 м
- E) 300 м

**98.** Биіктігі 5 м ағаштан үзіліп түскен алманың Жерге түсу уақыты: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 5 с
- B) 1,5 с
- C) 1 с
- D) 2,5 с
- E) 10 с

**99.** Биіктігі 20 м ағаштан үзіліп түскен алманың Жерге түсу уақыты:

( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 5 с
- B) 1,5 с
- C) 2 с
- D) 2,5 с
- E) 10 с

**100.** Бірқалыпты қозғалған дене 10 с ішінде 15 м жол жүреді. Дененің осындай жылдамдықпен қозғала отырып, 6 с ішінде жүрген жолы:

- A) 9 м
- B) 6 м
- C) 30 м
- D) 4,5 м
- E) 3 м

**КИНЕМАТИКА**

1	B	21	C	41	C	61	E	81	D
2	C	22	D	42	D	62	C	82	B
3	B	23	B	43	C	63	A	83	D
4	C	24	D	44	C	64	B	84	E
5	C	25	A	45	A	65	A	85	A
6	C	26	A	46	A	66	A	86	B
7	C	27	E	47	A	67	D	87	B
8	E	28	A	48	B	68	C	88	A
9	C	29	B	49	A	69	D	89	A
10	B	30	A	50	E	70	B	90	C
11	B	31	C	51	C	71	B	91	A
12	D	32	C	52	A	72	A	92	A
13	C	33	A	53	E	73	B	93	C
14	B	34	A	54	B	74	B	94	C
15	A	35	A	55	A	75	E	95	A
16	B	36	B	56	C	76	D	96	E
17	B	37	B	57	E	77	C	97	D
18	B	38	A	58	D	78	C	98	C
19	B	39	A	59	A	79	D	99	C
20	D	40	A	60	B	80	E	100	A

## Қозғалыс теңдеулері

1. Қозғалыстағы дененің жылдамдығының теңдеуі  $\vartheta = 5 + 4t$ . Орын ауыстырудың теңдеуі  $S(t)$  және бастапқы жылдамдық пен үдеу:

- A)  $S(t) = 5t - 2t^2$ ;  $\vartheta_0 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ;  $a = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
- B)  $S(t) = 5t + 2t^2$ ;  $\vartheta_0 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ;  $a = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
- C)  $S(t) = 5t - 2t^2$ ;  $\vartheta_0 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ;  $a = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
- D)  $S(t) = 5t + 2t^2$ ;  $\vartheta_0 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ;  $a = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
- E)  $S(t) = 5t + 4t^2$ ;  $\vartheta_0 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ;  $a = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

2. Материялық нүктенің қозғалыс теңдеуі  $x = -3t^2$ . Нүктенің 2 с кейінгі жылдамдығы мен орын ауыстыруы:

- A)  $\vartheta = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ;  $S = 3 \text{ м}$
- B)  $\vartheta = 12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ;  $S = 12 \text{ м}$
- C)  $\vartheta = -12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ;  $S = -12 \text{ м}$
- D)  $\vartheta = -3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ;  $S = -3 \text{ м}$
- E)  $\vartheta = 12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ;  $S = -3 \text{ м}$

3. Материялық нүктенің жылдамдық проекциясы мына түрде өзгеретіндей болып қозғалады:  $\vartheta = 2 - 3t$ . Оның үдеуі:

- A)  $3 \text{ м/с}^2$
- B)  $-3 \text{ м/с}^2$
- C)  $-5 \text{ м/с}^2$
- D)  $5 \text{ м/с}^2$
- E)  $7 \text{ м/с}^2$

4. Материялық нүктенің жылдамдық проекциясы мына түрде өзгеретіндей болып қозғалады:  $\vartheta = 2 - 3t$ . Оның бастапқы жылдамдығы:

- A)  $3 \text{ м/с}$
- B)  $-5 \text{ м/с}$
- C)  $-3 \text{ м/с}$
- D)  $5 \text{ м/с}$
- E)  $2 \text{ м/с}$

5. Автомобильдің жылдамдығы 10 с уақытта 10-нан 6 м/с-ке дейін кемиді.

Жылдамдықтың уақытқа тәуелділік формуласы және 20 с кейінгі жылдамдығы:

- A)  $\vartheta(t) = 10 - 0,4t$ ;  $\vartheta = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
- B)  $\vartheta(t) = 10 + 0,4t$ ;  $\vartheta = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
- C)  $\vartheta(t) = 10 - 0,4t$ ;  $\vartheta = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
- D)  $\vartheta(t) = 10 + 0,4t$ ;  $\vartheta = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
- E)  $\vartheta(t) = 10 - 0,2t$ ;  $\vartheta = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

6. Арбаша көлбеу жазықтықпен бірқалыпты үдемелі қозғалады. Арбашаның орын ауыстыру проекциясы

$S = 2t^2$  заңы бойынша өзгереді. Осы кезде:

- A) арбашының жылдамдығы 2 м/с-ке тең
- B) арбашының үдеуі 4 м/с<sup>2</sup>-қа тең
- C) арбашының бастапқы жылдамдығы 2 м/с
- D) арбашының орын ауыстыруы 2 с ішінде 4 м
- E) арбашаның үдеуі 2 м/с<sup>2</sup> –қа тең

7. Қозғалыстағы дененің координатасы  $x = -2 + 4t - 3t^2$ . Берілген дененің бастапқы жылдамдығы мен үдеуі:

- A)  $v_0 = -2 \frac{m}{c}$ ;  $a = -6 \frac{m}{c^2}$
- B)  $v_0 = 4 \frac{m}{c}$ ;  $a = -3 \frac{m}{c^2}$
- C)  $v_0 = 4 \frac{m}{c}$ ;  $a = -6 \frac{m}{c^2}$
- D)  $v_0 = 4 \frac{m}{c}$ ;  $a = 6 \frac{m}{c^2}$
- E)  $v_0 = 4 \frac{m}{c}$ ;  $a = -2 \frac{m}{c^2}$

8. Қозғалыстағы дененің координатасы  $x = -2 + 4t - 3t^2$ . Берілген дененің жылдамдық теңдеуін жазыңыз:

- A)  $v = 4 - 3t$
- B)  $v = 4 + 3t$
- C)  $v = 4 + 6t$
- D)  $v = 4 - 6t$
- E)  $v = 3 - 4t$

9. Қозғалыстағы дене уақыт өтуіне қарай  $x = -2 + 4t - 3t^2$  заңымен өзгереді. Бастапқы координатасы:

- A) 2 м
- B) -2 м
- C) -6 м
- D) -3 м
- E) 4 м

10. Материалық нүктенің қозғалыс теңдеуі  $x = 3t^2$ . 2 с-тан кейінгі нүктенің жылдамдығы мен орын ауыстыруы:

- A)  $v = 12 \frac{m}{c}$ ;  $S = 12$  м
- B)  $v = 24 \frac{m}{c}$ ;  $S = 24$  м
- C)  $v = 10 \frac{m}{c}$ ;  $S = 6$  м
- D)  $v = 6 \frac{m}{c}$ ;  $S = 6$  м
- E)  $v = 6 \frac{m}{c}$ ;  $S = 12$  м

11. Қозғалыстағы дененің жылдамдығы  $v = 10 + 8t$  теңдеуімен берілген. Қозғалыс түрі және орын ауыстыру теңдеуі  $S(t)$ :

- A)  $S(t) = 5t - 2t^2$ ; кемімелі
- B)  $S(t) = 10t + 4t^2$ ; үдемелі
- C)  $S(t) = 10t + 2t^2$ ; үдемелі
- D)  $S(t) = 4t^2$ ; бірқалыпты

Е)  $S(t) = 10t - 4t^2$ ; кемімелі

12. Қозғалыстағы дененің жылдамдық проекциясының уақытқа тәуелділігі  $\vartheta = 2 + 3t$  (м/с). Осы дененің Бастапқы жылдамдығы:

А)  $\vartheta_0 = -2 \frac{m}{c}$

В)  $\vartheta_0 = 6 \frac{m}{c}$

С)  $\vartheta_0 = 3 \frac{m}{c}$

Д)  $\vartheta_0 = 2 \frac{m}{c}$

Е)  $\vartheta_0 = 4 \frac{m}{c}$

13. Қозғалыстағы дененің жылдамдық проекциясының уақытқа тәуелділігі  $\vartheta = 2 + 3t$  (м/с). Осы дененің үдеуі:

А)  $a = 2 \frac{m}{c^2}$

В)  $a = -3 \frac{m}{c^2}$

С)  $a = -6 \frac{m}{c^2}$

Д)  $a = 6 \frac{m}{c^2}$

Е)  $a = 3 \frac{m}{c^2}$

14. Қозғалыстағы дененің жылдамдық проекциясының уақытқа тәуелділігі  $\vartheta = 2 + 3t$  (м/с). Осы дененің координатасының теңдеуі:

А)  $S(t) = 2t + 3t^2$

В)  $S(t) = 1,5t^2$

С)  $S(t) = 2t + 1,5t^2$

Д)  $S(t) = 3t + t^2$

Е)  $S(t) = 2t + 4t^2$

15. Қозғалыстағы дене уақыт өтуіне қарай  $x = 10 + 6t - 4t^2$  заңымен өзгереді.

Бастапқы координатасы, бастапқы жылдамдық проекциясы мен үдеу проекциясы:

А) 6 м,  $4 \frac{m}{c}$ ,  $6 \frac{m}{c^2}$

В) -4 м,  $-6 \frac{m}{c}$ ,  $6 \frac{m}{c^2}$

С) 10 м,  $6 \frac{m}{c}$ ,  $-8 \frac{m}{c^2}$

Д) 10 м,  $6 \frac{m}{c}$ ,  $-4 \frac{m}{c^2}$

Е) -4 м,  $6 \frac{m}{c}$ ,  $-6 \frac{m}{c^2}$

16. Материялық нүктенің жылдамдық проекциялары мына түрде өзгертіндей болып қозғалады:  $\vartheta = 3 + 3t$ ;  $\vartheta = 4 + 4t$ , оның үдеуі:

А)  $15 \text{ м/с}^2$

В)  $3 \text{ м/с}^2$

С)  $5 \text{ м/с}^2$

Д)  $4 \text{ м/с}^2$

Е)  $7 \text{ м/с}^2$

17. Қозғалыстағы дененің жылдамдығының теңдеуі  $\vartheta = 12 + 2t$ . Орын ауыстырудың теңдеуі  $S(t)$  және бастапқы жылдамдық пен үдеу:

A)  $\vartheta_0 = 12 \frac{M}{c}$ ;  $a = -12 \frac{M}{c^2}$

B)  $\vartheta_0 = 4 \frac{M}{c}$ ;  $a = 12 \frac{M}{c^2}$

C)  $\vartheta_0 = 12 \frac{M}{c}$ ;  $a = 4 \frac{M}{c^2}$

D)  $\vartheta_0 = 4 \frac{M}{c}$ ;  $a = 6 \frac{M}{c^2}$

E)  $\vartheta_0 = 12 \frac{M}{c}$ ;  $a = 2 \frac{M}{c^2}$

**18.** Қозғалыстағы дененің жылдамдығының теңдеуі  $\vartheta = 12 + 2t$ . Орын ауыстырудың теңдеуі  $S(t)$  және бастапқы жылдамдық пен үдеу:

A)  $S(t) = 12t - 2t^2$

B)  $S(t) = 12t + t^2$

C)  $S(t) = 12t + 2t^2$

D)  $S(t) = 4t^2$

E)  $S(t) = 12t - 4t^2$

**19.** Қозғалыстағы дененің жылдамдығының теңдеуі  $\vartheta = 8 + 2t$ . Бастапқы жылдамдық пен үдеу:

A)  $\vartheta_0 = 8 \frac{M}{c}$ ;  $a = 2 \frac{M}{c^2}$

B)  $\vartheta_0 = 8 \frac{M}{c}$ ;  $a = 8 \frac{M}{c^2}$

C)  $\vartheta_0 = 8 \frac{M}{c}$ ;  $a = 4 \frac{M}{c^2}$

D)  $\vartheta_0 = 8 \frac{M}{c}$ ;  $a = 4 \frac{M}{c^2}$

E)  $\vartheta_0 = 8 \frac{M}{c}$ ;  $a = -2 \frac{M}{c^2}$

**20.** Қозғалыстағы дененің жылдамдығының теңдеуі  $\vartheta = 8 + 2t$ . Орын ауыстырудың теңдеуі  $s(t)$  және бастапқы жылдамдық пен үдеу

A)  $S(t) = 8t + t^2$

B)  $S(t) = 8t + 2t^2$

C)  $S(t) = 8t + 4t^2$

D)  $S(t) = 8t - t^2$

E)  $S(t) = 8t - 2t^2$

**21.** Қозғалыстағы дененің координатасы  $x = -8 + 10t - 3t^2$ . Берілген дененің бастапқы жылдамдығы мен үдеуі:

A)  $\vartheta_0 = -3 \frac{M}{c}$ ;  $a = -6 \frac{M}{c^2}$

B)  $\vartheta_0 = 10 \frac{M}{c}$ ;  $a = -6 \frac{M}{c^2}$

C)  $\vartheta_0 = 3 \frac{M}{c}$ ;  $a = -6 \frac{M}{c^2}$

D)  $\vartheta_0 = -10 \frac{M}{c}$ ;  $a = 6 \frac{M}{c^2}$

E)  $\vartheta_0 = 4 \frac{M}{c}$ ;  $a = -2 \frac{M}{c^2}$

**22.** Қозғалыстағы дененің координатасы  $x = -8 + 10t - 3t^2$ . Берілген дененің жылдамдық теңдеуін жазыңыз:

A)  $\vartheta = 10 - 6t$

B)  $\vartheta = 3 + 3t$

C)  $\vartheta = 10 + 6t$

D)  $\vartheta = 4 - 6t$

Е)  $\vartheta = 10 - 4t$

23. Автокөліктің жылдамдығының уақытқа тәуелділігі келесідей  $\vartheta = 0,4t$  болады. Бастапқы жылдамдығы неге тең:

А)  $\vartheta_0 = -4 \frac{M}{c}$

В)  $\vartheta_0 = 0 \frac{M}{c}$

С)  $\vartheta_0 = 3 \frac{M}{c}$

Д)  $\vartheta_0 = 0,4 \frac{M}{c}$

Е)  $\vartheta_0 = 4 \frac{M}{c}$

24. Автокөліктің жылдамдығының уақытқа тәуелділігі келесідей  $\vartheta = 0,4t$  болады. Координаталарының уақытқа тәуелділігі қандай түрде болады:

А)  $x = 4t^2$

В)  $x = 0,2t^2$

С)  $x = 0,04t^2$

Д)  $x = 2t^2$

Е)  $x = t^2$

25. Дене қозғалыс теңдеуі  $x = 75 + 20t + 6t^2$  түрінде берілсе, осы дененің бастапқы координатасы, жылдамдығы, үдеуі:

А) 75 м,  $20 \frac{M}{c}$ ,  $12 \frac{M}{c^2}$

В) -75 м,  $6 \frac{M}{c}$ ,  $20 \frac{M}{c^2}$

С) 75 м,  $6 \frac{M}{c}$ ,  $12 \frac{M}{c^2}$

Д) 10 м,  $75 \frac{M}{c}$ ,  $-6 \frac{M}{c^2}$

Е) 20 м,  $75 \frac{M}{c}$ ,  $6 \frac{M}{c^2}$

26. Дене қозғалыс теңдеуі  $x = 75 + 20t + 6t^2$  түрінде берілсе, осы дененің жылдамдық теңдеуі:

А)  $\vartheta = 10 + 6t$

В)  $\vartheta = 20 + 12t$

С)  $\vartheta = 20 + 6t$

Д)  $\vartheta = 75 - 20t$

Е)  $\vartheta = 10 + 12t$

27. Қозғалыстағы дененің жылдамдық проекциясының уақытқа тәуелділігі:  $\vartheta = 2 + 3t$ . Осы дененің бастапқы жылдамдығы мен үдеуі:

А)  $\vartheta_0 = 3 \frac{M}{c}$ ;  $a = -6 \frac{M}{c^2}$

В)  $\vartheta_0 = -3 \frac{M}{c}$ ;  $a = -6 \frac{M}{c^2}$

С)  $\vartheta_0 = 2 \frac{M}{c}$ ;  $a = 3 \frac{M}{c^2}$

Д)  $\vartheta_0 = -2 \frac{M}{c}$ ;  $a = 6 \frac{M}{c^2}$

Е)  $\vartheta_0 = 2 \frac{M}{c}$ ;  $a = -3 \frac{M}{c^2}$

28. Қозғалыстағы дененің жылдамдық проекциясының уақытқа тәуелділігі:  $\vartheta = 2 + 3t$ . Осы дененің координатасының теңдеуі:

А)  $x = 2t + 3t^2$



- B)  $x = 1,5t^2$
- C)  $x = 2t + 1,5t^2$
- D)  $x = 3t + t^2$
- E)  $x = 2t + 4t^2$

29. Қозғалыстағы дене жылдамдығы проекциясының уақытқа тәуелділігі  $\vartheta = 5 + 6t$  теңдеуімен берілген. Осы дененің бастапқы жылдамдығы мен үдеуі:

- A)  $\vartheta_0 = 5 \frac{M}{c}$ ;  $a = 6 \frac{M}{c^2}$
- B)  $\vartheta_0 = -5 \frac{M}{c}$ ;  $a = 12 \frac{M}{c^2}$
- C)  $\vartheta_0 = 5 \frac{M}{c}$ ;  $a = -6 \frac{M}{c^2}$
- D)  $\vartheta_0 = -6 \frac{M}{c}$ ;  $a = 6 \frac{M}{c^2}$
- E)  $\vartheta_0 = 6 \frac{M}{c}$ ;  $a = 5 \frac{M}{c^2}$

30. Қозғалыстағы дене жылдамдығы проекциясының уақытқа тәуелділігі  $\vartheta = 5 + 6t$  теңдеуімен берілген. Дененің орын ауыстыруы проекциясына сәйкес теңдеу:

- A)  $S = 5t + 3t^2$
- B)  $S = 5t + 2t^2$
- C)  $S = 5t + 6t^2$
- B)  $S = 2,5t + 3t^2$
- E)  $S = 5 + 3t^2$

ҚОЗҒАЛЫС ТЕНДЕУІ												
1	D		11	B		21	B		31		41	
2	C		12	D		22	A		32		42	
3	B		13	E		23	B		33		43	
4	E		14	C		24	B		34		44	
5	A		15	C		25	A		35		45	
6	B		16	C		26	B		36		46	
7	C		17	E		27	C		37		47	
8	D		18	B		28	C		38		48	
9	B		19	A		29	A		39		49	
10	A		20	A		30	A		40		50	

	<b>ФИЗИКА</b>	<b>9-2 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Кинематика	

## 9 – 2. Динамика.

**Динамика** – денелердің қозғалысын оларға әсер ететін күштерге қарай зерттейтін механиканың бөлімі.

**Инерциялық санақ жүйесі** – барлық еркін денелер (сыртқы күштер әсер жасамайтын денелер) тұзусызықты және бірқалыпты қозғалатын санақ жүйесі. Инерциялық санақ жүйелері – **Ньютон** заңдары орындалатын санақ жүйелері.

**Инерттілік** – әр қандай дене оны қозғалысқа келтіру үшін немесе жылдамдығын өзгерту үшін (модулі немесе бағыты бойынша) жасалған әсерге кедергі көрсетеді. Денелердің бұл қасиеті **инерттілік** деп аталады.

**Масса** – дененің инерттілігінің өлшемі.

**Күш** – дененің жылдамдығын өзгертетін (үдеу туғызатын) немесе денені деформациялайтын әсер. Күш – векторлық физикалық шама.

### Ньютон заңдары

**Ньютонның I-ші заңы (инерция заңы):** Егер денеге басқа денелер әсер етпесе немесе әсер ететін күштердің теңәрекетті күші нөлге тең болса, онда дене тыныштық күйін сақтайды немесе тұзусызықты бірқалыпты қозғалады. Инерция заңы **Г. Галилей** тарапынан 1632 жылы ашылды, 1687 жылы **И. Ньютон** тарапынан тұжырымдалады.

$$\mathbf{F} = 0 \quad \mathbf{a} = 0 \\ \mathbf{v} = \text{const}$$

**Ньютонның II-ші заңы:** Дененің үдеуі оған әсер ететін күшке тура пропорционал және дененің массасына кері пропорционал. Үдеудің бағыты күшпен бағыттас.

$$\vec{\mathbf{F}} = m\vec{\mathbf{a}} \quad \vec{\mathbf{a}} \uparrow \uparrow \vec{\mathbf{F}}$$

**Ньютонның III-ші заңы:** Екі дененің өзара әсер күші модулі жағынан тең, бағыты жағынан қарама – қарсы және бұл денелерді қосатын түзудің бойымен бағытталған.

$$\mathbf{F}_1 = -\mathbf{F}_2$$

**Бүкіл әлемдік тартылыс күші (1667 ж. И. Ньютон).** Табиғатта барлық денелер бір – бірімен тартылады. Тартылыс күші денелердің массаларының

көбейтіндісіне тура пропорционал және олардың арасындағы арақашықтықтың квадратына кері пропорционал.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

- “G” → гравитация тұрақтысы → [ $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$ ]
- “m” → масса → [кг]
- “R” → арақашықтық → [м]

Ғаламшар бетіндегі еркін түсу үдеуі:

h – биіктіктегі еркін түсу үдеуі:

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

$$g = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

Жердің жасанды серігінің жылдамдығы:

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$

- “M” → жердің массасы → [кг]
- “R” → жердің радиусы → [м]
- “h” → серіктің жер бетінен биіктігі → [м]

Бірінші ғарыштық жылдамдық:

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R}} = \sqrt{gR}$$

$v \approx 7,9$  км/с жылдамдықпен Жер айналасында шеңбер бойымен қозғалады.

Екінші ғарыштық жылдамдық:

$$v = \sqrt{2gR}$$

$v \approx 11,2$  км/с жылдамдықпен гравитацияны жеңіп шексіз үлкен қашықтыққа кетеді. Күннің серігіне айналады, Жердің тартылыс өрісіндегі орбитасы парабола болады (Жерге қайтып оралмайды).

Үшінші ғарыштық жылдамдық:

$v \approx 16,7$  км/с дене Күн жүйесінен шығып кетеді.

## Кеплер заңдары

**1 – заңы.** Әрбір планета эллипстік орбита бойымен қозғалады, оның бір фокусында Күн орналасқан. (1609 ж.)

**2 – заңы.** Планетаның радиус векторы бірдей уақыт аралықтарында бірдей алаңдарды басып өтеді. (1609 ж.)

**3 – заңы.** Планеталардың айналу периодтары квадраттарының қатынасы, олардың эллипстік орбиталарының үлкен жартылай ось кубтарының қатынасына тең. (1619 ж.)

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

## Салмақ және салмақсыздық.

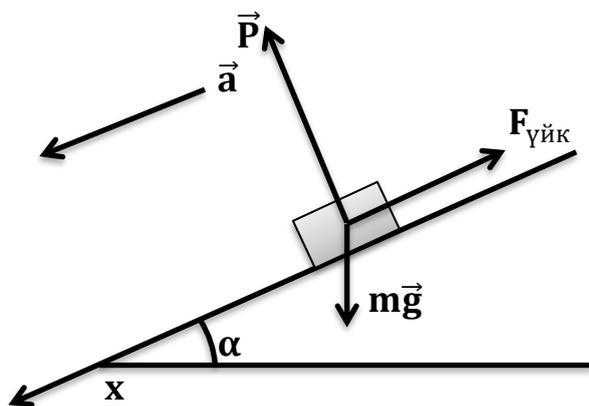
**Салмақ** – дененің Жерге тартылу нәтижесінде тірекке немесе ілгішке әсер ететін күші.

**Салмақсыздық** – дене еркін түссе ( $a = g$ ) оның салмағы нөлге тең болады. Денедің барлық деформациялар жоғалады. Салмақ – табиғаты электромагниттік күш.

Дене тыныш тұр немесе түзу сызықты бірқалыпты қозғалады	Дене үдеумен жоғары қозғалуда	Дене үдеумен төмен қозғалуда
$P = mg \quad (a = 0)$	$F = m(g + a) \quad (a \uparrow)$	$F = m(g - a) \quad (a \downarrow)$

Дөңес көпірдегі бір сәт салмақсыздық	Ойыс көпірдегі салмақ	Дөңес көпірдегі салмақ
$P = mg$	$F = m(g + \frac{v^2}{R})$	$F = m(g - \frac{v^2}{R})$

## Көлбеу жазықтықтағы дененің қозғалысы.



Қозғалыс үдеуі:

$$mgsin\alpha - \mu mgcos\alpha = ma \quad \gg \quad a = gsin\alpha - \mu gcos\alpha$$

Жылдамдық:

$$v = \sqrt{2gl(sin\alpha - \mu cos\alpha)} \quad \gg \quad v = \sqrt{2glsin\alpha}$$

Денені жоғарыға қозғалту үшін керек минималдық күш:

$$F = mgsin\alpha + \mu mgcos\alpha$$

Денені үдеумен жоғарыға тарту үшін қажетті күш:

$$F = mgsin\alpha + \mu mgcos\alpha + ma$$

Көлбеу жазықтықтың ПӘК-і:

$$\eta = \frac{sin\alpha}{sin\alpha + \mu cos\alpha} \cdot 100\%$$

Күштерді қосу:

$\alpha = 0^\circ$ бір-бағытта	$\alpha = 180^\circ$ қарсы бағытталған	$\alpha = 90^\circ$ перпендикуляр	$\alpha$ – бұрыш жасаса
$F = F_1 + F_2$	$F = F_1 - F_2$	$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$	$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2cos\alpha}$

**“Динамика” тақырыбына байланысты есептер**

1. Егер доп 0,1 Н күштің әсерінен  $0,2 \text{ м/с}^2$  үдеу алса, оның массасы:

A) 0,005 кг

B) 0,5 кг

C) 0,05 кг

D) 0,65 кг

E) 50,5 кг

2. Динамометр Жер полюсінде 10 Н күш көрсетіп тұр. Жер бетінен Жер радиусындай биіктікте орналасса, оның көрсетуі:

A) 10 Н

B) 2,5 Н

C) 5 Н

D) 20 Н

E) 15 Н

3. Массасы 10 кг денені  $8 \text{ м/с}^2$  үдеумен жоғары көтеру үшін қажет күш:  
( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 180 Н

B) 80 Н

C) 100 Н

D) 20 Н

E) 8 Н

4. Оқушы резеңкені 45 Н күш жұмсай отырып 9 см-ге ұзартты. Егер 110 Н күш жұмсаса, резеңкенің ұзаруы:

A) 30 см

B) 20 см

C) 18 см

D) 9 см

E) 22 см

5. 10 Н күштің әсерінен серіппе 0,1 м-ге ұзарды. Серіппенің қатаңдығы:

A) 10 Н/м

B) 0,01 Н/м

C) 0,1 Н/м

D) 1 Н/м

E) 100 Н/м

6. 4 Н күштің әсерінен  $0,5 \text{ м/с}^2$  үдеу алған дененің массасы:

A) 2 кг

B) 8 кг

C) 0,4 кг

D) 20 кг

E) 40 кг

7. Массасы 10 кг денені жер бетінен  $6 \text{ м/с}^2$  үдеумен тік жоғары көтеру үшін қандай күш жұмсалу керек: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 20 Н

B) 80 Н

C) 100 Н

D) 160 Н

Е) 400 Н

**8.** Шамалары 6 Н және 8 Н болатын екі күш дененің бір нүктесіне әсер етеді. Осы екі күш векторы арасы  $90^0$ . Осы күштердің тең әсерлі күші неге тең:

А) 10 Н

В) 20 Н

С) 50 Н

Д) 80 Н

Е) 40 Н

**9.** Массасы 15 кг жүкті  $6 \text{ м/с}^2$  үдеумен вертикаль жоғары көтереді. Арқанның керілу күшін анықтаңыз: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

А) 100 Н

В) 200 Н

С) 240 Н

Д) 150 Н

Е) 40 Н

**10.** Қатаңдығы  $k$  және  $2k$  бір-бірімен параллель қосылған екі серіппеге массасы  $m$  жүк ілінген. Тепе-теңдік күйінде жүк қандай арақашықтыққа төмен түседі:

А)  $mg/3k$

В)  $mg/4k$

С)  $3mg/2k$

Д)  $3mg/4k$

Е)  $3mg/k$

**11.** Серіппенің қатаңдығы  $k$  тең. Параллель қосылған екі серіппе қатаңдығы:

А)  $k$

В)  $k/4$

С)  $2k$

Д)  $3k$

Е)  $k/2$

**12.** Серіппенің қатаңдығы  $k$  тең. Тізбектей қосылған екі серіппе қатаңдығы:

А)  $k$

В)  $k/4$

С)  $2k$

Д)  $3k$

Е)  $k/2$

**13.** Жер бетіндегі денеге әсер ететін бүкіләлемдік тартылыс күші 36 Н. Жер бетінен  $R$  қашықтықтағы осы денеге әсер ететін тартылыс күші неге тең:

А) 4 Н

В) 9 Н

С) 12 Н

Д) 64 Н

Е) 84 Н

**14.** 4 Н күштің әсерінен 0,2 м ұзарған серіппенің қатаңдығы неге тең:

А) 20 Н/м

В) 0,5 Н/м

С) 50 Н/м

D) 1 Н/м

E) 100 Н/м

**15.** Массасы 10 кг, 4 м/с жылдамдықпен қозғалып келе жатқан дененің тоқтағанға дейін 10 м жер жүріп өткендегі үйкеліс күшін есептеңіз:

A) 2 Н

B) 40 Н

C) 6 Н

D) 4 Н

E) 8 Н

**16.** Бөлшек қисық сызықты траекториямен модулі тұрақты  $\vartheta = 5$  м/с жылдамдықпен қозғалуда. Бөлшектің үдеуін  $a = 5$  м/с<sup>2</sup>-қа тең нүктесінде траекторияның қисықтық радиусын анықтаңыз:

A) 2,5 м

B) 12,5 м

C) 10 м

D) 5 м

E) 4 м

**17.** Радиустары  $R_1 = 8$  см және  $R_2 = 24$  см дискілер жиіліктерімен байланысқан. Егер бірінші дискінің бұрыштық жылдамдығы 15π рад/с болса, онда екінші дискінің бұрыштық жылдамдығы қандай:

A) 2,5 рад/с

B) 12,5 рад/с

C) 10 рад/с

D) 5π рад/с

E) 4π рад/с

**18.** Жолаушы сәл салмақсыз сезіну үшін, автокөлік радиусы 10 м дөңес көпірдің ортасынан қандай жылдамдықпен өтуі керек: ( $g = 10$  м/с<sup>2</sup>)

A) 10 м/с

B) 20 м/с

C) 4 м/с

D) 5 м/с

E) 25 м/с

**19.** Егер дөңгелектің жазықтыөпен үйкеліс коэффициенті 0,4 болса, қисықтық радиусы 100 м траектория бойынша мотоциклдің жүре алатын максимал жылдамдығы: ( $g = 10$  м/с<sup>2</sup>)

A) 10 м/с

B) 20 м/с

C) 4 м/с

D) 5 м/с

E) 25 м/с

**20.** 720 км/сағ жылдамдықпен ұшып келе жатқан тікұшақ радиусы 400 м “өлі тұзақ” жасайды. Массасы 80 кг тікұшақ ұшқышы ең төменгі нүктеде қандай салмақ сезінеді: ( $g = 10$  м/с<sup>2</sup>)

A) 7600 Н

B) 2000 Н

- C) 4000 Н
- D) 8800 Н
- E) 8600 Н

**21.** Ауа шары жабдықтарының массасы 500 кг. Шардың көлемі  $1500 \text{ м}^3$ . Осы шарды гелиймен толтырғанда, шар қандай көтеруші күшке ие болады:

( $g = 10 \text{ м/с}^2$ ;  $\rho_1 = 0,18 \text{ кг/м}^3$ ;  $\rho_2 = 1,29 \text{ кг/м}^3$  )

- A) 12250 Н
- B) 11650 Н
- C) 13260 Н
- D) 14100 Н
- E) 14000 Н

**22.** Көлденең қимасының ауданы  $0,1 \text{ м}^2$  арқанға 20 кПа механикалық кернеу түсіріледі. Осы арқанға түсірілетін күш:

- A) 200 Н
- B) 2000 Н
- C) 20000 Н
- D) 20 Н
- E) 2 Н

**23.** Массасы 1 кг дене ауада  $9 \text{ м/с}^2$  үдеумен құлап бара жатыр. Ауаның кедергі күшін анықтаңыз: ( $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ )

- A) 20 Н
- B) 2 Н
- C) 0,8 Н
- D) 0,2 Н
- E) 0,4 Н

**24.** Ғарышкеменің Жер бетінен жердің  $9R_{\text{ж}}$  қашықтығына алыстағандағы, жерге тартылыс күші:

- A) 100 есе артады
- B) 100 есе кемиді
- C) 10 есе артады
- D) 10 есе кемиді
- E) 9 есе кемиді

**25.** Шексіз ортада центрлерінің арақашықтығы 20 см екі шар орналасқан.

Көлемдері  $20 \text{ см}^3$  және  $40 \text{ см}^3$ , ал тығыздықтары  $1000 \text{ кг/м}^3$  және  $2000 \text{ кг/м}^3$  осы шарларға әсер ететін күш: ( $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$ )

- A) 60 пН
- B) 27 пН
- C) 2,7 пН
- D) 6 мН
- E) 60 мН

**26.** Төмен  $0,8 \text{ м/с}^2$  үдеумен қозғалатын лифт еденіне массасы 70 кг адамның түсіретін күші: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 360 Н
- B) 644 Н
- C) 600 Н

D) 740 Н

E) 0 Н

**27.** Егер серіппенің екі ұшына 100 Н күш жұмсайтын болсақ, серіппе 2 см-ге созылады. Ал егер серіппенің екі ұшына 200 Н күшпен тартатын болсақ, онда ол қаншаға созылады:

A) 4 см

B) 5 см

C) 6 см

D) 3 см

E) 8 см

**28.** Массасы 50 кг дененің жылдамдығы  $\vartheta = -4 + 2,4t$  теңдеуімен өзгереді. Денеге әсер етуші күш неге тең:

A) 360 Н

B) 120 Н

C) 600 Н

D) 500 Н

E) 0 Н

**29.** Екі дене арасындағы арақашықтық 3 еселенсе, тартылыс күші:

A) 3 есе артады

B) 9 есе кемиді

C) 9 есе артады

D) 3 есе кемиді

E) өзгермейді

**30.** Жылдамдығы 20 м/с қозғалыстағы автомобилдің жолаушысы бір сәт салмақсыздықта болатын дөңес көпірдің радиусы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 50 м

B) 40 м

C) 10 м

D) 30 м

E) 45 м

**31.** Массасы 15 кг жүкті 6 м/с<sup>2</sup> үдеумен вертикаль жоғары көтереді. Арқанның керілу күшін анықтаңыз:

A) 100 Н

B) 200 Н

C) 150 Н

D) 240 Н

E) 180 Н

**32.** Массасы 40 кг денені қатаңдығы 8 кН/м вертикаль орналасқан серіппеге іліп қойғанда абсолют ұзаруы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 0,5 м

B) 5 мм

C) 55 мм

D) 5 см

E) 0,25 м

**33.** Денеге түсірілген екі күштің арасындағы бұрыш  $90^0$ , теңәсерлі күшінің модулі 5 Н, ал  $F_1 = 3$  Н болса,  $F_2$  мәні

- A) 4 Н
- B) 8 Н
- C) 2,5 Н
- D) 3 Н
- E) 5,5 Н

**34.** Салмағы 420 Н жасөспірім балықшыны су бетінде ұстап тұру үшін, қайықтың алатын ең кіші көлемі  $0,052$  м<sup>3</sup> болса, қайықтың өз массасы:

- A) 5 кг
- B) 20 кг
- C) 15 кг
- D) 1 кг
- E) 10 кг

**35.** Массасы 5 кг денеге өзара перпендикуляр шамалары 8 Н және 6 Н күш әсер етеді. Дененің үдеуі:

- A) 1 м/с<sup>2</sup>
- B) 3 м/с<sup>2</sup>
- C) 4 м/с<sup>2</sup>
- D) 5 м/с<sup>2</sup>
- E) 2 м/с<sup>2</sup>

**36.** Еркін түсу үдеуінің өлшем бірлігі:

- A) м/с
- B) с
- C) кг/Н
- D) м/с<sup>2</sup>
- E) м

**37.** Серіппенің қатаңдығының өлшем бірлігі:

- A) Н·с
- B) Н/м<sup>2</sup>
- C) Н/кг
- D) Н·м
- E) Н/м

**38.** Бір-біріне  $60^0$  бұрышпен бағытталған екі  $F_1 = F_2 = 2$  Н күштің тең әсерлі күші:

- A)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  Н
- B) 1 Н
- C)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$  Н
- D)  $\sqrt{3}$  Н
- E)  $2\sqrt{3}$  Н

**39.** Массасы 200 г денеге  $1,5$  м/с<sup>2</sup> үдеу беретін күш:

- A) 0,5 Н
- B) 0,2 Н

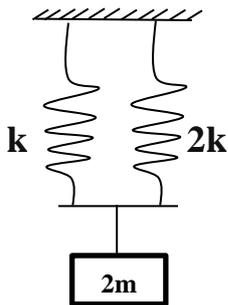
- C) 0,1 Н
- D) 0,3 Н
- E) 0,4 Н

40. Жердің жасанды серігінің 20 км биіктіктегі айналу жылдамдығы:

( $g = 10 \text{ м/с}^2$ ;  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$ ;  $R = 6400 \text{ км}$ ;  $M = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ )

- A) 13,7 км/с
- B) 20 км/с
- C) 7,9 км/с
- D) 9,8 км/с
- E) 11,2 км/с

41. Тепе-теңдіктегі серіппенің ұзаруы: (серіппе салмағы ескерілмейді)



- A)  $\frac{3mg}{4k}$
- B)  $\frac{3mg}{2k}$
- C)  $\frac{2mg}{3k}$
- D)  $\frac{mg}{k}$
- E)  $\frac{3mg}{k}$

42. 4 Н күш әсерінен 0,02 м-ге ұзарған серіппенің қатаңдығы:

- A) 200 Н/м
- B) 0,4 Н/м
- C) 400 Н/м
- D) 30 Н/м
- E) 6 Н/м

43. Зымыран Жер бетінен вертикаль жоғары  $20 \text{ м/с}^2$  үдеумен старт алған кезде массасы 90 кг ғарышкердің салмағы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 2700 Н
- B) 3090 Н
- C) 1800 Н
- D) 900 Н
- E) 3000 Н

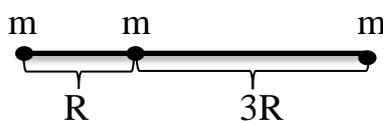
44. Күш әрекетінен массасы 1 кг дене  $10 \text{ м/с}^2$  үдеу алады. Осы күш массасы 0,5 кг денеге беретін үдеуі:

- A)  $400 \text{ см/с}^2$
- B)  $5000 \text{ мм/с}^2$
- C)  $20 \text{ м/с}^2$

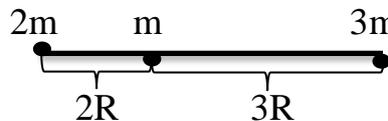
D)  $500 \text{ см/с}^2$

E)  $20 \text{ см/с}^2$

45. Бірінші суретпен салыстырғандағы екінші суреттегі 1-ші мен 2-ші дене және 2-ші мен 3-ші денелердің арасындағы гравитациялық күштердің өзгерісі:



1-сурет



2-сурет

A) 1,5 есе артады, 2,5 есе кемиді

B) 2 есе кемиді, 3 есе артады

C) өзгермейді, 3 есе артады

D) 3 есе кемиді, 2 есе кемиді

E) 2 есе артады, 3 есе кемиді

46. Дене  $10 \text{ Н}$  қорытқы күштің әсерінен  $5 \text{ м/с}^2$  үдеумен қозғалады. Дененің массасы:

A)  $2 \text{ кг}$

B)  $5 \text{ кг}$

C)  $15 \text{ кг}$

D)  $50 \text{ кг}$

E)  $0,5 \text{ кг}$

47.  $2 \text{ м/с}^2$  үдеумен тік төмен қозғалған лифтіде тұрған массасы  $70 \text{ кг}$  адамның салмағы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A)  $700000 \text{ мН}$

B)  $840000 \text{ мН}$

C)  $560 \text{ Н}$

D)  $8400 \text{ Н}$

E)  $7000 \text{ Н}$

48. Қатаңдығы  $500 \text{ кН/м}$  серіппені  $2 \text{ мм}$ -ге созған кезде пайда болатын серпімділік күші:

A)  $0,1 \text{ кН}$

B)  $1 \text{ Н}$

C)  $1000 \text{ мН}$

D)  $10 \text{ Н}$

E)  $1 \text{ кН}$

49. Денені сұйыққа батырғанда оның салмағы үш есе кеміді. Егер сұйықтың тығыздығы  $800 \text{ кг/м}^3$ , онда дененің тығыздығы:

A)  $2600 \text{ кг/м}^3$

B)  $1100 \text{ кг/м}^3$

C)  $1200 \text{ кг/м}^3$

D)  $2800 \text{ кг/м}^3$

E)  $2400 \text{ кг/м}^3$

50. Екі бірдей серіппені параллель жалғаған кезде жүйенің қатаңдығы  $2\text{к}$  болса, онда бір серіппенің қатаңдығы:

A)  $4\text{к}$

B)  $\text{к}/2$

С)  $k/4$

Д)  $k$

Е)  $2k$

**51.** Серіппенің қатаңдығының халықаралық бірліктер жүйесіндегі өлшем бірлігі:

А)  $\frac{H}{cm}$

В)  $\frac{H \cdot m}{kg \cdot s}$

С)  $\frac{H \cdot m^2}{kg^2}$

Д)  $\frac{H}{m}$

Е)  $\frac{H \cdot m^2}{kg^2}$

**52.**  $0,4 \text{ м/с}^2$  үдеумен қозғалған массасы  $200 \text{ кг}$  денеге әрекет ететін күші:

А)  $80 \text{ Н}$

В)  $100 \text{ Н}$

С)  $90 \text{ Н}$

Д)  $60 \text{ Н}$

Е)  $70 \text{ Н}$

**53.**  $2 \text{ Н}$  күштің әсерінен  $4 \text{ см}$  ұзарған серіппенің қатаңдығы:

А)  $20 \text{ Н/м}$

В)  $50 \text{ Н/м}$

С)  $40 \text{ Н/м}$

Д)  $30 \text{ Н/м}$

Е)  $10 \text{ Н/м}$

**54.** Массасы  $3 \text{ г}$  дене  $6 \text{ мН}$  күштің әрекетінен алатын үдеуі:

А)  $0,2 \text{ м/с}^2$

В)  $0,4 \text{ м/с}^2$

С)  $0,05 \text{ м/с}^2$

Д)  $2 \text{ м/с}^2$

Е)  $0,1 \text{ м/с}^2$

**55.**  $60 \text{ Н}$  күш денеге  $0,8 \text{ м/с}^2$  үдеу береді. Осы денеге  $2 \text{ м/с}^2$  үдеу беретін күш:

А)  $140 \text{ Н}$

В)  $160 \text{ Н}$

С)  $150 \text{ Н}$

Д)  $250 \text{ Н}$

Е)  $120 \text{ Н}$

**56.** Дененің бір нүктесіне  $F_1 = 3 \text{ Н}$  және  $F_2 = 4 \text{ Н}$  екі күш түсірілген.  $F_1$  және  $F_2$  күш векторлары арасындағы бұрыш  $90^\circ$ -қа тең әрекетті күштің модулі:

А)  $2 \text{ Н}$

В)  $1 \text{ Н}$

С)  $8 \text{ Н}$

Д)  $7 \text{ Н}$

Е)  $5 \text{ Н}$

57. Дененің бір нүктесіне  $F_1 = 2$  Н және  $F_2 = 4$  Н екі күш әсер етіп тұр.  $F_1$  және  $F_2$  күш векторлары арасындағы бұрыш нөлге тең. Осы нүктедегі тең әрекетті күштің модулі:

- A) 2 Н
- B) 1 Н
- C)  $2\sqrt{5}$  Н
- D) 6 Н
- E) 8 Н

58. Материалдық нүктеге бір-бірімен  $60^\circ$  бұрыш жасап әрекет ететін  $F_1 = F_2 = 2$  Н күштерінің тең әрекетті күші:

- A)  $\sqrt{3}$  Н
- B) 1 Н
- C)  $2\sqrt{3}$  Н
- D) 2 Н
- E)  $\sqrt{2}$  Н

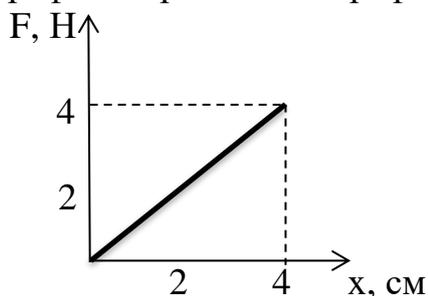
59. Ай массасы Жердікінен 81 есе кіші, ал диаметрі Жердікінен 3,7 есе кіші. Айдағы еркін түсу үдеуі:

- A)  $\approx 0,34g$
- B)  $\approx 0,10g$
- C)  $\approx 0,22g$
- D)  $\approx 0,05g$
- E)  $\approx 0,17g$

60. Массасы 10 кг денені жер бетінен  $8$  м/с<sup>2</sup> үдеумен тік жоғары көтеру үшін жұмсалатын күш: ( $g = 10$  м/с<sup>2</sup>)

- A) 100 Н
- B) 20 Н
- C) 80 Н
- D) 180 Н
- E) 8 Н

61. Суретте  $F$  серпімділік күшінің серіппенің  $x$  деформациясына тәуелділік графигі көрсетілген. График бойынша серіппенің қатаңдығы:



- A) 500 Н/м
- B) 100 Н/м
- C) 200 Н/м
- D) 300 Н/м
- E) 400 Н/м

**62.** Егер дененің әрқайсысының массасын 3 есе азайтса, онда олардың арасындағы тартылыс күші:

- A) 9 есе азаяды
- B) 4 есе артады
- C) 4 есе азаяды
- D) 9 есе артады
- E) өзгермейді

**63.** Көлбеулік бұрышы  $30^0$  жазықтықпен сырғанаған дененің үдеуі: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ , үйкеліс ескерілмейді)

- A)  $\frac{\sqrt{3}}{20} \text{ м/с}^2$
- B)  $5 \text{ м/с}^2$
- C)  $\frac{\sqrt{3}}{3} \text{ м/с}^2$
- D)  $\sqrt{\frac{2}{5}} \text{ м/с}^2$
- E)  $\frac{10}{\sqrt{3}} \text{ м/с}^2$

**64.** Ғарышкеме вертикаль бағытта (айға қатысты)  $0,8 \text{ м/с}^2$  тұрақты үдеумен, айға жұмсақ қонды. Оның ішіндегі массасы  $70 \text{ кг}$  ғарышкердің салмағы: ( $g = 1,6 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $40 \text{ Н}$
- B)  $60 \text{ Н}$
- C)  $56 \text{ Н}$
- D)  $86 \text{ Н}$
- E)  $90 \text{ Н}$

**65.** Радиусы  $20 \text{ см}$  диск  $\omega = 10 \text{ рад/с}$  бұрыштық жылдамдықпен айналады. Дөңгелектің жиегінде отырған массасы  $30 \text{ г}$  қоңызға әсер ететін күші:

- A)  $0,6 \text{ Н}$
- B)  $1,5 \text{ Н}$
- C)  $0,3 \text{ Н}$
- D)  $0,2 \text{ Н}$
- E)  $1,5 \text{ Н}$

**66.** Динамикадағы инерция заңы:

- A) Дене басқа денелермен әсерлескенде алатын үдеуі әрекет етуші күшке тура, дене массасына кері пропорционал болады
- B) Барлық инерциялық санақ жүйесіндегі табиғат заңдары бірдей түрде жазылады
- C) Дене жерге тартылу күшімен әрекеттеседі
- D) Егер денеге басқа денелер әрекет етпесе немесе әрекет еткен жағдайда олардың әрекеті өзара теңгерілсе, онда дене өзінің салыстырмалы тыныштық қалпын немесе түзусызықты бірқалыпты қозғалыс қалпын сақтап қала береді
- E) Денелер бір-бірімен шамасы жағынан тең, бағыты жағынан қарама-қарсы және бір түзудің бойымен бағытталған күштермен әрекеттеседі

**67.** Бірінші ғарыштық жылдамдық:

- A)  $10 \text{ км/с}$

- В) 16,7 км/с
- С) 20 км/с
- Д) 7,9 км/с
- Е) 11,2 км/с

**68.** Бір нүктеге түсірілген  $F_1 = 4$  Н және  $F_2 = 6$  Н күші векторлары арасындағы бұрыш  $180^\circ$ . Осы күштердің теңәсерлі күші:

- А) 10 Н
- В) 24 Н
- С) 20 Н
- Д) 2 Н
- Е) 1 Н

**69.** Материалдық нүкте бір бірімен  $60^\circ$  бұрыш жасай әсер ететін екі  $F_1 = F_2 = 4$  Н күштердің теңәсерлі күш неге тең:

- А)  $\sqrt{2}$  Н
- В) 1 Н
- С)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  Н
- Д) 8 Н
- Е)  $4\sqrt{3}$  Н

**70.** Бір нүктеге түсірілген  $F_1 = 6$  Н және  $F_2 = 8$  Н күші векторлары арасындағы бұрыш  $60^\circ$ . Осы күштердің теңәсерлі күші:

- А)  $\approx 10$  Н
- В)  $\approx 12$  Н
- С)  $\approx 14$  Н
- Д)  $\approx 16$  Н
- Е)  $\approx 18$  Н

## ДИНАМИКА

1	В	21	В	41	С	61	В	81	
2	В	22	В	42	А	62	А	82	
3	А	23	С	43	А	63	Е	83	
4	Е	24	В	44	С	64	С	84	
5	Е	25	С	45	В	65	А	85	
6	В	26	В	46	А	66	D	86	
7	D	27	А	47	С	67	D	87	
8	А	28	В	48	Е	68	D	88	
9	С	29	В	49	С	69	Е	89	
10	А	30	В	50	D	70	В	90	
11	С	31	D	51	D	71		91	
12	Е	32	D	52	А	72		92	
13	В	33	А	53	В	73		93	
14	А	34	Е	54	D	74		94	
15	Е	35	Е	55	С	75		95	
16	D	36	D	56	Е	76		96	
17	D	37	Е	57	D	77		97	
18	А	38	Е	58	С	78		98	
19	В	39	D	59	Е	79		99	
20	D	40	С	60	D	80		100	

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>9-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>9-3 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Сақталу заңдары	

### 9 – 3. Сақталу заңдары. Импульс. Жұмыс. Энергия

**Дененің импульсі** – дененің массасы мен оның жылдамдығының көбейтіндісіне тең шама.

**Дене импульсі:**

$$p = m \cdot v$$

**Күш импульсі:**

$$I = \Delta p = F \cdot \Delta t$$

- “p” → импульс → [кг·м/с]
- “I = Δp” → күш импульсі → [Н·с = кг·м/с]

**Импульстің сақталу заңы** – тұйықталған жүйені құрайтын денелердің импульстерінің векторлық қосындысы тұрақты болып қалады.

**Реактивтік қозғалыс** – дененің өзінен бөлініп шыққан денелері немесе бөлшектерімен өзара әсерлесуі нәтижесінде пайда болатын қозғалыс.

Реактивтік қозғалыстың негізі – импульстің сақталу заңы.

**Мысалы:** зымыран қозғалысы.

Абсолют серпімді соқтығысу:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$$

Абсолют серпімсіз соқтығысу:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

Бірдей екі шар абсолют серпімді соқтығысса, олар жылдамдықтарымен ауысады.

Соққы центрлік және абсолют серпімді болса, соншама шар сондай жылдамдықпен қозғалысқа келеді, ал қалған шарлар тыныштық күйінде қалады.

### Импульстерді қосу

$\alpha = 0^\circ$ бір бағытта	$\alpha = 90^\circ$ перпендикуляр	$\alpha = 180^\circ$ қарсы бағытталған	$\alpha$ бұрыш жасаса
$p = p_1 + p_2$	$p = \sqrt{p_1^2 + p_2^2}$	$p = p_1 - p_2$	$p = \sqrt{p_1^2 + p_2^2 + 2p_1 p_2 \cos \alpha}$

## Энергия

**Энергия** – барлық түрдегі материя қозғалысының және өзара әсерлерінің жалпы мөлшерлік өлшемі. Энергия жоқтан пайда болмайды және жоғалмайды, ол тек қана бір түрден екінші түрге айналуы мүмкін.

### ЭНЕРГИЯНЫҢ САҚТАЛУ ЗАҢЫ

$$m \cdot g \cdot h_1 - m \cdot g \cdot h_2 = \frac{m \cdot v_2^2}{2} - \frac{m \cdot v_1^2}{2}$$

**Кинетикалық энергия** – қозғалыс энергиясы.

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{p \cdot v}{2}$$

**Потенциалдық энергия** – денелердің өзара орналасуымен және өзара әсер күштерінің сипатымен анықталатын энергия. Потенциалдық энергия – өзара әсер энергиясы.

$$E = \frac{k \cdot x^2}{2} = \frac{F \cdot x}{2}$$

**Жұмыс:**

$$A = F \cdot S \cdot \cos \alpha$$

**Ауырлық күшінің жұмысы:**

$$A = -(E_{п2} - E_{п1}) \gg A = mg(h_1 - h_2)$$

## “Энергия. Жұмыс. Импульс” тақырыбына байланысты есептер

1. Массасы 10 кг, жылдамдығы 36 км/сағ дененің кинетикалық энергиясы:

- A) 12960 Дж
- B) 5000 Дж
- C) 360 Дж
- D) 500 Дж
- E) 180 Дж

2. Массасы 100 кг, 60 км/мин жылдамдықпен қозғалатын зымыранның кинетикалық энергиясы:

- A)  $6 \cdot 10^3$  Дж
- B)  $1,8 \cdot 10^4$  Дж
- C)  $10^3$  Дж
- D)  $5 \cdot 10^7$  Дж
- E) 50 Дж

3. Кітаптың массасы 500 г, үстелдің биіктігі 80 см. Еденге қатысты кітаптың потенциалдық энергиясы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $4 \cdot 10^5$  Дж
- B) 4 Дж
- C)  $4 \cdot 10^{-2}$  Дж
- D)  $4 \cdot 10^3$  Дж
- E)  $4 \cdot 10^2$  Дж

4. Ұшу жылдамдығы 2340 км/сағ, дыбыс жылдамдығынан жоғары ұшатын ұшақтың тарту күші 220 кН болғандағы двигателдерінің қуаты:

- A) 140 МВт
- B) 143 МВт
- C) 150 МВт
- D) 145 МВт
- E) 144 МВт

5. Өзара перпендикуляр 30 Н және 40 Н күштердің әсерінен дене 10 м қашықтыққа қозғалса, тең әсерлі күштің істеген жұмысы:

- A) 300 Дж
- B) 500 Дж
- C) 400 Дж
- D) 700 Дж
- E) 100 Дж

6. Массасы 50 кг жүк 10 с ішінде еркін құлағандағы, ауырлық күшінің жұмысы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $2,5 \cdot 10^3$  Дж
- B)  $2,5 \cdot 10^4$  Дж
- C)  $2,5 \cdot 10^2$  Дж
- D)  $2,5 \cdot 10^6$  Дж
- E)  $2,5 \cdot 10^5$  Дж

7. Қозғалтқышының қуаты 25 кВт сорғы 100 м<sup>3</sup> мұнайды 8 минут ішінде 6 м биіктікке жеткізетін қондырғының ПӘК-і: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ ;  $\rho_m = 800 \text{ кг/м}^3$ )

- A) 50%
- B) 40%
- C) 100%
- D) 60%
- E) 70%

**8.** Жылдамдығы жолдың бір бөлігінде 2 м/с-тен 8 м/с-қа артқан, массасы 4 кг еркін түсіп келе жатқан дененің, осы жолдағы ауырлық күшінің жұмысы:

- A) 1,2 Дж
- B) 120 Дж
- C) 12 Дж
- D) 12 кДж
- E) 120 кДж

**9.** Футбол добының массасы хоккей шайбасының массасынан 3 есе көп, жылдамдығы 3 есе кем, болса кинетикалық энергияларының қатынасы  $W_{\text{ф}} / W_{\text{ш}}$ :

- A) 1/3
- B) 1/4
- C) 9
- D) 1/9
- E) 1

**10.** Кинетикалық энергиясы 16 Дж, импульсі 8 кг·м/с дененің жылдамдығы:

- A) 2 м/с
- B) 8 м/с
- C) 4 м/с
- D) 3 м/с
- E) 5 м/с

**11.** Өзі түсіргіш машинаның массасы жеңіл автомобилдікінен 18 есе артық, ал жылдамдығы 6 есе кем болса, кинетикалық энергияларының қатынасы  $W_{\text{т}} / W_{\text{ж}}$ :

- A) 1
- B) 1/4
- C) 2
- D) 3
- E) 1/2

**12.** Бастапқы жылдамдығы нөлге тең, массасы 1 кг, 3 Н күштің әсерінен қозғалған дененің 2 с-тан кейінгі кинетикалық энергиясы:

- A) 16 Дж
- B) 10 Дж
- C) 6 Дж
- D) 18 Дж
- E) 9 Дж

**13.** Кинетикалық энергиясы 16 Дж, импульсі 8 кг·м/с дененің массасы:

- A) 4 кг
- B) 2 кг
- C) 16 кг
- D) 8 кг
- E) 1 кг

**14.** 5 м биіктіктен, массасы 3 кг дененің жер бетінен 2 м қашықтықтағы кинетикалық энергиясы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 60 Дж

B) 40 Дж

C) 80 Дж

D) 90 Дж

E) 50 Дж

**15.** 5 м биіктіктен, массасы 3 кг дененің жер бетінен 1 м қашықтықтағы кинетикалық энергиясы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 90 Дж

B) 120 Дж

C) 60 Дж

D) 100 Дж

E) 30 Дж

**16.** Қатаңдығы 40 кН/м серіппені 0,5 см – ге созу үшін қажетті атқарылатын жұмыс:

A) 1 Дж

B) 0,5 Дж

C) 0,6 Дж

D) 2 Дж

E) 2,5 Дж

**17.** 20 Н күштің әсерінен балалар пистолетінің серіппесін 3 см-ге жиырған кездегі потенциалдық энергиясы:

A) 1 Дж

B) 0,5 Дж

C) 0,3 Дж

D) 2 Дж

E) 2,5 Дж

**18.** Серіппені 4 мм-ге созу үшін 0,05 Дж жұмыс істелсе, осы серіппені 4 см-ге созу үшін атқарылатын жұмыс:

A) 1 Дж

B) 5 Дж

C) 3 Дж

D) 4 Дж

E) 2,5 Дж

**19.** 15 л керосинді 6 м биіктікке көтергендегі ауырлық күшінің жұмысы:

( $\rho_{\text{кер}} = 0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ,  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 120 кДж

B) 720 Дж

C) 500 Дж

D) 90 кДж

E) 130 кДж

**20.** Серіппелі тапаншаны атуға дайындағанда, қатаңдығы 1 кН/м серіппені 3 см-ге жиырғанда массасы 45 г «снарядтың» горизонталь бағытта ие болатын жылдамдығы:

- A) 10 м/с
- B) 4,5 м/с
- C) 4 м/с
- D) 7 м/с
- E) 3 м/с

**21.** Серіппелі тапаншаны атуға дайындағанда, массасы 162 г снаряд горизонталь бағытта 8,6 м/с жылдамдық алу үшін қатаңдығы 5200 Н/м серіппенің жиырылуы:

- A) 50 мм
- B) 45 мм
- C) 30 мм
- D) 48 мм
- E) 49 мм

**22.** Динамометрге ілінген, салмағы 2,4 Н жүктің әсерінен 10 см –ге созылған серіппенің қатаңдығы:

- A) 24 Н/см
- B) 240 Н/м
- C) 240 Н/см
- D) 0,24 Н/см
- E) 2,4 Н/м

**23.** Серіппесінің қатаңдығы 10 кН/м динамометрді созған бала, максимал күшті 400 Н-ға жеткізгенде істеген жұмысы:

- A) 16 Дж
- B) 8 Дж
- C) 10 Дж
- D) 4 Дж
- E) 12 Дж

**24.** 20 Н күш әсер еткен дене 2,5 м/с<sup>2</sup> үдеумен қозғалады. Дененің массасы:

- A) 8 кг
- B) 0,8 кг
- C) 50 кг
- D) 25 кг
- E) 10 кг

**25.** Салмағы 600 Н адам вертикаль баспалдақпен 3 м-ге 2 с- та көтерілді. Адамның көтерілу кезеңіндегі қуаты:

- A) 36 кВт
- B) 9 кВт
- C) 900 Вт
- D) 90 Вт
- E) 360 Вт

**26.** ПӘК-і 40% көлбеу жазықтықпен 400 Дж жұмыс жасап көтерілген дененің пайдалы жұмысы:

- A) 400 Дж
- B) 160 Дж
- C) 1000 Дж

D) 200 Дж

E) 500 Дж

**27.** ПӘК-і 70% және двигателінің қуаты 9 кВт кранның массасы 5 т жүкті 20 м биіктікке көтеру уақыты: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A)  $\approx 159 \text{ с}$

B)  $\approx 170 \text{ с}$

C)  $\approx 180 \text{ с}$

D)  $\approx 175 \text{ с}$

E)  $\approx 182 \text{ с}$

**28.** Потенциалдық энергиясы 4 кДж, 8 см-ге сығылған серіппенің қатаңдығы:

A) 1200 кН/м

B) 800 кН/м

C) 1250 кН/м

D) 850 кН/м

E) 2000 кН/м

**29.** Жылдамдығын 36 км/сағ-тан 54 км/сағ-қа арттырған массасы 60 кг дененің кинетикалық энергиясының өзгерісі:

A) 5 кДж

B) 5,6 кДж

C) 5,4 кДж

D) 3,75 кДж

E) 5,7 кДж

**30.** Дененің қозғалыс теңдеуі  $x = -18 + 5t + 3t^2$  болса, дене импульсінің өзгерісі қозғалыс басталғаннан 2 с уақыт өткен кезде неге тең болады:

(массасы 4 кг)

A) 17 кг·м/с

B) 12 кг·м/с

C) 48 кг·м/с

D) 4 кг·м/с

E) -18 кг·м/с

**31.** Жылдамдығын 36 км/сағ-тан 54 км/сағ-қа арттырған массасы 120 кг дененің кинетикалық энергиясының өзгерісі:

A) 5 кДж

B) 5,6 кДж

C) 5,4 кДж

D) 7,5 кДж

E) 5,7 кДж

**32.** Кинетикалық энергиясы 16 Дж, импульсі 8 кг·м/с дененің массасы мен жылдамдығы:

A) 2 кг; 4 м/с

B) 2 кг; 3 м/с

C) 3 кг; 5 м/с

D) 4 кг; 3 м/с

E) 3 кг; 3 м/с

**33.** 60 км/мин жылдамдықпен қозғалған массасы 10 кг ракетаның кинетикалық энергиясы:

- A)  $10^8$  Дж
- B)  $5 \cdot 10^6$  Дж
- C)  $18 \cdot 10^7$  Дж
- D)  $6 \cdot 10^3$  Дж
- E)  $50 \cdot 10^3$  Дж

**34.** 10 см-ден 15 см-ге дейін созылған қатаңдығы 300 Н/м серіппенің потенциалдық энергиясының өзгерісі:

- A) 1,875 Дж
- B) 3,7 Дж
- C) 2,87 Дж
- D) 2,27 Дж
- E) 0,575 Дж

**35.** Жылжымалы блоктың көмегімен массасы 3 т жүкті 6 м биіктікке көтергенде, тросың керілу күші 16 кН. Блоктың ПӘК-і: ( $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ )

- A) 90%
- B) 92%
- C) 80%
- D) 85%
- E) 95%

**36.** Қуаты 30 МВт, 900 км/сағ жылдамдықпен 1 сағат ұшқан, массасы 5 т ұшақтың ПӘК-і: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 40%
- B) 42%
- C) 45%
- D) 50%
- E) 60%

**37.** 100 м<sup>3</sup> суды 4 м биіктікке 10 мин ішінде көтерген, двигателінің қуаты 20 кВт насосың ПӘК-і: ( $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  ;  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 50%
- B) 33%
- C) 35%
- D) 40%
- E) 60%

**38.** Автомобиль 72 км/сағ жылдамдықпен қозғалады. Кинетикалық энергиясын екі есе арттыру үшін оның қозғалу жылдамдығы:

- A) 40 м/с
- B) 20 м/с
- C) 5 м/с
- D)  $20\sqrt{2}$  м/с
- E)  $\frac{10}{\sqrt{2}}$  м/с

**39.** Қатаңдығы 400 Н/м серіппені 10 см-ге созғандағы дененің потенциалдық энергиясы:

- A) 200 Дж
- B) 2 Дж
- C) 20 Дж
- D) 2 кДж
- E) 0,2 Дж

**40.** Ұзындығы 5 м, көлденең қимасы  $100 \text{ см}^2$  болат бөренені көтергіш кран горизонталь жатқан күйінен 12 м биіктікке көтергендегі пайдалы жұмысы: ( $\rho_6 = 7,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ;  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $\approx 500$  Дж
- B)  $\approx 47$  кДж
- C)  $\approx 60$  кДж
- D)  $\approx 98$  кДж
- E)  $\approx 1000$  Дж

**41.** Массасы 50 кг жүкті 2 с-та арқанның көмегімен 10 м биіктікке вертикаль жоғары тең үдемелі көтереді. Арқанның тартылу күші: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 650 Н
- B) 750 Н
- C) 98 Н
- D) 20 Н
- E) 400 Н

**42.** Массасы 250 г дене 15 м/с жылдамдықпен вертикаль жоғары лақтырған кездегі кинетикалық энергиясы:

- A) 1875 Дж
- B) 28,125 Дж
- C) 28 Дж
- D) 3750 Дж
- E) 37,5 Дж

**43.** 2 км биіктіктен түсіп келе жатқан массасы 20 мг жаңбыр тамшасына әсер ететін ауырлық күшінің жұмысы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 0,1 кДж
- B) 0,4 Дж
- C) 4 Дж
- D) 40 Дж
- E) 4000 Дж

**44.** Кітаптың массасы 500 г, үстелдің биіктігі 80 см. Еденге қатысты кітаптың потенциалдық энергиясы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $4 \cdot 10^5$  Дж
- B) 4 Дж
- C)  $4 \cdot 10^{-2}$  Дж
- D)  $4 \cdot 10^2$  Дж
- E)  $4 \cdot 10^2$  Дж

**45.** Дененің потенциалдық энергиясы дегеніміз:

- A) дененің қозғалыс энергиясы.
- B) дененің жылдамдығының өзгеру энергиясы.
- C) серпінді деформацияланған денеің энергиясы.

D) ыстық дененің суық денеге берген энергиясы.

E) дене молекулаларының қозғалысымен байланысты энергиясы.

**46.** Массасы 12 кг, жылдамдығы 36 км/сағ дененің кинетикалық энергиясы:

A) 12960 Дж

B) 5000 Дж

C) 360 Дж

D) 600 Дж

E) 180 Дж

**47.** Массасы 2 кг денені 1 м биіктікке  $3 \text{ м/с}^2$  үдеумен көтерген кездегі адамның істеген жұмысы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 50 Дж

B) 26 Дж

C) 60 Дж

D) 600 Дж

E) 6000 Дж

**48.** Су станциядағы генератордың орташа қуатты 2,5 МВт. Оның бір сағат ішіндегі атқарған жұмысы:

A)  $9 \cdot 10^{12}$  Дж

B)  $9 \cdot 10^9$  Дж

C)  $9 \cdot 10^{14}$  Дж

D)  $9 \cdot 10^{15}$  Дж

E)  $3 \cdot 10^{11}$  Дж

**49.** Қозғалтқышының қуаты 10 кВт және ПӘК-і 80% көтергіш кран массасы 5 т жүкті 15 м биіктіке көтеруге жұмсайтын уақыты: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 90 с

B) 94 с

C) 92 с

D) 91 с

E) 95 с

**50.**  $0,2 \text{ м/с}^2$  тұрақты үдеумен, қозғалыстың алғашқы 4 с ішінде массасы 10 т лифті көтеретін, арқанның керілу күшінің жұмысы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 16 Дж

B) 163 кДж

C) 1,6 кДж

D) 0,16 кДж

E) 1,6 Дж

**51.** Массасы 10 кг денені 10 м биіктікке көтергенде әсер ететін ауырлық күшінің жұмысы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 10 Дж

B) 100 Дж

C) 1000 Дж

D) 0,1 Дж

E) 0,01 Дж

**52.** Массасы 80 кг адам массасы 20 кг жүкті 10 м биіктікке көтергендегі жұмысы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 1000 Дж
- B) 10 кДж
- C) 100 Дж
- D) 100 кДж
- E) 10 Дж

**53.** Қуаттың өлшем бірлігі 1 Вт-қа тең:

- A) кг·м/с
- B) кг·м<sup>2</sup>/с<sup>3</sup>
- C) кг·м/с<sup>2</sup>
- D) кг·м/с<sup>3</sup>
- E) кг·м/с<sup>-1</sup>

**54.** Қозғалтқышының қуаты 3 кВт су сорғыш құдықтан 20 м тереңдіктен 2 сағатта көтеретін судың массасы: (қозғалтқыштың ПӘК-і 70%,  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 70,5 т
- B) 77,9 т
- C) 75,6 т
- D) 76,5 т
- E) 73,5 т

**55.** Биіктігі 30 м су станциясында әрбір секундта құлаған, 17 т судың беретін электр қуаты 10 МВт болса, механикалық энергияның электр энергиясына айналу ПӘК-і: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 30 %
- B) 51 %
- C) 70 %
- D) 60 %
- E) 40 %

**56.** Массасы 6,6 т, 7,8 м/с жылдамдықпен қозғалған «Союз» сериялы ғарышкеменің кинетикалық энергиясы:

- A) 200 МДж
- B) 200 ГДж
- C) 200 кДж
- D) 200 мДж
- E) 200 Дж

**57.** Дененің жылдамдығын екі есе азайтып, массасын 2 есе арттырғанда кинетикалық энергия:

- A) 4 есе кемиді
- B) 2 есе кемиді
- C) 2 есе артады
- D) 4 есе артады
- E) өзгермейді

**58.** Бастапқы жылдамдығы 8 м/с, массасы 2 кг денені тоқтату үшін атқарылатын жұмыс:

- A) 16 Дж
- B) 64 Дж
- C) 32 Дж

D) 0 Дж

E) 8 Дж

**59.** Дененің белгілі бір биіктіктегі потенциалдық энергиясы 100 Дж, ал кинетикалық энергиясы 200 Дж болса, оның толық механикалық энергиясы:

A) 200 Дж

B) 500 Дж

C) 300 Дж

D) 400 Дж

E) 100 Дж

**60.** Денені 10 м биіктікке қозғалыс бағытымен бағыттас 400 Н күшпен тік жоғары көтерген. Сол кездегі атқарылған жұмысы:

A) 4 кДж

B) 40 Дж

C) 4 Дж

D) 40 кДж

E) 400 Дж

**61.** F және S векторлары арасындағы бұрыш сүйір. Жұмысты есептейтін формула:

A)  $A = F \cdot S$

B)  $A = -F \cdot S \cdot \cos 2\alpha$

C)  $A = -F \cdot S$

D)  $A = F \cdot S \cdot \cos \alpha$

E)  $A = F \cdot S \cdot \sin \alpha$

**62.** Халықаралық бірліктер жүйесіндегі 1 Дж:

A) 1 Вт·с

B) 1 Н·м<sup>2</sup>

C) 1 кг·м/с<sup>2</sup>

D) 1 кг·м<sup>2</sup>/с

E) 1 Н/м

**63.** Бірінші дененің массасы 2 кг, жылдамдығы 6 м/с, ал екінші дене тыныштықта тұр. Соқтығысқаннан кейін, екі дене бірге 2 м/с жылдамдықпен қозғалып кетті. Екінші дененің массасы:

A) 4 кг

B) 6 кг

C) 2 кг

D) 12 кг

E) 3 кг

**64.** Қатаңдығы 10<sup>4</sup> Н/м серіппеге 3 см-ге сығылғанда, оның потенциалдық энергиясы:

A) 4 Дж

B) 5 Дж

C) 5,5 Дж

D) 4,5 Дж

E) 9 Дж

**65.** Егер дененің еркін түсу үдеуі  $10 \text{ м/с}^2$  болса, онда жер бетінен  $2 \text{ м}$  биіктікте тұрған массасы  $3 \text{ кг}$  дененің потенциалдық энергиясы:

- A)  $70 \text{ Дж}$
- B)  $60 \text{ Дж}$
- C)  $30 \text{ Дж}$
- D)  $40 \text{ Дж}$
- E)  $50 \text{ Дж}$

**66.** Массасы  $M = 1,5 \cdot 10^7 \text{ кг}$  паром жағамен салыстырғанда  $v_0 = 10 \text{ м/с}$  жылдамдықпен жүзіп келе жатыр. Паром үстінде массасы  $m = 1000 \text{ кг}$  автомобиль  $v = 10 \text{ м/с}$  жылдамдықпен қозғалуда. Пароммен салыстырғандағы автомобильдің импульсі:

- A)  $0$
- B)  $10^4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- C)  $2 \cdot 10^4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- D)  $1,5 \cdot 10^4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- E)  $1,5 \cdot 10^{10} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$

**67.**  $20 \text{ м/с}$  жылдамдықпен қозғалған дененің кинетикалық энергиясы  $400 \text{ Дж}$  болса, оның массасы:

- A)  $2 \text{ кг}$
- B)  $3 \text{ кг}$
- C)  $40 \text{ кг}$
- D)  $20 \text{ кг}$
- E)  $1 \text{ кг}$

**68.** Массасы  $50000 \text{ кг}$  ғарыштық кемеңің реактив двигателінің тарту күші  $100 \text{ кН}$ . Кемеңің жылдамдығы  $10 \text{ м/с}$ -қа өзгерту үшін двигательдің жұмыс істеу уақыты:

- A)  $5000 \text{ с}$
- B)  $500 \text{ с}$
- C)  $5 \text{ с}$
- D)  $0,05 \text{ с}$
- E)  $50 \text{ с}$

**69.** Потенциалдық энергиялары  $25 \text{ Дж}$ -ға тең екі дене нөлдік деңгейден  $2 \text{ м}$  және  $1 \text{ м}$  биіктікте тұр. Денелердің сәйкес массалары: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $1,45 \text{ кг}; 2,3 \text{ кг}$
- B)  $1,55 \text{ кг}; 2,2 \text{ кг}$
- C)  $1,35 \text{ кг}; 2,4 \text{ кг}$
- D)  $1,25 \text{ кг}; 2,5 \text{ кг}$
- E)  $1,15 \text{ кг}; 2,25 \text{ кг}$

**70.** Массасы  $m$  жүкті тыныштық күйінен  $h$  биіктіктен тұрақты  $a$  үдеумен көтереді. Орын ауыстырғандағы күштің жұмысы:

- A)  $A = \frac{mh(a+g)}{2}$
- B)  $A = m(a + g)h$
- C)  $A = mah$
- D)  $A = m(a - g)h$

Е)  $A = mgh$

**71.** Гарту күші 400 кН, 21,6 км/сағ жылдамдықпен қозғалып келе жатқын тепловоздың 1 сағатта атқаратын жұмысы:

- A) 8640 Дж
- B)  $0,864 \cdot 10^8$  Дж
- C)  $86,4 \cdot 10^8$  Дж
- D) 8640 кДж
- E) 2400 кДж

**72.** Салмағы 600 Н адамның 3 с ішінде 2 м-ге көтерілген кездегі қуаты:

- A) 3600 Вт
- B) 400 Вт
- C) 40 Вт
- D) 36000 Вт
- E) 4000 Вт

**73.** Серпінді деформацияланған серіппенің ұзаруы 2 есе кемісе, оның потенциалдық энергиясы:

- A) 3 есе кемиді
- B) 4 есе кемиді
- C) 2 есе кемиді
- D) 4 есе артады
- E) 6 есе артады

**74.** 15 м/с жылдамдықпен ұшып келе жатқан граната массалары 6 кг және 14 кг екі жарқыншаққа бөлінеді. Қозғалыс бағытымен ұшқан үлкен жарқыншақтың жылдамдығы 24 м/с болса, кіші жарқыншақтың жылдамдығын анықтаңыз:

- A) 54 м/с
- B) 45 м/с
- C) -6 м/с
- D) 106 м/с
- E) -106 м/с

**75.** Қуаты 5 кВт электр двигателі қозғалысқа келтіретін механикалық күрек 144 т топырақты 10 м биіктікке 2 сағатта көтереді. Қондырғының ПӘК-і:

( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 10%
- B) 20%
- C) 50%
- D) 40%
- E) 60%

**76.** Қуаты 20 кВт, ПӘК-і 80% кран массасы 2 т жүкті 0,5 минут ішінде көтеретін биіктік: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 24 м
- B) 40 м
- C) 0,4 м
- D) 4 см
- E) 2,4 см

**77.** Кинетикалық энергиясы 100 Дж және импульсі 40 кг·м/с дененің массасы:

- A) 1 кг
- B) 2 кг
- C) 8 кг
- D) 16 кг
- E) 4 кг

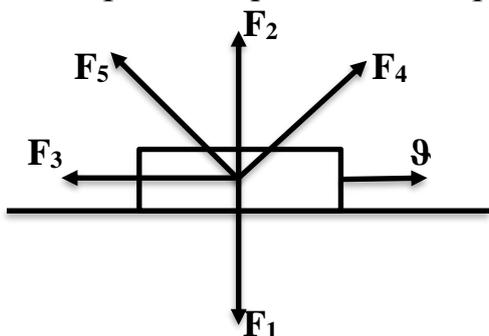
**78.** 36 км/сағ жылдамдықпен қозғалып келе жатқан массасы 1000 кг дененің толық тоқтағанға дейінгі атқаратын жұмысы:

- A) -54 кДж
- B) -50 кДж
- C) -46 кДж
- D) -48 кДж
- E) -52 кДж

**79.** Материялық нүктенің қозғалысы  $x = 2 - 4t + t^2$  теңдеуімен сипатталады. Оның массасы 2 кг деп алып, бастапқы уақыттан 1 с өткеннен кейінгі импульсін анықтаңыз:

- A) 4 кг·м/с
- B) 6 кг·м/с
- C) 0
- D) -4 кг·м/с
- E) -6 кг·м/с

**80.** Жұмысы теріс болатын күштерді көрсетіңіз:



- A)  $F_1$  және  $F_4$
- B)  $F_1$  және  $F_2$
- C)  $F_2$  және  $F_5$
- D)  $F_2$  және  $F_4$
- E)  $F_3$  және  $F_5$

**81.** Егер механикалық жүйе тұйық болса, онда:

- A) Жүйедегі барлық денелердің импульсі тұрақты болмайды
- B) Жүйедегі барлық денелердің импульсі азаяды
- C) Жүйе импульсінің қосындысы нөлге тең
- D) Жүйе импульстерінің қосындысы тұрақты болады
- E) Жүйедегі барлық денелердің импульсі артады

**82.** Массасы 10 кг дененің импульсі 40 кг·м/с болса, оның жылдамдығы:

- A) 1 м/с
- B) 3 м/с
- C) 5 м/с
- D) 4 м/с

Е) 2 м/с

**83.** 1,5 м/с жылдамдықпен қозғалып бара жатқан массасы 20 т вагон жолында тұрған массасы 10 т платформаға соғылып тіркеседі. Ары қарай олардың қозғалыс жылдамдығы:

А) -20 м/с

В) 20 м/с

С) 1 м/с

Д) 2 м/с

Е) 0,5 м/с

**84.** Массасы 20 кг дене бастапқы жылдамдықсыз еркін құлайды, 6 с ішінде ауырлық күшінің атқаратын жұмысы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

А) 35,5 кДж

В) 36,5 кДж

С) 35,2 кДж

Д) 36,2 кДж

Е) 36 кДж

**85.** 3 кг дененің биіктігі 4 м-ге кемісе, оның потенциалдық энергиясы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

А) 12 Дж-ге кемиді

В) 30 Дж-ге кемісе

С) 70 Дж-ге кемісе

Д) 40 Дж-ге кемісе

Е) 120 Дж-ге кемісе

**86.** Серіппені 4 мм-ге созу үшін 0,02 Дж жұмыс істеу қажет. Осы серіппені 4 см-ге созу үшін атқарылатын жұмыс:

А) 2,2 Дж

В) 2 Дж

С) 2,4 Дж

Д) 2,6 Дж

Е) 2,8 Дж

**87.** Жүгі бар шана горизонталь бағытта орын ауыстырған. Шанаға әсер ететін күш 200 Н және горизонтпен  $30^\circ$  жасайды. Егер орын ауыстыру 50 м болса, осы күштің жұмысы:

А)  $10\sqrt{3}$  кДж

В) 300 кДж

С) 5 кДж

Д) 10 кДж

Е)  $5\sqrt{3}$  кДж

**88.** Жерге қатысты  $\vartheta$  және  $3\vartheta$  жылдамдықтармен  $m$  массалары бірдей екі автомобиль бір бағытта қозғалуда. Бірінші автомобильмен байланысты санақ жүйесіндегі екінші автомобильдің кинетикалық энергиясы:

А)  $4m\vartheta^2$

В)  $2m\vartheta^2$

С)  $\frac{3}{4}m\vartheta^2$

D)  $3m\theta^2$

E)  $m\theta^2$

89. Өзара перпендикуляр, 30 Н және 40 Н күштердің әсерімен дене 20 м қашықтыққа қозғалады. Тең әсерлі күштің істеген жұмысы:

A) 500 Дж

B) 320 Дж

C) 200 Дж

D) 300 Дж

E) 1000 Дж

90. Массасы 4 кг еркін түсіп келе жатқан дененің жылдамдығы жолдың бір бөлігінде 2 – ден 8 м/с – қа дейін артты. Ауырлық күшінің жұмысы:

A) 160 Дж

B) 220 Дж

C) 110 Дж

D) 250 Дж

E) 120 Дж

САҚТАЛУ ЗАҢЫ													
1	D		21	D		41	B		61	D		81	D
2	D		22	D		42	B		62	A		82	D
3	B		23	B		43	B		63	A		83	C
4	B		24	A		44	B		64	D		84	E
5	B		25	C		45	C		65	B		85	E
6	E		26	B		46	D		66	B		86	B
7	B		27	A		47	B		67	A		87	E
8	B		28	C		48	B		68	C		88	B
9	A		29	D		49	B		69	D		89	E
10	C		30	C		50	B		70	B		90	E
11	E		31	D		51	C		71	C		91	
12	D		32	A		52	B		72	B		92	
13	B		33	B		53	B		73	B		93	
14	D		34	A		54	C		74	C		94	
15	B		35	B		55	B		75	D		95	
16	B		36	B		56	C		76	A		96	
17	C		37	B		57	B		77	C		97	
18	B		38	D		58	B		78	B		98	
19	B		39	B		59	C		79	D		99	
20	B		40	B		60	A		80	E		100	

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>9-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>9-4 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Тербеліс	

## 9 – 4. Механикалық және электромагниттік тербеліс

**Тербелістер** – уақыт өтуімен қайталанып отыратын қозғалыстар немесе процесстер. Периодты түрде қайталанып отыратын қозғалыстарды жүзеге асыратын физикалық процесстердің сипаты бойынша тербелістерді негізгі үш түрге бөлеміз: еркін тербелістер, еріксіз тербелістер, автотербелістер.

- **Еркін тербелістер** – сыртқы күштердің әсеріне ұшырамаған тербелістер (жүйе бастапқы уақытта тепе-теңдік күйінен шығарылады). Еркін тербелістер **өшетін** тербелістер болып табылады.

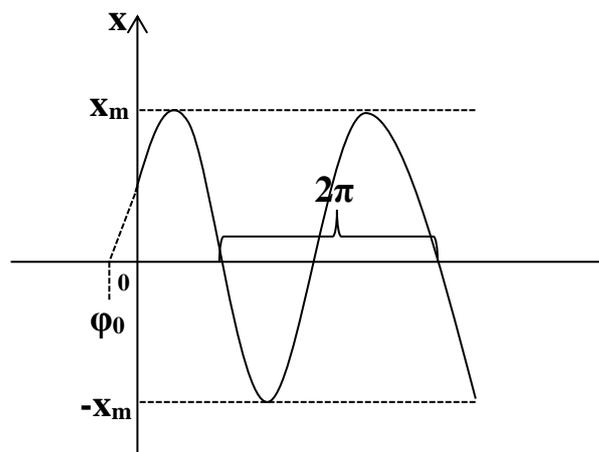
**Өшпейтін тербелістер:** еріксіз тербелістер және автотербелістер.

- **Еріксіз тербелістер** – сыртқы периодты күштің (мәжбірлеуші күштің) әсерінен болатын тербелістер.

- **Автотербелістер** – сыртқы периодтық күштің әсерінсіз жүйенің өзінің меншікті энергия көзінің есебінен жүзеге келетін өшпейтін тербелістер. Кез-келген автотербеліс жүйе **4** бөліктен тұрады.

**Гармоникалық тербелістер** – ығысуға пропорционал және оған қарама-қарсы бағытталған күштің әсерінен болатын механикалық тербелістер. Гармоникалық тербелістер – тербеліп жатқан нүктенің тепе-теңдік күйден ауытқуы синус немесе косинус заңы бойынша өзгертін тербелістер.

$A = x_m$  – дененің тепе-теңдік күйден максималдық ауытқуы **амплитуда** [м].



$T \rightarrow$  Период  $\rightarrow [c]$  секунд

$$T = \frac{t}{N}$$

$$T = \frac{1}{\nu}$$

- “ $t$ ”  $\rightarrow$  уақыт  $\rightarrow [c]$
- “ $N$ ”  $\rightarrow$  тербеліс саны

$\nu \rightarrow$  Жиілік  $\rightarrow [Гц = c^{-1}]$  Герц

$$\nu = \frac{N}{t}$$

$$\nu = \frac{1}{T}$$

$\omega \rightarrow$  Циклдік жиілік  $\rightarrow [рад/c]$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = 2\pi \cdot \nu$$

### Математикалық маятник

Математикалық маятниктің тербеліс периоды жүк массасына тәуелді емес.  
(Бірінші маятникті сағат 1973 ж. Х.Гюйгенс)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

$$\nu = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$$

- “ $\pi = 3,14$ ”  $\rightarrow$  “ $\pi^2 \approx 10$ ”
- “ $\ell$ ”  $\rightarrow$  ұзындық [м]
- “ $g$ ”  $\rightarrow$  еркін түсу үдеуі  $\rightarrow [g \approx 10 \text{ м/с}^2]$

## Серіппелі маятник

**Серіппелі маятник** – үлкен емес деформацияларда тербеліс периоды тербеліс амплитудасына тәуелді емес.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\nu = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

- “ $2\pi = 6,28$ ” → “ $(2\pi)^2 \approx 40$ ”
- “ $m$ ” → масса → [кг]
- “ $k$ ” → қатандық → [Н/м]

**Резонанс** – тербелмелі жүйенің меншікті жиілігі мен мәжбірлеуші күштің жиілігі теңескен кезде еріксіз тербелістер амплитудасының күрт арту құбылысы. Мысалы: резонанс құбылысынан 1905 ж. Петербургтағы Фонтанка өзені арқылы өтетін Египет көпірі бұзылған.

## Электромагниттік тербелістер

**Электромагниттік тербелістер** – электр тізбегінде электрлік және магниттік шамалардың (заряд, кернеу, ток күші т.б.) уақыт өтуімен периодты түрде өзгеруі. **Электрондық осциллограф** – электрлік сигналдарды бақылауға және параметрлерін өлшеуге арналған аспап.

## Тербелмелі контур

**Тербелмелі контур** – электромагниттік тербелістерді қоздыратын және қолдайтын электр тізбегі.

$$T = 2\pi \sqrt{L \cdot C}$$

$$\nu = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}}$$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}$$

- “ $L$ ” → индуктивтілік → [Гн]
- “ $C$ ” → сыйымдылық → [Ф]

## Электромагниттік тербеліс теңдеуі

$x \rightarrow$  Ығысу  $\rightarrow$  [м] метр

$$x = x_m \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi_0)$$

$$x = x_m \cdot \cos \omega t$$

- “ $x_m = A$ ”  $\rightarrow$  амплитуда (ең үлкен ығысу)  $\rightarrow$  [м]
- “ $\omega$ ”  $\rightarrow$  циклдік жиілік  $\rightarrow$  [рад/с]
- “ $\varphi_0$ ”  $\rightarrow$  бастапқы фаза  $\rightarrow$  [радиан]

$\vartheta \rightarrow$  Жылдамдық  $\rightarrow$  [м/с]

$$x' = \vartheta = -x_m \cdot \omega \cdot \sin \omega \cdot t$$

$$\vartheta = x_m \cdot \omega = \frac{a}{\omega}$$

$a \rightarrow$  Үдеу  $\rightarrow$  [м/с<sup>2</sup>]

$$x'' = a = -x_m \cdot \omega^2 \cdot \cos \omega \cdot t$$

$$a = x_m \cdot \omega^2 = \vartheta \cdot \omega$$

$I \rightarrow$  Ток күші  $\rightarrow$  [А] Ампер

$$I = I_m \cdot \cos \omega t = \frac{q_m}{t} \cdot \cos \omega t$$

$$I_m = q_m \cdot \omega = q_m \cdot 2\pi \cdot \nu$$

$q \rightarrow$  Заряд  $\rightarrow$  [Кл] Кулон

$$q = q_m \cdot \cos \omega t = C \cdot U_m \cdot \cos \omega t$$

## “Тербеліс” тақырыбына байланысты есептер

1. Серіппелі маятниктің меншікті жиілігін анықтаңыз:

A)  $\frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}$

B)  $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

C)  $\sqrt{\frac{m}{k}}$

D)  $\sqrt{\frac{k}{m}}$

E)  $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$

2. Жіп ұзындығы 3,5 м математикалық маятникке ілінген массасы 7 кг дененің тербеліс периоды осы дененің серіппелі маятникке ілінгендегі тербеліс периодына тең болу үшін, серіппенің қатаңдығы қандай болу керек:

( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 20 Н/м

B) 10 Н/м

C) 15 Н/м

D) 30 Н/м

E) 2 Н/м

3. 2 с ішінде маятник 10 тербеліс жасайды. Тербеліс периодын анықтаңыз:

A) 7 с

B) 0,2 с

C) 10 с

D) 5 с

E) 12 с

4. Ұзындығы 4,9 м, белгілі бір массасы бар математикалық маятниктің периодын табыңыз: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 4,4 с

B) 3,2 с

C) 7,2 с

D) 52,4 с

E) 13,2 с

5. Математикалық маятниктің қозғалыс теңдеуі:  $x = 0,1\cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})$ . Тербеліс периоды неге тең?

A)  $2\pi$  с

B) 0,1 с

C) 1 с

D)  $\pi$  с

E) 3 с

6. Тербеліс периоды 2 с математикалық маятниктің ұзындығы неге тең:

( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 10 см

B) 1,25 см

C) 2,5 м

D) 50 см

E) 1 м

7. Тербеліс теңдеуі  $x = 0,02 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  болса, онда тербелістің сызықтық жиілігі неге тең:

A) 4 Гц

B) 1 Гц

C) 2 Гц

D) 8 Гц

E) 6 Гц

8. Тербеліс периоды 4 с математикалық маятниктің жиілігі:

A) 2,5 Гц

B) 0,25 Гц

C) 25 Гц

D) 0,5 Гц

E) 5 Гц

9. Дене  $x = 60\sin 2\pi t$  заңымен гармониялық тербеледі. Дененің 1 с-тан кейінгі жылдамдығы:

A)  $60\pi \text{ м/с}$

B)  $120\pi \text{ м/с}$

C)  $-120\pi \text{ м/с}$

D)  $-60\pi \text{ м/с}$

E) 0

10. Бір серіппенің қатаңдығы  $k$ . Параллель қосылған осындай екі серіппе жүйесінің қатаңдығы:

A)  $4k$

B)  $k/2$

C)  $k/3$

D)  $2k$

E)  $k$

11. Дене  $x = 0,4\sin 2t$  заңымен гармоникалық тербеледі. Оның тербеліс амплитудасы мен периоды:

A) 2 м; 0,4 с

B) 0,4 м; 3,14 с

C) 0,4 м; 0,32 с

D) 3,14 м; 0,4 с

E) 0,4 м; 2 с

12. Массасы 0,1 кг дененің қатаңдық коэффициенті 250 Н/м серіппедегі тербеліс амплитудасы 0,15 м. Жылдамдық модулінің ең үлкен шамасы:

A) 8 м/с

- B) 7,5 м/с
- C) 7 м/с
- D) 9 м/с
- E) 8,5 м/с

**13.** Тербелмелі қозғалыстың теңдеуі  $x = 0,4\sin 5\pi t$  болса, тербеліс амплитудасы және 0,1 с-тан кейінгі ығысуы:

- A) 4 м; 4 м
- B) 0,04 м; 0,04 м
- C) 40 м; 40 м
- D) 0,4 м; -0,4 м
- E) 0,4 м; 0,4 м

**14.** Тербеліс периоды 4,8 с, математикалық маятниктің тепе-теңдік күйінен  $x = \frac{A}{2}$  – ке ауытқуы қанша уақыт алады:

(A-амплитуда; гармоникалық тербеліс  $\sin$ -заңымен өзгереді)

- A) 0,4 с
- B) 2,4 с
- C) 1,2 с
- D) 0,6 с
- E) 0,2 с

**15.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі

$x = 0,2 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ . Тербелістің бастапқы фазасы:

- A)  $\frac{\pi}{4}$
- B)  $\frac{3\pi}{4}$
- C) 0,2
- D)  $\pi$
- E) 1,2 с

**16.** Массасы 2 кг дене қатаңдығы 200 Н/м болатын серіппеге ілінген. Осы жүйенің тербеліс периоды қандай:

- A) 0,34 с
- B) 0,62 с
- C) 0,82 с
- D) 0,53 с
- E) 0,7 с

**17.** Тербеліс жиілігі 220 Гц-ке тең материалдық нүкте 4 с ішінде неше тербеліс жасайды:

- A) 88
- B) 66
- C) 5,5
- D) 880
- E) 440

**18.** Материалдық нүктенің гармониялық терелісінің теңдеуі

$x = 0,01 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ . Нүктенің максимал үдеуі неге тең:

- A)  $9,85 \text{ см/с}^2$
- B)  $3,14 \text{ см/с}^2$
- C)  $6,28 \text{ см/с}^2$
- D)  $3,83 \text{ см/с}^2$
- E)  $2,65 \text{ см/с}^2$

**19.** Математикалық маятниктің қозғалыс теңдеуі  $x = 0,2 \cos\left(2t + \frac{\pi}{6}\right)$ .

Маятниктің ұзындығын табыңыз:

- A) 0,2 м
- B) 2,5 м
- C) 5 м
- D) 4 м
- E) 1 м

**20.** Егер әткеншекке бір баланың орнына екі бала отырса, тербеліс периоды қалай өзгереді:

- A) 2 есе артады
- B) 2 есе кемиді
- C) өзгермейді
- D) 4 есе артады
- E)  $\sqrt{2}$  есе артады

**21.** 4 с ішінде маятник 8 тербеліс жасайды. Тербеліс периоды неге тең:

- A) 0,3 с
- B) 0,5 с
- C) 0,2 с
- D) 2 с
- E) 32 с

**22.** Математикалық маятниктің ұзындығы мен тербеліс периоды белгілі болса, еркін түсу үдеуі неге тең:

- A)  $g = 2\pi \cdot \frac{\ell}{T}$
- B)  $g = 4\pi \cdot \frac{\ell}{T}$
- C)  $g = 4\pi^2 \cdot \frac{\ell}{T^2}$
- D)  $g = 2\pi \cdot \frac{\ell}{T^2}$
- E)  $g = 2\pi \cdot \ell \cdot T$

**23.** Ұзындығы  $\ell = 2,45$  м, математикалық маятниктің тербелісінің амплитудасы  $A = 1$  см, бастапқы фазасы  $\varphi_0 = 0$  болса, оның қозғалыс теңдеуі: ( $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $x = 2,45 \cos 0,01t$
- B)  $x = 2 \cos 0,01t$
- C)  $x = 2 \cos 0,1t$
- D)  $x = 0,01 \cos 2t$
- E)  $x = 0,01 \cos 2,45t$

**24.** Серіппеге ілінген массасы  $m_1$  жүктің тербеліс периоды  $T_1$ . Осы серіппеге ілінген массасы  $m_2 = 4m_1$  болатын жүктің тербеліс периоды  $T_2$ :

- A)  $T_2 = T_1$

B)  $T_2 = T_1/2$

C)  $T_2 = T_1/4$

D)  $T_2 = 4T_1$

E)  $T_2 = 2T_1$

**25.** Екі математикалық біріншісі бір минутта 40 рет, ал екіншісі 30 рет тербелетін болса, осы маятниктердің ұзындықтарының қатынасы неге тең:

A) 1

B)  $3/2$

C)  $9/16$

D)  $9/4$

E)  $4/9$

**26.** Серіппелі маятниктің тербеліс периоды 0,2 с, ал серіппенің қатаңдығы 200 Н/м болса, серіппедегі жүктің массасы:

A) 0,2 кг

B) 0,5 кг

C) 0,6 кг

D) 0,3 кг

E) 0,4 кг

**27.** Салмақсыз серіппеге ілінген жүк 4 см амплитудасымен вертикаль тербелістер жасайды. Егер серіппенің 1 см-ге серпінді созылуы үшін 0,1 Н күш керек болса, онда гармоникалық тербелістерің толық энергиясы:

A) 0,004 Дж

B) 0,002 Дж

C) 0,02 Дж

D) 0,016 Дж

E) 0,008 Дж

**28.** Серіппеге ілінген массасы 2 кг дененің тепе-теңдік қалыптан ең үлкен ауытқуы 0,05 м. Дене 40 с-та 10 рет тербелсе, оның толық энергиясы:

A) 0,005 Дж

B) 3,07 Дж

C) 0,05 Дж

D) 0,00625 Дж

E) 0,011 Дж

**29.** Дене  $x = 0,3\sin 2t$  заңымен гармониялық тербеледі. Оның тербеліс амплитудасы мен периоды:

A) 0,4 м; 0,32 с

B) 0,4 м; 2 с

C) 3,14 м; 2 с

D) 3,14 м; 0,4 с

E) 0,3 м; 3,14 с

**30.** Массасы 9 кг дене қаттылығы 100 Н/м серіппеге бекітілген. Тербелістің меншікті жиілігі:

A) 0,3 рад/с

B) 1,1 рад/с

C) 3,3 рад/с

D) 1,9 рад/с

E) 0,9 рад/с

31.  $x = 30\sin 2\pi t$  заңы бойынша тербелетін дененің 1 с-тан кейінгі жылдамдығын анықтаңыз:

A) 10 м/с

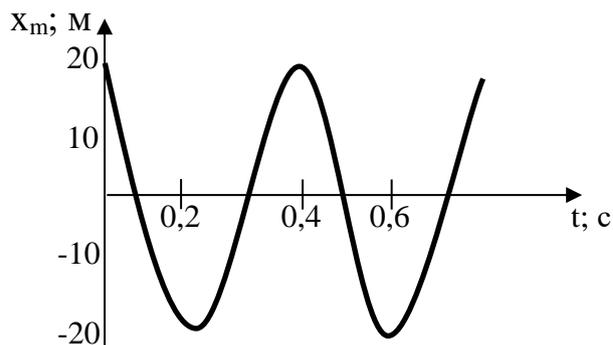
B)  $20\pi$  м/с

C)  $15\pi$  м/с

D)  $30\pi$  м/с

E)  $60\pi$  м/с

32. График бойынша тербелістің жиілігін анықтаңыз:



A) 6 Гц

B) 1 Гц

C) 2,5 Гц

D) 0,4 Гц

E) 20 Гц

33. Гармониялық тербелетін, қатаңдық коэффициенті  $k_1$  серіппеге ілінген жүктің циклдік жиілігі  $\omega_1$ . Осы жүкті қатаңдық коэффициенті  $k_2 = 4k_1$  серіппеге ілгенде, жүктің циклдік жиілігі  $\omega_2$ :

A)  $\omega_2 = 2\omega_1$

B)  $\omega_2 = \frac{\omega_1}{2}$

C)  $\omega_2 = \frac{\omega_1}{4}$

D)  $\omega_2 = 4\omega_1$

E)  $\omega_2 = \omega_1$

34. Бірдей уақыт ішінде маятниктердің біреуі 30, ал екіншісі 36 тербеліс жасайтын болса, олардың периодтарының қатынасы  $\frac{T_1}{T_2}$ :

A) 0

B) 1,2

C) 0,25

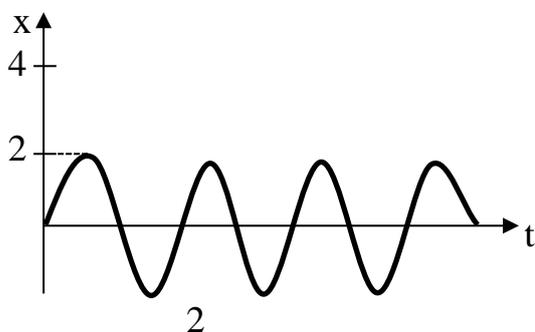
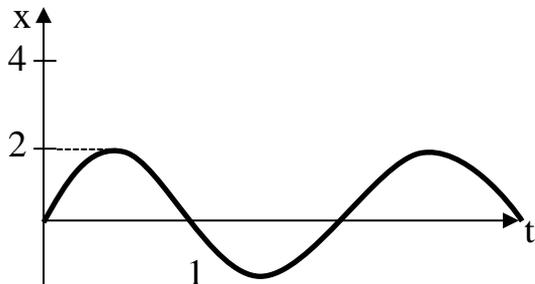
D) 0,64

E) 2,25

35. Жібінің ұзындығы 1 м математикалық маятникке ілінген массасы 200 г дененің тербеліс периоды осы дененің серіппелі маятникке ілінгендегі тербеліс периодына тең болу қажет. Сондағы серіппенің қатаңдығы: ( $g = 10$  м/с<sup>2</sup>)

- A) 2 Н/м
- B) 20 Н/м
- C) 0,5 Н/м
- D) 5 Н/м
- E) 1 Н/м

36. Суреттерде келтірілген тербеліс графиктерінің ұқсастығы неде:

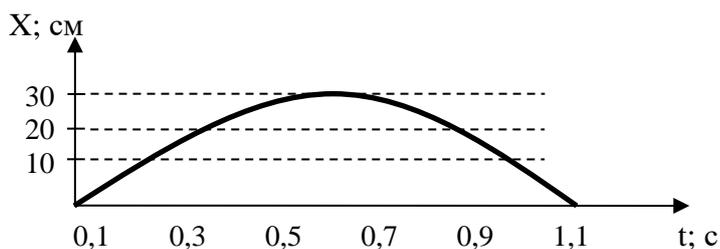


- A) периодтары бірдей
- B) амплитудалары бірдей
- C) фазалары бірдей
- D) үдеулері бірдей
- E) жиіліктері бірдей

37. Гармониялық тербелетін дене координатасы  $Ox$  осі бойымен  $x = 0,4\sin 2t$  заңымен өзгереді. Үдеу тербелісі амплитудасының модулі:

- A)  $0,1 \text{ м/с}^2$
- B)  $0,4 \text{ м/с}^2$
- C)  $1,6 \text{ м/с}^2$
- D)  $0,2 \text{ м/с}^2$
- E)  $0,8 \text{ м/с}^2$

38. Суреттегі гармониялық тербеліс графигі бойынша тербеліс тербеліс амплитудасын, периодын және тербеліс теңдеуін жазыңыз:



- A)  $A = 0,3 \text{ м}; T = 0,1 \text{ с}; x = 0,3 \sin \frac{2\pi}{0,1} t$   
 B)  $A = 30 \text{ см}; T = 0,5 \text{ с}; x = 30 \sin 0,5\pi t$   
 C)  $A = 30 \text{ см}; T = 0,9 \text{ с}; x = 30 \sin 9\pi t$   
 D)  $A = 30 \text{ см}; T = 2,2 \text{ с}; x = 30 \sin 2\pi t$   
 E)  $A = 0,3 \text{ м}; T = 2,2 \text{ с}; x = 0,3 \sin \frac{\pi}{1,1} t$

**39.** Тербелетін дененің жылдамдығы  $\vartheta = 10 \sin \frac{\pi}{4} t$  теңдеуімен өзгереді. Егер дене массасы 4 кг болса, оның ең үлкен кинетикалық энергиясы қандай:

- A) 200 Дж  
 B) 100 Дж  
 C) 150 Дж  
 D) 250 Дж  
 E) 400 Дж

**40.** Серіппеге ілінген дене 0,4 м амплитудасымен тербеліс жасауда. Егер серіппе қатаңдығы 250 Н/м, ал дененің ең үлкен үдеуі  $5 \text{ м/с}^2$  болса, дененің массасы неге тең:

- A) 4 кг  
 B) 5 кг  
 C) 25 кг  
 D) 20 кг  
 E) 10 кг

**41.** Математикалық маятниктің тербеліс периодын 3 есе азайту үшін оның ұзындығын:

- A) 9 есе ұзарту қажет  
 B) өзгерту қажет емес  
 C) 3 есе ұзарту қажет  
 D) 3 есе кеміту қажет  
 E) 9 есе кеміту қажет

**42.** Серіппеде тербеліп тұрған жүк 8 с ішінде 32 тербеліс жасады. Тербелістің периоды және жиілігі:

- A) 0,25 с; 40 Гц  
 B) 2,5 с; 4 Гц  
 C) 4 с; 0,25 Гц  
 D) 0,25 с; 4 Гц  
 E) 25 с; 4 Гц

**43.** Серіппелі маятниктегі дененің тербеліс периодының формуласы:

- A)  $\frac{1}{v}$   
 B)  $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$   
 C)  $\frac{1}{n}$   
 D)  $\sqrt{\frac{k}{m}}$

Е)  $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

**44.** Ұзындығы 90 см математикалық маятниктің тербеліс жиілігі: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- А) 1,88 Гц
- В) 0,94 с
- С) 1,88 с
- Д) 0,8 с
- Е) 0,53 Гц

**45.** Ұзындығы 90 см математикалық маятниктің тербеліс периоды: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- А) 1,88 Гц
- В) 0,94 с
- С) 1,88 с
- Д) 0,8 с
- Е) 0,53 Гц

**46.** Бірдей уақыт ішінде бірінші математикалық маятник 50, ал екіншісі 30 тербеліс жасайды. Олардың біреуі екіншісінен 32 см қысқа болса, әрбір маятниктің ұзындығы:

- А) 0,18 м; 0,5 м
- В) 0,18 см; 0,5 м
- С) 18 м; 0,5 м
- Д) 0,32 м; 0,18 м
- Е) 0,18 м; 32 м

**47.** Математикалық маятниктің тербеліс периодын 4 есе азайту үшін оның ұзындығын:

- А) 16 есе ұзарту керек
- В) 2 есе ұзарту керек
- С) 4 есе кеміту керек
- Д) 16 есе кеміту қажет
- Е) өзгермейді

**48.** Математикалық маятник тербеліс жиілігі:

- А)  $\nu = \frac{1}{\sqrt{\frac{l}{g}}}$
- В)  $\nu = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{m}{k}}}$
- С)  $\nu = \frac{1}{\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}$
- Д)  $\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}}$
- Е)  $\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}$

**49.** Конденсаторының сыйымдылығы 2,5 мкФ тербелмелі контурдың периоды 1 мс болса, катушканың индуктивтілігі:

- А) 10 мГн

- B) 5 мГн
- C) 0,25 Гн
- D) 2,5 мГн
- E) 1 мГн

**50.** Ұзындығы 40 см математикалық маятниктің тербеліс жиілігі: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 0,6 Гц
- B) 0,8 Гц
- C) 1,256 Гц
- D) 100 мГц
- E)  $0,6 \text{ с}^{-1}$

**51.** Тербелмелі контур индуктивтігі 50 мкГн катушкадан және әрқайсысы сыйымдылығы 10 нФ өзара тізбектей жалғанған екі конденсатордан тұрады. Контурдағы электр тербелістерінің периоды:

- A)  $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ с}$
- B) 2,8 мкс
- C) 1,5 мкс
- D)  $6,28 \cdot 10^{-6} \text{ с}$
- E)  $3,14 \cdot 10^{-6} \text{ с}$

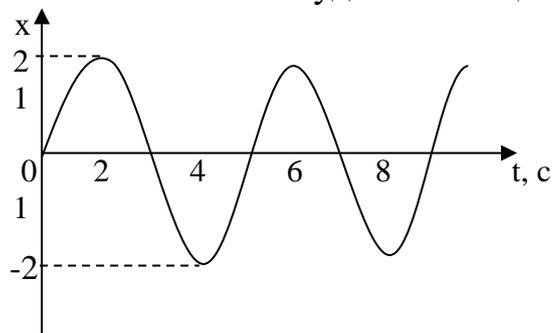
**52.** Серіппелі маятник жүгінің массасы 0,16 кг, ал серіппесінің қатаңдығы 4 Н/м болса, серпімділік күшінің әсерінен болатын гармоникалық тербелістердің периоды:

- A)  $0,6\pi \text{ с}$
- B)  $0,2\pi \text{ с}$
- C)  $0,5\pi \text{ с}$
- D)  $0,4\pi \text{ с}$
- E)  $0,3\pi \text{ с}$

**53.** Ұзындығы 0,9 м математикалық маятниктің периоды: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $6\pi \text{ с}$
- B)  $9\pi \text{ с}$
- C)  $0,09\pi \text{ с}$
- D)  $0,6\pi \text{ с}$
- E)  $0,5\pi \text{ с}$

**54.** График бойынша амплитуданы табыңыз:



- A) 2 м
- B) 4 м

- C) 1 м
- D) 8 м
- E) 0,5 м

**55.** Массасы 200 г жүк жиілігі 3 Гц болатын тербеліс жасайды. Серіппенің қатаңдығын табыңыз:

- A) 24 Н/м
- B) 36 Н/м
- C) 8 Н/м
- D) 72 Н/м
- E) 16 Н/м

**56.** Серіппелі маятник жүгінің массасы 4 кг, ал серіппенің қатаңдығы 1 Н/м болса серпімділік күшінің әсерінен болатын гармоникалық тербелістердің периоды:

- A)  $6\pi$  с
- B)  $16\pi$  с
- C)  $8\pi$  с
- D)  $2\pi$  с
- E)  $4\pi$  с

**57.** Тербелмелі контур сыйымдылығы 550 пФ конденсатор мен индуктивтігі 5 мкГн катушкадан тұрады. Контурдың меншікті тербелістерінің периоды:

- A) 2,2 мкс
- B) 0,33 мкс
- C) 0,44 мкс
- D) 0,55 мкс
- E) 6,6 мкс

**58.** Тербелмелі контурдағы еркін тербелістердің циклдік жиілігі 2000 рад/с, ал конденсатор сыйымдылығы 2 мкФ. Контурдағы катушка индуктивтігі:

- A) 0,125 Гн
- B) 125 кГн
- C) 125 мкГн
- D)  $12,5 \cdot 10^{-3}$  Гн
- E) 125 Гн

**59.** Серіппеде тербеліп тұрған жүк 5 с ішінде 25 тербеліс жасады. Тербелістің периоды және жиілігі:

- A) 0,2 с; 50 Гц
- B) 2 с; 5 Гц
- C) 5 с; 0,25 Гц
- D) 0,2 с; 5 Гц
- E) 5 с; 5 Гц

**60.** Математикалық маятниктің ұзындығын табатын формула:

- A)  $\ell = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$
- B)  $\ell = \frac{T^2 g}{4\pi}$
- C)  $\ell = \frac{Tg}{4\pi^2}$

$$D) \ell = \frac{g}{4\pi^2}$$

$$E) \ell = \frac{T^2}{4\pi^2}$$

**61.** Екі математикалық маятниктің периодтарының қатынасы  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{3}{2}$  болса, онда маятник жиіліктерінің қатынасы ( $\frac{\nu_1}{\nu_2}$ ):

$$A) \frac{4}{3}$$

$$B) \frac{4}{5}$$

$$C) \frac{5}{3}$$

$$D) \frac{2}{3}$$

$$E) \frac{1}{8}$$

**62.** Серіппелі маятник жүгінің массасын 3,12 кг – ға арттырса, онда тербеліс периоды 60% - ға артады. Жүктің бастапқы массасы:

$$A) 1,23 \text{ кг}$$

$$B) 2,5 \text{ кг}$$

$$C) 1,872 \text{ кг}$$

$$D) 2 \text{ кг}$$

$$E) 1,5 \text{ кг}$$

**63.** Серіппеге ілінген жүк  $x = 0,5\sin 3t$  заңымен тербеледі. Жүктің жылдамдығының амплитудасы:

$$A) 1 \text{ м/с}$$

$$B) 3 \text{ м/с}$$

$$C) 0,5 \text{ м/с}$$

$$D) 2 \text{ м/с}$$

$$E) 1,5 \text{ м/с}$$

**64.** Қатаңдығы  $k$  серіппені ортасынан екіге бөліп, оларды параллель жалғаса қатаңдығы:

$$A) \frac{k}{2}$$

$$B) k$$

$$C) 2k$$

$$D) \frac{k}{4}$$

$$E) 4k$$

**65.** Серіппеге ілінген массасы 200 г дененің тербеліс периоды 0,25 с болса, серіппе қатаңдығы:

$$A) 128 \text{ Н/м}$$

$$B) 80 \text{ Н/м}$$

$$C) 156 \text{ Н/м}$$

$$D) 74 \text{ Н/м}$$

$$E) 104 \text{ Н/м}$$

**66.**  $x = A\cos(\omega t + \varphi_0)$  теңдеуімен берілген гармониялық тербелістердің үдеуін анықтау өрнегі:

A)  $a = \frac{\Delta\vartheta}{\Delta t}$

B)  $\vartheta = x' = -A\omega\sin(\omega t + \varphi_0)$

C)  $\vartheta = \frac{\Delta S}{\Delta t}$

D)  $\vartheta = \frac{x-x_0}{t}$

E)  $a = x'' = -A\omega^2\cos(\omega t + \varphi_0)$

**67.** Қатаңдығы 0,5 кН/м серіппеде тербеліп тұрған жүктің тербеліс амплитудасы 6 см, ең үлкен жылдамдығы 3 м/с – қа тең болса, оның массасы:

A) 900 г

B) 200 г

C) 100 г

D) 400 г

E) 500 г

**68.** Нүкте тербелісінің қозғалыс теңдеуі:  $x = 0,6\cos 157t$ . Тербеліс периоды:

A) 2 с

B) 0,04 с

C) 1,57 с

D) 4 с

E) 0,6 с

**69.** Тербелмелі контур конденсаторы зарядының уақытқа тәуелділік теңдеуі:  $q(t) = 4 \cdot 10^{-9}\cos(10^2\pi t)$  болса,  $t = 0,01$  с уақыт мезетінде катушка арқылы өтетін ток күші:

A) 3 А

B) 0

C) 1 А

D) 4 А

E) 2 А

**70.** Еркін тербеліс дегеніміз:

A) Сыртқы периодты күштердің әсерінен болатын тербеліс

B) Сыртқы периодты күштердің әсерінсіз болатын тербеліс

C) Қоршаған ортада болатын тербеліс

D) Берілген ортада пайда болатын тербеліс

E) Энергия жұту арқылы болатын тербеліс

**71.** Дене  $x = 0,4\sin 2t$  заңымен гармоникалық тербеледі. Оның тербеліс амплитудасы мен периоды:

A) 0,2 м; 0,4 с

B) 0,4 м; 3,14 с

C) 0,2 м; 0,32 с

D) 0,14 м; 0,4 с

E) 0,4 м; 2 с

**72.** Ұзындығы 40 м болатын математикалық маятниктің периоды: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A)  $2\pi$  с

B)  $3\pi$  с

C)  $8\pi$  с

D)  $6\pi$  с

E)  $4\pi$  с

**73.** Тең уақыт аралығында қайталанатын қозғалыс:

A) Бірқалыпты

B) Механикалық тербеліс

C) Ілгерілемелі

D) Еркін түсу

E) Бірқалыпты айнымалы

**74.** Материялық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі

$x = 0,02\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})$ , м. Нүктенің максимал жылдамдығы:

A)  $\frac{\pi}{2}$  м/с

B)  $19,7 \cdot 10^{-2}$  м/с

C)  $2 \cdot 10^{-2}$  м/с

D)  $6,28 \cdot 10^{-2}$  м/с

E)  $4 \cdot 10^{-2}$  м/с

**75.** Дене  $x = 20\sin\pi t$  заңымен гармониялық тербеледі. Дененің  $t = 0,5$  с – тан кейінгі жылдамдығы:

A)  $-60\pi$  м/с

B)  $120$  м/с

C)  $0$

D)  $\pi$  м/с

E)  $60\pi$  м/с

**76.** Массасы  $60$  кг цирк әртісі  $4$  м биіктіктен серпімді торға құлайды. Тор  $1$  м-ге созылса, әртіске әсер ететін күш:

A)  $6 \cdot 10^{-3}$  Н

B)  $6 \cdot 10^3$  Н

C)  $6 \cdot 10^4$  Н

D)  $4,8 \cdot 10^3$  Н

E)  $0$

**77.** Массасы  $0,2$  кг дене  $0,05$  м амплитудасымен тербеледі.  $0,2$  Н күш әсерінен серіппесі  $0,01$  м-ге ұзарады. Гармониялық тербелістің теңдеуі:

A)  $x = 0,05\cos 5t$

B)  $x = 0,05\cos 10t$

C)  $x = 0,32\cos 5t$

D)  $x = 0,05\cos 3,2t$

E)  $x = 0,048\cos t$

**78.** Екі математикалық маятниктардың тербеліс периодтарының қатынасы  $1,5$ -ке тең болса, онда оның ұзындықтарының қатынасы:

A)  $\sqrt{2,25}$

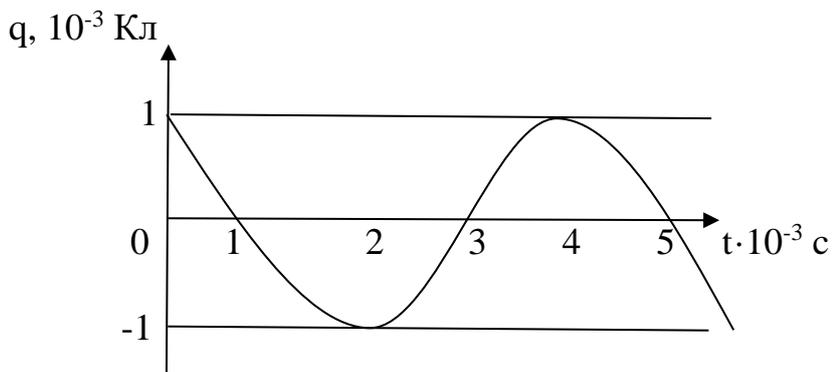
B)  $1,5$

C)  $3$

D)  $2,25$

E)  $\sqrt{1,5}$

- 79.** Тербеліс периоды 2 с математикалық маятниктің ұзындығы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )
- A) 2 м  
 B) 4 м  
 C) 10 м  
 D) 1 м  
 E) 3 м
- 80.**  $x = 5\cos\pi t$  теңдеуімен берілген гармониялық тербеліс үдеуі:
- A)  $x = -5\pi^2\cos\pi t$   
 B)  $x = 5\pi\sin\pi t$   
 C)  $x = -5\pi^2\sin\pi t$   
 D)  $x = 5\pi^2\cos\pi t$   
 E)  $x = -5\pi\sin\pi t$
- 81.** Қатаңдығы  $2 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$  серіппеге ілінген, массасы 0,2 кг дененің еркін тербелісінің жиілігі:
- A)  $\approx 0,6 \text{ Гц}$   
 B)  $\approx 0,16 \text{ Гц}$   
 C)  $\approx 16 \text{ Гц}$   
 D)  $\approx 1,6 \text{ Гц}$   
 E)  $\approx 0,06 \text{ Гц}$
- 82.** Ұзындығы 2,45 м математикалық маятник 60 с-та жасайтын тербеліс саны: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )
- A)  $n = 38$   
 B)  $n = 2$   
 C)  $n = 19$   
 D)  $n = 76$   
 E)  $n = 190$
- 83.** Егер математикалық маятник жібінің ұзындығын 32 см-ге кемітсек, оның тербеліс периоды 40%-ға кемиді. Жіптің бастапқы ұзындығы:
- A) 64 см  
 B) 40 см  
 C) 50 см  
 D) 60 см  
 E) 19,2 см
- 84.** Тербеліс амплитудасы 10 см, ал жиілігі 0,5 Гц болса, оның қозғалыс  $x = x(t)$  теңдеуі:
- A)  $x = 0,2\cos\pi t$   
 B)  $x = 10\cos\pi t$   
 C)  $x = 0,3\cos\pi t$   
 D)  $x = 30\cos\pi t$   
 E)  $x = 0,1\cos\pi t$
- 85.** Суретте зарядтың уақытқа тәуелділігінің графигі көрсетілген. Ток күшінің уақытқа тәуелді өзгерісінің теңдеуі:



A)  $i = 4\pi \sin 500\pi t$

B)  $i = 5,7 \sin 500\pi t$

C)  $i = -0,5\pi \sin 500\pi t$

D)  $i = \pi \cos 500\pi t$

E)  $i = -2\pi \cos 500\pi t$

**86.** Дене 4 мин-та 60 тербеліс жасайды. Тербеліс периоды мен жиілігі:

A) 15 с және  $0,2 \text{ с}^{-1}$

B) 4 с және  $6 \text{ с}^{-1}$

C) 6 с және  $0,6 \text{ с}^{-1}$

D) 4 с және  $0,25 \text{ с}^{-1}$

E) 3 с және  $2 \text{ с}^{-1}$

**87.** Серіппеде жүк 10 с-та 200 тербеліс жасайды. Тербеліс периоды мен жиілігі:

A) 0,05 с, 2 Гц

B) 0,5 с, 20 Гц

C) 0,05 с, 20 Гц

D) 0,5 с, 2 Гц

E) 5 с, 20 Гц

**88.** Ұзындығы 160 см математикалық маятниктің 10 тербеліс жасайтын уақыты:

( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A)  $16\pi \text{ с}$

B)  $1,5\pi \text{ с}$

C)  $10\pi \text{ с}$

D)  $4\pi \text{ с}$

E)  $8\pi \text{ с}$

**89.** Серіппеге ілінген жүк  $x = 0,2 \sin 5t$  қозғалыс теңдеуімен тербеледі. Жүктің жылдамдық амплитудасы:

A) 2 м/с

B) 1 м/с

C) 0,5 м/с

D) 3 м/с

E) 1,5 м/с

**90.** Егер математикалық маятник жібінің ұзындығын 30 см-ге ұзартсақ, оның тербеліс периоды 2 есеге артады. Жіптің бастапқы ұзындығы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

A) 20 см

B) 10 см

C) 30 см

D) 60 см

E) 40 см

**91.** Егер маятник серіппе, қатаңдығы 400 Н/м – ге артық серіппемен өзгертсе, оның тербеліс периоды 3 есеге кемиді. Алғашқы серіппенің қатаңдығы:

A) 133 Н/м

B) 1200 Н/м

C) 50 Н/м

D) 120 Н/м

E) 500 Н/м

**92.** Серіппелі маятник жүгінің массасын 1,5 кг-ға кемітсе, онда тербеліс жиілігі 4 есе артады. Жүктің бастапқы массасы:

A) 325 г

B) 0,5 кг

C) 6 кг

D) 4 кг

E) 1,6 кг

**93.** Қатаңдығы  $5 \cdot 10^3$  Н/м серіппеге ілінген, массасы 0,5 кг дененің еркін тербелісінің жиілігі:

A)  $\approx 16$  Гц

B)  $\approx 1,6$  Гц

C)  $\approx 0,16$  Гц

D)  $\approx 160$  Гц

E)  $\approx 1600$  Гц

**94.** Қатаңдығы  $5 \cdot 10^3$  Н/м серіппеге ілінген, массасы 0,5 кг дененің еркін тербелісінің циклдік жиілігі:

A) 10 рад/с

B) 1 рад/с

C) 0,1 рад/с

D) 100 рад/с

E) 1000 рад/с

**95.** Гармониялық тербелетін дененің амплитудасы 0,15 м және циклдік жиілігі 8 рад/с. Жылдамдық модулінің ең үлкен шамасы:

A) 12 м/с

B) 9,6 м/с

C) 1,2 м/с

D) 120 м/с

E) 9 м/с

**96.** Маятниктің жер бетіндегі тербеліс периоды 1 с. Айдағы еркін түсу үдеуі  $1,6 \text{ м/с}^2$ , ал жерде  $9,8 \text{ м/с}^2$ . Осы маятниктің ай бетіндегі тербеліс периоды:

A) 2,3 с

B) 2,2 с

C) 2,5 с

D) 2,4 с

E) 2,1 с

**97.** Ұзындығы 810 м болатын математикалық маятниктің периоды: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $8\pi \text{ с}$
- B)  $2\pi \text{ с}$
- C)  $6\pi \text{ с}$
- D)  $4\pi \text{ с}$
- E)  $18\pi \text{ с}$

**98.** Серіппеге ілінген массасы 400 г жүк  $15/\pi$  Гц жиілігімен тербеледі.

Серіппенің қатаңдығы:

- A) 320 Н/м
- B) 360 Н/м
- C) 150 Н/м
- D) 40 Н/м
- E) 500 Н/м

**99.** Ұзындығы 1440 см математикалық маятниктің 10 тербеліс жасайтын уақыты:

( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A)  $10\pi \text{ с}$
- B)  $0,5\pi \text{ с}$
- C)  $16\pi \text{ с}$
- D)  $4\pi \text{ с}$
- E)  $24\pi \text{ с}$

**100.** Егер маятник серіппе қатаңдығы 300 Н/м – ге артық серіппемен өзгертсе, оның тербеліс периоды 2 есеге кемиді. Алғашқы серіппенің қатаңдығы:

- A) 133 Н/м
- B) 1200 Н/м
- C) 50 Н/м
- D) 100 Н/м
- E) 600 Н/м

**ТЕРБЕЛІС**

1	D	21	B	41	E	61	D	81	C
2	A	22	C	42	D	62	D	82	C
3	B	23	D	43	E	63	E	83	C
4	A	24	E	44	E	64	E	84	E
5	C	25	C	45	C	65	A	85	C
6	E	26	A	46	A	66	E	86	D
7	C	27	E	47	D	67	B	87	C
8	B	28	D	48	E	68	B	88	E
9	B	29	E	49	A	69	B	89	B
10	D	30	C	50	B	70	B	90	B
11	B	31	E	51	E	71	B	91	C
12	B	32	C	52	D	72	E	92	E
13	E	33	A	53	D	73	B	93	A
14	A	34	B	54	A	74	D	94	D
15	A	35	A	55	D	75	C	95	C
16	B	36	B	56	E	76	D	96	C
17	D	37	C	57	B	77	B	97	E
18	A	38	E	58	A	78	E	98	B
19	B	39	A	59	D	79	D	99	E
20	C	40	D	60	A	80	A	100	D

## Электромагниттік тербелістерге теңдеу шешу

1. Математикалық маятниктің қозғалыс теңдеуі:  $x = 0,1 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})$ .

Тербеліс амплитудасы неге тең:

- A)  $\pi$  м
- B) 0,1 м
- C) 1 м
- D)  $\frac{\pi}{6}$  м
- E) 3 м

2. Математикалық маятниктің қозғалыс теңдеуі:  $x = 0,1 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})$ .

Тербелістің бастапқы фазасы неге тең:

- A)  $2\pi$
- B) 2
- C)  $\frac{\pi}{6}$
- D)  $\pi$
- E) 0,1

3. Математикалық маятниктің қозғалыс теңдеуі:  $x = 0,1 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})$ .

Тербелістің циклдік жиілігі неге тең:

- A)  $2\pi$
- B)  $\frac{\pi}{6}$
- C) 3
- D)  $\pi$
- E) 0,1

4. Математикалық маятниктің қозғалыс теңдеуі:  $x = 0,1 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})$ .

Тербеліс периоды неге тең:

- A)  $2\pi$  с
- B) 0,1 с
- C) 1 с
- D)  $\pi$  с
- E) 3 с

5. Математикалық маятниктің қозғалыс теңдеуі:  $x = 0,1 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})$ .

Тербеліс жиілігі неге тең:

- A)  $2\pi$  Гц
- B)  $\frac{\pi}{6}$  Гц
- C)  $0,1 \text{ с}^{-1}$
- D) 1 Гц
- E)  $0,5 \text{ с}^{-1}$

6. Тербеліс теңдеуі:  $x = 0,02 \cos(4\pi t + \pi)$ . Тербелістің амплитудасы неге тең:

- A)  $\pi$  м
- B) 2 см
- C)  $2\pi$  м

D) 8 см

E)  $4\pi$  м

7. Тербеліс теңдеуі:  $x = 0,02 \cos(4\pi t + \pi)$ . Тербелістің бастапқы фазасы неге тең:

A)  $\pi$

B) 0,02

C)  $2\pi$

D) 8

E)  $4\pi$

8. Тербеліс теңдеуі:  $x = 0,02 \cos(4\pi t + \pi)$ . Тербелістің циклдік жиілігі неге тең:

A)  $\pi$  рад/с

B) 0,02 рад/с

C)  $2\pi$  рад/с

D) 4 рад/с

E)  $4\pi$  рад/с

9. Тербеліс теңдеуі:  $x = 0,02 \cos(4\pi t + \pi)$ . Тербеліс периоды неге тең:

A) 0,5 с

B) 0,02 с

C)  $\pi$  с

D) 8 с

E)  $4\pi$  с

10. Тербеліс теңдеуі:  $x = 0,02 \cos(4\pi t + \pi)$ . Тербеліс жиілігі неге тең:

A)  $\pi$  Гц

B)  $0,02 \text{ с}^{-1}$

C) 2 Гц

D) 8 Гц

E)  $4\pi \text{ с}^{-1}$

11. Дене  $x = 0,4\sin 2t$  заңымен гармоникалық тербеледі. Оның тербеліс амплитудасы:

A) 2 м

B) 0,4 м

C) 0

D) 3,14 м

E) 4 см

12. Дене  $x = 0,4\sin 2t$  заңымен гармоникалық тербеледі. Оның бастапқы фазасы:

A)  $2\pi$

B) 0,4

C) 0

D) 3,14

E) 4

13. Дене  $x = 0,4\sin 2t$  заңымен гармоникалық тербеледі. Оның циклдік жиілігі:

A) 2 рад/с

B) 0,4 рад/с

C) 0

D) 3,14 рад/с

E) 6,28 рад/с

**14.** Дене  $x = 0,4\sin 2t$  заңымен гармоникалық тербеледі. Оның тербеліс периоды:

A) 2 с

B) 0,4 с

C)  $2\pi$  с

D) 3,14 с

E) 4 с

**15.** Дене  $x = 0,4\sin 2t$  заңымен гармоникалық тербеледі. Оның тербеліс жиілігі:

A) 25 Гц

B) 0,44 Гц

C)  $0,32\text{ с}^{-1}$

D)  $6,28\text{ с}^{-1}$

E) 40 Гц

**16.** Дене  $x = 60\sin 2\pi t$  заңымен гармониялық тербеледі. Дененің ең үлкен ығысуы:

A) 60 м

B)  $2\pi$  м

C)  $120\pi$  м

D) 2 м

E) 0

**17.** Дене  $x = 60\sin 2\pi t$  заңымен гармониялық тербеледі. Дененің циклдік жиілігі:

A) 60 рад/с

B)  $2\pi$  рад/с

C)  $12\pi$  рад/с

D) 2 рад/с

E)  $60\pi$  рад/с

**18.** Дене  $x = 60\sin 2\pi t$  заңымен гармониялық тербеледі. Дененің периоды:

A) 60 с

B) 2 с

C)  $\pi$  с

D) 1 с

E)  $6\pi$  с

**19.** Дене  $x = 60\sin 2\pi t$  заңымен гармониялық тербеледі. Дененің сызықтық жиілігі:

A) 6 Гц

B) 1 Гц

C)  $2\pi$  Гц

D) 2 Гц

E)  $\pi$  Гц

**20.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:

$x = 0,2 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ . Тербелістің амплитудасы:

- A)  $\frac{\pi}{4}$  м
- B)  $\frac{3\pi}{4}$  м
- C) 0,2 м
- D)  $\pi$  м
- E) 1,2 м

**21.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:

$$x = 0,2 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right). \text{ Тербелістің бастапқы фазасы:}$$

- A)  $\frac{\pi}{4}$
- B)  $\frac{3\pi}{4}$
- C) 0,2
- D)  $\pi$
- E) 1,2

**22.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:

$$x = 0,2 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right). \text{ Тербелістің циклдік жиілігі:}$$

- A)  $\frac{\pi}{4}$  рад/с
- B)  $\frac{3\pi}{4}$  рад/с
- C) 0,2 рад/с
- D)  $\pi$  рад/с
- E) 1,2 рад/с

**23.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:

$$x = 0,2 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right). \text{ Тербелістің периоды:}$$

- A)  $\frac{\pi}{4}$  с
- B)  $\frac{3\pi}{4}$  с
- C) 2 с
- D)  $\pi$  с
- E) 1,2 с

**24.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:

$$x = 0,2 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right). \text{ Тербелістің сызықтық жиілігі:}$$

- A)  $\frac{\pi}{4}$  Гц
- B)  $\frac{3\pi}{4}$  Гц
- C) 0,2 Гц
- D)  $\pi$  Гц
- E) 0,5 Гц

**25.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:

$$\vartheta = 0,9 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right). \text{ Тербеліс жылдамдығының ең үлкен мәні:}$$

- A) 0,9 м/с
- B)  $\frac{\pi}{6}$  м/с

- C) 0,2 м/с
- D) 10π м/с
- E) 0,2 м/с

**26.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:

$$\vartheta = 0,9 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right). \text{ Тербелістің циклдік жиілігі:}$$

- A) 0,5 рад/с
- B)  $\frac{\pi}{6}$  рад/с
- C) 0,2 рад/с
- D) 10π рад/с
- E) 0,2 рад/с

**27.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:

$$\vartheta = 0,9 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right). \text{ Тербеліс жылдамдығының бастапқы фазасы:}$$

- A) 5π
- B)  $\frac{\pi}{6}$
- C) 0,2
- D) 10π
- E) 0,2

**28.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:

$$\vartheta = 0,9 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right). \text{ Тербеліс жылдамдығының периоды:}$$

- A) 5 с
- B)  $\frac{\pi}{6}$  с
- C) 0,2 с
- D) 10 с
- E) 0,1 с

**29.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:

$$I = 10 \cos(8\pi t + \pi). \text{ Ток күшінің ең үлкен мәні:}$$

- A) 8π А
- B) 10 А
- C) 0,2 А
- D) 10π А
- E) 0,2 А

**30.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:

$$I = 10 \cos(8\pi t + \pi). \text{ Ток күшінің бастапқы фазасы:}$$

- A) 8π
- B) 10
- C) 0,2
- D) π
- E) 0,2

**31.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:  $q = 0,4 \sin 2\pi t$ .

Заряд амплитудасы неге тең:

- A) π Кл
- B) 0,2 Кл

C) 0,4 Кл

D)  $2\pi$  Кл

E) 0,8 Кл

**32.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:  $q = 0,4 \sin 2\pi t$ .

Тербелістің циклдік жиілігі:

A)  $\pi$  с

B) 1 с

C) 0,4 с

D)  $2\pi$  с

E) 0,4 с

**33.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:  $q = 0,4 \sin 2\pi t$ .

Тербелістің бастапқы фазасы:

A)  $\pi$

B)  $2\pi$

C) 0,4

D) 0

E) 0,2

**34.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:  $q = 0,4 \sin 2\pi t$ .

Тербелістің периоды:

A)  $\pi$  с

B) 1 с

C) 0,4 с

D)  $2\pi$  с

E) 0,4 с

**35.** Материалдық нүктенің гармониялық тербелісінің теңдеуі:  $q = 0,4 \sin 2\pi t$ .

Тербелістің жиілігі:

A)  $\pi$  Гц

B) 1 Гц

C) 0,4 Гц

D)  $2\pi$  Гц

E) 0,4 Гц

<b>ТЕРБЕЛІС ТЕҢДЕУЛЕРІ</b>											
1	B		21	A		41			61		81
2	C		22	D		42			62		82
3	A		23	C		43			63		83
4	C		24	E		44			64		84
5	D		25	A		45			65		85
6	B		26	D		46			66		86
7	A		27	B		47			67		87
8	E		28	C		48			68		88
9	A		29	B		49			69		89
10	C		30	D		50			70		90
11	B		31	C		51			71		91
12	C		32	B		52			72		92
13	A		33	D		53			73		93
14	D		34	B		54			74		94
15	C		35	B		55			75		95
16	A		36			56			76		96
17	B		37			57			77		97
18	D		38			58			78		98
19	B		39			59			79		99
20	C		40			60			80		100

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>9-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>9-5 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Толқын	

## 9 – 5. Механикалық және электромагниттік толқын

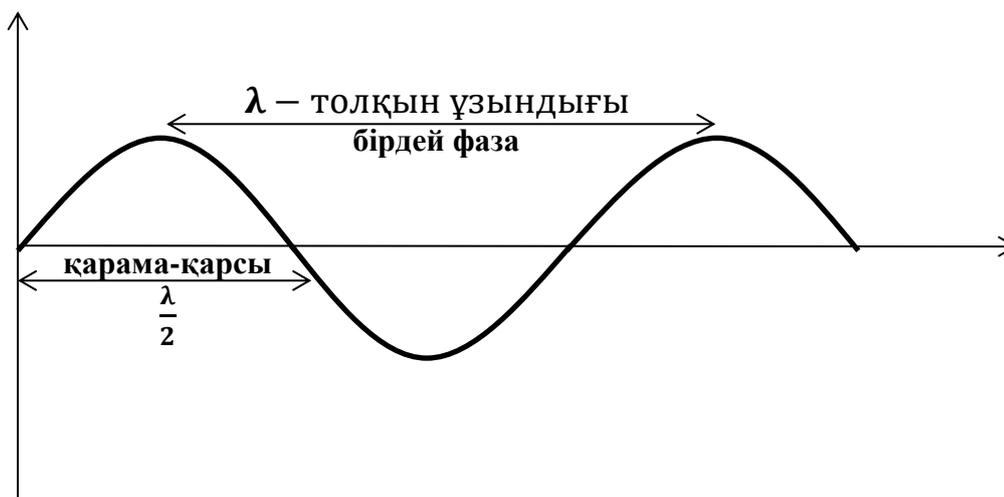
Тербелістердің серпімді ортаның бір бөлшегінен екінші бір бөлшегіне таралу процесі **механикалық толқын** деп аталады.

**Толқын** – тербелістің таралу процесі. Жалпы табиғатта және техникада кездесетін барлық толқындар: су бетіндегі толқындар (ауырлық және беттік керілу күштерінің әрекетінен пайда болады), серпімді толқындар (көлденең және бойлық толқындар) және электромагниттік толқындарға бөлінеді.

- **Көлденең толқын** – тербелістерінің бағыты толқынның таралу бағытына перпендикуляр болатын толқын. Көлденең толқындар қатты ортада пайда болады.

- **Бойлық толқын (кума)** – тербелістерінің бағыты толқынның таралу бағыты бойымен болатын толқын. Кума толқындар қатты денелерде, сұйықтарда және газдарда таралады.

**Толқын ұзындығы** – бірдей фазада тербеліп жатқан екі көршілес нүктелер арасындағы қашықтық.



$\lambda \rightarrow$  Толқын ұзындығы  $\rightarrow$  [м] метр

$$\lambda = \frac{\vartheta}{\nu} = \frac{c}{\nu}$$

$$\lambda = \vartheta \cdot T = c \cdot T$$

- “с” → жарық жылдамдығы → [с = 3·10<sup>8</sup> м/с]
- “ν” → жиілік → [Гц]
- “Т” → период → [с]

$\varphi \rightarrow$  Толқын фазасы  $\rightarrow$  [радиан]

$$\varphi = 2\pi \cdot n = 2\pi \cdot \frac{\ell}{\lambda}$$

- “n”  $\rightarrow$  толқын саны
- “ $\ell$ ”  $\rightarrow$  арақашықтық  $\rightarrow$  [м]

### Электромагниттік толқын

**Электромагниттік толқын** – электромагниттік өрістің кеңістікте таралу процесі. Электромагниттік толқын Г. Герц (1888 ж.) тарапынан ашылды. Электромагниттік толқындар электр зарядтарының үдемелі қозғалысында туындайды.

**Электромагниттік толқындардың қасиеттері:**

- Электромагниттік толқын – **көлденең толқын**.
- Егер  $\vec{E}$  және  $\vec{B}$  векторлары тұрақты бірдей жиілікпен гармоникалық тербелістер жасаса электромагниттік толқын **монохроматтық** деп аталады. **Электромагниттік толқынды модуляциялау** – төменгі жиілікті электрлік тербелістерге сәйкестендіре отырып жоғары жиілікті электромагниттік тербелістерді басқару.

**Амплитудалық модуляция** – жоғары жиілікті тербелістердің амплитудасын дыбыстық жиілікпен өзгерту.

**Модуляция** – жоғары жиілікті тербелістердің параметрлерінің бірін (амплитудасын, жиілігін немесе фазасын) төменгі жиілікке сәйкес баяу өзгертетін процесс.

**Детектор** – өткізгіштігі бір бағытта болатын аспап.

**Детекторлеу** – төменгі жиілікті сигналды қалпына келтіру процесі.

**Радиолокация** – радиотолқындар жәрдемінде объекттердің орналасуын, оларға дейінгі қашықтықты, қозғалыс жылдамдықтарын анықтау тәсілі болып табылады.

**Дыбыстың қаттылығы** – дыбыс шығаратын дененің тербелістер амплитудасымен анықталатын шама.

**Дыбыстың тоны** – жиілікпен анықталатын шама.

**Тембр** – адамның дауысына немесе аспаптың үніне өзіндік бояу беретін дыбыстың сапасы.

**Жаңғырық** – қандай да бір кедергіден шағылған және бастапқы таралған орнына қайта оралған дыбыс толқындары.

**Реверберация** – дыбыстың әр түрлі кедергілерден шағылуы барысында естілуі ұзақтығының артуы.

## Айнымалы ток

**Айнымалы ток** – токтың күші гармоникалық заң бойынша өзгеретін электр тогы. Айнымалы ток – еріксіз электромагниттік тербелістер болып табылады. Тізбектегі ток күшінің тербелістері кернеу тербелістерінен фаза бойынша  $\frac{\pi}{2}$  – ге озады.

Катушкадағы ток көзінің тербелістері кернеу тербелістерінен фаза бойынша  $\frac{\pi}{2}$  – ге қалады.

**I** → Ток күші → [A] Ампер

$$I_{\text{э}} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \approx \frac{I_m}{1,41}$$

- “ $I_{\text{э}}$ ” → ток күшінің әсерлік мәні → [A]
- “ $I_m$ ” → ток күшінің ең үлкен мәні → [A]

**U** → Кернеу → [B] Вольт

$$U_{\text{э}} = \frac{U_m}{\sqrt{2}} \approx \frac{U_m}{1,41}$$

- “ $U_{\text{э}}$ ” → кернеудің әсерлік мәні → [B]
- “ $U_m$ ” → кернеудің ең үлкен мәні → [B]

**R** → Кедергі → [Ом]

$$R = X = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

- Индуктивтілік кедергі •

$$X_L = \omega \cdot L$$

- Сыйымдылық кедергі •

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C}$$

- “ $\omega$ ” → циклдік жиілік → [рад/с]
- “ $L$ ” → индуктивтілік → [Гн]
- “ $C$ ” → сыйымдылық → [Ф]

## “Толқын” тақырыбына байланысты есептер

1. Восток космос кораблі бортына орнатылған хабарлағыш 20 МГц жиілікте жұмыс істеген. Ол шығаратын радиотолқындардың ұзындығы мен периоды:

( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- A) 6 м; 0,4 с
- B) 4 м; 3,14 с
- C) 15 м;  $5 \cdot 10^{-8}$  с
- D) 3,14 м;  $5 \cdot 10^8$  с
- E) 0,4 м; 2 с

2. Ұзындығы 30 м-ге тең радиотолқынның ауада таралу жылдамдығы  $3 \cdot 10^8$  м/с. Толқынның жиілігі:

- A) 10000 Гц
- B)  $10^5$  Гц
- C) 10 кГц
- D) 10 МГц
- E) 0,1 Гц

3. Толқын ұзындығы 2 есе артса, дыбыс толқынының ауадағы таралу жылдамдығы:

- A) 2 есе артады
- B) 2 есе кемиді
- C) 4 есе артады
- D) өзгермейді
- E) 4 есе кемиді

4. Қармақшы 10 с ішінде қалың толқында 20 тербеліс жасағанын байқады. Толқын ұзындығы 1,5 м болса, толқынның таралу жылдамдығы:

- A) 3 м/с
- B) 4 м/с
- C) 5 м/с
- D) 6 м/с
- E) 10 м/с

5. Судағы дыбыс жылдамдығы 1450 м/с, ал жиілігі 725 Гц. Қарама-қарсы фазаларда тербелетін ең жақын екі нүктенің арақашықтығы:

- A) 8 м
- B) 4 м
- C) 5 м
- D) 3 м
- E) 1 м

6. Толқын көзі 4 мин уақытта 15 м/с жылдамдықпен 1200 тербеліс жасайды. Толқын ұзындығы:

- A) 2 м
- B) 44 м
- C) 15 м
- D) 3 м
- E) 10 м

7. Периоды  $2,5 \cdot 10^{-2}$  с тербелістер ұзындығы 8,5 м толқын туғысса, дыбыстың ауадағы жылдамдығы:

- A) 340 м/с
- B) 34 м/с
- C) 0,34 м/с
- D) 3,4 м/с
- E) 3400 м/с

8. Толқын көзінің тербеліс периоды  $x = 2\sin 100\pi t$ . Тербелістің ортада таралу жылдамдығының модулі 200 м/с. Толқын ұзындығы неге тең:

- A) 2 м
- B) 4 м
- C) 5 м
- D) 3 м
- E) 1 м

9. Толқын ұзындығы 30 м, жылдамдығы 3 м/с, жиілігі:

- A) 2 Гц
- B) 0,5 Гц
- C) 4 Гц
- D) 8 Гц
- E) 0,1 Гц

10. 1500 кГц жиілікпен жұмыс жасайтын радиостанция ренераторы контурының сыйымдылығы 400 пФ. Контур индуктивтілігі:

- A) 30 мкГн
- B) 4 мкГн
- C) 5 мкГн
- D) 28 мкГн
- E) 10 мкГн

11. Шық тербелмелі контурдағы ток күшінің уақытқа тәуелді өзгеру заңдылығы:  $x = 0,1\cos 6 \cdot 10^5 \pi t$ . Шығарылатын толқынның ұзындығы: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- A) 200 м
- B) 400 м
- C) 500 м
- D) 300 м
- E) 1000 м

12. Тербелмелі контур электр сыйымдылығы 0,4 нФ конденсатордан және индуктивтілігі 0,4 мГн катушкадан тұрады. Осы контур шығаратын электромагниттік толқынның ұзындығы: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- A)  $\approx 1000$  м
- B)  $\approx 356$  м
- C)  $\approx 943$  м
- D)  $\approx 754$  м
- E)  $\approx 456$  м

13. Контурдың индуктивтілігі 0,1 Гн. Циклдік тербеліс жиілігі 1000 рад/с. Конденсатордың сыйымдылығын анықтаңыз:

- A) 1,7 мкФ
- B) 50 Ф
- C) 50 мкФ
- D)  $10^{-5}$  Ф
- E) 20 мкФ

**14.** Тербелмелі контур электросыйымдылығы 0,5 нФ конденсатордан және индуктивтілігі 0,4 мГн катушкадан тұрады. Осы контур шығаратын толқын ұзындығы: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- A)  $\approx 843$  м
- B)  $\approx 356$  м
- C)  $\approx 943$  м
- D)  $\approx 754$  м
- E)  $\approx 456$  м

**15.** Индуктивтілігі 9 Гн катушкадан және электр сыйымдылығы 4 Ф конденсатордан тұратын контурдағы меншікті тербелістердің периоды:

- A)  $1/6$  с
- B)  $1/6\pi$  с
- C)  $1/12$  с
- D)  $1/12\pi$  с
- E)  $12\pi$  с

**16.** Индуктивтілігі 9 Гн катушкадан және электр сыйымдылығы 4 Ф конденсатордан тұратын контурдағы меншікті тербелістерінің циклдік жиілігі:

- A)  $1/6$  рад/с
- B)  $1/6\pi$  рад/с
- C)  $1/12$  рад/с
- D)  $1/12\pi$  рад/с
- E)  $12\pi$  рад/с

**17.** Индуктивтілігі 9 Гн катушкадан және электр сыйымдылығы 4 Ф конденсатордан тұратын контурдағы сызықтық жиілігі:

- A)  $1/6$  Гц
- B)  $1/6\pi$  Гц
- C)  $1/12$  Гц
- D)  $1/12\pi$  Гц
- E)  $12\pi$  Гц

**18.** Сыйымдылығы 40 пФ конденсатордан тұратын тербелмелі контур ұзындығы 10 м толқынды қабылдайды. Катушканың индуктивтілігін табыңыз:

- A)  $3,5 \cdot 10^{-7}$  Гц
- B)  $7 \cdot 10^{-7}$  Гц
- C)  $7 \cdot 10^{-9}$  Гц
- D)  $0,7 \cdot 10^{-9}$  Гц
- E)  $3,5 \cdot 10^{-9}$  Гц

**19.** Таралу жылдамдығы 5000 м/с, толқын жиілігі 100 Гц. Бірдей фазада тербеліп тұрған ең жақын екі нүктенің арақашықтығы:

- A) 2 м
- B) 1 м

- C) 10 м
- D) 50 м
- E) 5000 м

**20.** Жиілігі 450 Гц, жылдамдығы 360 м/с толқынның таралу бағытындағы бір-біріне 20 см-ге қалатын екі нүктесінің фаза айырмасы:

- A)  $\pi$
- B)  $0,4\pi$
- C)  $4\pi$
- D)  $0,5\pi$
- E)  $2\pi$

**21.** Тербеліс периоды 0,05 с, жылдамдығы 50 м/с толқынның таралу бағытындағы екі нүктенің арақашықтығы 0,5 м болса, осы нүктелердің фаза айырмасы:

- A)  $\pi$
- B)  $0,4\pi$
- C)  $0,2\pi$
- D)  $0,5\pi$
- E)  $2\pi$

**22.** Толқын ұзындығы 1 м толқынның екі нүктесінің арақашықтығы 2 м болса, осы нүктелердің фаза айырмасы:

- A)  $\pi$
- B)  $0,4\pi$
- C)  $4\pi$
- D)  $0,5\pi$
- E)  $3\pi$

**23.** Контурдың индуктивтілігі 0,1 Гн. Циклдік тербеліс жиілігі 1000 рад/с. Конденсатордың сыйымдылығын анықтаңыз:

- A) 7,1 мкФ
- B) 50 Ф
- C) 50 мкФ
- D)  $10^{-5}$  Ф
- E) 20 мкФ

**24.** Контурдың индуктивтілігі 0,05 Гн. Сызықтық тербеліс жиілігі 100 Гц. Конденсатордың сыйымдылығы неге тең:

- A) 400 мкФ
- B) 5000 Ф
- C) 50 мкФ
- D)  $10^{-3}$  Ф
- E) 2000 мкФ

**25.** Бақылаушы дыбыс сигналын толқын көзі жұмыс істей бастағаннан 3 с өткен соң естіді. Егер дыбыс жиілігі 12 кГц, толқын ұзындығы 20 см болса, бақылаушы толқын көзінен қандай қашықтықта болған:

- A) 9000 м
- B) 8100 м
- C) 7200 м

D) 6800 м

E) 5600 м

**26.** Толқын көзінің тербеліс жиілігі  $0,2 \text{ с}^{-1}$ , таралу жылдамдығы  $10 \text{ м/с}$ .

Қарама-қарсы фазалардың толқын ұзындығы:

A) 25 м

B) 2 м

C) 50 м

D) 10 м

E) 30 м

**27.** Тербеліс жиілігі  $1 \text{ МГц}$  болатын электромагниттік толқынның ұзындығы:

( $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ )

A)  $0,33 \cdot 10^4 \text{ м}$

B) 300 м

C) 33 мкм

D) 3 см

E) 30 км

**28.** Монохроматты сәулелердің жиілігі  $300 \text{ ТГц}$  болса,  $1 \text{ м}$  ұзындықтағы толқын саны: ( $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ )

A)  $10^6$

B)  $10^5$

C)  $10^4$

D)  $10^7$

E)  $10^8$

**29.** Ашық тербелмелі контурдағы ток күші  $I = 0,2 \cos 2 \cdot 10^5 \pi t$  заңы бойынша өзгереді. Ауада таратылатын электромагниттік толқынның ұзындығы:

( $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ )

A) 30 м

B) 3 км

C) 300 м

D) 30 км

E) 300 км

**30.** Айдан Жерге дейін жарық  $2,14 \text{ с}$ -та жүріп өтсе олардың арақашықтығы:

( $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ )

A)  $2,8 \cdot 10^5 \text{ км}$

B)  $9 \cdot 10^5 \text{ км}$

C)  $4,84 \cdot 10^5 \text{ км}$

D)  $7,8 \cdot 10^5 \text{ км}$

E)  $6,42 \cdot 10^5 \text{ км}$

**31.** Монохроматты сәулелердің жиілігі  $600 \text{ ТГц}$  болса,  $1 \text{ м}$  ұзындықтағы толқын саны: ( $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ )

A)  $2 \cdot 10^6$

B)  $10^5$

C)  $10^4$

D)  $6 \cdot 10^7$

E)  $10^8$

**32.** Ашық тербелмелі контурдағы ток күші  $I = 0,9\cos 4 \cdot 10^5 \pi t$  заңы бойынша өзгереді. Ауада таратылатын электромагниттік толқынның ұзындығы:

( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- A) 15 м
- B) 1,5 км
- C) 150 м
- D) 15 км
- E) 150 км

**33.** Судағы дыбыс жылдамдығы 1880 м/с, ал жиілігі 470 Гц. Қарама-қарсы фазаларда тербелетін ең жақын екі нүктенің арақашықтығы:

- A) 2,5 м
- B) 2 м
- C) 3 м
- D) 1 м
- E) 0,5 м

**34.** Айдан Жерге дейін жарық 1,28 с-та жүріп өтсе олардың арақашықтығы:

( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- A)  $2,8 \cdot 10^5$  км
- B)  $9 \cdot 10^5$  км
- C)  $4,84 \cdot 10^5$  км
- D)  $7,8 \cdot 10^5$  км
- E)  $3,84 \cdot 10^5$  км

**35.** Ашық тербелмелі контурдағы ток күші  $i = 400\cos 2 \cdot 10^8 \pi t$  (мА) заңы бойынша өзгереді. Ауада таралатын электромагниттік толқынның ұзындығы:

( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- A) 15 м
- B) 3 м
- C) 20 м
- D) 0,15 км
- E) 2 км

**36.** Жиілігі 200 Гц дыбыс толқынының ауадағы ұзындығы: ( $\vartheta = 340$  м/с)

- A) 200 см
- B) 1,7 м
- C) 2 м
- D) 20 дм
- E) 68 дм

**37.** Айдан Жерге дейінгі қашықтық шамамен  $3,84 \cdot 10^5$  км. Егер жарық осы қашықтықты 1,28 с – та жүріп өтсе, жарық жылдамдығы:

- A) 30 Мм/с
- B)  $3 \cdot 10^6$  м/с
- C)  $3 \cdot 10^8$  м/с
- D)  $3 \cdot 10^6$  км/с
- E)  $3 \cdot 10^5$  м/с

**38.** Күннен жерге дейінгі ара қашықтығы  $1,496 \cdot 10^8$  км болса, жарықтың күннен жерге жету уақыты: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- A) 6,2 мин
- B) 8,31 мин
- C) 5 мин
- D) 8 мин
- E) 7 мин

**39.** Толқын көзі 2 мин уақытта 15 м/с жылдамдықпен 600 тербеліс жасайды.

Толқын ұзындығы:

- A)  $0,02 \cdot 10^2$  м
- B) 150 см
- C) 200 см
- D) 3 м
- E)  $600 \cdot 10^{-2}$  м

**40.** Ұзындығы  $\lambda$ ,  $\vartheta$  жылдамдықпен таралатын толқынның периодын анықтайтын формула:

- A)  $T = \frac{\lambda}{\vartheta}$
- B)  $T = \frac{\lambda \cdot \vartheta}{2}$
- C)  $T = \frac{\vartheta}{\lambda}$
- D)  $T = \frac{\lambda \cdot \vartheta}{2\pi}$
- E)  $T = \lambda \cdot \vartheta$

**41.** Жиілігі  $\nu$ , толқынның периодын анықтайтын формула:

- A)  $T = \frac{\lambda}{2\pi}$
- B)  $T = \frac{1}{\nu}$
- C)  $T = \frac{\vartheta}{\lambda}$
- D)  $T = \frac{\lambda \cdot \vartheta}{2\pi}$
- E)  $T = \lambda \cdot \vartheta$

**42.** Радиотолқынның толқын ұзындығы 600 м болса, жіберілген электромагниттік толқын жиілігі: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- A) 780 МГц
- B) 750 пГц
- C) 500 кГц
- D) 204 кГц
- E) 1000 кГц

**43.** Эхолот тереңдігі 450 м теңіз түбіне жіберген ультрадыбыс 0,6 с өткенде қайтып келді. Эхолоттың жұмыстық жиілігі 200000 Гц болса, судағы ультрадыбыстың толқын ұзындығы:

- A) 0,1 см
- B) 1,5 см
- C) 0,75 см
- D) 0,375 см
- E) 0,3 см

- 44.** Дыбыс көзінің тербеліс жиілігі екі есе артса, дыбыс толқынының ұзындығы:
- A) 4 есе кемиді
  - B) 9 есе артады
  - C) 2 есе кемиді
  - D) 3 есе кемиді
  - E) 4 есе артады
- 45.** Жиілігі  $7,5 \cdot 10^{14}$  Гц электромагниттік толқынның ауадағы толқын ұзындығы: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с;  $n_{\text{ауа}} = 1$ )
- A)  $2 \cdot 10^{-7}$  м
  - B)  $6 \cdot 10^{-7}$  м
  - C)  $4 \cdot 10^{-7}$  м
  - D)  $8 \cdot 10^{-7}$  м
  - E) 2 нм
- 46.** Жиілігі 400 Гц дыбыстың ауадағы толқынының ұзындығы: (ауадағы дыбыс жылдамдығы 340 м/с)
- A) 1,17 м
  - B) 4,35 м
  - C) 0,27 м
  - D) 0,85 м
  - E) 2,1 м
- 47.** Толқын ұзындықтары 400 нм-ден 10 нм диапазондағы электромагниттік толқындардың жиілік диапазоны: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)
- A)  $4 \cdot 10^{14} \div 8 \cdot 10^{14}$  Гц
  - B)  $7,5 \cdot 10^{11} \div 4 \cdot 10^{14}$  Гц
  - C)  $10^{13} \div 10^{11}$  Гц
  - D)  $3 \cdot 10^{18} \div 10^{21}$  Гц
  - E)  $7,5 \cdot 10^{14} \div 3 \cdot 10^{16}$  Гц
- 48.** Вакуумде жиілігі 2 МГц электромагнитті толқын, біртекті ортада  $2,4 \cdot 10^5$  км/с жылдамдықпен тарайды. Біртекті ортада тарайтын толқын ұзындығы:
- A) 480 м
  - B) 120 м
  - C) 0,18 км
  - D) 150 м
  - E) 0,6 км
- 49.** Күннен жерге дейінгі ара қашықтығы  $1,896 \cdot 10^8$  км болса, жарықтың Күннен Жерге жету уақыты: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)
- A) 5 мин
  - B) 8,95 мин
  - C) 7,31 мин
  - D) 10,53 мин
  - E) 6,2 мин
- 50.** Радиостанция 75 МГц жиілікте хабар жүргізіп отыр. Толқын ұзындығы: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)
- A) 8 м

- B) 6 м
- C) 4 м
- D) 0,9 м
- E) 50 см

**51.** Кернеу максимал мәні 310 В болса, әсерлік мәні неге тең:

- A) 437 В
- B) 110 В
- C) 220 В
- D) 353 В
- E) 246 В

**52.** Айнымалы ток тізбегіндегі конденсатордың заряды мынандай заңдылықпен өзгереді:  $q = 44 \cdot 10^{-4} \cos \omega t$ . Кернеу 110 В. Конденсатордың сыйымдылығы неге тең:

- A) 20 мкФ
- B) 40 мкФ
- C) 4 мкФ
- D) 400 мкФ
- E) 2 мкФ

**53.** Конденсатордың сыйымдылығы 1 мкФ, тербелістің циклдік жиілігі 0,2 рад/с. Сыйымдылық кедергіні табыңыз:

- A)  $5 \cdot 10^6$  Ом
- B)  $10^{-9}$  Ом
- C) 250 Ом
- D)  $4 \cdot 10^{-3}$  Ом
- E)  $10^3$  Ом

**54.** Тізбектегі токтың максимал мәні 10 А болса, әсерлік мәні неге тең:

- A) 10 А
- B) 7,07 А
- C) 14,1 А
- D) 20 А
- E) 5 А

**55.** Айнымалы ток тізбегіндегі кернеудің әсерлік мәні 110 В. Осы бөліктегі кернеу тербелісінің амплитудасы неге тең:

- A) 110 В
- B) 220 В
- C)  $110/\sqrt{2}$  В
- D)  $110 \cdot \sqrt{2}$  В
- E) 20 В

**56.** Идеал тербелмелі контурда ток күші уақытқа тәуелділігі келесі заңдылықпен өзгереді:  $i = 0,2 \cos 10\pi t$ . Контурдағы ток күшінің максимал мәнінің модулі неге тең:

- A)  $10\pi$  А
- B) 0,02 А
- C) 0,01 А

D) 0,2 А

E) 5 А

**57.** Ток күші өзгерісінің теңдеуі:  $I = 8,5\sin(314t + 0,651)$ . Ток күшінің әсерлік мәні:

A) 0,6 А

B) 314 А

C) 8,5 А

D) 6 А

E) 3 А

**58.** Айнымалы ток тізбегіндегі конденсатордың заряды мынадай заңдылықпен өзгереді:  $q = 44 \cdot 10^{-4}\cos\omega t$ . Кернеу 220 В. Конденсатордың сыйымдылығы:

A) 4,4 мкФ

B) 44 мкФ

C) 20 мкФ

D) 22 мкФ

E) 2 мкФ

**59.** Индукциялы ЭҚК – нің лездік мәні  $\varepsilon = 100\sin 800\pi t$  заңы бойынша өзгереді. Айнымалы ток периоды:

A) 5 мс

B) 0,02 мс

C) 2,5 мс

D) 1 мс

E) 0,5 мс

**60.** Сыйымдылығы 1 мкФ конденсаторды айнымалы ток тізбегіне жалғағанда кедергісі 16 Ом болса, айнымалы ток периоды:

A) 0,625 мс

B) 0,1 мс

C) 1,6 мс

D) 0,5 мс

E) 1 мс

**61.** Тізбектегі ток күшінің өзгеріс заңы:  $I = 0,5\sin 1256t$ . Ток күшінің тербеліс жиілігі:

A) 1256 Гц

B) 400 Гц

C) 50 Гц

D) 200 Гц

E) 500 Гц

**62.** Эхолот теңіз түбінен шағылған сигналды 1,6 с өткеннен кейін қабылдаса, теңіз тереңдігі: (судағы дыбыс жылдамдығы 1,5 км/с)

A) 2,4 км

B) 1,2 км

C) 1,5 км

D) 2 км

E) 0,8 км

**63.** Жақын орналасқан екі жартастың арасында тұрған адам қатты дауыстады. Ол екі жаңғырық естіді. Біріншісін 1 с, екіншісін 1,5 с өткен соң. Жартастардың арақашықтығы: ( $v_{\text{дыбыс}} = 340 \text{ м/с}$ )

- A) 700 м
- B) 425 м
- C) 625 м
- D) 465 м
- E) 300 м

**64.** Ауадан суға өткенде, дыбыстың толқын ұзындығы: (ауадағы дыбыс жылдамдығы  $v = 340 \text{ м/с}$ ; судағы дыбыс жылдамдығы  $v = 1483 \text{ м/с}$ )

- A) 4,36 есе артады
- B) 4,36 есе кемиді
- C) 3 есе кемиді
- D) 3 есе артады
- E) өзгермейді

**65.** Массасы 20 г материалдық нүкте  $x = 0,05\sin 4\pi t$  заңымен тербеледі. Нүктеге әсер ететін ең үлкен күші:

- A)  $\approx 0,16 \text{ Н}$
- B)  $\approx 0,45 \text{ Н}$
- C)  $\approx 0,4 \text{ Н}$
- D)  $\approx 0,6 \text{ Н}$
- E)  $\approx 0,8 \text{ Н}$

**66.** Теңіз түбіне жіберілген және одан шағылған ультрадыбыс 0,8 с өткен соң қайтып оралды. Теңіз суындағы дыбыс жылдамдығы 1490 м/с. Теңіздің тереңдігі:

- A) 1596 м
- B) 596 м
- C) 1192 м
- D) 496 м
- E) 745 м

**67.** Адамның есту мүшесі 20 – дан 20000 Гц – ке дейінгі жиіліктегі толқындарды қабылдайды, адам қабылдайтын дыбыс толқыны ұзындығының интервалы: (ауадағы дыбыстың таралу жылдамдығы 340 м/с)

- A) 1,7 см; 17 м
- B) 5,8 см; 58,8 м
- C) 0,58 м; 5,88 м
- D) 0,17 см; 0,17 м
- E) 0,17 см; 1,7 м

**68.** Толқын көзінің тербеліс теңдеуі  $x = 2\sin 200\pi t$ , тербелістердің ортада таралу жылдамдығының модулі 400 м/с. Толқын ұзындығы:

- A) 20 м
- B) 4 м
- C) 40 м
- D) 0,5 м

Е) 2 м

**69.** Дыбыс жиілігін өзгертпей оның амплитудасын 2 есе арттырса, дыбыс тоны:

А) 4 есе артады

В) 2 есе артады

С) 4 есе кемиді

Д) өзгермейді

Е) 2 есе кемиді

**70.** Бақылаушы дыбыс сигналын толқын көзі жұмыс істей бастағаннан 4 с өткен соң естіді. Егер дыбыс жиілігі 1 кГц, толқын ұзындығы 32 см болса, бақылаушының толқын көзінен қашықтығы:

А) 1560 м

В) 1280 м

С) 1340 м

Д) 1420 м

Е) 1610 м

**71.** Дыбыс шағылдыратын бөгетке дейінгі қашықтық 102 м, адам құлағына жаңғырық естілетін уақыты: ( $\vartheta = 340$  м/с)

А) 0,6 с

В) 0,8 с

С) 0,2 с

Д) 1,2 с

Е) 0,4 с

**72.** Серпімді ортада толқын 100 м/с жылдамдықпен тарайды. Фазалары бірдей ең жақын екі нүктенің арақашықтығы 1 м болса, тербеліс жиілігі:

А) 50 Гц

В) 20 Гц

С) 100 Гц

Д) 0,01 Гц

Е) 25 Гц

**73.** Егер толқын ұзындығы 0,6 м-ге тең болса, онда толқынның екінші және бесінші жалдарының арасындағы қашықтық:

А) 1,8 см

В) 18 м

С) 1,8 м

Д) 180 м

Е) 18 см

**74.** Егер 0,002 с периодпен тербелетін дыбыс көзі суда ұзындығы 2,9 м болатын толқындарды тудыратын болса, онда судағы дыбыстың жылдамдығы:

А) 1450 м/с

В) 1145 м/с

С) 1400 м/с

Д) 340 м/с

Е) 1350 м/с

**75.** Теңіздегі толқындардың жақын орналасқан жалдарының арасындағы арақашықтық 10 м. Егер толқындардың жылдамдығы 3 м/с болса, онда толқындардың қайықтың қабырғасына соғылу жиілігі:

- A) 3 Гц
- B) 0,2 Гц
- C) 2 Гц
- D) 0,3 Гц
- E) 4 Гц

**76.** Судың бөлшектерінің тербеліс периоды 2 с-қа тең, ал қатарлас жалдардың арасындағы қашықтық 6 м. Осы толқындардың таралу жылдамдығы:

- A) 3 м/с
- B) 2 м/с
- C) 0,5 м/с
- D) 6 м/с
- E) 5 м/с

**77.** Су бетінің тербеліс жиілігі 5 Гц болғанда, толқын 3 м/с жылдамдықпен тарайды. Бір түзудің бойында бір – бірінен 20 см қашықтықта жатқан екі нүктедегі тербелістің фазалар айырмасы:

- A)  $\frac{2\pi}{3}$
- B)  $\frac{\pi}{3}$
- C)  $\pi$
- D)  $\frac{\pi}{4}$
- E)  $\frac{\pi}{2}$

**78.** Радардан ұшаққа жіберілген электромагниттік толқын сигналын радар 10 мкс ішінде қайта қабылдады. Радар мен ұшақтың арақашықтығы:  
( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- A) 3 км
- B) 2 км
- C) 1,5 км
- D) 5 км
- E) 4 км

**79.** Тербелмелі контур тербелісінің периоды 0,0785 с болғанда конденсатор 2 кОм сыйымдылық кедергіге ие болады. Конденсатордың сыйымдылығы:

- A) 3,14 мкФ
- B) 6,25 мкФ
- C) 0,5 мкФ
- D) 3,2 мкФ
- E) 1,2 мкФ

**80.** Біртекті мөлдір ортадағы жарықтың таралу жылдамдығы  $2 \cdot 10^5$  км/с және толқын ұзындығы 40 м болса, вакуумдағы жарық жиілігі:

- A) 4 МГц
- B) 5 МГц
- C) 8 МГц

D) 6 МГц

E) 2 МГц

**81.** Таралу жылдамдығы 2,4 м/с, тербеліс жиілігі 3 Гц, толқын көзінен 20 см және 80 см арақашықтықтағы нүктелердің фаза айырмасы:

A)  $1,5\pi$

B)  $2,5\pi$

C)  $0,5\pi$

D)  $\pi$

E)  $2\pi$

**82.** Радиоқабылдағыш тербелмелі контуры конденсаторының сыйымдылығы 50 пФ-тан 500 пФ-қа дейін өзгереді. Егер контурдың индуктивтігі тұрақты 20 мкГн болса, онда қабылдағыш жұмыс істейтін толқын ұзындықтарының аралығы: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

A)  $\approx 60$  м – 190 м

B)  $\approx 25$  м – 190 м

C)  $\approx 60$  м – 400 м

D)  $\approx 50$  м – 390 м

E)  $\approx 60$  м – 390 м

**83.** Ашық тербелмелі контурдағы ток күші  $i = 5 \cos 5 \cdot 10^6 \pi t$  (А) заңы бойынша өзгереді. Контур шығарылатын электромагниттік толқынның ұзындығы:

( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

A) 20 м

B) 150 м

C) 120 м

D) 100 м

E) 5 м

**84.** Радиосигналдың таралу бағытындағы 10 км қашықтыққа сыятын толқын ұзындығының саны 200 болса, радиоқабылдағыш жұмыс жасайтын жиілік:

( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

A) 6 МГц

B) 4 МГц

C) 8 МГц

D) 2 МГц

E) 10 МГц

**85.** Радиоқабылдағыш 3 МГц жиілікте жұмыс жасайды. Радиосигналдың таралу бағытындағы 10 км қашықтыққа сыятын толқын ұзындығының саны:

( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

A) 200

B) 100

C) 60

D) 600

E) 20

**86.** Дыбыс толқынының таралу жылдамдығы 340 м/с, тербеліс периоды 0,02 с. Толқын ұзындығы неге тең:

A) 0,17 см

- B) 6,8 м
- C) 0,34 м
- D) 170 м
- E) 680 м

**87.** Толқындар көзінің тербелістерінің теңдеуі  $x = 2\sin 200\pi t$ . Тербелістердің ортада таралу жылдамдығының модулі 400 м/с. Толқын ұзындығы қаншаға тең:

- A) 2 м/с
- B) 1 м/с
- C) 4 м/с
- D) 6 м/с
- E) 20 м/с

**88.** Қандай дыбыстар ультрадыбыстар деп аталады:

- A) Жиілігі 20000 Гц-тан артық дыбыстар
- B) Жиілігі 20-дан 20000 Гц аралығындағы
- C) Жиілігі 20 Гц-тан төмен
- D) Жиілігі 200 Гц-тан төмен
- E) Жиілігі 20000 Гц-тан төмен дыбыстар

**89.** Ұзындығы 5 м дыбыс толқынының ауадағы жиілігі: ( $\vartheta = 340$  м/с)

- A) 50 Гц
- B) 170 Гц
- C) 6 Гц
- D) 60 Гц
- E) 68 Гц

**90.** Периоды 25 мс тербелістер ұзындығы 8,5 м толқын туғызса, дыбыстың ауадағы жылдамдығы:

- A) 3,5 м/с
- B) 340 м/с
- C) 34 м/с
- D) 0,34 м/с
- E) 3400 м/с

ТОЛҚЫН									
1	C	21	B	41	B	61	D	81	A
2	D	22	C	42	C	62	B	82	A
3	A	23	D	43	C	63	B	83	C
4	A	24	C	44	C	64	A	84	A
5	E	25	C	45	C	65	A	85	B
6	D	26	A	46	D	66	B	86	B
7	A	27	B	47	E	67	A	87	C
8	B	28	A	48	B	68	B	88	A
9	E	29	B	49	D	69	D	89	E
10	D	30	E	50	C	70	B	90	B
11	E	31	A	51	C	71	A	91	
12	D	32	B	52	B	72	C	92	
13	D	33	B	53	A	73	C	93	
14	A	34	E	54	B	74	A	94	
15	E	35	B	55	D	75	D	95	
16	A	36	B	56	D	76	A	96	
17	D	37	C	57	D	77	A	97	
18	B	38	B	58	C	78	C	98	
19	D	39	D	59	C	79	C	99	
20	D	40	A	60	B	80	B	100	

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>10-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>10-1 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	МКТ	

## 10 – 1. Молекулалық – кинетикалық теория

**Молекулалық – кинетикалық теория** – жылулық құбылыстарды зат атомдары мен молекулалардан тұрады және олардың қозғалысы Ньютон механикасының заңдарына бағынады дейтін болжамның негізінде зерттейтін физиканың бөлімі. Молекулалық – кинетикалық теорияның қатаң ғылымы дамуы Клаузиус, Максвелл, Больцман есімдерімен тығыз байланысты.

$$p = \frac{1}{3} \cdot m_0 \cdot n \cdot v^2$$

$$p = n \cdot k \cdot T$$

$$p = \frac{1}{3} \cdot \rho \cdot v^2$$

$$p = \frac{2}{3} \cdot n \cdot E_k$$

- “k” → Больцман тұрақтысы → [k = 1,38·10<sup>-23</sup> Дж/К]
- “ρ” → тығыздық → [кг/м<sup>3</sup>]
- “T” → температура → [К]
- “m<sub>0</sub>” → молекула массасы → [кг]

**Молекула** – заттың негізгі химиялық және физикалық қасиеттеріне ие ең кіші тұрақты бөлшегі.

### Молекулалық – кинетикалық теорияның негізгі қағидалары

1. Табиғатта барлық денелер молекулалардан (атомдардан) құрылған.
  2. Молекулалар үздіксіз хаостық (ретсіз) қозғалыста болады. Мысалы: броундық қозғалыс, диффузия.
  3. Молекулалар өзара тартылысу және тебісу күштерімен әрекеттеседі.
- Жылулық қозғалыс** – молекулалардың ретсіз қозғалысы. Температураның артуымен молекулалардың жылулық қозғалысының жылдамдығы артады.
- Броундық қозғалыс (1827 ж. Р. Броун)** – сұйық және газда орналасқан кішігірім микроскоптық бөлшектердің ретсіз қозғалысы. Броундық қозғалыс теориясы 1905 ж. А. Эйнштейн тарапынан жаратылды. Броундық қозғалыс теориясын 1909 ж. Ж. Перрен эксперименталдық дәлелдеді.

**M** → Мольдік масса → [кг/моль]

$$M = m_0 \cdot N_A$$

- “ $N_A$ ” → Авогадро тұрақтысы → [ $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>]

**m** → Заттың массасы → [кг]

$$m = m_0 \cdot N$$

- “ $N$ ” → молекула саны

**M<sub>r</sub>** → Салыстырмалы молекула массасы → [кг]

$$M_r = \frac{m_0}{\frac{1}{12}m_{oc}}$$

- “ $m_{oc}$ ” → көміртегік атом массасы → [кг]

**n** → Концентрация (шоғыр) → [м<sup>-3</sup>]

$$n = \frac{N}{V}$$

- “ $V$ ” → көлем → [м<sup>3</sup>]

**E<sub>к</sub>** → Орташа кинетикалық энергия → [Дж] Джоуль

$$E_k = \frac{3}{2} \cdot k \cdot T$$

- “ $T$ ” → температура → [К]

$\vartheta \rightarrow$  Орташа квадраттық жылдамдық  $\rightarrow [м/с]$

$$\vartheta = \sqrt{\frac{3 \cdot R \cdot T}{M}}$$

$$\vartheta = \sqrt{\frac{3 \cdot k \cdot T}{m_0}}$$

• “R”  $\rightarrow$  универсал газ тұрақтысы  $\rightarrow [R = 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль}]$

**Идеал газ** – молекулалар арасындағы өзара әсерлесу күштері жоқ, молекулалары бір-бірімен серпімді шарлар секілді соқтығысатын газ. Идеал газ молекулаларының меншікті көлемі еленбейді.

**Менделеев-Клапейрон теңдеуі. (Идеал газ теңдеуі!)**

$$p \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$$

$$\frac{p \cdot V}{T} = \text{const}$$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

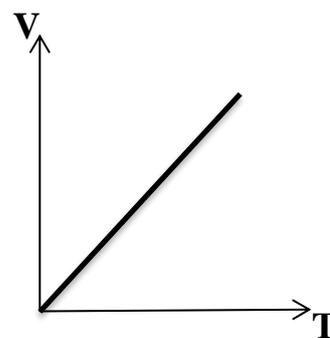
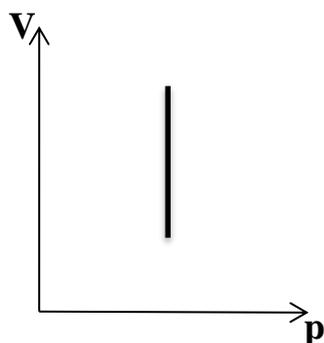
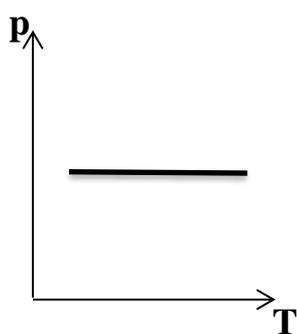
- “p”  $\rightarrow$  қысым  $\rightarrow [Па]$
- “V”  $\rightarrow$  көлем  $\rightarrow [м^3]$
- “T”  $\rightarrow$  температура  $\rightarrow [К]$

**ИЗОПРОЦЕСТЕР**

**ИЗОБАРАЛЫҚ ПРОЦЕСС (Гей-Люссак заңы):**

$$p = \text{const}$$

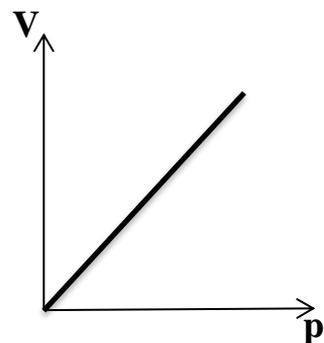
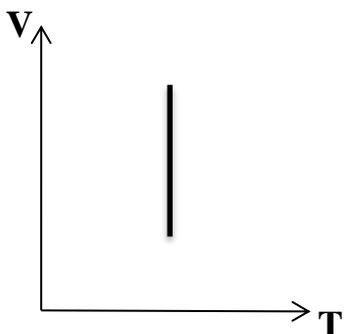
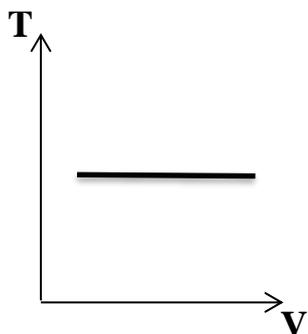
$$\frac{V}{T} = \text{const} \rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$



**ИЗОТЕРМАЛЫҚ ПРОЦЕСС (Бойль-Мариотт заңы):**

$$T = \text{const}$$

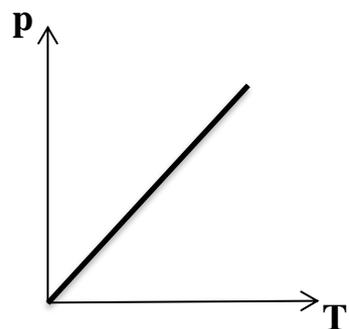
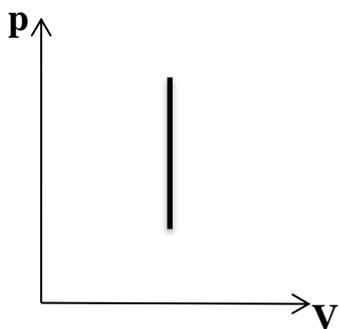
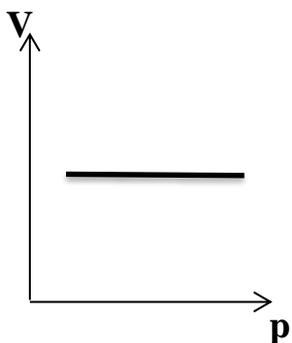
$$p \cdot V = \text{const} \rightarrow p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$



**ИЗОХОРАЛЫҚ ПРОЦЕСС (Шарль заңы):**

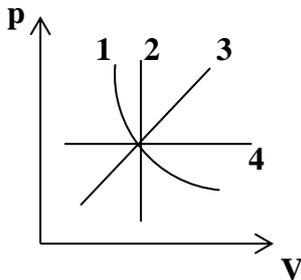
$$V = \text{const}$$

$$\frac{p}{T} = \text{const} \rightarrow \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$



## “МКТ” тақырыбына байланысты есептер

1. Суреттегі графиктен изохораны табыңыз:



- A) дұрыс жауабы жоқ
- B) 3
- C) 4
- D) 2
- E) 1

2.  $27^{\circ}\text{C}$  температурадағы гелий атомының орташа квадраттық жылдамдығы: ( $M = 4 \cdot 10^{-3}$  кг/моль,  $R = 8,31$  Дж/К·моль)

- A)  $\approx 2370$  м/с
- B)  $\approx 3370$  м/с
- C)  $\approx 1370$  м/с
- D)  $\approx 137$  м/с
- E)  $\approx 370$  м/с

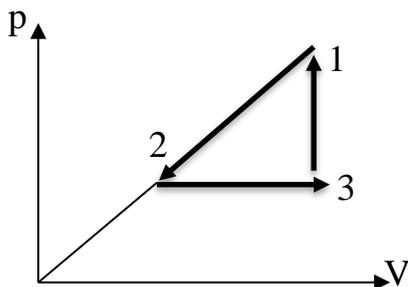
3.  $20^{\circ}\text{C}$ -де сынаптың қаныққан буының тығыздығы  $0,02$  г/м<sup>3</sup>-қа тең. Осы температурадағы оның бу қысымы: ( $M = 200$  г/моль;  $R = 8,31$  Дж/К·моль)

- A) 0,24 Па
- B) 0,6 Па
- C) 2 Па
- D) 60 Па
- E) 50 Па

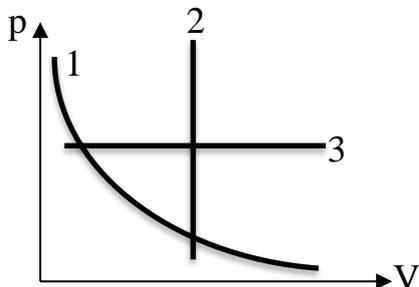
4. Көлемі 44,8 л, қысымы 1 атм 2 моль газдың температурасы: (1 атм =  $10^5$  Па)

- A)  $273^{\circ}\text{C}$
- B)  $-3^{\circ}\text{C}$
- C)  $146^{\circ}\text{C}$
- D)  $100^{\circ}\text{C}$
- E)  $-6^{\circ}\text{C}$

5. 1-2, 2-3, 3-1 – графиктер сәйкес келетін процестер:



- А) изобаралық, изотермиялық, изохоралық
  - В) изобаралық, изохоралық, изотермиялық
  - С) изотермиялық, изобаралық, изохоралық
  - Д) изохоралық, изотермиялық, изобаралық
  - Е) изохоралық, изобаралық, изотермиялық
6. Суреттегі берілген графиктердің (1-2-3) реті:



- А) 1-изотерма, 2-изохора, 3-изобара
- В) 1-изохора, 2-изобара, 3-изотерма
- С) 1-изотерма, 2-изобара, 3-изохора
- Д) 1-изобара, 2-изотерма, 3-изохора
- Е) 1-изохора, 2-изотерма, 3-изобара

7.  $T_0$  температурада идеал газ бөлшектерінің концентрациясы  $n_0$  болды. Егер тұрақты қысымда газ концентрациясын 3 есе арттырса, онда газ температурасы  $T$  болады. Соңғы және бастапқы температуралар қатынасы:

- А)  $T = T_0$
- В)  $T = \frac{1}{3}T_0$
- С)  $T = 3T_0$
- Д)  $T = 9T_0$
- Е)  $T = \frac{1}{9}T_0$

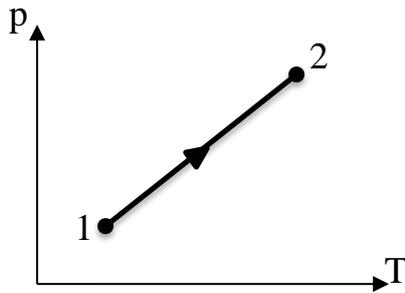
8. Баллонда тұрақты температурада  $p = 10$  МПа қысымда  $m = 12$  кг газ бар. Егер қысым 2,5 МПа болып қалса, онда сыртқа шыққан газдың массасы:

- А) 5 кг
- В) 9 кг
- С) 8 кг
- Д) 2,5 кг
- Е) 4 кг

9. Массасы 8 кг, мольдік массасы  $5 \cdot 10^{-3}$  кг/моль газдың 300 К температурадағы көлемі  $40 \text{ м}^3$  болса, газдың қысымы қалай болады: ( $R = 8,31$  Дж/К·моль)

- А) 90012 Па
- В) 10000 Па
- С) 99810 Па
- Д) 99720 Па
- Е) 96500 Па

10. Газ 1-күйден 2-күйге ауысты. Газдың көлемі:



- A) анықталмайды
- B) азаяды
- C) өзгермейді
- D) азаяды, кейін артады
- E) артады

**11.** Массасы 5 кг, мольдік массасы  $4 \cdot 10^{-3}$  кг/моль газдың 500 К температурадағы көлемі  $34,6 \text{ м}^3$  болса, газдың қысымы: ( $R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ )

- A) 255 кПа
- B) 150 кПа
- C) 16 кПа
- D) 1,45 кПа
- E) 1400 кПа

**12.** Егер қысым 3 есе артса, онда ыдыстағы газдың температурасы:

- A) 5 есе артады
- B) 3 есе артады
- C) 6 есе артады
- D) 9 есе артады
- E) 2 есе артады

**13.** Ыдыстағы көлемі  $500 \text{ см}^3$ , температурасы  $27^\circ\text{C}$  массасы 0,9 г сутегінің қысымы: ( $R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ ,  $M_{\text{H}_2} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ )

- A)  $2,24 \cdot 10^4 \text{ Па}$
- B)  $2,24 \cdot 10^6 \text{ Па}$
- C)  $2,24 \cdot 10^{-6} \text{ Па}$
- D)  $22,4 \cdot 10^6 \text{ Па}$
- E)  $22,4 \cdot 10^4 \text{ Па}$

**14.** Сыйымдылығы 10 л баллондағы газдың температурасы  $27^\circ\text{C}$ . Газ баллон саңылауынан сыртқа шыққанда газ қысымы 4,2 кПа-ға төмендеді. Сыртқа шыққанда молекула саны: ( $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$ )

- A)  $10^{22}$
- B)  $10^{20}$
- C)  $10^{23}$
- D)  $10^{24}$
- E)  $10^{21}$

**15.** Молекулалардың қозғалыс жылдамдығын 3 есе кеміткенде, газ қысымы:

- A) 9 есе кемиді
- B) 3 есе кемиді
- C) 3 есе артады

D) 27 есе кемиді

E) 9 есе артады

**16.** Сутегі молекуласының орташа квадраттық жылдамдығы жердегі бірінші ғарыштық жылдамдыққа тең болғанда, газ температурасы:

( $M = 2 \cdot 10^{-3}$  кг/моль,  $R = 8,31$  Дж/К·моль,  $v_{\text{ғарыш}} = 8$  км/с)

A)  $\approx 3100$  К

B)  $\approx 6100$  К

C)  $\approx 4100$  К

D)  $\approx 5100$  К

E)  $\approx 2100$  К

**17.** 50 моль көмір қышқыл газының массасы: ( $M(\text{CO}_2) = 44 \cdot 10^{-3}$  кг/моль)

A) 2200 кг

B) 0,22 кг

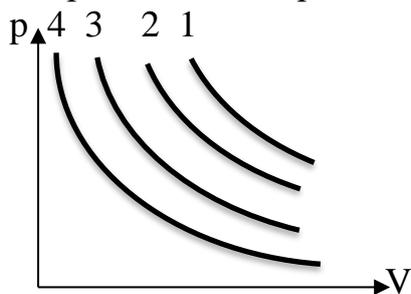
C) 22 кг

D) 2,2 кг

E) 220 кг

**18.**  $pV$ -диаграммасында идеал газдың бірнеше изотермалары салынған.

Осылардың өте жоғары температураға сәйкес келетіні:



A) Ешқайсысына

B) 3-ші изотерма

C) 4-ші изотерма

D) 2-ші изотерма

E) 1-ші изотерма

**18.** Массасы 5 кг, мольдік массасы  $4 \cdot 10^{-3}$  кг/моль газдың 500 К

температурадағы қысымы 150 кПа. Газдың тұрған ыдыстың көлемін анықтаңыз:

A) 346 л

B) 34,6 м<sup>3</sup>

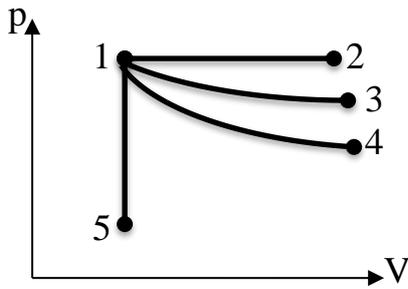
C) 48,5 л

D) 48,5 м<sup>3</sup>

E) 3,46 м<sup>3</sup>

**19.** Графикте изобаралық (1-2), изотермиялық (1-3), адиабаталық (1-4),

изохоралық (1-5) процестер көрсетілген. Ең көп жұмыс атқаратын процесс:



- A) изобаралық
- B) бұл графиктен ешқандай тұжырым жасауға болмайды
- C) изохоралық
- D) изотермиялық
- E) адиабаталық

20. 273<sup>0</sup>С температурадағы газ 2 м<sup>3</sup> көлемді алып тұрады. Сол қысымда және 546<sup>0</sup>С температурада газ көлемі:

- A) 5 м<sup>3</sup>
- B) 3 м<sup>3</sup>
- C) 1 м<sup>3</sup>
- D) 4 м<sup>3</sup>
- E) 2 м<sup>3</sup>

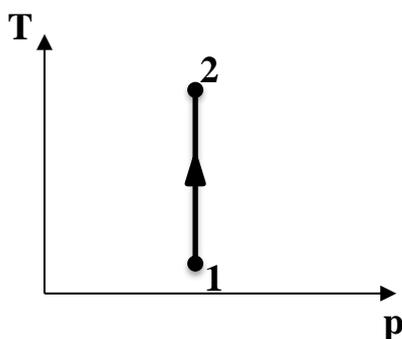
21. Көлемі 546 л газдың 300 К температурадағы қысымы 610 кПа болса, осы массадағы осы газдың -23<sup>0</sup>С температура мен 453 кПа қысымдағы көлемі:

- A) ≈ 613 л
- B) ≈ 871 л
- C) ≈ 517 л
- D) ≈ 346 л
- E) ≈ 413 л

22. Температурасы 6000 К күн атмосферасындағы гелийдің орташа квадраттық жылдамдығы: ( $M(\text{He}) = 4 \cdot 10^{-3}$  кг/моль,  $R = 8,31$  Дж/К·моль)

- A)  $6,1 \cdot 10^4$  м/с
- B)  $7,1 \cdot 10^3$  м/с
- C)  $6,1 \cdot 10^3$  м/с
- D)  $7,1 \cdot 10^2$  м/с
- E)  $6,1 \cdot 10^2$  м/с

23. Суретте газдың 1-күйден 2-күйге өту графигі берілген, осы кездегі газ көлемі

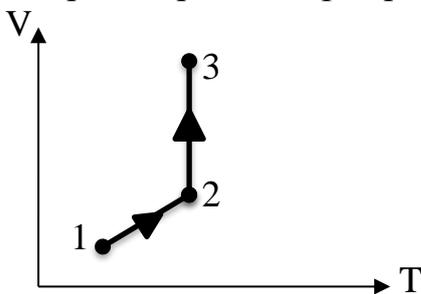


- A) көлем басында кеміді, соңында артты
- B) артты
- C) басында артты, соңында кеміді
- D) өзгерген жоқ
- E) кеміді

24. Көлемі 224 л ыдыста қалыпты жағдайда газ бар. Ыдыстағы осы молекулаларының саны: ( $p = 10^5$  Па;  $T = 273$  К;  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К)

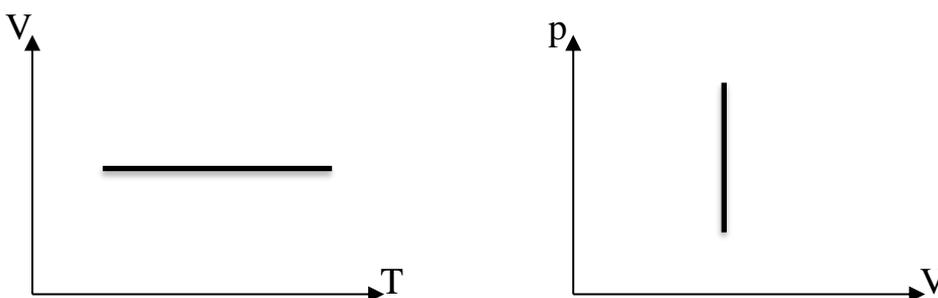
- A)  $6 \cdot 10^{23}$
- B)  $12 \cdot 10^{24}$
- C)  $6 \cdot 10^{24}$
- D)  $12 \cdot 10^{23}$
- E)  $2 \cdot 10^{23}$

25. VT диаграммасында 1-2-3 күйлерге өткендегі идеал газдағы процестер графиктерікелтірілген. Бұл процестер:



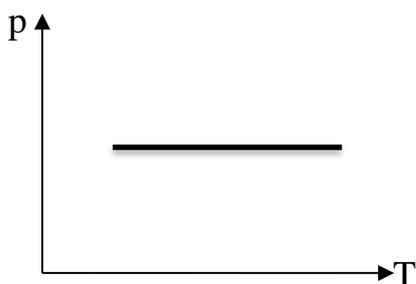
- A) изобаралық қыздыру және изохоралық ұлғаю
- B) изобаралық суыту және изотермиялық ұлғаю
- C) изобаралық қыздыру және изотермиялық ұлғаю
- D) изобаралық қыздыру және изотермиялық сығылу
- E) изобаралық суыту және изотермиялық сығылу

26. Графикте берілген процестер:

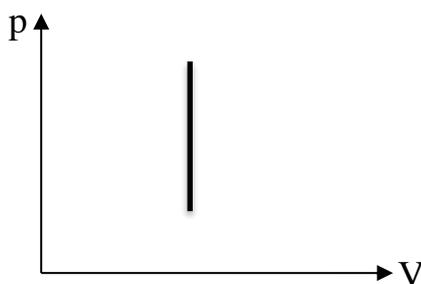


- A) 1 - изотермиялық; 2 - изохоралық
- B) 1 - 2 - изотермиялық
- C) 1 - изобаралық; 2 - изотермиялық
- D) 1 - 2 - изохоралық
- E) 1 - изохоралық; 2 - изобаралық

27. Графикте берілген процестер:



1 - сурет



2 - сурет

- A) 1 - изотермиялық; 2 - изобаралық
- B) 1 - изобаралық; 2 - изохоралық
- C) 1 - 2 - изобаралық
- D) 1 - 2 - изотермиялық
- E) 1 - изобаралық; 2 – изотермиялық

**28.** Идеал газды қыздырғанда молекулалардың орташа квадраттық жылдамдығы

4 есе артса, газдың абсолюттік температурасы:

- A) 4 есе артады
- B) 16 есе артады
- C) 2 есе артады
- D) 12 есе артады
- E) 8 есе артады

**29.** Азот молекулаларының орташа квадраттық жылдамдығы 830 м/с.

Температурасын анықтаңыз:

(Азоттың мольдік массасы 28 г/моль,  $R = 8,31$  Дж/моль·К)

- A)  $\approx 674$  К
- B)  $\approx 574$  К
- C)  $\approx 774$  К
- D)  $\approx 350$  К
- E)  $\approx 243$  К

**30.** Егер аргон газының температурасы  $27^\circ\text{C}$  болса, онда оның атомының орташа кинетикалық энергиясы: ( $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К)

- A)  $6 \cdot 10^{21}$  Дж
- B)  $35 \cdot 10^{-23}$  Дж
- C)  $276 \cdot 10^{-23}$  Дж
- D)  $6,21 \cdot 10^{-21}$  Дж
- E) 621 Дж

**31.** Жабық ыдыстағы идеал газдың орташа квадраттық жылдамдығы 50% - ға артса, қысым:

- A) 3,25 есе артады
- B) 2,5 есе артады
- C) 2,25 есе артады
- D) 2 есе артады
- E) 4 есе артады

32. Шамның ішіндегі газдың тығыздығы  $10 \text{ кг/м}^3$ . Шамның қысымы  $12 \text{ кПа}$ . Газ молекуласының орташа жылдамдығы:

- A)  $40 \text{ м/с}$
- B)  $30 \text{ м/с}$
- C)  $60 \text{ м/с}$
- D)  $20 \text{ м/с}$
- E)  $50 \text{ м/с}$

33. Изотермиялық сығылу кезінде газ көлемі  $5 \text{ л}$  – ге азайып, қысымы  $3$  есе артса, газдың бастапқы көлемі:

- A)  $9,5 \text{ л}$
- B)  $8,5 \text{ л}$
- C)  $7,5 \text{ л}$
- D)  $5,5 \text{ л}$
- E)  $6,5 \text{ л}$

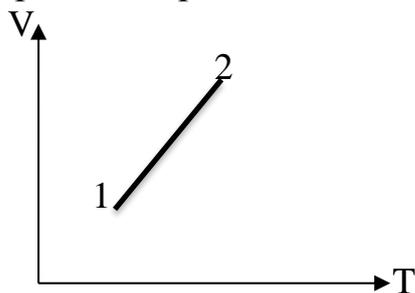
34. Газ қысымы  $2$  есе артып, молекулалардың орташа кинетикалық энергиясы  $2$  есе кемісе, газ молекулаларының концентрациясы:

- A) өзгермейді
- B)  $4$  есе артады
- C)  $1,5$  есе кемиді
- D)  $4$  есе кемиді
- E)  $1,5$  есе артады

35. Температура тұрақты болған жағдайда, газ қысымы  $2$  есе азайса, онда сол газдың көлемі:

- A)  $2$  есе кемиді
- B)  $4$  есе кемиді
- C)  $2$  есе артады
- D) өзгермейді
- E)  $4$  есе артады

36. 1-күйден 2- күйге өткенде, берілген массадағы идеал газдың қысымы:



- A)  $2$  есе артады
- B) артады
- C) өзгермейді
- D) артуы да, азаюы да мүмкін
- E) азаяды

37. Көлемі  $V_1 = 0,02 \text{ м}^3$  баллоның ішіндегі ауаның қысымы  $p_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Осы баллон көлемі  $V_2 = 0,08 \text{ м}^3$  бос баллонмен қосылған. Тұрақты температурада осы ыдыстарда орныққан ауаның қысымы:

- A)  $10^5 \text{ Па}$

- B)  $10^4$  Па
- C)  $10^2$  Па
- D)  $10^{-5}$  Па
- E)  $10^{-4}$  Па

**38.** Егер уран  $^{235}_{92}\text{U}$  ядросы бөлінгенде 200 МэВ энергия шығатын болса, 1 кг уранда бар ядролар толық ыдырағанда бөлінетін энергия:

( $M(\text{U}) = 235 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;  $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль $^{-1}$ ;  $1\text{эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж)

- A)  $\approx 8,3 \cdot 10^9$  Дж
- B)  $\approx 6,5 \cdot 10^{11}$  Дж
- C)  $\approx 8,3 \cdot 10^{13}$  Дж
- D)  $\approx 8,3 \cdot 10^{11}$  Дж
- E)  $\approx 6,5 \cdot 10^{13}$  Дж

**39.** Тығыздығы  $1,2$  кг/м $^3$ , қысымы  $9$  кПа газдың молярлық массасы  $4$  г/моль. Газдың температурасы неге тең: ( $R = 8,31$  Дж/моль $\cdot$ К)

- A)  $3,6$  К
- B)  $36$  К
- C)  $360$  К
- D)  $0,36$
- E)  $3600$  К

**40.** Көлемі  $0,001$  м $^3$  ыдыста  $6 \cdot 10^{10}$  газ молекуласы бар. Молекулалардың концентрациясы неге тең:

- A)  $6 \cdot 10^{13}$  м $^{-3}$
- B)  $5 \cdot 10^4$  м $^{-3}$
- C)  $4 \cdot 10^2$  м $^{-3}$
- D)  $3 \cdot 10^{-5}$  м $^{-3}$
- E)  $10^{-4}$  м $^{-3}$

**41.** Қалыпты жағдайдағы және  $13^{\circ}\text{C}$  температурадағы идеал газ молекулаларының концентрациясын анықтаңыз:

( $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К;  $p = 10^5$  Па)

- A)  $6 \cdot 10^{25}$  м $^{-3}$
- B)  $5 \cdot 10^{24}$  м $^{-3}$
- C)  $2,5 \cdot 10^{25}$  м $^{-3}$
- D)  $3 \cdot 10^{-25}$  м $^{-3}$
- E)  $10^{-24}$  м $^{-3}$

**42.** Идеал газдың абсолюттік температурасын  $9$  есе арттыратын болсақ, молекулалардың орташа квадраттық жылдамдығы қалай өзгереді:

- A)  $3$  есе кемиді
- B)  $6$  есе кемиді
- C)  $3$  есе артады
- D) өзгермейді
- E)  $4$  есе артады

**43.** Қысымы  $8 \cdot 10^5$  Па бір атомды газдың орташа кинетикалық энергиясы неге тең, егер  $1$  м $^3$  ыдыста  $3 \cdot 10^{27}$  молекуласы бар болса:

- A)  $6 \cdot 10^{-25}$  Дж

- В)  $5 \cdot 10^{24}$  Дж
- С)  $2,5 \cdot 10^{25}$  Дж
- Д)  $4 \cdot 10^{-22}$  Дж
- Е)  $8 \cdot 10^{-24}$  Дж

**44.**  $T_0$  температурадағы идеал газдың қысымы  $p_0$  болды. Тұрақты массада және тұрақты көлемде газ температурасын 25% - ге төмендетті. Газ қысымы қалай өзгереді:

- А)  $p = 0,25p_0$
- В)  $p = 0,75p_0$
- С)  $p = 4p_0$
- Д)  $p = 2p_0$
- Е)  $p = p_0$

**45.** Жабық ыдыста идеал газ бар. Егер оның молекулаларының орташа квадраттық жылдамдығы 30% - ға артса, онда оның қысымы қалай өзгереді:

- А) 1,3 есе кемиді
- В) 1,69 есе кемиді
- С) 1,69 есе артады
- Д) өзгермейді
- Е) 1,3 есе артады

**46.** Абсолюттік температурасын 3 есе арттырғанда идеал газ молекулаларының жылу қозғалысындағы орташа кинетикалық энергиясы қалай өзгереді:

- А) 3 есе кемиді
- В) 6 есе кемиді
- С) 3 есе артады
- Д) өзгермейді
- Е) 4 есе артады

**47.**  $27^{\circ}\text{C}$  температурадағы жабық ыдыстағы қысым 60 кПа.  $-23^{\circ}\text{C}$  температурада қысым қандай болады:

- А) 40 кПа
- В) 65 кПа
- С) 15 кПа
- Д) 45 кПа
- Е) 50 кПа

**48.** Екі ыдыста екі түрлі идеал газдар бар. Бірінші газдың молекулаларының концентрациясы екіншісінікінен 3 есе аз, ал біріншісінің қысымы екіншісінің қысымынан 3 есе артық. Сонда газдардың абсолют газдардың абсолют температураларының қатынасы ( $T_1/T_2$ ):

- А) 3
- В) 9
- С) 1/9
- Д) 1/3
- Е) 4

**49.** Газдың массасы 6 кг, қысымы 200 кПа болғанда  $5 \text{ м}^3$  көлем алады. Осы жағдайдағы газ молекулалары қозғалысының орташа квадраттық жылдамдығы:

- А) 640 м/с

- B) 710 м/с
- C) 550 м/с
- D) 480 м/с
- E) 810 м/с

**50.** Егер аргон газының температурасы  $27^{\circ}\text{C}$  болса, оның атомының орташа кинетикалық энергиясы: ( $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К)

- A)  $6,2 \cdot 10^{-25}$  Дж
- B)  $6,2 \cdot 10^{24}$  Дж
- C)  $6,2 \cdot 10^{25}$  Дж
- D)  $6,2 \cdot 10^{-21}$  Дж
- E)  $6,2 \cdot 10^{-24}$  Дж

**51.** Қысымы 3,2 кПа газ молекуласының орташа жылдамдығы 40 м/с-ке тең. Газдың тығыздығын есептеңіздер:

- A) 2,8 кг/м<sup>3</sup>
- B) 3 кг/м<sup>3</sup>
- C) 4,5 кг/м<sup>3</sup>
- D) 6 кг/м<sup>3</sup>
- E) 8 кг/м<sup>3</sup>

**52.** Тығыздығы 1,35 кг/м<sup>3</sup>, қысымы  $11 \cdot 10^4$  Па болса, газдың молекулаларының орташа квадраттық жылдамдығы:

- A)  $\approx 600$  м/с
- B)  $\approx 500$  м/с
- C)  $\approx 700$  м/с
- D)  $\approx 400$  м/с
- E)  $\approx 650$  м/с

**53.** Көлемі тұрақты болған жағдайда, газдың температурасы 3 есе артатын болса, онда сол газдың қысымы:

- A) 6 есе артады
- B) 3 есе кемиді
- C) 3 есе артады
- D) 6 есе кемиді
- E) өзгермейді

**54.** Егер оттегі газының қысымы 0,2 МПа, ал орташа квадраттық жылдамдығы 700 м/с болса, оның молекулаларының концентрациясы неге тең:

( $M = 32$  г/моль;  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>)

- A)  $2,3 \cdot 10^{25}$  м<sup>-3</sup>
- B)  $1,5 \cdot 10^{24}$  м<sup>-3</sup>
- C)  $2,5 \cdot 10^{25}$  м<sup>-3</sup>
- D)  $3,5 \cdot 10^{-25}$  м<sup>-3</sup>
- E)  $10^{-24}$  м<sup>-3</sup>

**55.** Газ толтырылған шамның тығыздығы 10 кг/м<sup>3</sup>. Шамның қысымы 12 кПа. Газ молекуласының орташа жылдамдығы:

- A) 60 м/с
- B) 80 м/с
- C) 10 м/с

D) 20 м/с

E) 90 м/с

**56.** Азот молекулаларының орташа квадраттық жылдамдығы 830 м/с. Температурасын анықтаңыз: ( $M = 28$  г/моль;  $R = 8,31$  Дж/моль·К)

A) 674 К

B) 792 К

C) 778 К

D) 774 К

E) 574 К

**57.** Көмірқышқыл газының молекуласының массасы  $7,3 \cdot 10^{-26}$  кг. Егер молекулалардың концентрациясы  $2,7 \cdot 10^{20}$  м<sup>-3</sup>, ал орташа квадраттық жылдамдығы  $9 \cdot 10^4$  м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> болса, онда ыдыстағы газдың қысымы:

A) 59 мПа

B) 59 Па

C) 6 Па

D) 0,06 Па

E) 0,59 Па

**58.** Газдың қысымы  $0,98 \cdot 10^5$  Па және 15<sup>0</sup>С температурадағы көлемі 2 л-ге тең. Газдың көлемі 4 л-ге дейін, ал температурасын 20<sup>0</sup>С-қа өзгертсе, онда оның қысымының мәні:

A) 50 кПа

B) 0,7 мПа

C) 9 мкПа

D) 80 кПа

E) 6 мкПа

**59.** Идеал газды салқындатқанда, оның температурасы 711<sup>0</sup>С-тан -27<sup>0</sup>С-қа дейін төмендеді. Сонда оның молекулаларының жылулық қозғалысының орташа жылдамдығы:

A) 2 есе кемиді

B) 8 есе кемиді

C) 2 есе артады

D) өзгермейді

E) 4 есе артады

**60.** 50 моль көмірқышқыл газының массасы: ( $M = 44 \cdot 10^{-3}$  кг/моль)

A) 1,1 кг

B) 2,5 кг

C) 1,8 кг

D) 2,2 кг

E) 4,8 кг

**61.** Газ қысымы тұрақты болған жағдайда, оның температурасы 3 есе төмендеген болса, онда сол газдың көлемі:

A) 3 есе артады

B) 6 есе артады

C) 3 есе кемиді

D) өзгермейді

Е) 6 есе кемиді

**62.** Мольдік массасы  $4 \cdot 10^{-3}$  кг/моль газдың 500 К температурадағы қысымы 150 кПа, көлемі  $34,6 \text{ м}^3$  болса, осы газдың массасы: ( $R = 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль}$ )

А) 7 кг

В) 6 кг

С) 4 кг

Д) 5 кг

Е) 3 кг

**63.** Қысымы 400 кПа, температурасы 320 К оттегінің тығыздығы:

( $M = 32 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;  $R = 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль}$ )

А)  $9,62 \text{ кг/м}^3$

В)  $4,81 \text{ кг/м}^3$

С)  $24,5 \text{ кг/м}^3$

Д)  $48,1 \text{ кг/м}^3$

Е)  $2,45 \text{ кг/м}^3$

**64.** Көлемі 20 л баллондағы температурасы  $17^\circ\text{C}$  қысымы 830 кПа сутегінің массасы: ( $M = 2 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;  $R = 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль}$ )

А)  $\approx 11,5 \text{ г}$

В)  $\approx 14,1 \text{ г}$

С)  $\approx 12,7 \text{ г}$

Д)  $\approx 15,9 \text{ г}$

Е)  $\approx 13,8 \text{ г}$

**65.** Массасы 2 г, қысымы 0,2 МПа, көлемі  $830 \text{ см}^3$  азоттың температурасы:

( $M = 28 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;  $R = 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль}$ )

А)  $\approx 570 \text{ К}$

В)  $\approx 170 \text{ К}$

С)  $\approx 370 \text{ К}$

Д)  $\approx 280 \text{ К}$

Е)  $\approx 480 \text{ К}$

**66.** Температураны  $20^\circ\text{C}$ -тан  $29^\circ\text{C}$ -қа дейін арттырғанда, көлемі  $83 \text{ м}^3$  бөлмеден шығатын ауа массасы: ( $M = 29 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;  $R = 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль}$ ;  $p = 10^5 \text{ Па}$ )

А)  $\approx 45 \text{ кг}$

В)  $\approx 0,03 \text{ кг}$

С)  $\approx 3,2 \text{ т}$

Д)  $\approx 3,2 \text{ г}$

Е)  $\approx 4,5 \text{ кг}$

**67.** Температурасы  $60^\circ\text{C}$ , парциал қысымы 14 кПа ауа буының тығыздығы:

( $M = 18 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;  $R = 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль}$ )

А)  $\approx 91 \text{ г/м}^3$

В)  $\approx 81 \text{ г/м}^3$

С)  $\approx 71 \text{ г/м}^3$

Д)  $\approx 61 \text{ г/м}^3$

Е)  $\approx 51 \text{ г/м}^3$

**68.** Қысымы 1 МПа және температурасы  $100^\circ\text{C}$  1000 моль газдың алатын көлемі: ( $R = 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль}$ )

A)  $3,1 \text{ м}^3$

B)  $10 \text{ м}^3$

C)  $31 \text{ м}^3$

D)  $0,1 \text{ м}^3$

E)  $0,31 \text{ м}^3$

**69.** Температурасы  $100^\circ\text{C}$  судың қаныққан буының тығыздығы:

(Судың  $100^\circ\text{C}$  температурадағы қаныққан буының қысымы  $101,3 \text{ кПа}$ ;

$M = 18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ ;  $R = 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль}$  )

A)  $\approx 0,45 \text{ кг/м}^3$

B)  $\approx 0,59 \text{ кг/м}^3$

C)  $\approx 0,12 \text{ кг/м}^3$

D)  $\approx 0,39 \text{ кг/м}^3$

E)  $\approx 0,23 \text{ кг/м}^3$

**70.** Ыдыстағы идеал газдың көлемі 4 есе кемісе, ал температурасы 2 есе артса, онда газдың қысымы:

A) өзгермейді

B) 8 есе артады

C) 8 есе кемиді

D) 4 есе артады

E) 4 есе кемиді

**71.** Ыдыстағы көлемі  $500 \text{ см}^3$ , температурасы  $27^\circ\text{C}$  массасы  $0,9 \text{ г}$  сутегінің қысымы: ( $R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ ;  $M = 2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ )

A)  $2,24 \cdot 10^4 \text{ Па}$

B)  $22,4 \text{ МПа}$

C)  $2,24 \text{ МПа}$

D)  $22,4 \cdot 10^4 \text{ Па}$

E)  $2,24 \cdot 10^{-6} \text{ Па}$

**72.** Қаныққан будың қысымы  $4 \text{ кПа}$ , температурасы  $29^\circ\text{C}$ . Су буының тығыздығы: ( $M = 18 \text{ г/моль}$ ;  $R = 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль}$ )

A)  $28,7 \text{ г/м}^3$

B)  $58,4 \text{ г/м}^3$

C)  $38,4 \text{ г/м}^3$

D)  $38,4 \text{ г/м}^3$

E)  $24,4 \text{ г/м}^3$

**73.** Гей-Люссак заңының дұрыс өрнегі:

A)  $\frac{p}{T} = \text{const}$

B)  $V = \text{const}$

C)  $\frac{V}{T} = \text{const}$

Д)  $\frac{pV}{T} = \text{const}$

E)  $pV = \text{const}$

**74.** Массасы тұрақты идеал газдың  $293^\circ\text{C}$  температурадағы көлемі  $3 \text{ м}^3$ . Сол қысымда және  $578^\circ\text{C}$  температурада газ көлемі:

A)  $\approx 1,5 \text{ м}^3$

B)  $\approx 5,5 \text{ м}^3$

C)  $\approx 4,5 \text{ м}^3$

D)  $\approx 3,5 \text{ м}^3$

E)  $\approx 2,5 \text{ м}^3$

**75.** Изобаралық процессінің шарты:

A)  $p = \text{const}$

B)  $T = \text{const}$

C)  $\rho = \text{const}$

D)  $m = \text{const}$

E)  $V = \text{const}$

**76.** Тұрақты қысымда газды құрайтын молекулалардың орташа квадраттық жылдамдығы 2 есе артса, газ тығыздығы:

A) 4 есе кемиді

B) 4 есе артады

C) 2 есе артады

D) 2 есе кемиді

E) өзгермейді

**77.** Ыдыстағы идеал газдың көлемі 4 есе кемісе, ал температурасы 4 есе артса, онда газдың қысымы:

A) өзгермейді

B) 16 есе артады

C) 8 есе кемиді

D) 4 есе артады

E) 4 есе кемиді

**78.** Молекулалы – кинетикалық теорияның негізгі қағидаларының бірі:

A) тек газдар бөлшектері үздіксіз қозғалады

B) бөлшектер өзара әрекеттеседі

C) тек қатты дене бөлшектері өзара әрекеттеседі

D) тек қатты денелер ұсақ бөлшектерден тұрады

E) тек қатты дене бөлшектері үздіксіз қозғалады

**79.** Молекулалы – кинетикалық теорияның негізгі қағидаларының бірі:

A) тек газдар бөлшектері үздіксіз қозғалады

B) тек сұйықтар ұсақ бөлшектерден тұрады

C) бөлшектер үздіксіз қозғалыста болады

D) тек қатты денелер ұсақ бөлшектерден тұрады

E) тек қатты дене бөлшектері үздіксіз қозғалады

**80.** Молекулалы – кинетикалық теорияның негізгі қағидаларының бірі:

A) тек газдар бөлшектері үздіксіз қозғалады

B) тек қатты денелер ұсақ бөлшектерден тұрады

C) тек қатты дене бөлшектері өзара әрекеттеседі

D) барлық денелер ұсақ бөлшектер, атомдар мен молекулалардан тұрады

E) тек қатты дене бөлшектері үздіксіз қозғалады

**81.** Молекулалардың концентрациясын анықтайтын формула:

A)  $n = \frac{V}{N}$

B)  $n = N \cdot V$

C)  $n = \sqrt{\frac{N}{V}}$

D)  $N = \frac{n}{V}$

E)  $n = \frac{N}{V}$

**82.** Массасы 6 кг, көлемі 4,9 м<sup>3</sup> газдың қысымы 200 кПа. Оның молекулаларының орташа квадраттық жылдамдығы:

A) 500 м/с

B) 450 м/с

C) 400 м/с

D) 700 м/с

E) 900 м/с

**83.** Көлемі  $4 \cdot 10^{-4}$  м<sup>3</sup> радиоламpanyң баллонында ауаның молекулаларының саны  $3,4 \cdot 10^{14}$ . Лампадағы газдың қысымы 18,3 МПа болса, молекулалардың орташа квадраттық жылдамдығы:

( $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К;  $M_{\text{ауа}} = 0,029$  кг/моль;  $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>)

A) 31,5 Мм/с

B) 4,3 Мм/с

C)  $3,35 \cdot 10^7$  м/с

D)  $3,65 \cdot 10^7$  м/с

E) 4,12 Мм/с

**84.** Идеал газ күйінің теңдеуі:

A)  $p = nkT$

B)  $p = \frac{1}{3} mn\bar{v}^2$

C)  $pV = \frac{m}{M} RT$

D)  $pV = \text{const}$

E)  $p = \frac{2}{3} nE_k$

**85.** 273<sup>0</sup>С температурадағы газ 4 м<sup>3</sup> көлемді алып тұрады. Сол қысымда және 546<sup>0</sup>С температурада газ көлемі:

A) 5 м<sup>3</sup>

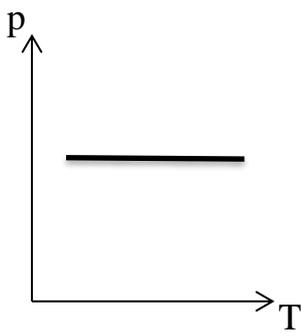
B) 6 м<sup>3</sup>

C) 1 м<sup>3</sup>

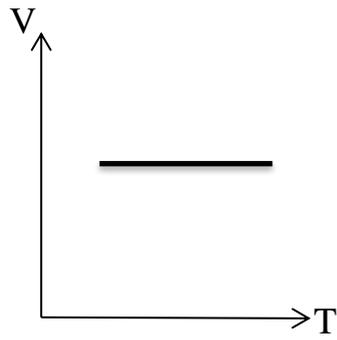
D) 4 м<sup>3</sup>

E) 2 м<sup>3</sup>

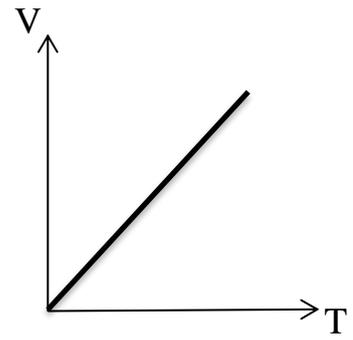
86. Суреттегі графиктен изобараны табыңыз:



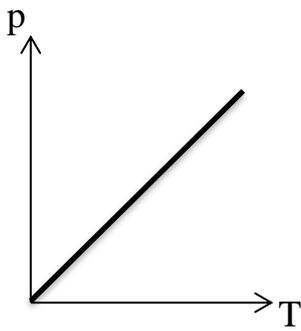
1



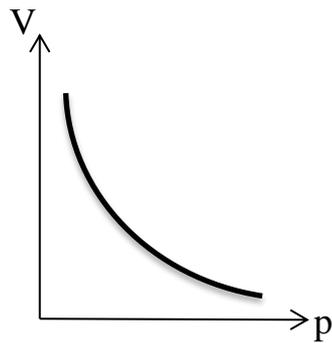
2



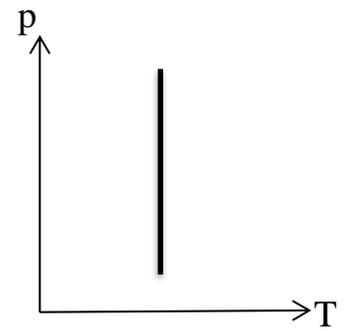
3



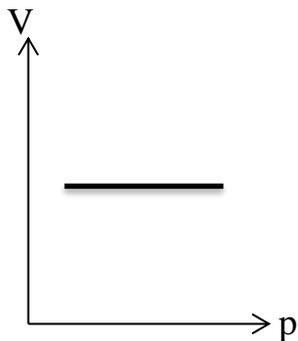
4



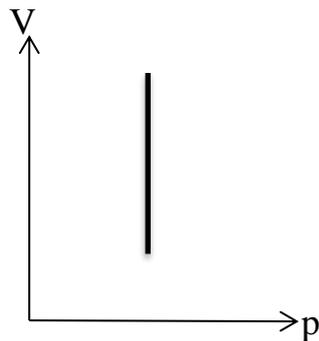
5



6



7



8

A) 3, 4, 6

B) 1, 3, 8

C) 5, 7, 8

D) 2, 3, 6

E) 1, 2, 3

87. Идеал газдың қысымы:

A)  $\frac{1}{3} nE$

B)  $\frac{3}{2} nE$

C)  $\frac{2}{3} nE$

D)  $\frac{1}{2} nE$

E)  $\frac{3}{2n} E$

**88.** Шарль заңының дұрыс өрнегі:

A)  $\frac{p}{T} = \text{const}$

B)  $p = \text{const}$

C)  $\frac{V}{T} = \text{const}$

Д)  $\frac{pV}{T} = \text{const}$

E)  $pV = \text{const}$

**89.** Идеал газдың қысымы:

A)  $p = \frac{1}{3} \rho \vartheta^2$

B)  $p = \frac{3}{2} \rho \vartheta^2$

C)  $p = \frac{2}{3} \rho \vartheta^2$

D)  $p = \frac{1}{2} \rho \vartheta^2$

E)  $p = \frac{3}{2\rho} \vartheta^2$

**90.** Зат мөлшерін есептейтін формула:

A)  $\frac{3}{2} nE$

B)  $\frac{m}{M}$

C)  $\sqrt{\frac{3kTN_A}{m_0}}$

D)  $\frac{1}{3} m_0 n \vartheta^2$

E)  $\frac{1}{3} m_0 \frac{N}{V} \vartheta^2$

**91.** Балондағы 10 моль газ молекулаларының саны: ( $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>)

A)  $7,8 \cdot 10^{25}$

B)  $6 \cdot 10^{24}$

C)  $4 \cdot 10^{25}$

D)  $1,2 \cdot 10^{25}$

E)  $2 \cdot 10^{25}$

**92.** Көлемі 2 м<sup>3</sup> ыдыстағы газ молекулаларының саны  $3 \cdot 10^{25}$ , температурасы 27<sup>0</sup>С болса, газ қысымы: ( $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К)

A) 20 кПа

B) 62,1 кПа

C) 13,5 кПа

D) 18 кПа

E) 16,5 кПа

**93.** Белгілі бір температурада сутегі молекулаларының орташа квадраттық жылдамдығы 1450 м/с болса, осы температурадағы оттегі молекулаларының орташа квадраттық жылдамдығы:

( $M(\text{O}_2) = 0,032$  кг/моль;  $M(\text{H}_2) = 0,002$  кг/моль)

A)  $\approx 906$  м/с

B)  $\approx 580$  м/с

C)  $\approx 636$  м/с

D)  $\approx 444 \text{ м/с}$

E)  $\approx 363 \text{ м/с}$

94. Молекулалық кинетикалық теорияның негізгі теңдеуі:

A)  $p = \frac{3}{2} nE$

B)  $p = \frac{5}{3} nE$

C)  $p = \frac{F}{S}$

D)  $p = \frac{1}{3} m_0 n \vartheta^2$

E)  $p = \frac{2}{3} \rho \vartheta^2$

МКТ											
1	D	21	A	41	C	61	C	81	E		
2	C	22	C	42	C	62	D	82	D		
3	A	23	B	43	D	63	B	83	D		
4	B	24	C	44	B	64	E	84	C		
5	E	25	C	45	C	65	D	85	B		
6	A	26	D	46	C	66	C	86	B		
7	B	27	D	47	E	67	A	87	C		
8	B	28	B	48	B	68	A	88	A		
9	D	29	C	49	B	69	B	89	A		
10	E	30	D	50	D	70	B	90	B		
11	B	31	C	51	D	71	C	91	B		
12	B	32	C	52	B	72	A	92	B		
13	B	33	C	53	C	73	C	93	E		
14	A	34	B	54	A	74	C	94	D		
15	A	35	C	55	A	75	A	95			
16	D	36	B	56	D	76	A	96			
17	D	37	A	57	E	77	B	97			
18	E	38	C	58	A	78	B	98			
19	A	39	A	59	A	79	C	99			
20	B	40	A	60	D	80	D	100			

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>10-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>10-2 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Магнетизм	

## 10 – 2. Магнетизм.

Электрлік және магниттік құбылыстар арасындағы терең байланыстың бар екендігін көрсетуші бірінші тәжірибелерді 1820 жылы даниялық физик Х.Эрстед жүзеге асырды.

**Магнит өрісі** – магниттік әрекеттерді тасымалдайтын материяның ерекше түрі. Ол кеңістікте үзіліссіз және оның әрекеті шексіздікке дейін тарайды. Магнит өрісін магнит индукция векторы **B** деп аталатын күштік шамамен сипаттайды.

**B** → Магнит индукциясы → [Тл] Тесла

$$\mathbf{B} = \frac{\mathbf{F}}{I \cdot \Delta \ell}$$

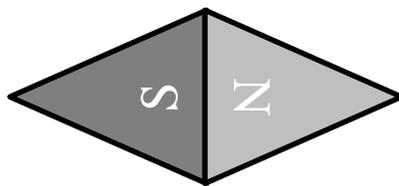
$$\mathbf{B} = \frac{\mathbf{F}}{q \cdot \mathbf{v}}$$

$$\mathbf{B} = \frac{\mathbf{M}}{I \cdot \mathbf{S}}$$

### Магнит өрісінің негізгі қасиеттері

1. Магнит өрісін магниттелген денелер, тогы бар өткізгіштер және қозғалыстағы зарядталған денелер тудырады
2. Магнит өрісінің күш сызықтары тұйықталған
3. Магнит өрісі құйынды өріс (күш сызықтары тұйықталған өріс)

**Оң бұрғы ережесі** – егер бұрғының ілгерілемелі қозғалысы токтың бағытымен сәйкес келсе, онда бұрғы тұтқасының айналу бағыты өрістің магниттік күш сызықтарының бағытын көрсетеді.



Тұрақты магниттің өрісі:

$$\bullet \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{S} \bullet$$

Магнит тілшесінің магнит өрісіндегі орналасуы:

$$\bullet \mathbf{S} \rightarrow \mathbf{N} \bullet$$

## Ампер күші

Ампер күші – магнит өрісінде орналасқан тогы бар өткізгішке әсер ететін күш.

$$F_A = B \cdot I \cdot \Delta l \cdot (\sin\alpha)$$

- “B” → магнит индукциясы → [Тл]
- “I” → ток күші → [А]
- “Δl” → ұзындық → [м]

## Күш моменті

Магнит өрісіндегі тогы бар рамкаға оны айналдыратын Ампер күшінің моменті әрекет етеді.

$$M = B \cdot I \cdot S$$

## Лоренц күші

Лоренц күші – магнит өрісінде қозғалатын зарядқа әсер ететін күш.

$$F_L = q \cdot B \cdot v \cdot (\sin\alpha)$$

- “B” → магнит индукциясы → [Тл]
- “q” → заряд → [Кл]
- “v” → жылдамдық → [м/с]

Ампер және Лоренц күштерінің бағыты **сол қол** ережесімен анықталады:

- Қолымыздың алақанына магнит өрісінің индукция векторы ( $\vec{B}$ ) кіретіндей етіп қоямыз.
- Тік төрт саусақтың бағытын токтың бағытына (немесе  $\vec{v}$  бағытына) сәйкестендіреміз.
- Сол кезде бас бармағымыз өткізгішке (немесе оң зарядқа) әсер ететін **Ампер күшінің (Лоренц күшінің)** бағытын көрсетеді.

## Заттың магниттік өтімділігі

Заттарды оларға әсер ететін сыртқы магнит өрісінің әсеріне байланысты негізгі үш топқа бөлуге болады: ферромагнетиктер, парамагнетиктер, диамагнетиктер. Алғаш рет заттардың магниттік қасиеттерін Ампер өз гипотезасы жәрдемінде түсіндірді.

$$\mu = \frac{B}{B_0}$$

- “**B**” → магнит индукциясы → [Тл]
- “**B<sub>0</sub>**” → өріс индукциясы → [Тл]

**Ферромагнетиктер ( $\mu \gg 1$ )** – магнит өрісінде күшті магниттелетін заттар. Ферромагнетиктер: *темір, кобальт, никель, гадолиний т.б.*

**Ферромагнетиктердің негізгі қасиеттері:**

1. Заттың ферромагниттік қасиеті сәйкес заттың кристаллдық күйінде ғана болады.
2. Әрбір зат үшін белгілі температурада (Кюри температурасы) болып, ол температурадан жоғары температурада заттың ферромагниттік қасиеті жоғалады.

**Парамагнетиктер ( $\mu > 1$ )** – магнит өрісінде әлсіз магниттелетін заттар. Парамагнетиктер: *алюминий, оттек, платина, мыс, кальций, хром, марганец т.б.*

**Диамагнетиктер ( $\mu < 1$ )** – магнит өрісінде өте әлсіз магниттелетін заттар. Диамагнетиктер: *висмут, азот, гелий, су, күміс, алтын, цинк, кадмий т.б.*

## Магнит ағыны

Бет арқылы өтетін **магнит ағыны** деп магнит индукция векторы модулінің бет ауданына скаляр көбейтіндісін айтады.

$$\Phi \rightarrow \text{Магнит ағыны} \rightarrow [\text{Вб}] \text{ Вебер}$$

$$\Phi = B \cdot S \cdot (\cos\alpha)$$

$$\Phi = L \cdot I$$

$$\Phi = q \cdot R$$

- “L” → индуктивтілік → [Гн]
- “I” → ток күші → [А]
- “R” → кедергі → [Ом]

### Электромагниттік индукция заңы

**Фарадейдің электромагниттік индукция заңы:** сыртқы магнит өрісінің өзгерісі кезінде тұйық өткізгіште пайда болған индукцияның ЭҚК-і контурды тесіп өтетін магнит ағынының өзгеру жылдамдығына тура пропорционал.

$$\varepsilon \rightarrow \text{Э. Қ. К} \rightarrow [\text{В}] \text{ Вольт}$$

$$\varepsilon = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \cdot N$$

$$\varepsilon = B \cdot \vartheta \cdot \ell \cdot (\sin\alpha)$$

$$\varepsilon = B \cdot S \cdot \omega \cdot N$$

- “S” → аудан → [м<sup>2</sup>]
- “ω” → циклдік жиілік → [рад/с]
- “N” → штрих саны

### Энергия

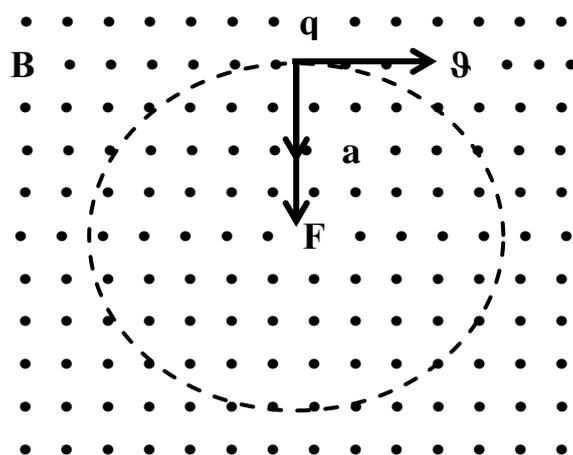
• Магнит өрісі •

$$W = \frac{L \cdot I^2}{2} = \frac{\Phi \cdot I}{2}$$

• Электр өрісі •

$$W = \frac{C \cdot U^2}{2} = \frac{q^2}{2 \cdot C}$$

## Магнит өрісіндегі бөлшектер



• Радиус •

$$R = \frac{m \cdot v}{B \cdot q}$$

• Период •

$$T = \frac{2\pi \cdot m}{B \cdot q}$$

## “Магнетизм” тақырыбына байланысты есептер

1. Контурдағы ток күші 8 А, магнит ағыны 4 Вб-ге тең. Индуктивтілігі неге тең:

- A) 0,5 Гн
- B) 1 Гн
- C) 2 Гн
- D) 32 Гн
- E) 4 Гн

2. 2 секундта контурды тесіп өтетін магнит ағыны 10 Вб-ден 0 Вб-ге дейін бір қалыпты кемиді. Контурдағы индукцияның ЭҚК-і неге тең:

- A) 20 В
- B) 0,2 В
- C) 2,5 В
- D) 10 В
- E) 5 В

3. Контурдағы магнит өрісінің энергиясы 16 есе азайса, контурдағы ток күші қалай өзгереді:

- A) 16 есе азайған
- B) 8 есе артқан
- C) 4 есе азайған
- D) 4 есе артқан
- E) 16 есе артқан

4. Индуктивтілігі 2 Гн катушкадан тұрақты электр тогы өтеді. Бұл тізбектегі ток күші 3 А болса, магнит өрісінің энергиясы неге тең:

- A) 48 Дж
- B) 18 Дж
- C) 12 Дж
- D) 9 Дж
- E) 3 Дж

5. Кедергісі  $2 \cdot 10^{-2}$  Ом контур арқылы өтетін магнит ағыны 1 с-та 0,2 Вб-ге өзгереді. Контурдағы ток күші неге тең:

- A) 8 А
- B) 10 А
- C) 0,9 А
- D) 0,1 А
- E) 0,2 А

6. Ток күшінің 0,25 с ішінде 2 А-ге бірқалыпты өзгеруі 20 мВ өздік индукция ЭҚК-ін қоздырады. Өткізгіштің индуктивтілігі:

- A) 16 мГн
- B) 1,5 мГн
- C) 4,5 мГн
- D) 2 мГн
- E) 2,5 мГн

7. Соленойдтың ток күші 10 А болғанда 0,5 Вб магнит ағыны пайда болатындай магнит өрісінің энергиясы:

- A) 16 Дж
- B) 1,5 мДж
- C) 4,5 Дж
- D) 2 мДж
- E) 2,5 Дж

**8.** Ішкі магнит ағыны 12 мВб-ге дейін кемігенде, кедергісі 0,03 Ом болатын орамның көлденең қимасы арқылы өтетін зарядтың шамасы:

- A) 400 Кл
- B) 40 Кл
- C) 4 Кл
- D) 400 мКл
- E) 40 мКл

**9.** Кедергісі 0,2 Ом контур арқылы өтетін 0,4 Вб магнит ағыны өзгерісі 4 А ток тудырса, магнит ағынының өзгеру уақыты:

- A) 1,6 с
- B) 0,8 с
- C) 2 с
- D) 0,5 с
- E) 1 с

**10.** Көлденең қимасының ауданы  $200 \text{ см}^2$  соленоидқа темір өзекшені енгізгенде, магнит ағыны 0,4 Вб болса, вакуумдағы магнит индукция векторы  $B_0$ :

( $\mu_{\text{темір}} = 25000$ )

- A) 8 мТл
- B) 0,08 мТл
- C) 0,8 мТл
- D) 0,08 Тл
- E) 4 Тл

**11.** Өзекшесіз соленоид ішіндегі өрістің индукциясы  $B_0 = 2 \text{ мТл}$ . Соленоидқа болат өзекшені енгізгенде оның индукциясы: ( $\mu_{\text{болат}} = 8000$ )

- A) 16 кТл
- B) 0,4 МТл
- C) 16 мТл
- D) 16 Тл
- E) 4 Тл

**12.** Көлденең қимасының ауданы  $200 \text{ см}^2$  соленоидқа болат өзекшені енгізгенде, ол арқылы 0,4 Вб магнит ағыны өтсе,  $B_0$  өріс индукциясын табыңыз:

( $\mu_{\text{болат}} = 8000$ )

- A) 2 Тл
- B) 2,5 мТл
- C) 3 мТл
- D) 4 мТл
- E) 4,5 мТл

**13.** Орам саны 800 болатын катушкада магнит өрісінің ағыны 0,5 с ішінде 0-ге дейін бірқалыпты кемиді. Егер ЭҚК-і 40 В болса, магнит ағынының алғашқы мәні:

- A) 4 Вб
- B) 25 мВб
- C) 0,32 Вб
- D) 0,5 Вб
- E) 2 мВб

**14.** Ауданы  $40 \text{ см}^2$  жазық бет, индукциясы  $0,5 \text{ Тл}$  магнит өрісіне осы өрістің күш сызықтары перпендикуляр болатындай етіп орналастырылған. Осы бетті тесіп өтетін магнит ағынын анықтаңыз:

- A) 2 мВб
- B) 0,2 мВб
- C) 1 мВб
- D) 20 мВб
- E) 10 мВб

**15.** Ток күші  $4 \text{ А}$ , магнит ағыны  $8 \text{ Вб}$ . Контурдың индуктивтілігі неге тең:

- A) 16 Гн
- B) 8 Гн
- C) 4 Гн
- D) 2 Гн
- E) 12 Гн

**16.** Индуктивтілігі  $2 \text{ Гн}$  контурдағы ток күшінің қандай мәнінде контурды тесіп өтетін магнит ағыны  $6 \text{ Вб}$ -ге тең:

- A) 3 А
- B) 2 А
- C) 6 А
- D) 0,33 А
- E) 12 А

**17.** Ауданы  $100 \text{ м}^2$  контур индукциясы  $1 \text{ Тл}$  магнит өрісінде орналасқан. Контур жазықтығы магнит индукция векторына параллель болса, магнит ағыны неге тең:

- A) 200 Вб
- B) 40 Вб
- C) 2 Вб
- D) 0 Вб
- E) 0,2 Вб

**18.** Катушкадағы токтың  $0,1 \text{ с}$  ішінде бірқалыпты  $0,7 \text{ А}$  тең өзгеруі  $2,8 \text{ В}$  өздік индукция ЭҚК-ін туғызады. Осы катушканың индуктивтілігін есептеңіз:

- A) 0,04 Гн
- B) 40 Гн
- C) 400 кГн
- D) 4 Гн
- E) 0,4 Гн

**19.** Ток күші  $5 \text{ А}$ , магнит ағыны  $10 \text{ Вб}$ . Контурдың индуктивтілігі неге тең:

- A) 4 Гн
- B) 2 Гн
- C) 40 Гн

D) 400 Гн

E) 0,4 Гн

**20.** Ток күші 18 А болғанда 0,6 Вб магнит ағыны туындайтын контурдың индуктивтілігін анықтаңыз:

A) 0,02 Гн

B) 0,03 Гн

C) 0,05 Гн

D) 0,1 Гн

E) 0,15 Гн

**21.** Индуктивтілігі 1 Гн катушкадан 2 А ток өтіп жатыр. Осы токты 0,2 с уақыт аралығында нөлге дейін бірқалыпты кеміткенде, катушкада туындайтын өздік индукция ЭҚК-ін анықтаңыз:

A) 2 В

B) 4 В

C) 6 В

D) 8 В

E) 10 В

**22.** Магнит индукция векторына перпендикуляр орналасқан контурды 4 Вб магнит ағыны кесіп өтеді. Контур ауданы  $2 \text{ м}^2$  болса, магнит өрісінің индукциясы неге тең:

A) 0,5 Тл

B) 1 Тл

C) 2 Тл

D) 8 Тл

E) 6 Тл

**23.** Кедергісі 30 мОм контур арқылы өтетін магнит ағыны 2 с-та 12 мВб-ге өзгерді. Контурдағы ток күші:

A) 0,5 А

B) 1 А

C) 0,2 А

D) 0,8 А

E) 6 А

**24.** 0,2 секундта контурдан өтетін магнит ағыны 3 Вб-тен 1 Вб-ге дейін азайды. Контурдағы индукцияның ЭҚК-і:

A) 5 В

B) 10 В

C) 2 В

D) 8 В

E) 6 В

**25.** 0,5 Тл магнит индукция векторы, ауданы  $25 \text{ см}^2$  контур жазықтығына тұрғызылған нормальмен  $60^\circ$  бұрыш жасайды. Контурды тесіп өтетін магнит ағыны: ( $\cos 60^\circ = 0,5$ )

A) 12,5 Вб

B) 1 Вб

C)  $6,25 \cdot 10^{-4}$  Вб

D)  $8 \cdot 10^{-4}$  Вб

E) 6 Вб

**26.** Ток күші 5 А болғанда контурдан өтетін магнит ағыны 0,5 мВб болса, оның индуктивтілігі:

A) 0,2 мГн

B) 0,1 мГн

C) 4,5 мГн

D) 2,6 мГн

E) 8,5 мГн

**27.** Зарядталған бөлшек біртекті магнит өрісіне перпендикуляр бағытта қозғалады. Магнит өрісі индукциясын 2 есе ұлғайтқанда, бөлшектің қозғалыс траекториясының радиусы қалай өзгереді:

A) 2 есе артады

B) 2 есе азаяды

C) 4 есе азаяды

D) өзгермейді

E) 4 есе артады

**28.** Электрон және протон бірдей жылдамдықта қозғалып, біртекті магнит өрісіне индукция векторына перпендикуляр бағытта енеді,  $R_p/R_e$  қатынасын табыңыз:

( $m_p = 1,8 \cdot 10^{-27}$  кг;  $m_e = 9 \cdot 10^{-31}$  кг)

A) 10

B) 1

C)  $3 \cdot 10^7$

D)  $2 \cdot 10^3$

E)  $2 \cdot 10^8$

**29.** Массасы 0,001 мг, заряды 1 мкКл бөлшек индукциясы 0,1 Тл магнит өрісіне күш сызықтарына перпендикуляр 4 км/с жылдамдықпен кірсе, оның қозғалыс траекториясының қисықтық радиусы:

A) 30 м

B) 20 м

C) 50 м

D) 60 м

E) 40 м

**30.** Индукциясы 0,01 Тл магнит өрісінде радиусы 10 см шеңбер сызған протонның жылдамдығы: ( $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл;  $m = 1,6 \cdot 10^{-27}$  кг)

A) 30 км/с

B) 80 км/с

C) 50 км/с

D) 60 км/с

E) 100 км/с

**31.** Магнит өрісінде, қисықтық радиусы 1 м болатын шеңбер бойымен  $\alpha$  бөлшегі  $10^6$  м/с жылдамдығымен қозғалса, магнит өрісінің индукция векторы:

( $m = 6,6 \cdot 10^{-27}$  кг;  $q = 3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл)

A) 2,5 мТл

- B) 20 мТл
- C) 5 мТл
- D) 2 мТл
- E) 40 мТл

**32.** Индукциясы 10,4 мТл магнит өрісінде радиусы 10 см шеңбер бойымен, қозғалған протонның жылдамдығы: ( $m = 1,67 \cdot 10^{-27}$  кг;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

- A)  $\approx 6 \cdot 10^4$  м/с
- B)  $\approx 5 \cdot 10^7$  м/с
- C)  $\approx 2 \cdot 10^{-6}$  м/с
- D)  $\approx 1 \cdot 10^5$  м/с
- E)  $\approx 3 \cdot 10^6$  м/с

**33.** Индукциясы 28,2 мТл магнит өрісіне перпендикуляр  $10^7$  м/с жылдамдықпен енген электронның айналу радиусы: ( $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

- A) 3 см
- B) 2 см
- C) 5 см
- D) 6 см
- E) 0,2 см

**34.** Массасы  $m$  зарядталғын бөлшек біртекті магнит өрісінде перпендикуляр  $\vartheta$  жылдамдықпен қозғалады. Егер өрістің индукциясын 2 есе арттырса, оның траекториясының радиусы:

- A) 4 есе артады
- B) 2 есе кемиді
- C) өзгермейді
- D) 4 есе кемиді
- E) 2 есе артады

**35.** Индукция  $B$  біртекті магнит өрісінде, радиусы  $R$  шеңбер бойымен вакуумда  $\vartheta$  жылдамдықпен зарядталған бөлшек қозғалып барады. Егер индукция  $2B$  және жылдамдық  $2\vartheta$  болып өзгерсе, онда шеңбердің радиусы:

- A)  $R/2$
- B)  $4R$
- C)  $R$
- D)  $2R$
- E)  $R/4$

**36.** Массасы  $m$  зарядталғын бөлшек біртекті магнит өрісінде перпендикуляр  $\vartheta$  жылдамдықпен қозғалады. Егер бөлшектің массасын 2 есе азайтса, оның траекториясының радиусы:

- A) 4 есе артады
- B) 2 есе кемиді
- C) өзгермейді
- D) 4 есе кемиді
- E) 2 есе артады

**37.** Индукциясы 2 мТл магнит өрісінде электрон шеңбер бойымен қозғалады. Электронның айналу периоды: ( $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

- A) 17,9 нс

- B) 0,52 мкс
- C) 2,3 нс
- D)  $9,1 \cdot 10^{-5}$  с
- E)  $4,6 \cdot 10^{-6}$  с

**38.** Индукция 0,01 Тл магнит өрісінде қозғалған электронның айналу периоды:  
( $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

- A) 11 нс
- B) 5,2 мкс
- C) 3,57 нс
- D) 8,95 нс
- E) 4 нс

**39.** Тұрақты магнит өрісінде күш сызықтарына перпендикуляр бағытта зарядталған бөлшек  $\vartheta$  жылдамдықпен қозғалады. Бөлшек жылдамдығын 10 есе ұлғайтса, айналу периоды қалай өзгереді:

- A) 10 есе артады
- B) 100 есе кемиді
- C) өзгермейді
- D) 10 есе кемиді
- E) 100 есе артады

**40.** Тұрақты магнит өрісінде күш сызықтарына перпендикуляр бағытта зарядталған бөлшек  $B$  индукциясымен қозғалады. Бөлшек индукциясын 4 есе ұлғайтса, айналу периоды қалай өзгереді:

- A) 4 есе ұлғаяды
- B) 4 есе кемиді
- C) өзгермейді
- D) 2 есе кемиді
- E) 2 есе ұлғаяды

**41.** Индукция 0,01 Тл біртекті магнит өрісіне ауданы  $1 \text{ см}^2$  төртбұрышты контур енгізілген. Егер контурдан 1 А ток өтетін болса, максимал күш моменті неге тең:

- A) 1 мкН·м
- B) 10 мкН·м
- C) 100 мкН·м
- D) 1000 мкН·м
- E) 10000 мкН·м

**42.** Магнит өрісіндегі ауданы  $1 \text{ см}^2$  тең рамаға әсер ететін ең үлкен айналдырушы момент 2 мкН·м, ток күші 0,5 А-ге тең болғандағы магнит өрісінің индукциясы:

- A) 4 Тл
- B) 400 Тл
- C) 0,4 Тл
- D) 40 Тл
- E) 40 мТл

**43.** Ауданы  $800 \text{ см}^2$  тең рама, индукциясы 0,1 Тл біртекті магнит өрісінің индукция сызықтарына перпендикуляр болатындай орналастырылған. Рамаға

40 мН·м-ге тең айналдырушы момент әсерін тудыратын ток күші:

- A) 15 А
- B) 10 А
- C) 5 А
- D) 20 А
- E) 4 А

**44.** Индукциясы 0,05 Тл біртекті магнит өрісіне қойылған қабырғалары 10 см, 5 см және 200 орамнан тұратын катушкадағы ток күші 2 А болса, өрістің оған әсер ететін ең үлкен айналдырушы моменті:

- A) 0,2 Н·м
- B) 0
- C) 2 Н·м
- D) 1 Н·м
- E) 0,1 Н·м

**45.** Магнит индукциясы 10 мТл біртекті магнит өрісіне перпендикуляр орналасқан, ұзындығы 1 см түзу өткізгіш арқылы 1 А ток өткенде оған әсер ететін күш:

- A) 0,2 мН
- B) 1 мН
- C) 2 мН
- D) 0,1 мН
- E) 10 мН

**46.** Индукциясы 0,1 Тл біртекті магнит өрісіндегі ұзындығы 50 см, 2 А тогы бар өткізгішке 0,05 Н күш әсер еткендегі, токтың бағыты мен магнит индукциясы векторының арасындағы бұрыш:

- A)  $40^{\circ}$
- B)  $30^{\circ}$
- C)  $60^{\circ}$
- D)  $90^{\circ}$
- E) 0

**47.** Ұзындығы 20 см және массасы 4 г горизонталь орналасқын. Өткізгіш бойымен 10 А ток өткенде ауырлық күші Ампер күшімен теңгерілетіндей етіп өткізгішті орналастыратын магнит өрісінің индукциясы: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 30 мТл
- B) 40 мТл
- C) 50 мТл
- D) 20 мТл
- E) 10 мТл

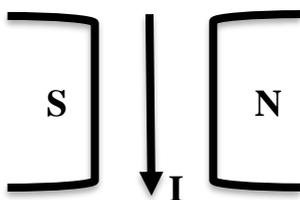
**48.** Біртекті магнит өрісінде 0,4 Тл индукция векторына перпендикуляр орналасқан, ұзындығы 0,15 м тогы бар өткізгіш, әсер еткен күштің бағытында 0,025 м орын ауыстырғанда 12 мДж жұмыс атқарылса, ондағы ток күшінің мәні:

- A) 15 А
- B) 10 А
- C) 5 А

D) 20 A

E) 8 A

49. Суретте келтірілген жағдайдағы ( $B = 0,1$  Тл,  $\ell = 8$  см;  $I = 120$  А) тогы бар өткізгішке магнит өрісі тарапынан әсер ететін күштің шамасы мен бағыты:



A) 0,36 Н; солға қарай

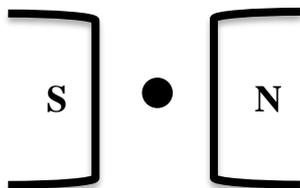
B) 0,26 Н; тік төмен

C) 0,96 Н; бізден ары қарай

D) 0,26 Н; бізге қарай

E) 0,16 Н; оңға қарай

50. Біртекті магнит өрісіне орнатылған тогы бар түзу өткізгішке әсер ететін Ампер күшінің бағыты:



A) Солға қарай

B) Тік төмен

C) Бізден ары қарай

D) Бізге қарай

E) Тік жоғары

51. Ұзындығы 0,5 м түзу өткізгіш магнит индукция сызықтарына  $30^\circ$  бұрыш жасай орналасқанда 9 Н күш әсер етіп, өтетін ток күшінің шамасы 3 А болса, біртекті магнит өрісінің индукциясы:

A) 9 Тл

B) 16 Тл

C) 5 Тл

D) 12 Тл

E) 4 Тл

52. Индукциясы 15 Тл біртекті магнит өрісінде орналасқан 4 А ток өтетін түзу өткізгіштің әр 10 см ұзындығына 6 Н күш әсер ететін болса, өткізгіш пен өрістің күш сызықтарының арасындағы бұрыш қандай:

A)  $40^\circ$

B)  $30^\circ$

C)  $60^\circ$

D)  $90^\circ$

E) 0

53. Индукциясы 0,8 Тл біртекті магнит өрісінде орналасқан активті ұзындығы 0,5 м өткізгішке 4 Н күш әсер етеді. Ток күші магнит индукциясы сызықтарына перпендикуляр болса, шамасы неге тең:

- A) 15 А
- B) 10 А
- C) 5 А
- D) 20 А
- E) 8 А

**54.** Өткізгіш индукциясы 48 мТл болатын горизонталь бағытталған магнит өрісінде тепе-теңдікте тұр. Өткізгіштегі ток күші 23 А. Ток бағыты мен магнит индукциясы векторларының арасындағы бұрыш  $60^{\circ}$ . Егер өткізгіштің массасы 0,0237 кг болса, оның ұзындығы қандай болғаны: ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

- A) 20 см
- B) 23 см
- C) 25 см
- D) 28 см
- E) 30 см

**55.** Ұзындығы 2 м түзу өткізгіш индукциясы 4 Тл болатын біртекті магнит өрісінде орналасқан. Өткізгіштегі ток күші 3 А. Ток бағыты мен магнит индукциясы векторының арасындағы бұрыш  $30^{\circ}$ . Өткізгішке әсер ететін күшті анықтаңыз:

- A) 10 Н
- B) 12 Н
- C) 14 Н
- D) 8 Н
- E) 3 Н

**56.** Ұзындығы 20 см түзу өткізгіш индукциясы 0,005 Тл болатын біртекті магнит өрісінде орналасқан. Өткізгіштегі ток күші 20 А. Егер өткізгішке 0,01 Н күш әсер ететін болса, ток бағыты мен индукция векторы бағыттарының арасындағы бұрыш қандай болғаны:

- A)  $40^{\circ}$
- B)  $30^{\circ}$
- C)  $60^{\circ}$
- D)  $90^{\circ}$
- E) 0

**57.** Индукциясы 0,1 Тл магнит өрісінің бойынан 20 мА ток өтіп жатқан, ұзындығы 30 см, магнит өрісінің күш сызықтарына перпендикуляр орналасқан өткізгішке әсер ету күші:

- A) 0,4 мН
- B) 0,8 мН
- C) 0,6 мН
- D) 1 мН
- E) 0,2 мН

**58.** Индукциясы 0,1 Тл магнит өрісінің бойынан 20 мА ток өтіп жатқан, ұзындығы 10 см, магнит өрісінің күш сызықтарына перпендикуляр орналасқан өткізгішке әсер ету күші:

- A) 0,4 мН
- B) 0,8 мН

С) 0,6 мН

Д) 1 мН

Е) 0,2 мН

**59.** Тоғы бар өткізгіштің 0,5 м бөлігіне магнит өрісі тарапынан әсер ететін ең үлкен күш 0,1 Н, ал ток күші 2 А болса, магнит индукциясы векторының модулі:

А) 0,1 Тл

В) 0,4 Тл

С) 0,2 Тл

Д) 0,5 Тл

Е) 0,3 Тл

**60.** Индукциясы 7,5 Тл біртекті магнит өрісіндегі түзу өткізгіш арқылы 4 А ток өткенде 20 см ұзындығына 3 Н күш әсер етеін болса, оның магнит күш сызықтарымен жасайтын бұрышы:

А)  $40^\circ$

В)  $30^\circ$

С)  $60^\circ$

Д)  $90^\circ$

Е) 0

**61.** Бойынан 3 А ток өтетін, ұзындығы 30 см өткізгішке индукциясы 20 мТл магнит өрісі 9 мН күшпен әсер етеді. Магнит индукция векторы мен ток бағыты арасындағы бұрыш:

А)  $40^\circ$

В)  $30^\circ$

С)  $60^\circ$

Д)  $90^\circ$

Е) 0

**62.** Индукциясы 0,2 Тл-ға тең магнит өрісіндегі 10 Мм/с жылдамдықпен индукция сызықтарына перпендикуляр қозғалып келе жатқан протонға әсер ететін күш:

( $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

А) 0,45 пН

В) 0,67 пН

С) 0,23 пН

Д) 1,35 пН

Е) 0,32 пН

**63.** Индукциясы 0,4 Тл-ға тең магнит өрісіндегі  $2 \cdot 10^4$  км/с жылдамдықпен индукция сызықтарына перпендикуляр қозғалып келе жатқан протонға әсер ететін күш:

А) 1,28 пН

В) 6 пН

С) 2,7 пН

Д) 3,3 пН

Е) 0,6 пН

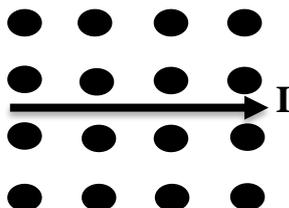
**64.** Өріс кернеулігі  $1 \text{ МВ/м}$  және индукциясы  $1 \text{ мТл}$  болатын біртекті электр және магнит өрістері бар кеңістікте түзу сызықты және бірқалыпты қозғалып бара жатқан электронның жылдамдығын табыңыз:

- A)  $1 \text{ м/с}$
- B)  $10^9 \text{ м/с}$
- C)  $10^6 \text{ м/с}$
- D)  $10 \text{ км/с}$
- E)  $0$

**65.** Біртекті магнит және электр өрісі бар кеңістікте протон түзу сызықты бірқалыпты  $10^6 \text{ м/с}$  жылдамдықпен қозғалады. Электр өрісінің кернеулігі  $1 \text{ кВ/м}$ . Магнит өрісінің индукциясын анықтаңыз:

- A)  $10^6 \text{ Тл}$
- B)  $10^3 \text{ Тл}$
- C)  $10^{-3} \text{ Тл}$
- D)  $10^{-6} \text{ Тл}$
- E)  $10^4 \text{ Тл}$

**66.** Суретте келтірілген жағдайдағы ( $B = 50 \text{ мТл}$ ;  $\vartheta = 200 \text{ км/с}$ ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ ) магнит өрісінде қозғалып бара жатқан протонға әсер ететін күштің шамасы мен бағыты:



- A)  $8 \cdot 10^{-16} \text{ Н}$ ; бізге қарай
- B)  $12 \cdot 10^{-16} \text{ Н}$ ; солға
- C)  $14 \cdot 10^{-16} \text{ Н}$ ; оңға
- D)  $16 \cdot 10^{-16} \text{ Н}$ ; тік жоғары
- E)  $16 \cdot 10^{-16} \text{ Н}$ ; тік төмен

**67.** Айнымалы ток генераторының роторы біртекті магнит өрісінде тұрақты жиілікпен айналады. Магнит өрісінің индукциясы 2 есе артса, индукцияның ЭҚК-і қалай өзгереді:

- A) 2 есе артады
- B) 4 есе артады
- C) өзгермейді
- D) 2 есе кемиді
- E) 4 есе кемиді

**68.** Индукциясы  $0,2 \text{ Тл}$  магнит өрісінде, өткізгіш индукция векторына  $10 \text{ м/с}$  жылдамдықпен қозғалады. Өткізгіштегі индукцияның ЭҚК-і  $1 \text{ В}$ , ұзындығы  $1 \text{ м}$  болса, оның жылдамдығы мен магнит индукциясы арасындағы бұрыш:

- A)  $40^\circ$
- B)  $30^\circ$
- C)  $60^\circ$
- D)  $90^\circ$

Е) 0

**69.** Ұзындығы 40 см өткізгіш, индукциясы 0,5 Тл магнит өрісінде, магнит индукциясы векторымен  $60^\circ$  бұрыш жасай қозғалады. ЭҚК-і 1,732 В болса, өткізгіштің жылдамдығы:

- А) 5 м/с
- В) 10 м/с
- С) 15 м/с
- Д) 20 м/с
- Е) 30 м/с

**70.** Индукциясы 0,2 Тл магнит өрісінде, өткізгіш индукция векторына  $45^\circ$  бұрыш жасай 10 м/с жылдамдықпен қозғалады. Өткізгіштегі индукцияның ЭҚК-і 1,4 В болса, оның ұзындығы: ( $\sin 45^\circ = 0,7$ )

- А) 70 см
- В) 1 м
- С) 10 м
- Д) 0,5 м
- Е) 28 см

**71.** Біртекті магнит өрісінде индукция сызықтарына  $30^\circ$  бұрыш жасай орналасқан ұзындығы 0,3 м, бойымен 3 А ток өтіп жатқан түзу өткізгішке 9 Н күш әсер етеді. Магнит өрісінің индукциясы: ( $\sin 30^\circ = 0,5$ )

- А) 30 Тл
- В) 50 Тл
- С) 40 Тл
- Д) 20 Тл
- Е) 10 Тл

**72.** Индукциясы 1 мТл, кернеулігі  $0,5 \cdot 10^3$  В/м магнит және электр өрістері өзара бір-біріне перпендикуляр орналасқан. Осы өрісте бірқалыпты түзу сызықты қозғалу үшін электрон жылдамдығы:

- А)  $2 \cdot 10^5$  м/с
- В)  $8 \cdot 10^5$  м/с
- С)  $2,9 \cdot 10^5$  м/с
- Д)  $4,5 \cdot 10^5$  м/с
- Е)  $5 \cdot 10^5$  м/с

**73.** Радиоқабылдағыш контуры 1 мс уақытта тогын 40 мА-ге өзгерткенде 0,8 В ЭҚК-ін тудыратын катушкадан және сыйымдылығы 200 пФ конденсатордан тұрады. Радиоқабылдағыш шығаратын толқын ұзындығы: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- А)  $\approx 20$  км
- В)  $\approx 12$  м
- С)  $\approx 3,7$  км
- Д)  $\approx 5,7$  км
- Е)  $\approx 200$  м

**74.** Индуктивтігі  $66 \cdot 10^{-3}$  Гн катушкадағы 4 А ток 0,012 с уақытта жоғалса, катушканың индукциялық ЭҚК-інің мәні:

- А) 220 В

- B) 0,22 В
- C) 0,3 В
- D) 30 В
- E) 22 В

**75.** Магнит ағыны 0,02 Вб, 100 орамнан тұратын катушкадан ток көзінен ажыратқанда ондағы индукцияның ЭҚК-і 4 В болса, магнит ағынының жоғалу уақыты:

- A) 1 с
- B) 2,5 с
- C) 1,5 с
- D) 2 с
- E) 0,5 с

**76.** Контурдағы ток күші 8 А, магнит ағыны 8 Вб-ге тең. Индуктивтілігі неге тең:

- A) 0,5 Гн
- B) 1 Гн
- C) 2 Гн
- D) 32 Гн
- E) 4 Гн

**77.**  $N = 500$  орамнан тұратын катушкадағы тізбекті ажыратқанда индукцияның ЭҚК-і 6 В болса, магнит ағынының өзгеру уақыты 2,5 с. Магнит ағынының өзгерісі:

- A) 0,003 Вб
- B) 0,3 кВб
- C) 0,03 мВб
- D) 30 мВб
- E) 2,5 мВб

**78.** Индукция ЭҚК-і 120 В, 200 орамды соленоидтағы магнит ағынының өзгеріс жылдамдығы:

- A) 3600 Вб/мин
- B) 100 Вб/мин
- C) 1,7 Вб/мин
- D) 0,06 Вб/мин
- E) 0,6 Вб/с

**79.** Индукциясы 0,85 Тл біртекті магнит өрісінің индукция сызықтарын перпендикуляр бағытта электрон  $4,6 \cdot 10^7$  м/с жылдамдықпен ұшып кірді.

Магнит өрісінде электронға әсер ететін күш және оның қозғалыс траекториясы: ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

- A)  $\approx 63 \cdot 10^{-13}$  Н, шеңбер
- B)  $\approx 6,3 \cdot 10^{-11}$  Н, гипербола
- C)  $\approx 6,3 \cdot 10^{-13}$  Н, парабола
- D)  $\approx 630 \cdot 10^{-13}$  Н, түзу
- E)  $\approx 63 \cdot 10^{-13}$  Н, эллипс

**80.** Электрон вакуумде біртекті магнит өрісінде қозғалады. Оның жылдамдығы  $10^7$  м/с және индукция сызықтарына перпендикуляр бағытталған. Шеңбер радиусы 14,2 мм болса, магнит индукциясы: ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл;  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг)

- A) 8,07 мТл
- B) 2,5 мТл
- C) 4 мТл
- D) 0,04 мТл
- E) 1,02 мТл

**81.** Магнит ағыны 15 мс ішінде 270 мВб-ге өзгереді. Осы контурдағы индукциялық ЭҚК-і:

- A)  $8 \cdot 10^4$  мВ
- B) 0,8 кВ
- C) 20 В
- D) 0,6 кВ
- E) 18 В

**82.** Қабылдағыш контурының конденсатор энергиясы  $W$ , катушкасы арқылы өтетін ток  $I$ . Конденсатор сыйымдылығы  $C$  болса, онда қабылдағыш периодын  $T$  анықтайтын формула:

- A)  $\frac{2\pi\sqrt{2WC}}{I^2}$
- B)  $\frac{1}{2\pi\sqrt{2WC}}$
- C)  $\frac{2\pi}{I}\sqrt{2WC}$
- D)  $2\pi I\sqrt{WC}$
- E)  $\frac{I}{2\pi\sqrt{2WC}}$

**83.** Тербелмелі контурдың индуктивтігі 6 Гн, электр сыйымдылығы 0,02 мкФ, ал конденсатордағыең үлкен кернеу 200 В. Ондағы максимал ток күші:

- A) 11,5 мА
- B) 11,5 кА
- C) 11,5 А
- D) 115 А
- E) 1,15 мкА

**84.** Берілген металл білеушенің магниттік индукциясы 0,75 Тл, сыртқы өрістің магниттік индукциясы 3,75 мТл. Металдың магниттік өтімділігі:

- A) 400
- B) 100
- C) 300
- D) 50
- E) 200

**85.** Электр сыйымдылығы 0,8 мкФ конденсатордың электр өрісінің кернеулігі 1000 В/м. Егер оның астарларының арасындағы арақашықтық 1 мм болса, онда конденсатордың электр өрісінің энергиясы:

- A)  $4 \cdot 10^{-7}$  Дж
- B)  $8 \cdot 10^{-6}$  Дж

С)  $4 \cdot 10^{-3}$  Дж

Д)  $8 \cdot 10^{-9}$  Дж

Е)  $4 \cdot 10^{-5}$  Дж

**86.** Ток күші 0,1 с-та 0-ден 10 А-ге дейін бірқалыпты өзгергенде, өздік индукцияның ЭҚК-і 60 В-қа жетті. Катушканың индуктивтігі:

А) 0,3 Гн

В) 0,5 Гн

С) 0,4 Гн

Д) 0,6 Гн

Е) 0,2 Гн

**87.** Біртекті магнит өрісінің күш сызықтарына перпендикуляр орналасқан ұзындығы 50 см өткізгішке 0,12 Н күш әсер етеді. Өткізгіштегі ток күші 3 А болса, магнит индукциясы:

А) 0,4 Тл

В) 1,5 Тл

С) 0,06 Тл

Д) 10 Тл

Е) 0,08 Тл

**88.** Индукциясы 3,57 мТл біртекті магнит өрісінде қозғалған электронның айналу периоды: ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл;  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг)

А) 0,98 нс

В) 0,089 мкс

С) 8,9 нс

Д) 10 нс

Е)  $8,9 \cdot 10^{-12}$  с

**89.** Индукциясы 0,1 Тл біртекті магнит өрісіндегі ұзындығы 50 см, 2 А тогы бар өткізгішке 0,1 Н күш әсер еткенде, токтың бағыты мен магнит индукциясы векторының арасындағы бұрыш:

А)  $45^{\circ}$

В)  $70^{\circ}$

С)  $30^{\circ}$

Д)  $60^{\circ}$

Е)  $90^{\circ}$

**90.** Индуктивтігі 0,1 Гн соленоидтағы ток күші 2 А болса, магнит өрісінің энергиясы:

А) 0,2 Дж

В) 50 мДж

С)  $2,5 \cdot 10^{-2}$  Дж

Д) 0,2 кДж

Е) 0,05 Дж

**91.** Ауадағы  $400 \text{ см}^2$  раманың 100 орамы бар және ол магнит индукциясы  $10^{-2}$  Тл біртекті магнит өрісінде айналады. Оның айналу периоды 0,1 с, айналу осі күш сызықтарына перпендикуляр. Рамада пайда болатын ЭҚК-нің ең үлкен мәні:

А) 12,5 В

- B) 2,512 В
- C) 4,45 В
- D) 6,3 В
- E) 7,48 В

**92.** Кедергісі 5 Ом және индуктивтігі 20 мГн катушкадағы кернеу 50 В. Катушкада шоғырланған энергия қоры:

- A) 1 Дж
- B) 0,01 кДж
- C) 100 Дж
- D) 1 кДж
- E) 0,1 Дж

**93.** Біртекті ортадағы В магнит өрісінің индукциясы модулі жағынан вакуумдағы  $B_0$  магнит өрісінің индукциясынан неше есе өзгеше екенін көрсететін физикалық шама:

- A) электрлік өтімділік
- B) магниттік өтімділік
- C) магнит индукциясы
- D) диэлектрлік өтімділік
- E) электр өрісінің индукциясы

**94.** Жылдамдығы 500 м/с протон магнит өрісіне индукция векторына перпендикуляр енеді. Егер магнит өрісінің индукциясы 5 мТл болса, протон траекториясының радиусы: ( $m_p = 1,6 \cdot 10^{-27}$  кг;  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

- A) 2 см
- B) 1 см
- C) 2,5 см
- D) 2,5 мм
- E) 0,1 см

**95.** Ауданы  $100 \text{ см}^2$  жұқа алюминий сақина сыртқы магнит өрісінде магнит индукция векторларына сақина жазықтығы перпендикуляр болатындай орналасқан 2 с ішінде магнит индукциясы 1 мТл-дан 3 мТл-ға дейін артты. Контурда пайда болатын индукция ЭҚК-і:

- A) 10 мкВ
- B) 10 мВ
- C) 40 мВ
- D)  $4 \cdot 10^{-3}$  В
- E) 0,4 В

**96.** Кедергісі 5 Ом өткізгіш контур арқылы 0,2 с уақыт ішінде магнит ағыны 1 Вб-ден 5 Вб-ге артты. Контурдағы индукциялық токтың мәні:

- A) 2 А
- B) 5 А
- C) 8 А
- D) 3 А
- E) 4 А

**97.** Орам саны 800, катушкада магнит өрісі 0,5 с ішінде бір қалыпты кемігенде ЭҚК-і 40 В тең болады. Магнит ағынының алғашқы мәні:

- A) 4 Вб
- B) 2 мВб
- C) 0,32 Вб
- D) 0,5 Вб
- E) 25 мВб

**98.** Ұзындығы 50 см өткізгіш, индукциясы 0,4 Тл магнит өрісінде, магнит индукция векторымен  $30^0$  бұрыш жасай, 18 км/сағ жылдамдықпен қозғалады. Өткізгіштегі индукцияның ЭҚК-і: ( $\sin 30^0 = 0,5$ )

- A) 2,5 В
- B) 2 В
- C) 5 В
- D) 0,5 В
- E) 0,9 В

**99.** Өзекшесі соленоид ішіндегі өрістің индукциясы  $B_0 = 3$  мТл. Соленоидқа болат өзекшені енгізгендегі өріс индукциясы: ( $\mu = 8000$ )

- A) 48 Тл
- B) 12 Тл
- C) 24 Тл
- D) 8 Тл
- E) 36 Тл

**100.** Магнит ағынының өзгеру жылдамдығы 4 Вб/с. Орам саны 100-ге тең катушкадағы индукцияның ЭҚК-і:

- A) 400 В
- B) 0,04 В
- C) 25 В
- D) 2 В
- E) 4 В

**МАГНЕТИЗМ**

1	A	21	E	41	A	61	B	81	E
2	E	22	C	42	E	62	E	82	C
3	C	23	C	43	C	63	A	83	A
4	D	24	B	44	E	64	B	84	E
5	B	25	C	45	D	65	C	85	A
6	E	26	B	46	B	66	E	86	D
7	E	27	B	47	D	67	A	87	E
8	D	28	D	48	E	68	B	88	D
9	D	29	E	49	C	69	B	89	E
10	C	30	E	50	B	70	B	90	A
11	D	31	B	51	D	71	D	91	B
12	B	32	D	52	D	72	E	92	A
13	B	33	E	53	B	73	C	93	B
14	A	34	B	54	C	74	E	94	E
15	D	35	C	55	B	75	E	95	A
16	A	36	B	56	B	76	B	96	E
17	D	37	A	57	C	77	D	97	E
18	E	38	C	58	E	78	E	98	D
19	B	39	C	59	A	79	A	99	C
20	B	40	B	60	B	80	C	100	B

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>11-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>11-1 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Кванттық физика	

## 11 – 1. Кванттық физика.

**Кванттық физика** – квант-механикалық және квант өрістік жүйелерді және олардың қозғалыс заңдарын зерттейтін теориялық физиканың бөлімі.

**Жарықтың кванттық теориясын** 1905 ж. Эйнштейн тарапынан толығырақ негізделген және аяқталған тұжырымдамасы берілді: жарық кеңістікте таралу процессінде өзін қандай да бөлшектер жиынтығы сияқты тұтады.

**Фотон** (грек “жарық”) – элементар бөлшек, электромагниттік сәуле кванты. Фотонның тыныштықтағы массасы нөлге тең. Фотон термині Г. Льюис тарапынан 1929 жылы енгізілді. Фотонның спині 1-ге тең, бозондарға тиесілі бөлшек.

**Квант** сөзі физикада қандай да бір физикалық шаманың бөлінбейтін бөлшегі мағынасын білдіреді. Жарық кванттары және фотон эквиваленттік ұғымдар. Жарық кванттары ұғымы 1905 жылы Эйнштейн тарапынан енгізілді.

### • Эйнштейннің негізгі теңдеуі •

$$E_{\text{ф}} = A_{\text{ш}} + E_{\text{к}}$$

$$h \cdot \nu = h \cdot \nu_{\text{min}} + eU$$

$$\frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{h \cdot c}{\lambda_{\text{max}}} + \frac{m \cdot v_{\text{max}}^2}{2}$$

- “ $E_{\text{ф}}$ ” → фотон энергиясы → [Дж]
- “ $A_{\text{ш}}$ ” → шығу жұмысы → [Дж]
- “ $E_{\text{к}}$ ” → максимал кинетикалық энергия → [Дж]

### • Фотон энергиясы •

$$E_{\text{ф}} = h \cdot \nu = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

- “ $h$ ” → Планк тұрақтысы → [Дж·с]
- “ $\nu$ ” → жиілік → [Гц]
- “ $\lambda$ ” → толқын ұзындығы → [м]

• Шығу жұмысы •

$$A_{\text{ш}} = h \cdot \nu_{\text{min}} = \frac{h \cdot c}{\lambda_{\text{max}}}$$

- “c” → жырық жылдамдығы → [c = 3·10<sup>8</sup> м/с]
- “ν<sub>min</sub>” → фотоэффектің қызыл шекарасы → [Гц]
- “λ<sub>max</sub>” → фотоэффектің қызыл шекарасы → [м]

• Толық энергия •

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2$$

- “Δm” → масса өзгерісі → [кг]

• Фотон импульсі •

$$p = \frac{h}{\lambda} = \frac{h \cdot \nu}{c} = m \cdot c$$

- “p” → импульс → [кг·м/с]

**Фотоэффект**

**Фотоэффект** – жарықтың әсерінен заттардан электрондардың ұшып шығу құбылысы. Фотоэффект құбылысы 1887 жылы Г. Герц тарапынан ашылды. Фотоэффект құбылысы 1888-1890 жылдары А. Г. Столетов тарапынан экспериментте зерттеледі. Қатты және сұйық денелер үшін фотоэффект екіге бөлінеді: **сыртқы фотоэффект және ішкі фотоэффект.**

**Сыртқы фотоэффектте** электрондар жарық әсерінен заттың бетіндегі қабатынан сыртқа шығады, мысалы вакуумға. Жарық әсерінен жұлып шығарылған электрондар **фотоэлектрондар** деп аталады.

**Ішкі фотоэффектінде** оптикалық қоздырылған электрондар зат ішінде қалады. Нәтижеде зат ішінде ток тасымалдаушылар саны артады, яғни жарық әсерінде заттың электрөткізгіштігі артады.

**Фотоэффектінің негізгі заңдары:**

1. Столетов заңы: қанығу фототогы (бірлік уақытта катодтан ұшып шығатын фотоэлектрондар саны) осы токты тудыратын жарық ағынына (жарық интенсивтігіне) пропорционал.
2. Фотоэлектрондардың максималдық кинетикалық энергиясы (максималдық жылдамдығы) түскен жарық жиілігіне пропорционал, ал оның интенсивтігіне тәуелсіз.
3. Әрбір металл үшін фотоэффект туындайтын қызыл шекара болады.

( $E > A_{\text{ш}}$  фотоэффект туындайды)

4. Фотоэффект іс жүзінде инерциясыз, яғни фототок жарық түсуімен бірге – лездік пайда болады.

### Сәулелену және спектрлер

**Жылулық сәуле шығару** – қыздырылған денелердің өзінің ішкі энергиясының (дененің атомдары мен молекулаларының жылулық қозғалысының энергиясы) есебінен электромагниттік сәуле шығаруы. Жеткілікті жоғары температураға дейін қыздырылған денелердің жарық шығаруы **жылулық сәуле шығару** деп аталады.

**Абсолюттік қара дене** – кез-келген температурада кез келген жиілікте түскен жарықты түгелімен жұтатын дене.

### Люминесценция

Денелерде жылулық сәулеленуден басқа сол температурада жылулық сәулеленуден басым болатын және молекулалардың жылулық қозғалысы энергиясының электромагниттік толқын энергиясына ауысуымен байланысты болмаған сәулелену болуы мүмкін. Мұндай сәулелену **люминесценция** деп аталады. **Люминесценция** – денелердің қоздыру энергиясын жұтқаннан кейін жылулық емес сәулеленуі. **Люминесценция** – салқын (қыздырылмай) жарық шығару.

Дене атомдарын қоздыру тәсіліне қарай люминесценцияны бірнеше түрге бөледі:

- **Катодолюминесценция** – денелерді электрондармен атқылаудың нәтижесінде пайда болады.
- **Электрлюминесценция** – электр өрісінің әсерінен пайда болады.
- **Хемилюминесценция** – химиялық реакцияның нәтижесінде пайда болады.
- **Фотолюминесценция** – жарықтың әсерінен пайда болады.

### Спектр

**Шығару спектрлері.** Дене шығарған сәулеленудегі жиіліктер (немесе толқын ұзындықтар) жиынтығы бұл дененің шығару спектрі деп аталады.

**Сызықтық спектр.** Сиретілген газдар немесе кез-келген химиялық элементтің (тек қана атомаралық күйдегі) буларын қыздырғанда сызықтық спектр пайда болады.

**Тұтас спектр.** Қатты денелер, сұйықтар, сондай-ақ тығыздығы жоғары болатын газдар (жоғары қысымда тұрған газдар) тұтас спектр шығарады.

**Жолақ спектр.** Жеке қозған молекулалардың шығаратын спектрі.

**Жұту спектр.** Тұтас спектр фонындағы күңгірт сызықтар жиынтығы.

## 11-сынып. Кванттық физика. Эйнштейн теңдеуі

1. Толқын ұзындығы  $3 \cdot 10^{-7}$  м жарық затқа түседі, ол зат үшін фотоэффектінің қызыл шекарасы  $4,3 \cdot 10^{14}$  Гц. Фотоэлектрондардың кинетикалық энергиясы:  
( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с,  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- A)  $4,2 \cdot 10^{-19}$  Дж
- B)  $3,8 \cdot 10^{-19}$  Дж
- C)  $3,5 \cdot 10^{-19}$  Дж
- D)  $3,2 \cdot 10^{-19}$  Дж
- E)  $4 \cdot 10^{-20}$  Дж

2. Рентген фотонының энергиясы  $6,0 \cdot 10^{-15}$  Дж болса, оның жиілігі:  
( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

- A)  $0,9 \cdot 10^{48}$  Гц
- B)  $0,9 \cdot 10^{48}$  Гц
- C)  $0,9 \cdot 10^{15}$  Гц
- D)  $0,9 \cdot 10^{-19}$  Гц
- E)  $0,9 \cdot 10^{19}$  Гц

3. Жиілігі  $10^{15}$  Гц жарық түсіргенде, литийден шыққан электрондардың максимал кинетикалық энергиясы:

( $A_{\text{ш}} = 0,38 \cdot 10^{-18}$  Дж;  $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

- A) 9,18 эВ
- B) 6,47 эВ
- C) 4,53 эВ
- D) 0,15 эВ
- E) 1,77 эВ

4. Сутегі атомы төртінші энергетикалық күйден екіншіге өткенде 2,557 эВ энергия шығарады. Сутегі спектрінің толқын ұзындығы:

( $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж,  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

- A) 486 нм
- B) 540 нм
- C) 500 нм
- D) 522 нм
- E) 630 нм

5. Электрон импульсі толқын ұзындығы  $5,2 \cdot 10^{-7}$  м фотон импульсына тең болатын, электронның қозғалыс жылдамдығы:

( $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

- A) 3 км/с
- B) 1,4 км/с
- C) 10 км/с
- D) 1,9 км/с
- E) 18 км/с

6. Фотоэффектінің күміс үшін қызыл шекарасы 0,29 мкм. Электрондардың күмістен шығу жұмысы: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

- A)  $6,86 \cdot 10^{-34}$  Дж

- В) 686 Дж
- С) 6,86 Дж
- Д)  $686 \cdot 10^{-19}$  Дж
- Е)  $6,86 \cdot 10^{-19}$  Дж

7. Рентген түтікшесі 50 кВ кернеумен жұмыс істейді. Сәуле шығарудың минимал толқын ұзындығы: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

- А) 250 нм
- В) 0,25 нм
- С) 25 нм
- Д) 2,5 нм
- Е) 0,025 нм

8. Электрондардың платинадан шығу жұмысы  $9,1 \cdot 10^{-19}$  Дж. Платинаға толқын ұзындығы 0,5 мкм жарық түскенде ыршып шығатын электрондардың кинетикалық энергиясы: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- А) жарық платинадан электрондарды шығара алмайды
- В)  $2,1 \cdot 10^{-19}$  Дж
- С)  $1,1 \cdot 10^{-19}$  Дж
- Д)  $7,4 \cdot 10^{-19}$  Дж
- Е)  $4,2 \cdot 10^{-19}$  Дж

9. Толқын ұзындығы 450 нм сәуле әсерінен цинкте фотоэффект байқала ма? Цинктен электрондардың шығу жұмысы  $A = 4,2$  эВ:

( $h = 4,136 \cdot 10^{-15}$  эВ·с;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- А)  $E = 0$ , байқалмайды
- В)  $E \approx 2,8$  эВ.  $A > E$ , байқалады
- С)  $E \approx 5$  эВ.  $A < E$ , байқалады
- Д)  $E \approx 2,8$  эВ.  $A > E$ , байқалмайды
- Е)  $E \approx 7$  эВ.  $A < E$ , байқалады

10. Потенциалдар айырмасы 200 В жазық конденсатор пластиналары арасындағы электронның жылдамдығы: ( $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

- А)  $\approx 4 \cdot 10^6$  м/с
- В)  $\approx 2 \cdot 10^6$  м/с
- С)  $\approx 8 \cdot 10^6$  м/с
- Д)  $\approx 5 \cdot 10^6$  м/с
- Е)  $\approx 3 \cdot 10^6$  м/с

11. Толқын ұзындығы  $10^{-10}$  м рентген сәуле шығаруына сәйкес келетін фотонның энергиясы мен массасы: ( $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- А)  $E_\phi = 19$  Дж;  $m = 2$  кг
- В)  $E_\phi = 19,89 \cdot 10^{16}$  Дж;  $m = 2,1 \cdot 10^{32}$  кг
- С)  $E_\phi = 198 \cdot 10^{-16}$  Дж;  $m = 2 \cdot 10^{-32}$  кг
- Д)  $E_\phi = 19,89 \cdot 10^{-16}$  Дж;  $m = 2,21 \cdot 10^{-32}$  кг
- Е)  $E_\phi = 19,8 \cdot 10^{-16}$  Дж;  $m = 2$  кг

12. Фотоэлементтің ПӘК-і деп фотоэлектрондардың максимал кинетикалық энергиясының түскен жарықтың энергиясына қатынасын атайды. Натрий үшін

шығу жұмысы 2,1 эВ-қа тең. Натрий бетін жиілігі  $\nu = 8 \cdot 10^{14}$  Гц толқынымен жарықтандырады. Натрийден жасалған фотоэлементтің ПӘК-і:

( $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с; 1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж)

A)  $\approx 63\%$

B)  $\approx 45\%$

C)  $\approx 37\%$

D)  $\approx 50\%$

E)  $\approx 55\%$

**13.** Сынап буын электрондармен сәулелендіргенде сынап атомының энергиясы 4,9 эВ-қа тең. Атомдардың қозбаған күйге ауысқан кезде шығаратын сәулелерінің толқын ұзындығы:

(1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

A)  $\approx 240$  нм

B)  $\approx 253$  нм

C)  $\approx 273$  нм

D)  $\approx 230$  нм

E)  $\approx 283$  нм

**14.** Сәулелердің толқын ұзындығы 500 нм болса, фотон импульсі:

( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

A)  $\approx 13,25 \cdot 10^{-27}$  кг·м/с

B)  $\approx 1,325 \cdot 10^{-27}$  кг·м/с

C)  $\approx 1325 \cdot 10^{-27}$  кг·м/с

D)  $\approx 132,5 \cdot 10^{-27}$  кг·м/с

E)  $\approx 0,1325 \cdot 10^{-27}$  кг·м/с

**15.** Электрондардың вольфрамнан шығу жұмысы 4,5 эВ. Фотоэлектрондардың ең үлкен жылдамдығы 1000 км/с болу үшін вольфрам бетіне түсірілетін жарықтың жиілігі: (1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж;  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

A)  $1,8 \cdot 10^{15}$  Гц

B)  $15 \cdot 10^{15}$  Гц

C)  $7,5 \cdot 10^{15}$  Гц

D)  $7,5 \cdot 10^{10}$  Гц

E)  $7,5 \cdot 10^{14}$  Гц

**16.** Фотоэффектің қызыл шекарасы  $\nu_{\min} = 4,3 \cdot 10^{14}$  Гц болатын затқа толқын ұзындығы  $\lambda = 3 \cdot 10^{-7}$  м сәуле түсірілген. Фотоэлектрондардың ең үлкен кинетикалық энергиясы: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

A)  $\approx 3,8 \cdot 10^{-19}$  Дж

B)  $\approx 3,8 \cdot 10^{19}$  Дж

C)  $\approx 6,63 \cdot 10^{34}$  Дж

D)  $\approx 35 \cdot 10^{-19}$  Дж

E)  $\approx 35 \cdot 10^{19}$  Дж

**17.** Электрондардың платинадан шығу жұмысы  $9 \cdot 10^{-20}$  Дж. Платинаға толқын ұзындығы 1 мкм жарық түскенде ыршып шығатын электрондардың кинетикалық энергиясы: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- A)  $4,2 \cdot 10^{-19}$  Дж
- B)  $2,1 \cdot 10^{-19}$  Дж
- C)  $7,4 \cdot 10^{-19}$  Дж
- D)  $3,1 \cdot 10^{-19}$  Дж
- E)  $1,1 \cdot 10^{-19}$  Дж

**18.** Фотоэлементке түсетін жарық сәулесінің жиілігі 2 есе кемісе, тежеуші кернеудің шамасы:

- A)  $\sqrt{2}$  есе артады
- B) 2 есе кемиді
- C) өзгермейді
- D) 2 есе артады
- E)  $\sqrt{2}$  есе кемиді

**19.** Сутегі атомы төртінші энергетикалық күйден екіншіге өткенде 3,557 эВ энергия шығарады. Сутегі спектрінің толқын ұзындығы:

(1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

- A) 500 нм
- B) 540 нм
- C) 630 нм
- D) 522 нм
- E) 350 нм

**20.** Фотокатодта жұтылатын фотон энергиясы 5 эВ. Электронның катодтан шығу жұмысы 2 эВ. Фототокты тоқтата алатын жапқыш потенциалдар айырмасы: (1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

- A) 3,5 В
- B) 3 В
- C) 10 В
- D) 2,5 В
- E) 1,5 В

**21.** Фотонның масссы электронның тыныштық массасына тең болатын сәуленің толқын ұзындығын табыңыз: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с,  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг)

- A) 1,8 нм
- B) 24 нм
- E) 71 пм
- D) 2,4 пм
- E) 1,3 нм

**22.** Жиілігі  $\nu$  жарық фотонының импульсі:

- A)  $h\nu c$
- B)  $\frac{h\nu}{c}$
- C)  $h\nu$
- D)  $h\nu c^2$

Е)  $\frac{h\nu}{c^2}$

23. Егер фототок жапқыш кернеуі 0,8 В болған кезде тоқтаса, онда фотоэлектрондардың ең үлкен жылдамдығы: ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл,  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг)

А) 560 км/с

В) 570 км/с

С) 530 км/с

Д) 430 км/с

Е) 550 км/с

24.  $\frac{mc^2\lambda}{h\nu}$  өрнегінің СИ жүйесіндегі өлшем бірлігін анықтаңыз:

(Мұндағы  $m$  - масса,  $c$  - жарық жылдамдығы,  $\lambda$  - толқын ұзындығы,  $h$  - Планк тұрақтысы,  $\nu$  - жиілік)

А) Вт

В) с

С) м/с

Д) м

Е) Дж

25. Энергиясы  $E$  фотонның жиілігі:

А)  $E/c$

В)  $E \cdot h$

С)  $E/h$

Д)  $E/c^2$

Е)  $E/c^3$

26. Электронның тыныштық массасына ( $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг) тең массағы ие болу үшін фотон энергиясы қандай болуы тиіс: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

А)  $82 \cdot 10^{-15}$  Дж

В)  $7,1 \cdot 10^{-15}$  Дж

С)  $8,2 \cdot 10^{-15}$  Дж

Д)  $10^{-15}$  Дж

Е)  $6,9 \cdot 10^{-15}$  Дж

27. Егер 66 г денені түгел электромагнитті сәулеленуге аударсақ,  $10^{15}$  Гц жиілікті қанша фотон алуға болады: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

А)  $10^{35}$

В)  $9 \cdot 10^{33}$

С)  $10^{31}$

Д)  $9 \cdot 10^{25}$

Е)  $10^{22}$

28. Қозғалыстағы фотон массасы  $2 \cdot 10^{-40}$  кг. Фотон импульсін анықтаңыз: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

А)  $6 \cdot 10^{-32}$  кг·м/с

В)  $1,5 \cdot 10^{-48}$  кг·м/с

С)  $10^{-32}$  кг·м/с

Д)  $10^{-48}$  кг·м/с

Е)  $36 \cdot 10^{-41}$  кг·м/с

**29.** Фотон массасы электронның тыныштық массасына тең болатын сәуле шығарудың толқын ұзындығын табыңыз:

$$(h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}; c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}; m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг})$$

A)  $2,43 \cdot 10^{-12} \text{ м}$

B)  $4,86 \cdot 10^{-12} \text{ м}$

C)  $2,43 \cdot 10^{-10} \text{ м}$

D)  $4,86 \cdot 10^{-10} \text{ м}$

E)  $1,62 \cdot 10^{-12} \text{ м}$

**30.** Электрондардың металдан шығу жұмысы  $3,3 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ . Фотоэффектің қызыл шекарасы неге тең: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$ )

A)  $5 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$

B)  $5 \cdot 10^{10} \text{ Гц}$

C)  $10^{15} \text{ Гц}$

D)  $2,5 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$

E)  $5 \cdot 10^{18} \text{ Гц}$

**31.** Фотон массасы электронның тыныштық массасына тең болатын сәуле шығарудың толқын ұзындығын табыңыз:

$$(h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}; c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}; m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг})$$

A)  $2,43 \cdot 10^{-12} \text{ м}$

B)  $4,86 \cdot 10^{-12} \text{ м}$

C)  $2,43 \cdot 10^{-10} \text{ м}$

D)  $4,86 \cdot 10^{-10} \text{ м}$

E)  $1,62 \cdot 10^{-12} \text{ м}$

**32.** Жиілігі  $2 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$  жарық түсіргенде, литийден шыққан электрондардың максимал кинетикалық энергиясы: ( $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$ ;  $A_{\text{ш}} = 3,84 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ )

A)  $12,04 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

B)  $15 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

C)  $9,4 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

D)  $1,3 \cdot 10^{-29} \text{ Дж}$

E)  $1 \cdot 10^{20} \text{ Дж}$

**33.** Катодка түскен жарықтың толқын ұзындығы  $420 \text{ нм}$  болғанда, тежегіш кернеу  $0,95 \text{ В}$  болса, электронның шығу жұмысы:

$$(h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}; c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл})$$

A)  $\approx 6,4 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

B)  $\approx 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

C)  $\approx 4,5 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

D)  $\approx 4 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

E)  $\approx 4,8 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

**34.** Лазер  $100 \text{ Вт}$  қуат тұтына отырып ұзындығы  $600 \text{ нм}$  жарық шығарады. Лазердің ПӘК-і  $0,1\%$  болса, оның бір секундта шығаратын фотондары:

$$(h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}; c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с})$$

A)  $3 \cdot 10^{17}$

B)  $2,4 \cdot 10^{17}$

C)  $3,5 \cdot 10^{17}$

D)  $2 \cdot 10^{17}$

Е)  $1 \cdot 10^{17}$

**35.** Электрондардың белгілі металдан шығу жұмысы 2,06 эВ. Фотоэффект бақылану үшін минимал қажетті толқын жиілігі:

( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж)

А)  $\approx 9 \cdot 10^{14}$  Гц

В)  $\approx 5 \cdot 10^{13}$  Гц

С)  $\approx 10^{16}$  Гц

Д)  $\approx 5 \cdot 10^{14}$  Гц

Е)  $\approx 9 \cdot 10^{15}$  Гц

**36.** Үздіксіз режимде жұмыс істейтін гелий-неон газлазеры қуатын 40 мВт-қа жеткізіп, толқын ұзындығы 630 нм монохроматты жарық сәулесін береді. Лазер 1 с ішінде шығаратын фотон саны: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

А)  $1,3 \cdot 10^{16}$

В)  $1,3 \cdot 10^{19}$

С)  $13 \cdot 10^{17}$

Д)  $130 \cdot 10^{18}$

Е)  $1,3 \cdot 10^{17}$

**37.** Рубинді лазер бір импульс кезінде толқын ұзындығы  $6,6 \cdot 10^{-7}$  м болатын  $3,5 \cdot 10^{19}$  фотон шығарады. Импульс ұзақтығы  $10^{-3}$  с, лазердің сәуле шығаруының орташа қуаты: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

А) 10 Вт

В) 100 кВт

С) 10,5 кВт

Д) 0,01 Вт

Е) 0,1 Вт

**38.** Толық жұтылған квантының импульсі  $3 \cdot 10^{-27}$  Н·с болатын ультракүлгін сәуленің толқын ұзындығы: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

А) 221 нм

В) 4,5 мкм

С) 1,98 Мм

Д) 0,221 нм

Е) 45 мкм

**39.**  $U_T = 3$  В потенциалдар айырымында толығымен тежелетін электрондарды жұлып шығаратын жарықтың жиілігі: (Фотоэффект басталатын жиілік  $\nu_0 = 6 \cdot 10^{14}$  Гц;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

А)  $6 \cdot 10^{14}$  Гц

В)  $12,1 \cdot 10^{14}$  Гц

С)  $13,2 \cdot 10^{14}$  Гц

Д)  $14,3 \cdot 10^{14}$  Гц

Е)  $15,4 \cdot 10^{14}$  Гц

**40.** Фотонның энергиясы  $50 \cdot 10^{-19}$  Дж болса, жарық сәулесінің жиілігі: ( $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

А)  $0,075 \cdot 10^{15}$  Гц

В)  $7,5 \cdot 10^{15}$  Гц

С)  $750 \cdot 10^{15}$  Гц

D)  $75 \cdot 10^{15}$  Гц

E)  $0,75 \cdot 10^{15}$  Гц

**41.** Фотозффект басталатын жиілік  $6 \cdot 10^{14}$  Гц. Тежеуіш потенциалдар айырмасы 5 В болса, тежелетін электрондарды жұлып шығаратын жарықтың жиілігі:

( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

A)  $\approx 180 \cdot 10^{14}$  Гц

B)  $\approx 1800$  Гц

C)  $\approx 0,18 \cdot 10^{14}$  Гц

D)  $\approx 18 \cdot 10^{14}$  Гц

E)  $\approx 1,8 \cdot 10^{14}$  Гц

**42.** Азот атомын иондау үшін 14,53 эВ энергия керек. Иондауды туғызатын сәуле шығарудың толқын ұзындығы:

( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с; 1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж)

A) 75,3 нм

B) 65,3 нм

C) 85,3 нм

D) 55,3 нм

E) 95,3 нм

**43.** Сутегі атомы төртінші энергетикалық күйден екінші энергетикалық күйге көшкенде 4,55 эВ энергиясы бар жарық фотондарын шығарады. Фотондардың толқын ұзындығы: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с; 1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж)

A) 156 нм

B) 273 нм

C) 186 нм

D) 286 нм

E) 386 нм

**44.** Сутегі атомының электроны үшінші стационар күйдің орбитасынан екіншіге көшкенде толқын ұзындығы  $6,52 \cdot 10^{-7}$  м фотондар шығарады. Сутегі атомының жоғалтқан энергиясы: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

A)  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж

B)  $3 \cdot 10^{-17}$  Дж

C)  $3 \cdot 10^{-19}$  Дж

D)  $3 \cdot 10^7$  Дж

E)  $9 \cdot 10^{-7}$  Дж

**45.** Сутегі атомының электроны бір стационар деңгейден екіншіге көшкенде  $4,57 \cdot 10^{14}$  Гц жиілікпен жарық квантын шығарады. Атомдағы электронның энергиясының өзгеруі: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

A)  $3 \cdot 10^{-7}$  Дж

B)  $3 \cdot 10^{19}$  Дж

C)  $3 \cdot 10^{-15}$  Дж

D)  $3 \cdot 10^{15}$  Дж

E)  $3 \cdot 10^{-19}$  Дж

**46.**  $6,4 \cdot 10^{-19}$  Дж фотон энергиясын эВ - қа айналдырыңыз:

A) E = 4 эВ

B) E = 0,4 эВ

- C)  $E = 2 \text{ эВ}$
- D)  $E = 20 \text{ эВ}$
- E)  $E = 1 \text{ эВ}$

**47.** Энергиясы 8 эВ фотондар ағынымен ұзақ уақыт жарықтандырғанда, металл пластинадан электрондардың шығу жұмысы 4,4 эВ болса, пластинаның потенциалдар айырымы неге тең: ( $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ )

- A) 5,6 В
- B) 3,6 В
- C) 2,8 В
- D) 4,8 В
- E) 2,4 В

**48.** Жиілігі  $10^{15} \text{ Гц}$  жарық жазық айнаға перпендикуляр түседі. Шағылған кездегі фотон импульсінің өзгерісі неге тең: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ )

- A)  $2,2 \cdot 10^{-11} \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- B)  $4,4 \cdot 10^{-27} \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- C)  $4,4 \cdot 10^{-11} \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- D)  $2,2 \cdot 10^{-17} \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- E)  $2,2 \cdot 10^{-27} \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

**49.** Толқын ұзындығы 2 мкм фотонның импульсі неге тең: ( $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$ )

- A)  $3,3 \cdot 10^{-40} \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- B)  $6,6 \cdot 10^{-19} \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- C)  $3,3 \cdot 10^{-28} \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- D)  $6,6 \cdot 10^{-9} \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- E)  $6,6 \cdot 10^{-27} \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

**50.** Толқын ұзындығы 4 мкм фотонның массасы неге тең:

( $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ )

- A)  $2 \cdot 10^{-19} \text{ кг}$
- B)  $2 \cdot 10^{-29} \text{ кг}$
- C)  $0,55 \cdot 10^{-36} \text{ кг}$
- D)  $5,5 \cdot 10^{-34} \text{ кг}$
- E)  $2 \cdot 10^{-9} \text{ кг}$

**51.** Толқын ұзындығы 2 мкм фотонның массасы неге тең:

( $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ )

- A)  $2 \cdot 10^{-19} \text{ кг}$
- B)  $2 \cdot 10^{-29} \text{ кг}$
- C)  $1,1 \cdot 10^{-36} \text{ кг}$
- D)  $5,5 \cdot 10^{-34} \text{ кг}$
- E)  $2 \cdot 10^{-9} \text{ кг}$

**52.** Калий үшін электрондардың шығу жұмысы  $3,62 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ . Калийге толқын ұзындығы  $4 \cdot 10^{-7} \text{ м}$  жарық түскен кездегі фотоэлектрондардың ең үлкен кинетикалық энергиясы: ( $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ )

- A)  $22,9 \cdot 10^{19} \text{ Дж}$
- B)  $30,1 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$
- C)  $1,35 \cdot 10^{19} \text{ Дж}$
- D)  $1,35 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

Е)  $22,9 \cdot 10^{-19}$  Дж

**53.** Белгілі металл бетін екі рет жарықтандырады: бірінші рет жиілігі  $\nu_1 = 8 \cdot 10^{14}$  Гц, ал екіншісінде жиілігі  $\nu_2 = 6 \cdot 10^{14}$  Гц толқындарымен. Осы арада фотоэлектрондардың максимал кинетикалық энергиясының 3 есе өзгергенін байқайды. Фотоэффект байқалатын толқын жиілігі:

( $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $1\text{эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж)

А)  $4 \cdot 10^{14}$  Гц

В)  $5 \cdot 10^{13}$  Гц

С)  $2 \cdot 10^{15}$  Гц

Д)  $2 \cdot 10^{14}$  Гц

Е)  $5 \cdot 10^{14}$  Гц

**54.** Белгілі металл бетін екі рет жарықтандырады: бірінші рет жиілігі  $\nu_1 = 8 \cdot 10^{14}$  Гц, ал екіншісінде жиілігі  $\nu_2 = 6 \cdot 10^{14}$  Гц толқындарымен. Осы арада фотоэлектрондардың максимал кинетикалық энергиясының 3 есе өзгергенін байқайды. Электрондардың осы металдан шығу жұмысы:

( $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $1\text{эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж)

А)  $\approx 5,1$  эВ

В)  $\approx 4,1$  эВ

С)  $\approx 3,1$  эВ

Д)  $\approx 1,1$  эВ

Е)  $\approx 2,1$  эВ

**55.** Белгілі металл үшін фотоэффектің қызыл шекарасына сәйкес келетін толқын ұзындығы  $\lambda_{\text{қызыл}} = 800$  нм. Металл бетін толқын ұзындығы  $\lambda$  жарықпен жарықтанадырғанда фотоэлектрондардың максимал кинетикалық энергиясы электрондардың металдан шығу жұмысынан 3 есе артық болғанына қарағанда,  $\lambda$  толқын ұзындығы: ( $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

А)  $\approx 200$  нм

В)  $\approx 400$  нм

С)  $\approx 800$  нм

Д)  $\approx 3200$  нм

Е)  $\approx 1600$  нм

**56.** Энергиясы  $100^\circ\text{C}$  температурадағы гелий атомының орташа кинетикалық энергиясына тең болатын фотонның толқын ұзындығы:

( $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

А)  $\approx 2,6 \cdot 10^{-5}$  м

В)  $\approx 3,2 \cdot 10^{-6}$  м

С)  $\approx 1,5 \cdot 10^{-5}$  м

Д)  $\approx 38 \cdot 10^{-6}$  м

Е)  $\approx 3,2 \cdot 10^{-5}$  м

**57.** Энергиясы  $200^\circ\text{C}$  температурадағы гелий атомының орташа кинетикалық энергиясына тең болатын фотонның толқын ұзындығы:

( $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

А)  $\approx 2,6 \cdot 10^{-5}$  м

В)  $\approx 3,2 \cdot 10^{-6}$  м

С)  $\approx 2,5 \cdot 10^{-5}$  м

D)  $\approx 38 \cdot 10^{-6}$  м

E)  $\approx 3,2 \cdot 10^{-5}$  м

**58.** Энергиясы 3000 К температурадағы бір атомды идеал газ молекуласының орташа кинетикалық энергиясына тең фотонның толқын ұзындығы:

( $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

A)  $\approx 2,5 \cdot 10^{-6}$  м

B)  $\approx 6,125 \cdot 10^{-6}$  м

C)  $\approx 5,125 \cdot 10^{-6}$  м

D)  $\approx 1,1 \cdot 10^{-6}$  м

E)  $\approx 3,2 \cdot 10^{-6}$  м

**59.** 100 пм толқын ұзындығына сәйкес келетін фотонның энергиясы:

( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

A)  $\approx 1,99 \cdot 10^{-6}$  Дж

B)  $\approx 1,99 \cdot 10^{-15}$  Дж

C)  $\approx 5,99 \cdot 10^{-16}$  Дж

D)  $\approx 2,99 \cdot 10^{-61}$  Дж

E)  $\approx 1,99 \cdot 10^{-16}$  Дж

**60.** 100 пм толқын ұзындығына сәйкес келетін фотонның импульсі:

( $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

A)  $\approx 3,4 \cdot 10^{-26}$  кг·м/с

B)  $\approx 2,9 \cdot 10^{-25}$  кг·м/с

C)  $\approx 6,6 \cdot 10^{-24}$  кг·м/с

D)  $\approx 2,6 \cdot 10^{-24}$  кг·м/с

E)  $\approx 6,6 \cdot 10^{-26}$  кг·м/с

<b>КВАНТТЫҚ ФИЗИКА</b>											
1	B		21	D		41	D		61		81
2	E		22	B		42	C		62		82
3	E		23	C		43	B		63		83
4	A		24	D		44	C		64		84
5	B		25	C		45	E		65		85
6	E		26	A		46	A		66		86
7	E		27	B		47	B		67		87
8	A		28	A		48	C		68		88
9	D		29	A		49	C		69		89
10	C		30	A		50	C		70		90
11	D		31	A		51	C		71		91
12	C		32	C		52	D		72		92
13	B		33	B		53	E		73		93
14	B		34	A		54	E		74		94
15	A		35	D		55	A		75		95
16	A		36	E		56	A		76		96
17	E		37	C		57	C		77		97
18	B		38	A		58	E		78		98
19	E		39	C		59	B		79		99
20	B		40	B		60	C		80		100

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>11-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>11-2 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Салыстырмалық теориясы	

## 11 – 2. Салыстырмалық теориясы.

**Галилейдің салыстырмалық принципі:** Барлық инерциялық санақ жүйелерінде механикалық құбылыстардың бәрі бірдей өтеді.

**Арнайы салыстырмалық теориясы** – уақыт және кеңістіктің қазіргі теориясы, яғни кез-келген физикалық процестер үшін орындалатын кеңістік – уақыт заңдылықтарының теориясы.

Салыстырмалық теориясымен түсіндіретін құбылыстарды **релятивтік құбылыстар** деп атаймыз. Релятивтік эффекттер жарықтың вакуумдағы таралу жылдамдығына ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с) жақын жылдамдықтарда пайда болады.

**Арнайы салыстырмалық теориясы постулаттары:**

(1905 ж. А. Эйнштейн)

**1. Салыстырмалық принципі:** Бірдей жағдайда барлық физикалық процесстер кез-келген инерциалық санақ жүйесінде бірдей өтеді, ал физикалық заңдар таңдап алынған инерциялық санақ жүйесіне тәуелді емес.

**2. Жарық жылдамдығының тұрақтылығы:** Жарықтың вакуумдағы жылдамдығы жарық көзінің және бақылаушының жылдамдықтарына тәуелсіз. Ол барлық бағытта және барлық инерциялық санақ жүйелерінде бірдей, табиғаттағы ең үлкен шекті жылдамдық.

**Уақыттың баяулануының релятивистік эффектісі:**  $\tau = t = [c]$

$$t = \tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

**Өлшем қысқаруының релятивистік эффектісі:**  $\ell = [m]$

$$\ell = \ell_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

**Массаның ұлғаюының релятивистік эффектісі:**  $m = [кг]$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Жылдамдықтарды қосудың релятивистік эффектісі:  $\vartheta = [\text{м/с}]$

$$\vartheta = \frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{1 + \frac{\vartheta_1 \cdot \vartheta_2}{c^2}}$$

Импульстің релятивистік эффектісі:  $\mathbf{p} = [\text{кг} \cdot \text{м/с}]$

$$\mathbf{p} = \frac{m_0 \cdot \vartheta}{\sqrt{1 - \frac{\vartheta^2}{c^2}}}$$

Энергия:  $E = [\text{Дж}]$

• Толық энергия •

$$E = m \cdot c^2 = \frac{m_0 \cdot c^2}{\sqrt{1 - \frac{\vartheta^2}{c^2}}}$$

• Кинетикалық энергия •

$$E_{\text{к}} = E - E_0 = \frac{m_0 \cdot c^2}{\sqrt{1 - \frac{\vartheta^2}{c^2}}} - m_0 \cdot c^2$$

## “Салыстырмалық теория” тақырыбына байланысты есептер

1. Дененің толық энергиясы  $E = 27$  Дж-ға артты. Дене массасының өзгерісі:

( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

A)  $0,03 \cdot 10^{-16}$  кг

B)  $0,3 \cdot 10^{-16}$  кг

C)  $30 \cdot 10^{-16}$  кг

D)  $3 \cdot 10^{-16}$  кг

E)  $3 \cdot 10^{16}$  кг

2. Егер жылдамдығы  $0,8 \cdot c$  болса, үлкен жылдамдықта қозғалып бара жатқан дененің массасы тыныштықта тұрған дененің массасынан айырмашылығы қандай:

A) өзгермейді

B) 1,67 есе артады

C) 1,67 есе кемиді

D) 1,25 есе артады

E) 1,25 есе кемиді

3. Бөлшектің релятивистік массасы тыныштық массасынан 2 есе көп болғанда, оның жылдамдығы: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

A)  $3 \cdot 10^8$  м/с

B)  $2 \cdot 10^8$  м/с

C)  $2,8 \cdot 10^8$  м/с

D)  $1,8 \cdot 10^8$  м/с

E)  $2,6 \cdot 10^8$  м/с

4.  $0,5 \cdot c$  жылдамдықпен қозғалғанда, бөлшектің массасы неше есе көбейеді:

A) 1,15

B) 1,6

C) 1,4

D) 1,9

E) 1,54

5. Белгісіз бір ғаламшар табылды. Егер оның жермен салыстырғандағы жылдамдығы  $0,99 \cdot c$  болса, ондағы 10 жылдың уақыты біздің жерімізде қаншаға тең болады:

A) 69 жыл

B) 71 жыл

C) 67 жыл

D) 75 жыл

E) 73 жыл

6. Егер орнықсыз бөлшек  $0,99 \cdot c$  жылдамдықпен қозғалатын болса, оның жерге қатысты тыныштықта тұрған инерциалды санақ жүйесінде өмір сүуінің ұзақтығы қанша есе артады:

A) 7,1

B) 1,9

C) 0,999

D) 1,87

E) 1,58

7. Массасы  $m_0$  бөлшектің бастапқы жылдамдығы  $0,9 \cdot c$ -ға дейін артатын болса, оның релятивистік массасы қанша есе артады:

A) 5,5

B) 8,6

C) 2,3

D) 6,9

E) 4,4

8. Бөлшектің релятивистік импульсі оның классикалық механика шегінде анықталған импульсінен 3 есе артық болатын болса, оның жылдамдығының қандай болғаны:

A)  $0,8c$

B)  $0,6c$

C)  $0,9c$

D)  $0,99c$

E)  $0,58c$

9. Электрон  $0,6 \cdot c$  жылдамдықпен қозғалады. Оның кинетикалық энергиясын анықтаңыз: ( $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг)

A)  $2,05 \cdot 10^{-14}$  Дж

B)  $2,05 \cdot 10^{-10}$  Дж

C)  $2,05 \cdot 10^{-15}$  Дж

D)  $2,05 \cdot 10^{-12}$  Дж

E)  $2,05 \cdot 10^{-16}$  Дж

10. Элементар бөлшек  $c$  жарық жылдамдығымен қозғалуда. Бақылаушы артынан  $\vartheta$  жылдамдықпен қуалауда. Бақылаушыға қатысты элементар бөлшектің жылдамдығы:

A)  $c - \vartheta$

B)  $c + \vartheta$

C)  $\vartheta$

D)  $c$

E)  $c - \vartheta/c$

11. Зымыранның жермен салыстырғандағы жылдамдығы  $0,6 \cdot c$ . Оның ішінде 10 жыл өткенде, жерде қанша уақыт өтеді:

A) 10 жыл

B) 15 жыл

C) 12,5 жыл

D) 13,6 жыл

E) 8,4 жыл

12. Белгілі бір жылдамдықпен қозғалған дененің массасы 20%-ға артқандағы ұзындығыны неше есе өзгереді:

A) 1,5 есе

B) 2 есе

C) 1,2 есе

D) 3 есе

E) 4 есе

**13.**  $2,4 \cdot 10^8$  м/с жылдамдықпен қозғалатын протонның массасын анықтаңыз.

Протонның тыныштық массасын 1 м.а.б. деп есептеңіз:

A) 7,67 м.а.б.

B) 5,67 м.а.б.

C) 0,67 м.а.б.

D) 4,67 м.а.б.

E) 1,67 м.а.б.

**14.** Электронның тыныштық энергиясы: ( $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг)

A)  $8,19 \cdot 10^{-18}$  Дж

B)  $8,19 \cdot 10^{-10}$  Дж

C)  $8,19 \cdot 10^{-15}$  Дж

D)  $8,19 \cdot 10^{-12}$  Дж

E)  $8,19 \cdot 10^{-14}$  Дж

**15.** Екі бөлшек жердегі бақылаушымен салыстырғанда бір-бірінен  $0,8 \cdot c$  жылдамдықпен алшақтауда. Бөлшектердің салыстырмалы жылдамдығын анықтаңыз:

A) 0,976c

B) 0,234c

C) 0,345c

D) 0,675c

E) 0,768c

**16.** Космостық кеменің тыныштық массасы 9 т. Егер кеме 8 км/с жылдамдықпен қозғалса, онда оның массасы қаншаға артады: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

A) 3,2 мг

B) 2,2 мг

C) 9,2 мг

D) 1,2 мг

E) 4,2 мг

**17.** Қатаңдығы 10 кН/м серіппені 3 см-ге созғанда, оның массасы қаншағы артады:

A)  $9 \cdot 10^{-17}$  кг

B)  $7 \cdot 10^{-17}$  кг

C)  $4 \cdot 10^{-17}$  кг

D)  $2 \cdot 10^{-17}$  кг

E)  $5 \cdot 10^{-17}$  кг

**18.** Массасы 18 т жүкті көтергіш кран 5 м биіктікке көтерді. Жүктің массасы қаншағы өзгерді:

A)  $10^{-1}$  кг

B)  $10^{-19}$  кг

C)  $10^{-11}$  кг

D)  $10^{-20}$  кг

E)  $10^{-38}$  кг

**19.** Ішінде 2 кг суы бар шәйнекті  $10^0\text{C}$ -тан қайнау температурасына дейін қыздырған. Судың массасы қаншаға өзгерген: ( $c = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^0\text{C}$ )

A)  $5,4\cdot 10^{-12}$  кг

B)  $8,4\cdot 10^{-12}$  кг

C)  $2,4\cdot 10^{-12}$  кг

D)  $1,4\cdot 10^{-12}$  кг

E)  $3,4\cdot 10^{-12}$  кг

**20.** Күннің толық жарық шығаруының қуаты  $3,83\cdot 10^{26}$  Вт. Осыған орай әр секундта күннің массасы қаншаға кемиді:

A) 3,3 Мт

B) 2,3 Мт

C) 8,3 Мт

D) 5,3 Мт

E) 4,3 Мт

**21.**  $0,6\cdot c$  жылдамдықпен қозғалған электронның импульсі:

( $m_e = 9,1\cdot 10^{-31}$  кг;  $c = 3\cdot 10^8$  м/с)

A)  $\approx 1,2\cdot 10^{-22}$  кг·м/с

B)  $\approx 2\cdot 10^{-22}$  кг·м/с

C)  $\approx 2,8\cdot 10^{-22}$  кг·м/с

D)  $\approx 3,6\cdot 10^{-22}$  кг·м/с

E)  $\approx 4,4\cdot 10^{-22}$  кг·м/с

**22.** Қозғалмайтын санақ жүйесіне қатысты әрқайсысы  $0,7c$  және  $0,9c$  жылдамдықпен жақындап келе жатқан екі бөлшектің бір-біріне қатысты салыстырмалы жылдамдығы:

A)  $\approx 0,82c$

B)  $\approx 0,86c$

C)  $\approx 0,9c$

D)  $\approx 0,94c$

E)  $\approx 0,98c$

**23.**  $0,8\cdot c$  жылдамдықпен қозғалған электронның кинетикалық энергиясы:

( $m_e = 9,1\cdot 10^{-31}$  кг;  $c = 3\cdot 10^8$  м/с;  $1\text{эВ} = 1,6\cdot 10^{-19}$  Дж)

A)  $\approx 0,17$  МэВ

B)  $\approx 0,34$  МэВ

C)  $\approx 0,68$  МэВ

D)  $\approx 1,36$  МэВ

E)  $\approx 1$  МэВ

**24.** Релятивтік құбылыс кезінде протонның кинетикалық энергиясы

$3,76\cdot 10^{-11}$  Дж болса, қозғалыс жылдамдығы: ( $m_p = 1,67\cdot 10^{-27}$  кг;  $c = 3\cdot 10^8$  м/с)

A)  $\approx 2,4\cdot 10^8$  м/с

B)  $\approx 1,5\cdot 10^8$  м/с

C)  $\approx 1,8\cdot 10^8$  м/с

D)  $\approx 2,1\cdot 10^8$  м/с

E)  $\approx 1,2\cdot 10^8$  м/с

25. Релятивистік механикада  $p = \frac{m_0 v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$  өрнегімен анықтауға болатын

физикалық шама:

- A) дененің қысымы
- B) дененің импульсі
- C) толық энергиясы
- D) күш импульсі
- E) дененің тыныштық энергиясы

26. Зымыранның жермен салыстырғандағы жылдамдығы 0,8с. Оның ішінде 10 жыл өткенде, жерде қанша уақыт өтеді:

- A) 15 жыл
- B) 19 жыл
- C) 17 жыл
- D) 21 жыл
- E) 27 жыл

27. Жерде 50 жыл өтсе, Жермен салыстырғанда 0,6·с жылдамдықпен ұшып бара жатқан жұлдызаралық кемеде өтетін уақыт:

- A) 35 жыл
- B) 20 жыл
- C) 40 жыл
- D) 21 жыл
- E) 27 жыл

28. 0,8с жылдамдықпен қозғалған протонның импульсін табыңыз. Протонның тыныштық массасы  $1,67 \cdot 10^{-27}$  кг жарық жылдамдығы  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с:

- A)  $4,7 \cdot 10^{-19}$  кг·м/с
- B)  $5,7 \cdot 10^{-19}$  кг·м/с
- C)  $6,7 \cdot 10^{-19}$  кг·м/с
- D)  $7,7 \cdot 10^{-19}$  кг·м/с
- E)  $7 \cdot 10^{-19}$  кг·м/с

29. Ғарыш кемесінің Жермен салыстырғандағы бір қалыпты қозғалысының жылдамдығы 0,8с. Егер Жерде 1 сағ өтсе, ғарыш кемесінде өтетін уақыт :

- A) 3,6 мин
- B) 36 мин
- C) 2,5 мин
- D) 2 мин
- E) 360 мин

30. Жерде 30 жыл өткенде жерге қатысты 0,49с жылдамдықпен қозғалатын жұлдыз кемесінде өтетін уақыт аралығы: ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)

- A)  $\approx 26,2$  жер жылы
- B)  $\approx 28,2$  жер жылы
- C)  $\approx 25,2$  жер жылы
- D)  $\approx 22,2$  жер жылы
- E)  $\approx 29,2$  жер жылы

<b>САЛЫСТЫРМАЛЫҚ ТЕОРИЯ</b>											
1	D		21	B		41			61		81
2	B		22	E		42			62		82
3	E		23	B		43			63		83
4	A		24	C		44			64		84
5	B		25	B		45			65		85
6	A		26	C		46			66		86
7	C		27	C		47			67		87
8	C		28	C		48			68		88
9	A		29	B		49			69		89
10	D		30	A		50			70		90
11	C		31			51			71		91
12	C		32			52			72		92
13	E		33			53			73		93
14	E		34			54			74		94
15	A		35			55			75		95
16	A		36			56			76		96
17	E		37			57			77		97
18	C		38			58			78		98
19	B		39			59			79		99
20	E		40			60			80		100

	<b>“А – ТОК”</b>	<b>11-СЫНЫП</b>	
	<b>ФИЗИКА</b>	<b>11-3 тақырып</b>	
	Бұл кітап Қазақстанның жарқын болашағы үшін әзірленді.	Атомдық және ядролық физика	

### 11 – 3. Атомдық және ядролық физика.

Атомның алғашқы моделін 1903 жылы Дж. Томсон ұсынды. Бұл моделде атом радиусы  $10^{-10}$  м шамасындағы шар ретінде қарастырылады. Атомның оң заряды оның бүкіл көлемі бойлап біркелкі орналасқан, ал теріс зарядталған бөлшектер олар арасында орналасқан. Шар ішінде электрондар тепе-теңдік жағдайының маңайында тербеліп тұрады. Оң зарядтардың қосындысы электрондардың теріс зарядтарының қосындысына тең болғандықтан, атом электрлік бейтарап жүйе болады.

Атом құрылысының **планетарлық моделін** 1911 жылы Э. Резерфорд ұсынды. Бұл модель бойынша атом құрылысы:

- Атомның бүкіл оң заряды оның ортасында орналасқан, радиусы шамамен  $10^{-15}$  м болатын ядросында жинақталған.
- Атомның өлшемі ядро өлшемінен  $10^5$  есе үлкен. (Атом радиусы  $10^{-10}$  м)
- Ядроның айналасында әр түрлі орбиталармен электрондар қозғалып жүреді.
- Орбиталардағы электрондардың теріс зарядтарының қосындысы ядроның оң зарядына тең, атом электрлік бейтарап.

### Бор постулаттары

**Бордың кванттық постулаттары.** Классикалық физика заңдарын атомдарға қолдануға болмайтындығын бірінші болып дат физигі Нильс Бор мойындады. Н. Бор Резерфорд атомына кванттық теория элементтеріне енгізіп 1913 жылы атомның классикалық емес теориясын жаратты. Бор теориясы негізінде екі постулат жатады:

**1. Стационар күйлер постулаты:** Атом стационар (уақыт өтуімен өзгермейтін) күйлерде болады. Стационар күйде атом сәуле шығармайды. Стационар күйлер энергияның үзікті мәндерімен сипатталыды.

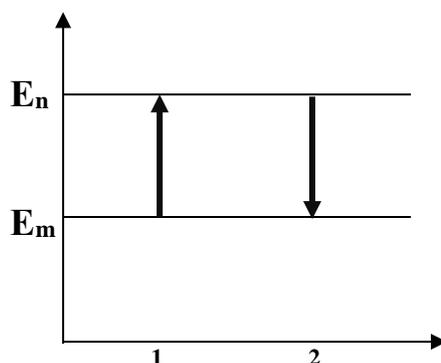
**2. Жиіліктер ережесі:** Атом бір стационар күйден екінші стационар күйге ауысқанда фотон шығарады немесе жұтады.

•  $1 \rightarrow$  сәуле жұтылады •

$$\Delta E = E_m - E_n$$

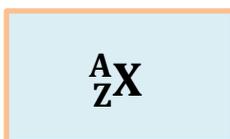
•  $2 \rightarrow$  сәуле шығарылады •

$$\Delta E = E_n - E_m$$



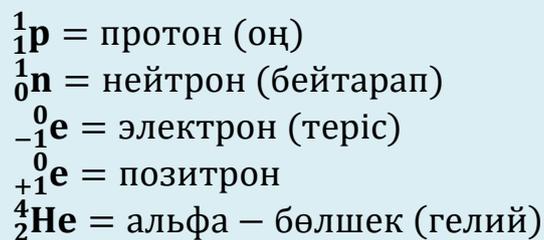
### Атомдық ядро

- Химиялық элементтің көрсетілуі •



- “A” → массалық саны, нуклон саны →  $[A = Z + N]$
- “Z” → реттік нөмері, заряд (протон = электрон) саны →  $[Z = A - N]$
- “N” → нейтрон саны →  $[N = A - Z]$

- Элементар бөлшектердің көрсетілуі •



- Нағыз элементар бөлшектер – кварктар мен лептондар •

**Протон (оң)** – 1919 жылы Э. Резерфорд және П. Блеккет тарапынан жүзеге асырылған бірінші ядролық реакцияда анықталды.

$(m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}; q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл})$

**Нейтрон (бейтарап)** – 1932 жылы Д. Чедвик тарапынан ашылды.

$(m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ кг}; q = 0)$

**Электрон (теріс)** – 1897 жылы Томсон ашты.  $(m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}, 1909 \text{ жылы}$

**Милликен** электр зарядын ашты, ол элементар зарядқа тең болды  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл})$

**Нуклон** – протондардың және нейтрондардың ядролық өзара әсері бірдей болуы негізінде оларды бір бөлшек нуклонның екі күйі деп қарастыруға болады.

**Изотоптар** – протон саны ( $Z$ ) бірдей, нейтрондар саны ( $N$ ) әртүрлі болатын ядролар.

**Изобаралар** – массалық сандары ( $A$ ) бірдей, протондар саны ( $Z$ ) әртүрлі болатын ядролар.

Кез – келген ядроның массасы оның құрайтын протондар мен нейтрондардың массаларының қосындысынан кіші болады.

$$M_{\text{я}} < ZM_{\text{p}} + NM_{\text{n}}$$

**Ядролық реакцияның энергетикалық шығуы** – бөлшектер мен ядролардың реакцияға түскенге дейінгі және реакциядан кейінгі тыныштық энергияларының айырымы.

**Ядроның байланыс энергиясы** – атом ядросын түгелімен жеке нуклондарға ыдырату үшін қажетті минималдық энергия.

$$\bullet E_{\text{б}} \rightarrow [\text{МэВ} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}] \bullet$$

$$E_{\text{б}} = \Delta M \cdot c^2 = (Z \cdot m_{\text{p}} + N \cdot m_{\text{n}} - M_{\text{я}}) \cdot c^2$$

- “ $m_{\text{p}}$ ” → протон массасы → [кг]
- “ $m_{\text{n}}$ ” → нейтрон массасы → [кг]
- “ $M_{\text{я}}$ ” → ядро массасы → [кг]

• Меншікті байланыс энергиясы •

$$E_{\text{м.б}} = \frac{E_{\text{б}}}{A} = \left[ \frac{\text{МэВ}}{\text{нуклон}} \right]$$

**Табиғи радиоактивтік** – тұрақты емес атом ядролараның өздігінен басқа элемент ядросына түрлену құбылысы. Табиғи радиоактивтік құбылысы 1896 жылы А. Беккерель тарапынан анықталды.

### **Радиоактивті сәулелердің иондау әсерлері**

1.  $\alpha$  – сәулелердің өтімділігі ең төмен, ал иондау әсері ең жоғары.
2.  $\beta$  – сәулелердің иондау әсері  $\alpha$  – сәулелердің иондау әсерінен көп есе кіші.
3.  $\gamma$  – сәулелердің өтімділігі ең жоғары, ал иондау әсері ең төмен.

## Радиоактивті сәулелердің магнит өрісіндегі ауытқулары

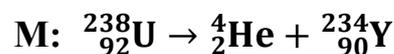
1. Магнит өрісінде  $\alpha$  және  $\beta$  бөлшектер қарама – қарсы тарапқа ауытқиды, өйткені  $\alpha$  – бөлшектің заряды оң,  $\beta$  – бөлшектің заряды теріс.
2.  $\gamma$  – сәулелер өзінің бағытын өзгертпейді, өйткені олар бейтарап бөлшектер.
3. Магнит өрісінде ең көп ауытқитыны  $\beta$  – бөлшектер.

### Альфа – ыдырау

**Альфа – ыдырау:** альфа бөлшек ядродан бөлініп шығу процессінде туннельдік эффект арқылы потенциалдық барьерден өтеді. Альфа – бөлшектің табиғатын 1908 жылы Резерфорд анықтады.

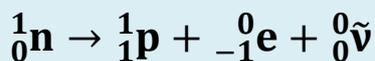


Содди ережесі: *массалық саны:*  $A - 4$   
*реттік нөмері:*  $Z - 2$



### Бета – ыдырау

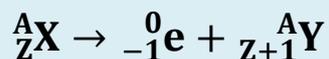
**Бета – ыдырау** ( $\beta$  – электрондар ағыны): Атом ядросы ішінде электронның болуы мүмкін емес, сондықтан ядро ішіндегі нейтрон протонға ауысқан кезінде электрон бөлініп шығады:



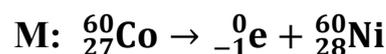
•  ${}^0_0\tilde{\nu} \rightarrow$  антинейтрино

Бета бөлшектің табиғатын 1899 жылы Резерфорд анықтады.

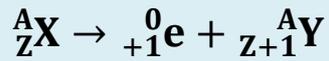
• Электрондық •



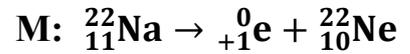
Содди ережесі: *массалық саны:*  $A$   
*реттік нөмері:*  $Z + 1$



• Позитрондық •



Содди ережесі: *массалық саны: A*  
*реттік нөмері: Z – 1*



**Гамма сәулесі** – қасиеті бойынша рентген сәулесі сияқты. Гамма сәулесі – электромагниттік сәуле болып, жарық жылдамдығына тең жылдамдықпен таралады. Гамма ыдырау өздігінен жүзеге аспайды, альфа және бета ыдыраулармен бірге жүреді. Гамма сәулелерді 1900 жылы П. Виллард тапты.

**Ядролық реакциялар**

**Ядролық реакциялар.** Атомдық ядроның элементар бөлшекпен немесе басқа атомдық ядромен өзара әрекеттесуі нәтижесінде басқа ядроға түрленуі.

**Тізбекті ядролық реакция** деп белгілі ядролық реакция келесі дәл сондай реакцияны туғызатын процесті айтады.

**Тізбекті ядролық реакция жүзеге асу үшін  $k \geq 1$**  шарты орындалуы тиіс.

Егер  $k = 1$  болса, тізбекті реакция стационар (бір қалыпта) жүреді.

Егер  $k > 1$  болса, тізбекті реакция қарқынды жүреді (Ядролық жарылыс).

Атом бомбасы – басқарылмайтын тізбекті ядролық реакция. Алғашқы атом бомбасы 1946 жылы АҚШ-та жасалып, сол жылы Жапонияның Хиросимо (6 тамыз) және Нагасаки (9 тамыз) қалаларына тасталған.

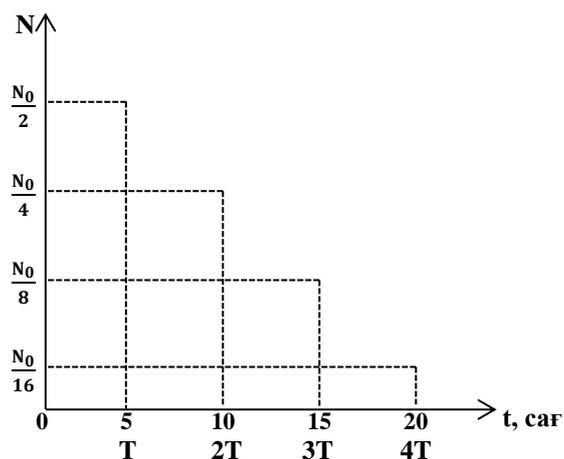
**Ядролық реактор** – басқарылатын тізбекті бөліну реакциясын жүзеге асыратын қондырғы.

- **Ядролық отын:** уран, плутоний, торий.
- **Нейтрондарды баяулататын зат:** дейтерий, графит, бериллий ядролары.
- **Реакция жүрісін реттеушілер (нейтрон жұтқыш):** кадмий, бор.
- **Жылу тасушы заттар:** су буы, сұйық натрий, ауыр су

• Электромагниттік сәуле шкаласы •

$\lambda$  • радиотолқын | инфрақызыл | көрінетін жарық | ультракүлгін | рентген | гамма •  $\nu$

## РАДИОАКТИВТІ ЫДЫРАУ ЗАҢЫ



$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}}$$

$$m = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}}$$

- “N” → ыдырамай қалған ядролар саны
- “ $N_0$ ” → бастапқы ядролар саны
- “ $\Delta N$ ” → ыдырап кеткен ядролар саны → [ $\Delta N = N_0 - N$ ]
- “t” → ыдырау уақыты → [жыл, тәулік, сағат]
- “T” → жартылай ыдырау периоды → [жыл, тәулік, сағат]

## “Атомдық физика” тақырыбына байланысты есептер

1. Радиоактивті үлгілердің анализі ондағы X элементтің 8 тәулікте 0,8 г-нан 0,2 г-ға дейін кемігендігін көрсетті. X элементтің жартылай ыдырау периоды:

- A) 0,25 тәулік
- B) 8 тәулік
- C) 45 тәулік
- D) 0,5 тәулік
- E) 4 тәулік

2. Радиоактивті үлгінің анализі ондағы X элементтің 4 тәулікте 0,4 г-нан 0,1 г-ға дейін азайғандығын көрсетті. X элементтің жартылай ыдырау периоды:

- A) 2 тәулік
- B) 4 тәулік
- C) 0,5 тәулік
- D) 8 тәулік
- E) 0,25 тәулік

3. Радиоактивті кобальттың жартылай ыдырау периоды 72 тәулік. Массасы 4 г кобальттың 216 тәулікте қанша бөлігі ыдырайды:

- A) 0,5 г
- B) 1,3 г
- C) 0,33 г
- D) 0,75 г
- E) 0,12 г

4. Жартылай ыдырау периоды 27 жыл болатын, 8 кг радиоактивті цезийден 135 жылдан кейін қалған атомдарының массасы:

- A) 0,4 кг
- B) 25 кг
- C) 4 кг
- D) 0,25 кг
- E) 1,256 кг

5. Жартылай ыдырау периоды 10 мин радиоактивті изотоптың  $10^6$  атомы бар. 20 мин ішінде осы атомдардың ыдырамай қалғаны:

- A)  $7,5 \cdot 10^5$
- B)  $10^6$
- C)  $2,5 \cdot 10^5$
- D)  $5 \cdot 10^5$
- E) 1000

6. 16 кг радиоактивті цезийден 100 жылдан кейінгі қалған атомдарының массасы қандай? Жартылай ыдырау периодын 25 жыл деп есептендер:

- A) 0,56 кг
- B) 1,5 кг
- C) 1,6 кг
- D) 2 кг
- E) 1 кг

7. Радиоактивті элементтің активтілігі 8 күнде 4 есе азайса, ыдырау периоды қандай:

- A) 8 күн
- B) 4 күн
- C) 2 күн
- D) 1 күн
- E) 6 күн

8. Атомның ядролық моделін ұсынған ғалым:

- A) Н. Бор
- B) Томсон В. Гейзенберг
- C) Э. Резерфорд
- D) Томсон
- E) Дұрыс жауабы жоқ

9.  ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$  реакциясындағы белгісіз бөлшек:

- A)  $\alpha$
- B)  ${}_0^1\text{n}$
- C)  ${}_{-1}^0\text{e}$
- D)  $\gamma$
- E)  ${}_1^1\text{p}$

10.  ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + \dots$  реакциясындағы белгісіз бөлшек:

- A)  ${}_0^1\text{n}$
- B)  ${}_1^1\text{p}$
- C)  ${}^4_2\text{He}$
- D)  ${}_{-1}^0\text{e}$
- E)  ${}_0^1\text{e}$

11. Ядролық реакцияның екінші өнімін анықтаңыз:  ${}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + \dots$

- A) n
- B) p
- C) e
- D)  $\gamma$
- E)  $\beta$

12. Егер азот ядросы үшін байланыс энергиясы 115,6 МэВ, көміртек ядросы үшін 92,2 МэВ, гелий ядросы үшін 28,3 МэВ болса, мынадай реакция

${}^{15}_7\text{N} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^4_2\text{He}$  кезінде бөлініп шығатын энергия:

- A) 179,5 МэВ
- B) 236,1 МэВ
- C) 4,9 МэВ
- D) 23,4 МэВ
- E) 51,7 МэВ

13. Егер берилий изотопы ядросы үшін байланыс энергиясы 56,4 МэВ, литий изотопы ядросы үшін 39,2 МэВ, дейтерий ядросы үшін 2,2 МэВ болса, мынадай реакция  ${}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + {}^1_0\text{n}$  кезінде бөлініп шығатын энергия:

- A) 93,4 МэВ
- B) 95,6 МэВ
- C) 41,4 МэВ
- D) 15 МэВ
- E) 19,4 МэВ

**14.**  $^{226}_{88}\text{Ra}$  радий ядросының радиоактивтілік альфа-ыдырауы нәтижесінде пайда болатын жаңа ядроның құрамы келесідей:

- A) 88 протон және 137 нейтрон
- B) 86 протон және 222 нейтрон
- C) 84 протон және 140 нейтрон
- D) 87 протон және 138 нейтрон
- E) 86 протон және 136 нейтрон

**15.** Дейтерий  $^2_1\text{H}$  ядросының байланыс энергиясы 2,224 МэВ. Осы ядроның меншікті байланыс энергиясы:

- A) 4,448 МэВ/нуклон
- B) 1,112 МэВ/нуклон
- C) 22,24 МэВ/нуклон
- D) 11,12 МэВ/нуклон
- E) 2,224 МэВ/нуклон

**16.** Атомдық ядросында 10 протон мен 12 нейтроны бар нейтрал атомның электрондық қабықшасында қанша электрон бар:

- A) 24
- B) 22
- C) 12
- D) 10
- E) 2

**17.**  $^{238}_{92}\text{U}$  уранның радиоактивті ыдырауына 3 рет  $\alpha$  және  $\beta$ -бөлшектер шығарылуы нәтижесінде пайда болатын ядроның массалық саны:

- A) 228
- B) 238
- C) 230
- D) 226
- E) 224

**18.**  $^{14}_6\text{C}$  изотобында қанша Z протон мен қанша N нейтрон бар:

- A) Z = 14 N = 14
- B) Z = 14 N = 6
- C) Z = 6 N = 14
- D) Z = 6 N = 6
- E) Z = 6 N = 8

**19.**  $^{236}_{92}\text{U}$  уранның изотобының радиоактивті ыдырауына 2 рет  $\alpha$  және 1  $\beta$ -бөлшектер шығарылуы нәтижесінде пайда болатын ядроның құрамы:

- A) 88 протон және 140 нейтрон
- B) 89 протон және 139 нейтрон
- C) 88 протон және 138 нейтрон

D) 90 протон және 138 нейтрон

E) 87 протон және 139 нейтрон

20. Оттегінің  $^{17}_8\text{O}$  изотобының ядросында қанша Z протон мен қанша N нейтрон бар:

A)  $Z = 8$   $N = 17$

B)  $Z = 8$   $N = 9$

C)  $Z = 17$   $N = 8$

Д)  $Z = 8$   $N = 8$

E)  $Z = 25$   $N = 9$

21.  $^9_4\text{Be}$  нейтрал атомында қанша Z протон мен қанша N нейтрон бар және жалпы бөлшек саны:

A)  $Z = 14$ ;  $N = 8$ ; 13

B)  $Z = 14$ ;  $N = 6$ ; 20

C)  $Z = 4$ ;  $N = 5$ ; 13

Д)  $Z = 6$ ;  $N = 13$ ; 13

E)  $Z = 4$ ;  $N = 8$ ; 12

22. Нейтронның заряды:

A) 0

B) -1

C) +1

Д) 2

E) 4

23. Уранның  $^{238}_{92}\text{U}$  изотобында нейтрондар саны:

A) 259

B) 92

C) 238

Д) 328

E) 146

24. Атомдық ядросында 3 протон мен 4 нейтроны бар бейтарап атомның электрондық қабықшасындағы электрондар саны:

A) 4

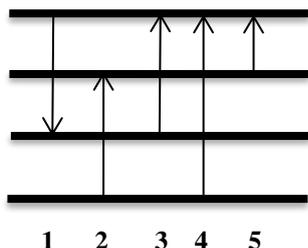
B) 7

C) 1

Д) 3

E) 12

25. Суретте келтірілген өтулердің қайсысында сәуле шығарылады:



- A) 4
- B) 5
- C) 1
- Д) 3
- E) 2

**26.** Оттегі атомының  $^{16}_8\text{O}$  ядросының меншікті байланыс энергиясы 7,98 МэВ/нуклон болса, осы ядроның байланыс энергиясы:

- A) 63,84 МэВ
- B) 191,52 МэВ
- C) 127,68 МэВ
- Д) 255,36 МэВ
- E) 95,765 МэВ

**27.** Плутоний  $^{239}_{94}\text{Pu}$  изотобы радиоактивті  $\alpha$  және  $\beta$  ыдыраулар нәтижесінде торий  $^{227}_{90}\text{Th}$  изотобы алынған болса,  $\alpha$  және  $\beta$  ыдыраулар саны:

- A)  $3\alpha$ ;  $\beta$
- B)  $2\alpha$ ;  $\beta$
- C)  $2\alpha$ ;  $3\beta$
- Д)  $3\alpha$ ;  $2\beta$
- E)  $3\alpha$ ;  $3\beta$

**28.**  $^{227}_{90}\text{Th}$  изотобы ядросы тізбектей жүрген  $3\alpha$  – ыдырауға ұшырағаннан кейін пайда болған элемент:

- A)  $^{218}_{82}\text{Pb}$
- B)  $^{226}_{86}\text{Fr}$
- C)  $^{230}_{88}\text{Ra}$
- Д)  $^{215}_{84}\text{Po}$
- E)  $^{234}_{84}\text{Po}$

**29.** Радийдің  $^{226}_{88}\text{Ra}$  ядросының  $\alpha$  – ыдырауы қай теңдеумен берілген:

- A)  $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^{209}_{83}\text{Bi} + ^4_2\text{He}$
- B)  $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^{197}_{79}\text{Au} + ^{16}_2\text{He}$
- C)  $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^{210}_{84}\text{Po} + ^{17}_5\text{He}$
- Д)  $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^{222}_{86}\text{Pn} + ^4_2\text{He}$
- E)  $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^{216}_{75}\text{Au} + ^4_2\text{He}$

**30.** Жасанды түрлендіруге ұшыраған бірінші ядро – азоттың ( $^{14}_7\text{N}$ ) ядросын  $\alpha$  – бөлшектермен атқылағанда, азоттың ядросы оттегі изотопының ( $^{17}_8\text{O}$ ) ядросына түрленеді. Сонда бөлініп шығатын бөлшек:

- A) протон
- B) нейтрон
- C) электрон
- Д) позитрон
- E) гелий ядросы

**31.** Жартылай ыдырау периоды 3 тәулік.  $2 \cdot 10^8$  радиоактивті элемент атомының 6 тәулікте қалатын атомдар саны, ыдырауға ұшыраған пайызы:

- A)  $1,5 \cdot 10^8$ ; 15%
- B)  $3 \cdot 10^7$ ; 80%
- C)  $1,7 \cdot 10^8$ ; 75%
- D)  $5 \cdot 10^7$ ; 25%
- E)  $5 \cdot 10^7$ ; 75%

**32.** Резерфордтың атом моделінде:

- A) Атом тек теріс зарядтан тұрады
- B) теріс заряд атом центрінде шоғырланған, ал оң заряд атом латын барлық аумаққа таралған
- C) оң заряд атом алатын барлық аумаққа таралған, ал атомдар осы оң сфераның ішінде орналасқан
- D) дұрыс жауабы жоқ
- E) оң заряд атом центрінде шоғырланған, ал электрондар оны айнала қозғалады

**33.** Атом ядросы қандай бөлшектерден тұрады?

- A) электрондар мен протондар
- B) нейтрондар
- C) нейтрондар мен электрондар
- D) нейтрондар мен протондар
- E) протондар

**34.** Төмендегі формуланың қайсысы протондар мен нейтрондар санымен атомдық масса арасындағы байланысты анықтайды:

- A)  $E = mc^2$
- B)  $\Delta M = \frac{E}{c^2}$
- C)  $A = Z + N$
- D)  $\Delta E = \Delta M_{\text{я}} c^2$
- E) дұрыс жауабы жоқ

**35.** Менделеев кестесінде бірте ретте орналасып, ал атомдық массасымен радиоактивтік қасиеттері әртүрлі элемент қалай аталады:

- A) изотоптар
- B) изомерлер
- C) изобаралар
- D) элементар бөлшектер
- E) дұрыс жауабы жоқ

**АТОМДЫҚ ФИЗИКА**

1	E	21	C	41		61		81	
2	A	22	A	42		62		82	
3	A	23	E	43		63		83	
4	D	24	D	44		64		84	
5	C	25	C	45		65		85	
6	E	26	C	46		66		86	
7	B	27	D	47		67		87	
8	C	28	D	48		68		88	
9	B	29	D	49		69		89	
10	B	30	A	50		70		90	
11	B	31	E	51		71		91	
12	C	32	E	52		72		92	
13	D	33	D	53		73		93	
14	E	34	C	54		74		94	
15	B	35	A	55		75		95	
16	D	36		56		76		96	
17	D	37		57		77		97	
18	E	38		58		78		98	
19	B	39		59		79		99	
20	B	40		60		80		100	