



**Коммерциялық емес  
акционерлік қоғам**

**ҒҰМАРБЕК ДӘУКЕЕВ  
АТЫНДАҒЫ АЛМАТЫ  
ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ  
БАЙЛАНЫС  
УНИВЕРСИТЕТІ**

Ғарыштық инженерия  
кафедрасы

## **ФИЗИКА 1**

6B07119 – Электр энергетикалық жүйелер, 6B07118 – Жаңартылатын энергияның заманауи және инновациялық технологиялары, 6B07102 – Электр энергетикадағы энергия үнемдеу мен энергия тиімділігін Smart технологияларымен басқару және интеграциялау оқу бағдарламасы бойынша оқытылатын студенттерге арналған есептеу- сызба жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік нұсқаулар

Алматы 2022

ҚҰРАСТЫРУШЫЛАР: Қалықпаева Р.С., Сарсенбаева С.Н. Физика 1 «6B07119 – Электр энергетикалық жүйелер, 6B07118 Жаңартылатын энергияның заманауи және инновациялық технологиялары, 6B07102 – Электр энергетикадағы энергия үнемдеу мен энергия тиімділігін Smart технологияларымен басқару және интеграциялау» оқу бағдарламасы бойынша оқытылатын студенттерге арналған есептеу-сызба жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік нұсқаулар - Алматы: АЭЖБУ, 2022 ж. - 28 бет.

Әдістемелік нұсқауларда есептеу-сызба жұмыстарының (ЕСЖ) тапсырмалары және оларды рәсімдеу, мазмұны, қолданылатын әдебиеттер көрсетілген. Әдеб. атау – 20, без. 22, кесте – 3.

Пікір беруші: ЭЭЖ кафедрасының доценті

Б.К. Курпенев

«Ғұмарбек Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамының 2022 ж. жоспары бойынша басылды

© «Ғұмарбек Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, 2022

## Кіріспе

Физика 1 курсы оқып үйрену жоғары техникалық оқу орнының түлектерінің инженерлік-техникалық білімінің, ептілігі мен дағдысының іргелі базасын жасайды. Олардың ғылыми дүниетанымын қалыптастырады. Физика 1 курстың негізгі мақсаттары:

- негізгі классикалық физиканың теориялары мен оның іргелі заңдарын, физикалық зерттеулер әдістерін қолдану шеберлігі мен дағдыларын қалыптастыру;
- студенттердің шығармашылық ой-танымы мен ғылыми дүниетанымын, өзіндік танымдық іс-әрекет дағдыларын және физикалық жағдайларды модельдеу біліктіліктерін қалыптастыру.

Физика 1 курсына классикалық физиканың «Механика», «Статистикалық физика және термодинамика», «Электр және магнетизм» бөлімдері оқытылады.

Физика 1 курсы үш кредиттен (модульден) тұрады. Бұл құралда ЕСЖ нұсқалары берілген, олар күрделілігіне қарай үш деңгейге бөлінген. А, В және С. Тапсырмалардың бөліну критерійлері төмендегідей:

- А деңгейінің тапсырмалары - негізінен, белгілі үлгі бойынша шешуді талап ететін есептер мен сапалық сұрақтар;
- В деңгейінің тапсырмалары белгілі алгоритм бойынша типтік есептерді шешуді талап етеді;
- С деңгейінің тапсырмалары мейлінше күрделі, нақты физикалық есептерге жалпылама әдістерді қолдануды талап етеді.

Нұсқа нөмірін студенттің өзі таңдап, оны машықтану сабағын өтетін оқытушы бекітеді.

## 1 «Физика 1» пәнін меңгеруге ұсыныстар

Физика 1 пәнін оқып үйренуде ең басты классикалық және кәзіргі заманғы физиканың негізгі түсініктері мен заңдарын, принциптерін және олардың маңызды салдарын меңгеру.

Физика 1 курсы жалпы физиканың «Механика», «Статистикалық физика және термодинамика», «Электр және магнетизм» бөлімдері оқытылады.

«Механика» бөлімінде мыналарға ерекше мән беру керек:

- ілгерілемелі және айналмалы қозғалыстардың кинематикалық және динамикалық сипаттамалары және олардың байланыстарына. Ол үшін векторлық алгебраның математикалық аппараты, дифференциалдау мен интегралды есептеулерді білген маңызды.
- консервативті және консервативті емес күштердің ерекшеліктерін ескеріп, жұмыс пен энергия ұғымдарын түсіну;
- импульстің, импульс моментінің, механикалық энергияның сақталу заңдарын, олардың уақыт пен кеңістіктің симметриялы ең негізгі қасиеттерінен байқалатын жан-жақтылығын түсіну.

Статистикалық физика және термодинамика бөлімінде статистикалық және термодинамикалық әдістерін меңгеру қажет. Әсіресе статистикалық таралулар (Максвеллдің, Больцманнның), термодинамиканың заңдары, энтропия түсінігі және осы энтропияға байланысты термодинамиканың екінші бастамасын статистикалық пайымдауға ерекше назар аудару керек.

Электр және магнетизм бөлімінде денелерге электр өрісінің зарядталған әсер етуін, осы өрістің күштік (кернеулік) және энергетикалық (потенциал) сипаттамаларын олардың қасиеттерін түсіндіретін негізгі электростатикалық өріс циркуляциясы туралы және Гаусс теоремаларын түсініп алған дұрыс. Есеп шығарғанда суперпозиция принципі мен Гаусс теоремасын қолдана білу керек. Өткізгіштерде зарядтардың таралуы және электр өрісіндегі диэлектриктер жайлы білу де аса маңызды сұрақ болып табылады. Жалпылама Ом заңын оқып үйренгенде потенциалдар айырымы, электр қозғаушы күш, кернеу туралы түсініктердің физикалық мағыналарын айыру керек. Сонымен қатар магнит өрісінің сипаттамалары мен қасиеттері, заңдарын оқи отырып, магнит өрісі мен электростатистикалық өрістің ұқсастықтары мен айырмашылықтарын (потенциалды және құйынды сипат, өріс туғызатын көздердің болу-болмауы, электр зарядтарына өрістің әсері) түсінудің маңызы зор.

## 2 Есептеу - сызбалық жұмысының мазмұны мен оны рәсімдеуге қойылатын шарттар

Физикалық есептердің сан алуандығына байланысты, оларды шығарудың бірыңғай тәсілі жоқ, дегенмен есептерді шығарғанда мыналарды естен шығармаған жөн:

- есептің мағынасын түсіне білу, мазмұнына талдау жасап, берілген жүйе немесе дене қандай жағдайда қарастырылып отырғанын ойластырып алып, есептің мағынасын аша түсетіндей және ары қарай оның шығарылуын жеңілдететіндей сызбасын немесе суретін салып алу керек және одан әрі есептің шығару жолын жасаңыз;

- қарастырылып отырған жағдайда физиканың қандай заңдарын қолдануға болатындығын ойластырып, оны алдымен жалпы түрде жазып көрсету керек, одан кейін сол заңды осы есепке қолданып, теңдеудің әрбір белгісі нені білдіретінін түсіну керек;

- есепті жалпы түрде жазып, жұмыс (есептеу) формуласын алыңыз. Есептің шартында берілген мәндер ізделініп отырған физикалық шаманы өрнектейтін жұмыс (есептеу) формуласына ғана қойылып шығарылады;

- есептеулер жүргізген кезде, оны қалай жуықтап шығаруды білу керек. Формулаға қойылған мәндердің барлығы да бір бірліктер жүйесінде болуы керек (ХБЖ болғаны дұрыс);

- қажет болған немесе кейбір жағдайларда есеп жауабының дұрыстығын тексеру керек, бұл есептің қатесіз шығуына көмектеседі. Әрбір ЕСЖ жеке жұқа дәптерде орындалады немесе компьютерде теріледі. Мұқабаны толтыру мысалы:

«Физика 1» пәні бойынша ЕСЖ № 1

Нұсқа А10

ЭЭСк-20-3 тобының студенті

Ахметова К.

Тексерген \_\_\_ (Оқытушының аты- жөні)

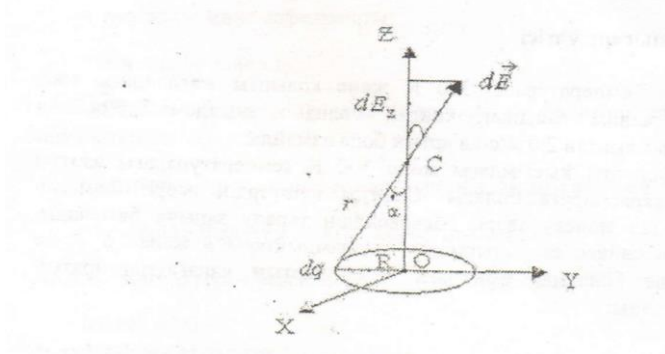
Жұмыс ұқыпты, суреттер қарындаш пен сызғыштың көмегімен салынуы тиіс.

Есептің берілгендері қысқартылмай толығымен көшіріледі, содан кейін жалпыға мәлім символдық белгілеулер көмегімен қысқа түрде «Берілгені» сөзімен бастап жазылуы тиіс. Әрбір есептің шығарылуы пайдаланылған белгілердің мағынасын ашатын қысқаша түсініктемелермен қоса жүргізіледі. Берілген есептің негізінде қандай физикалық заңдар жататынын көрсету қажет, есепті жалпы түрде шығарылғаннан, яғни жауабы есептелу формуласы түрінде алынғаннан кейін, сандық мәндерін қойып есептеулер жүргізу, іздеп отырған физикалық шаманың бірлігін көрсету керек.

Бетте оқытушының ескертулері жазылатын арнайы орын қалдырыңыз. Жұмыс соңында студенттің тапсырмаларды орындау үшін пайдаланған әдебиеттерінің тізімі көрсетіледі.

### 3 Есепті шешу және рәсімдеу мысалдары

- 1. Мысал.** Радиусы  $R$  жіңішке сақина бойымен  $q$  оң заряд біркелкі таралған (1.1 сурет). Сақинаның  $O$  центрінен  $Z$  қашықтықтағы  $C$  нүктесінің өріс кернеулігін анықтаңыз.



1.1 сурет

*Шешімі:* Электрстатиканың негізгі есептерін шешудің жалпы әдісіне сәйкес, жіңішке сақинаның  $dl$ , бөлікке бөліп, сол бөліктегі  $dq$  зарядтарды нүктелік заряд деп қарастырамыз. Басқаша айтқанда, үздіксіз таралған зарядтарды соған эквивалент нүктелік зарядтар жүйесімен алмастырамыз. Сонда  $C$  нүктесінен  $r = \sqrt{R^2 + z^2}$  қашықтықта орналасқан, ойша бөліп қарастырып отырған нүктелік зарядтың осы  $C$  нүктесінде тудырған өріс кернеулігінің модулі

$$dE = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{dq}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{dq}{(R^2+z^2)}$$

Суперпозиция принципіне сәйкес қорытқы өріс кернеулігі сақинаның әрбір нүктелік зарядтарының тудырған өрістерінің геометриялық қосындысына тең:

$$\vec{E} = \int d\vec{E}$$

Мұндағы  $\Gamma$  – бойымен заряд таралған сызықты білдіреді, біздің жағдайымызда ол сақина. Ол үшін іргелес жатқан катетті гипотенузамен байланыстыратын тік бұрышты үшбұрыштың қасиетін қолданамыз:

$$dE_z = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{dq}{(R^2+z^2)} \cos\alpha = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{dq}{(R^2+z^2)} \cdot \frac{z}{\sqrt{(R^2+z^2)}} = \frac{z \cdot dq}{4\pi\epsilon_0 (R^2+z^2)^{3/2}}$$

Суперпозиция принципіне сәйкес сақинаның барлық  $dq$  нүктелік зарядтарының  $C$  нүктесіндегі тудырған өрістерінің  $dE_z$  проекцияларын

қосу керек. Бұл қосындының шегі – R шеңбер түріндегі өткізгіш сақинаның бойымен алынған қисық сызықты интеграл:

$$E_z = \int dE_z = \frac{z}{4\pi\epsilon_0\sqrt{(R^2+Z^2)^3}} \int dq = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{z \cdot q}{\sqrt{(R^2+Z^2)^3}}$$

Симметрия қасиеттеріне сәйкес сақина бойымен зарядтар біркелкі таралғанда сақина осінде жататын нүктелерде өрістің кернеулігі осы осьтің бойымен бағытталады. Олай болса, оның қалған проекциялары нөлге тең болады  $E_y = E_x = 0$ , ал оның модулі  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{z \cdot q}{\sqrt{(R^2+Z^2)^3}}$

Жауабы:  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{z \cdot q}{\sqrt{(R^2+Z^2)^3}}$

**2. Мысал.** Температурасы 300К және қалыпты жағдайдағы азот молекуласының жалпы санының қандай бөлігінің жылдамдықтары ең ықтималды жылдамдықтан 2,0 м/с-қа артық бола алмайды.

*Шешімі.* Қалыпты қысымдағы және 300К температурадағы азотты идеал газ деп қарастыруға болады. Сыртқы күштердің әсері болмаған жағдайда идеал газ молекулалары Максвеллдің таралу заңына бағынады. Максвелл заңына сәйкес салыстырмалы жылдамдықтары  $u$  және  $u+\Delta u$  интервалы ішінде болатын және  $\Delta u \ll u$  шартын қанағаттандыратын молекулалардың саны:

$$\Delta N = N \frac{4}{\sqrt{\pi}} \exp(-u^2) u^2 \Delta u$$

өрнегімен анықталады. Салыстырмалы жылдамдық  $u = v/v_{\text{ы}}$  біздің жағдайымызда  $u=1$ . Сондықтан

$$\frac{\Delta N}{N} = \frac{4}{\sqrt{\pi}} e^{-1} \Delta u$$

Ықтимал жылдамдықты анықтаймыз:

$$v_{\text{ы}} = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 8,31 \cdot 300}{28 \cdot 10^{-3}}} = 422 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right);$$

$$\Delta u = \frac{2 \cdot 2,0}{422} \approx 0,01.$$

Соңғы қатынастағы интервал енінің екі еселенгені жылдамдық мәнінің ( $v_{\text{ы}} - 2,0$ ) м/с пен ( $v_{\text{ы}} + 2,0$ ) м/с ескерілгені білдіреді, немесе басқаша салыстырмалы жылдамдығы ( $u - \frac{\Delta u}{u}$ ) ден ( $u + \frac{\Delta u}{u}$ ) ге дейін екені ескерілген. Олай болса,  $\Delta u \ll u$  шарты орындалады. Онда

$$\frac{\Delta N}{N} = \frac{4}{\sqrt{\pi}} e^{-1} 0,01 \approx 0,0084$$

Сонымен, жылдамдығы ( $v_{ы} - 2,0$ ) м/с пен ( $v_{ы} + 2,0$ ) м/с ішінде жататын  $T=300\text{K}$  температурадағы азот молекулалары жалпы санының  $\Delta N/N=0,84\%$  тең бөлігін құрайды.

Жауабы:  $\Delta N/N=0,84\%$

#### 4. № 1 ЕСЖ, «Механиканың физикалық негіздері» тақырыбына тапсырмалар

1 кесте

Денгей	Нұсқа	Т.С. Байпақбаев, М.Ш. Қарсыбаев. Жалпы физика курсының есептер жинағы- Алматы, 2014	А қосымшасы
А	1	1.2, 1.27, 1.51, 1.115, 1.156	1,14
	2	1.3, 1.28, 1.52, 1.116, 1.157	2,15
	3	1.4, 1.30, 1.53, 1.117, 1.158	3,8
	4	1.5, 1.29, 1.54, 1.118, 1.159	4,9
	5	1.6, 1.31, 1.76, 1.119, 1.160	5,12
	6	1.7, 1.32, 1.77, 1.121, 1.161	6,11
	7	1.9, 1.33, 1.91, 1.122, 1.161	7,10
	8	1.8, 1.34, 1.93, 1.126, 1.162	8,13
	9	1.10, 1.35, 1.94, 1.127, 1.163	9, 2
	10	1.11, 1.42, 1.95, 1.128, 1.164	10,5
	11	1.12, 1.43, 1.103(1), 1.151, 1.165	11, 6
	12	1.18, 1.44, 1.103(2), 1.152, 1.166	12,7
	13	1.20, 1.45, 1.112, 1.153, 1.167	13, 4
	14	1.23, 1.46, 1.113, 1.154, 1.168	14,3
	15	1.5, 1.47, 1.114, 1.155, 1.169	15,1
В	16	1.14, 1.48, 1.80, 1.104, 1.138	16, 25
	17	1.15, 1.49, 1.81, 1.105, 1.137(1)	17, 23
	18	1.13, 1.50, 1.82, 1.106, 1.137(2)	18, 22
	19	1.26, 1.56, 1.83, 1.107, 1.139	19,24
	20	1.36, 1.57, 1.88, 1.111(1), 1.140	20, 21
	21	1.37, 1.58, 1.90, 1.111(2), 1.141	21,19
	22	1.38, 1.59, 1.100, 1.11(3), 1.144	22, 20
	23	1.39, 1.60, 1.99, 1.134, 1.146	23,18
	24	1.40, 1.62, 1.101, 1.135, 1.145	24,17
	25	1.41, 1.63, 1.102, 1.136, 1.142	25,16
С	26	1.22, 1.71, 1.148, 1.175,	30, 7
	27	1.25, 1.65, 1.149, 1.174,	31, 29
	28	1.24, 1.73, 1.150, 1.173,	32, 28
	29	1.19, 1.67, 1.143, 1.172,	33, 27
	30	1.17, 1.75, 1.149, 1.175,	12, 26



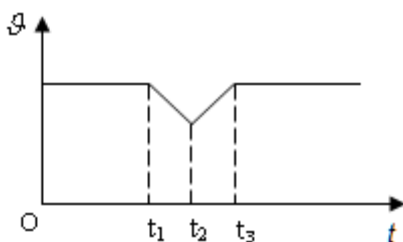
## А қосымшасы

А.1 Инерциалды санақ жүйелері деп нені айтады? Материялық нүктенің кинематикалық қозғалысының негізгі сипаттамаларын атаңыз және оларды екі топқа жүйеленізі:

- 1) инвариантты шамалар;
- 2) инвариантты емес шамалар. (Релятивистік емес қозғалыстар үшін  $v \ll c$ ).

А.2 Дене  $v_0$  бастапқы жылдамдықпен көкжиекке  $\alpha$  бұрыш жасай лақтырылады. Ауаның кедергісі елеусіз аз. Дененің траекториясын салыңыз, қозғалыстың бастапқы кезіне, жоғары көтерілу нүктесіне, қозғалыстың соңына сәйкес келетін траектория нүктелеріндегі  $a_n$  нормаль және  $a_\tau$  тангенциал үдеулердің векторларын көрсетіңіз. Осы нүктелердегі  $a_n$ ,  $a_\tau$  шамалары неге тең?

А.3 А 1-суреттегі  $v(t)$  жылдамдыққа сызбасына сәйкес келетін  $S(t)$  жолдың,  $a(t)$  үдеудің сызбаларын тұрғызыңыз.



А. 1 сурет

А.4 Нүкте тұрақты нормаль үдеумен тарқатылатын спираль бойымен қозғалады. Бұл кезде нүктенің сызықтық және бұрыштық жылдамдықтары қалай өзгереді?

А.5 Консервативті күштер түсінігін тұжырымдап, мысал келтіріңіз.

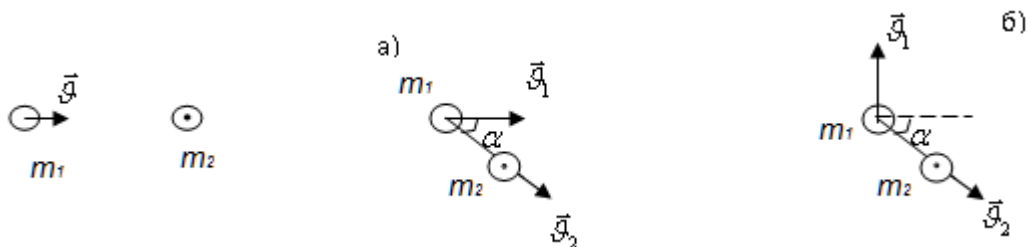
А.6 Жалпы түрде қатты дененің қозғалысы қалай сипатталады? Қатты дененің қозғалыс теңдеулерін жазып, мысалдар келтіріңіз.

А.7 Ньютонның үш заңының арасында қандай логикалық байланыс бар? Ньютонның бірінші заңын екінші заңының салдары ретінде қарастыруға бола ма?

А.8 Масса мен инерция моментінің ұқсастықтарын көрсетіңіз.

А.9 Күштердің әсерлесуінің тәуелсіздік заңы мен суперпозиция принципін тұжырымдаңыз және түсіндіріңіз.

А.10 Массасы  $m_2$ , жылдамдығы  $\vec{v}$  шар тыныштықта тұрған массасы  $m_1$  шарға соғылады. Соқтығысқаннан кейінгі шарлардың  $\vec{v}_1$  және  $\vec{v}_2$  жылдамдықтарының бағыттары А.2-суретте көрсетілгендей болуы мүмкін бе? Егер жылдамдықтардың бағыттары дұрыс көрсетілді деп есептесеңіз,  $\alpha$  бұрышының шартын тұжырымдаңыз.



А. 2 сурет

А.11 Ағысқа қарсы жүзген адам үлкен кедергінің әсерінен жағаға қатысты орын ауыстырмайды. Осы жағдайда адам қандай да бір жұмыс жасай алды ма? Егер адам жүзбей, судың бетінде ағыспен бірге қозғалып, орнын ауыстырса ше?

А.12 Қатты дене қозғалмайтын ось маңында айналғанда сыртқы күштердің жұмысын қалай анықтауға болады?

А.13 Кеңістіктің изотроптылығымен байланысын көрсете отырып материалдық нүктелер жүйесі үшін импульс моментінің сақталу заңын тұжырымдаңыз. Импульс моментінің сақталу заңына мысалдар келтіріңіз.

А.14 Нүктенің винттік сызық бойымен қозғалғандағы жылдамдығы мен үдеуі туралы не айтуға болады? Жауабыңызды сурет салумен түсіндіріңіз.

А.15 Дене үстінен жасалынатын жұмыс санақ жүйесін таңдауға байланысты ма? Бұл, жұмыс пен кинетикалық энергияның байланысы туралы теоремаға әсер етеді ме?

А.16 Гравитациялық және инерциялық күштердің ұқсастығы мен айырмашылығын көрсетіңіз. Инерциялық күштердің байқалуына мысалдар келтіріңіз.

А.17 а) Біртекті ауырлық күші өрісі үшін ;  
б) нүктелік массаның тартылыс күші өрісі үшін тұрақты потенциалдық энергияның бетінде, қайсыбір нүктедедегі  $\vec{F}$  күш пен  $\vec{\nabla}U$  градиенттің бағытын кескіндеңіз.

А.18 Бөлшектің нормаль үдеуі модулі бойынша тұрақты. Тангенциал үдеудің қозғалыс бағытына проекциясы:

- а) нөлге тең
- б) оң;
- в) теріс болған жағдайлардағы бөлшектің траекториясының пішіні жайлы не айтуға болады?

А.19 Математикалық маятниктің шекті қалпындағы жібінің керілу күшінің модулін конустық маятник жібінің керілу күшінің модулімен

салыстырыңыз. Жіптердің ұзындығы, денелердің массасы, маятниктердің ауытқу бұрыштары бірдей.

А.20 Тролейбустың штангасын өткізгіштен алып кету үшін жүргізуші штангаға кигізілген сақинаға байланған жіпті мүмкін кері қарай сілкіді. Не үшін?

А.21 Инерциялық емес санақ жүйелерінде неге инерция күштерін ескеру керек және олардың денелер арасындағы кәдімгі өзара әрекеттесу күштерінен айырмашылығы қандай?

А.22 Бір-біріне «жақын» орналасқан 1 және 2 нүктелерде бөлшектің потенциалдық энергиялары  $U_1=5$  Дж,  $U_2=5,1$  Дж. Нүктелердің ара қашықтығы  $r=1$  см. Осы берілгендер бойынша:

а) күштің 1 және 2 нүктелерді қосатын түзуге проекциясын;

б) осы нүктелердің аймағындағы бөлшекке әсер ететін  $\vec{F}(r)$  күшті анықтауға болады ма?

А.23 Материялық нүктенің қозғалысы  $x=\alpha t^3$ ,  $y=\beta t$  теңдеулерімен берілген, мұндағы  $\alpha, \beta = \text{const}$ . Нүктеге әсер етуші күштер:

а) модулі бойынша;

б) бағыты бойынша өзгереді ме?

А.24 Қозғалмай тұрған Жуковский орындығының центрінде тұрған адамның қолына вертикаль бағдарланған оське киілген айналып тұрған дөңгелекті береді. Әуелі адам айналып тұрған дөңгелекті басынан жоғары ұстап тұрды, сонан соң дөңгелектің осін  $180^\circ$ -қа бұрды. Орындық қандай бағытта айналады?

А.25 а)  $\vec{F} = ax\vec{i} - by\vec{j} + cz\vec{k}$  ;

б)  $\vec{F} = ay\vec{i} + bx^2\vec{j}$  ? күштері консервативтік болады ма? Егер күштерді консервативтік деп есептесеңіз,  $U(x,y,z)$  потенциалдық энергияны табыңыз.

А.26 Бөлшек шеңбер бойымен сағат тілшесіне қарсы бірқалыпты қозғалады. Суретте қозғалыс траекториясын және а)  $\Delta t=T/4$  ( $T$  – айналу периоды) тең уақыт аралықтарымен бөлінген екі уақыт мезгілдері үшін бөлшектің  $\vec{p}$  импульсінің бағытын; б) көрсетілген уақыт аралығы үшін импульстің  $\Delta \vec{p}$  өсімшесі векторын көрсетіңіз. Егер импульс модулі  $|\vec{p}| = 0,5 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$  тең болса, онда  $|\Delta \vec{p}|$  модулі неге тең болады?

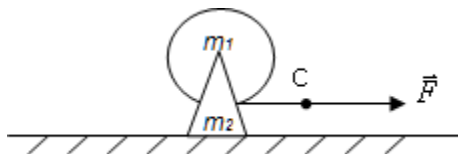
А.27 Тау бұлағы көлденең қимасы  $S$  биіктігі  $h$  сарқырама жасайды. Сарқыраманың қуатын табыңдар.  $N=10 \text{ кВт}$  қуаты үшін есептің сандық параметрлерін таңдаңыз.

А.28  $\vec{v}_1$  жылдамдықпен ұшып келе жатқан массасы  $m_1$  дене тыныштықта тұрған массасы  $m_2$  денеге соғылған кезде болатын абсолют серпімсіз соққыдан кейінгі денелердің жылдамдықтарының формулаларын қорытып шығарыңыз. Алынған нәтижені келесі жағдайлар үшін талдаңыз: а)  $m_1 \gg m_2$ ; б)  $m_1 \ll m_2$ .

А.29 Сақина бойынша сұйық тамшысы ағады. Осы кезде сақинаның центрі арқылы өтетін және сақина жазықтығына перпендикуляр өске

қатысты сұйықтың инерция моменті қалай өзгереді?  $r \ll R$  екенін ескеру керек,  $r$  – сұйық тамшысының радиусы,  $R$  – сақина радиусы.

А.30 Тегіс горизонталь жазықтықтың бетінде орналасқан массасы  $m_2$  тұғырға бекітілген горизонталь өсті массасы  $m_1$  біртекті тұтас цилиндр еркін айналып тұрады (А. 3 сурет). Цилиндрге салмақсыз жіп тығыз оралған, ал жіптің бір ұшына горизонталь бағытталған тұрақты  $\vec{F}$  күш түсірілді. Осы жүйенің қозғалыс теңдеулерін жазыңыз.



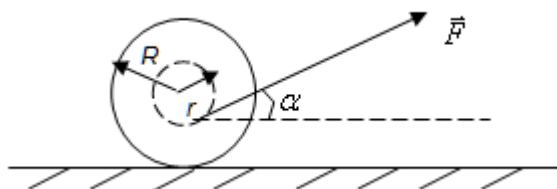
А. 3 сурет

А.31 Адам трамплиннен секіріп, ауада бүктетіле дөңгеленіп, бірнеше толық айналым жасайды, сосын суға құлар алдында денесін түзетеді. Осы кезде:

- а) оның массалық центрі қандай траектория жасайды?
- б) қандай сақталу заңдары орындалады?
- в) қозғалыс кинематикасын (массалық центрдің сызықтық және айнарудың бұрыштық жылдамдығының өзгеруін) сипаттаңыз.

А.32 Көлбеу жазықтық бойымен төмен қарай массалары мен радиустары бірдей үш дене: іші қуыс цилиндр, шар және тұтас цилиндр домалайды. Қай дене жылдам домалайды? Егер денелердің массалары әртүрлі болса не өзгереді? Радиустары әртүрлі болса ше? Жауаптарыңызды негіздеңіздер.

А.33 Горизонталь жазықтықта массасы  $m$  жіп орамы жатыр. Оның өз өсіне қатысты инерция моменті  $I$ . Оралған жіп қабатының радиусы  $r$ , шарғының сыртқы радиусы  $R$ . Шарғыны жіптің бір ұшынан горизонтқа  $\alpha$  бұрыш жасай бағытталған  $\vec{F}$  тұрақты күшпен сырғанаусыз тарта бастады. Орамның қозғалыс теңдеулерін жазыңыз.



А. 4 сурет

**5. №2 ЕСЖ, «Статистикалық физика және термодинамика»  
тақырыбына тапсырмалар**

2 кесте

Деңгей	Нұсқа	Т.С. Байпақбаев, М.Ш. Қарсыбаев. Жалпы физика курсының есептер жинағы- Алматы, 2014	Б қосымшасы
А	1	2.1, 2.48, 2.80, 2.118, 2.129	1, 11
	2	2.2, 2.45, 2.82, 2.117, 2.130	2, 14
	3	2.3, 2.44, 2.81, 2.116, 2.131	3,15
	4	2.4, 2.43, 2.83, 2.115, 2.132	4,16
	5	2.5, 2.42, 2.84, 2.114, 2.145	5, 17
	6	2.6, 2.41, 2.85, 2.113, 2.146	6,18
	7	2.7, 2.40, 2.86, 2.112, 2.147	7, 21
	8	2.8, 2.35, 2.88, 2.111, 2.141	8, 22
	9	2.9, 2.34, 2.87, 2.110, 2.142	9, 24
	10	2.10, 2.33, 2.90, 2.109, 2.139	10, 27
	11	2.11, 2.32, 2.92, 2.108, 2.138	11, 9
	12	2.12, 2.31, 2.93, 2.107, 2.137	12, 8
	13	2.13, 2.30, 2.94, 2.106, 2.154	13, 7
	14	2.14, 2.29, 2.95, 2.105, 2.156	14, 6
	15	2.15, 2.28, 2.96, 2.104, 2.157	15, 5
В	16	2.17, 2.49, 2.74, 2.123, 2.158	16, 4
	17	2.18, 2.50, 2.73, 2.124, 2.159	17, 3
	18	2.20, 2.53, 2.72, 2.125, 2.160	18, 2
	19	2.21, 2.55, 2.71, 2.126, 2.161	19,1
	20	2.22, 2.56, 2.70, 2.127, 2.162	20, 34
	21	2.23, 2.61, 2.69, 2.128, 2.163	21, 30
	22	2.24, 2.62, 2.119, 2.133, 2.164	22, 31
	23	2.25, 2.63, 2.120, 2.134, 2.165	23, 32
	24	2.26, 2.64, 2.121, 2.135, 2.166	24, 33
	25	2.27, 2.65, 2.122, 2.136, 2.167	25, 35
С	26	2.51, 2.77, 2.143, 2.178	26, 20
	27	2.52, 2.76, 2.144, 2.177	27, 21
	28	2.54, 2.75, 2.152, 2.175	28, 12
	29	2.51, 2.79, 2.153, 2.180,	29, 13
	30	2.52, 2.78, 2.151, 2.179,	30,14

## Б қосымшасы

Б.1 а) Газдың  $M$  мольдік массасының берілген мәні бойынша молекуланың массасын;

б) газдың тығыздығы  $\rho$  мен мольдік массасының  $M$  берілген мәндері бойынша молекулалардың концентрациясын;

в) газдың массасы  $m$ , мольдік массасы  $M$  және көлемінің  $V$  берілген мәндері бойынша молекула аралық орташа қашықтықты есептеуге болады ма? Жауаптарыңызды негіздеңіздер.

Б.2 Газ изотермдік кеңейеді, сонан кейін бастапқы көлеміне дейін адиабаттық сығылады. Газдың энтропиясының қалай өзгертінін түсіндіріңіз.

Б.3 Газдың қысымы  $p$  оның тығыздығына  $\rho$  тура пропорционал, идеал газ қысымын арттырсақ, молекуланың жылулық жылдамдығы өзгереді ме, неліктен?

Б.4 Нақты қозғалтқыштардың Карно қозғалтқышының шекті ПӘК-не жетуге мүмкіндік бермейтін факторларын атаңыздар және талдаңыздар.

Б.5 Газдың қысымы  $p \approx n \langle W_{илз} \rangle$ . Қандай изопроецестерде  $n$  өсуімен қатар  $\langle W_{илз} \rangle$  өседі? Жауабын түсіндіріңіз.

Б.6 Идеал газ үшін  $C_p - C_v = R$  болатындығын түсіндіріңіз.  $R$ -дің физикалық мағынасы қандай?

Б.7 Массасы өзгермейтін қайсыбір газ бір тепе-теңдік күйден екінші күйге өтеді. Молекулалардың жылдамдықтары бойынша үлестірілу графигінде:

а) Максвелл үлестірілу қисығының максимумының орны;

б) осы қисықтың ауданы өзгереді ме? Егер өзгерсе, неліктен?

Б.8 Газ үшін  $P, V, i=5$ , параметрлері берілген. Бұл мәліметтер бойынша:

а) газдың толық ішкі энергиясын;

б) молекулалардың ілгерілемелі қозғалыс энергиясын;

в)  $C_v$ ;

г)  $C_p$  есептеуге болады ма? Жауабын түсіндіріңіз.

Б.9 Неліктен  $\gamma$  адиабата көрсеткіші әрдайым бірден үлкен болады? Дәлелдеңіз.

Б.10 Қалыпты қысымда оттегінің тығыздығы қалыпты жағдайдағы азоттың тығыздығына тең болуы үшін қандай температураға дейін оттегіні қыздыру керек?

Б.11 Массалары  $m_1, m_2, m_3$  және оларға сәйкес молярлық массалары  $M_1, M_2, M_3$  әртүрлі идеал газдан тұратын қоспа берілген. Осындай қоспаның күйін теңдеуін  $PV = \frac{m}{M}RT$  түрінде жазуға болатынын көрсетіңіз, мұндағы  $m$  - қоспаның массасы.  $M$ -ді тауып, оның нені анықтайтынын түсіндіріңіз.

Б.12 Жүйенің күй ықтималдылығымен қайтымсыздық қалай байланысқан? Мысалдар келтіріңіздер.

Б.13 Пайдаланатын энергияның азғындауын (деградациясын, яғни ішкі энергияға өтуін) көрсететін табиғи өтетін процестерге мысалдар келтіріңіздер.

Б.14 Шарль заңын молекула-кинетикалық теория тұрғысынан және орташа кинетикалық энергия мен абсолют температураның байланысы арқылы түсіндіріңіз.

Б.15 Жабық ыдыстағы бір моль газды қыздырады. Газ энтропиясының өзгерісін салыстырыңыз, егер газ:

а) бір атомды;

б) екі атомды болса. Екі жағдайда да газдың бастапқы және соңғы температуралары бірдей.

Б.16 Изотермдік, изобарлық және изохорлық процестер үшін идеал газ тығыздығының температураға тәуелділік графигін сызып, оларды түсіндіріңіз.

Б.17 Күшті желді тудыратын ауа жылдамдығы қаншалықты үлкен болса да, ол неге қызбайды ?

Б.18 Термодинамиканың екінші бастамасы. Нақты жағдайларда өздігінен ұлғаюдан, үйкелістен, жылулық сейілуден құтылу мүмкін емес. Осы біржақты процестерге тән жалпы белгілер қандай? Түсіндіріңіз.

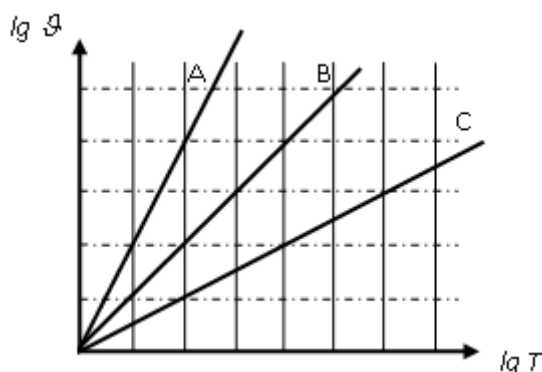
Б.19 Изотермиялық ұлғаю кезінде:

а) молекулалардың орташа кинетикалық энергиясы;

б) молекулалардың орташа еркін жүру жолы қалай және неліктен өзгереді?

Б.20 Цилиндр ішінде күй параметрлері бірдей әртүрлі екі газ бар. Біріншісі бір атомды, екіншісі – екі атомды. Алғашқыда олар бірдей дәрежеде изотермдік, сонан кейін адиабаттық ұлғаяды. Изотермдік ұлғаю кезінде газдардың қайсысы көп жұмыс жасайды? Неге? Адиабаттық ұлғаюда – қайсысы? Неге?  $P$ - $V$  диаграммасында осы процестерді көрсетіңіз.

Б.21 Б.1- суреттегі түзулердің қайсысы молекулалардың орташа квадраттық жылдамдығының температураға тәуелділігін логарифмдік масштабта дұрыс кескіндейді? Жауабын түсіндіріңіз.



Б.1 сурет

Б.22 Реттілік ретсіздікпен ауысатын табиғи (өздігінен өтетін) процестерге мысалдар келтіріңіз. Қайтымды процестерді бақылау мүмкіндіктерін талқылаңыз.

Б.23 Газ молекуласының еркін жүру жолының орташа ұзындығының қалай өзгертіндігін түсіндіріңіз:

а) изобарлық қыздырғанда;

б) қысымын изотермдік өсіргенде. Молекуланың әсерлік қимасының өзгерісін елемейіз. Молекуланың еркін жүру жолының орташа ұзындығының температураға тәуелділігінің  $\langle l \rangle = \langle l \rangle(T)$  графигін құрыңыз.

Б.24 Газда:

а) изохорлық қыздыру;

б) адиабаттық сығылу процестері жүреді. Бастапқы температуралары бірдей.

а) жағдайдағы жұтылған жылу мөлшері б) жағдайдағы газдың жұмысына тең. Екі жағдайдағы газдың соңғы температураларын салыстырыңыз.

Б.25 Газды изохорлық қыздырған кезде, мынадай физикалық шамалардың қалай өзгертіндігін түсіндіріңіз:

а) молекулалардың орташа соқтығысу уақыты;

б) молекулалардың еркін жүру жолының орташа ұзындығы. Молекуланың әсерлік диаметрі тұрақты. Молекулалардың орташа соқтығысу уақытының және еркін жүру жолының орташа ұзындығының температураға байланысты графигін тұрғызыңыз.

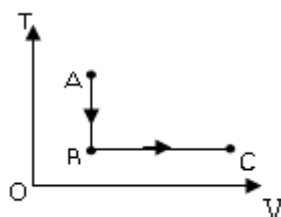
Б.26 Термодинамикада энтропияны – ретсіздіктің өлшемі деп тұжырымдайды. Неге? Мысал келтіріңіз.

Б.27 Молекула-кинетикалық теория негізінде жатқан тәжірибелік фактілерді баяндаңыз.

Б.28 Б.2-суретінде ABC графигі түрінде берілген газдың тепе-теңдік процесінде А және С нүктелері адиабата қисығында жатыр. Бұл процесте мынадай шамалар нөлден өзгеше ме:

а) газдың жұтатын жылу мөлшері;

б) энтропияның өзгерісі ?



Б. 2 сурет

Б.29 Тұйықталған жүйеде қайтымсыз және қайтымды процестерде энтропия өзгеруінің айырмашылығы қандай? Жауабыңызды мысал келтіріп түсіндіріңіз.

Б.30 Газ қайтымды ұлғаяды:

а) изотермдік;

б) изобарлық;



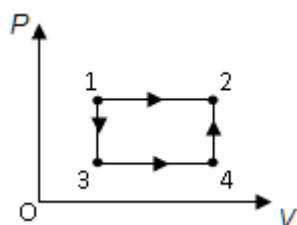
в) адиабаттық.

Барлық процестерде бастапқы және соңғы көлемдері бірдей. Қай процестерде энтропияның өзгеруі максимал немесе минимал болады?

Б.31 Термодинамиканың екінші бастамасына қайшы келетін термодинамиканың бірінші бастамасы орындалатын бірнеше мысалды келтіріңіз.

Б.32 Процесс кезінде энтропияның толық өзгерісі-осы процестің қайтымсыздық мөлшері деп айтуға болады. Қайтымды процесс үшін  $\Delta S=0$  екенін біле отырып, осы тұжырымдаманың неге дұрыс екенін түсіндір.

Б.33 Газ 1 күйден 2 күйге өтеді (Б.3 сурет). Бірінші жағдайда тікелей, екінші жағдайда 3 пен 4 арқылы өтеді. Осы жағдайларда энтропияның өсімшесі жайлы не айтуға болады? Жауабыңызды есептеулер арқылы дәлелдеңіз.



Б. 3 сурет

Б.34 Екінші текті мәңгі қозғалтқыш (двигатель) дегеніміз не? Изотермдік ұлғаю мен адиабаттық сығылу процестерінен неліктен периодты жұмыс жасайтын екінші текті қозғалтқышты жасауға болмайды?

Б.35 Екінші текті мәңгі жұмыс жасайтын қозғалтқыш (двигатель) дегеніміз не? Мұхит пен теңіздің суын қыздырғыш ретінде пайдаланып, оның ішкі энергиясын жылу түрінде алып, он жұмысқа үздіксіз айналдыратын екінші текті мәңгі жұмыс жасайтын қозғалтқыш болуы мүмкін бе?

## 6. №3 ЕСЖ, «Электр және магнитизм» тақырыбына тапсырмалар

Деңгей	Нұсқа	Т.С. Байпақбаев, М.Ш. Қарсыбаев. Жалпы физика курсының есептер жинағы- Алматы, 2014	В қосымшасы
А	1	3.51, 3.105, 3.144, 3.196, 4.1, 4.60	4
	2	3.52, 3.106, 3.145, 3.198, 4.3, 4.61	3
	3	3.53, 3.107, 3.146, 3.199, 4.4, 4.62	2
	4	3.54, 3.108, 3.147, 3.200, 4.5, 4.63	1
	5	3.55, 3.109, 3.148, 3.202, 4.6, 4.64	14
	6	3.56, 3.110, 3.149, 3.203, 4.7, 4.65	15
	7	3.57, 3.111, 3.150, 3.206, 4.8, 4.66	18
	8	3.58, 3.112, 3.151, 3.207, 4.10, 4.67	19
	9	3.59, 3.113, 3.152, 3.208, 4.11, 4.68	27
	10	3.61, 3.114, 3.153, 3.209, 4.12, 4.69	28
	11	3.70, 3.116, 3.154, 3.211, 4.13, 4.75	43
	12	3.17, 3.66, 3.155, 3.210, 4.14, 4.76	49
	13	3.18, 3.64, 3.156, 3.212, 4.15, 4.78	53
	14	3.19, 3.65, 3.157, 3.213, 4.16, 4.79	22
	15	3.20, 3.63, 3.158, 3.215, 4.17, 4.80	35
В	16	3.23, 3.60, 3.125, 3.216, 4.91, 4.172	38
	17	3.24, 3.67, 3.126, 3.217, 4.108, 4.151	39
	18	3.26, 3.68, 3.127, 3.218, 4.29, 4.155	41
	19	3.25, 3.73, 3.128, 3.219, 4.30, 4.173	42
	20	3.26, 3.74, 3.129, 3.220, 4.31, 4.174	40
	21	3.27, 3.75, 3.130, 3.221, 4.32, 4.175	50
	22	3.28, 3.78, 3.131, 3.222, 4.33, 4.176	51
	23	3.29, 3.80, 3.132, 3.223, 4.34, 4.177	52
	24	3.30, 3.81, 3.133, 3.224, 4.35, 4.178	53
	25	3.22, 3.83, 3.135, 3.225, 4.53, 4.179	54
С	26	3.32, 3.104, 3.142, 4.58, 4.190	32, 24
	27	3.47, 3.103, 3.191, 4.59, 4.191	29, 21
	28	3.50, 3.102, 3.190, 4.57, 4.192	30, 14
	29	3.49, 3.101, 3.229, 4.138, 4.193,	36, 35
	30	3.48, 3.100, 3.228, 4.139, 4.190,	37, 40

## В қосымшасы

В.1 Жазық конденсатордың өрісі біртекті. Оның кернеулігі  $E$ , ал оның астарларындағы заряд  $q$ . Конденсатордың әрбір пластинасына әсер етуші күш  $qE$ -ге тең болады ма? Жауабын беріңіз және өзіңіздің тұжырымыңыздың дұрыстығын дәлелденіз.

В.2 Кернеулік сызықтары (күш сызықтары) және эквипотенциал бет дегеніміз не? Кернеулік сызықтарының эквипотенциал беттерге перпендикуляр екенін дәлелденіз. Осы сызықтардың көмегімен нүктелік зарядтың және дипольдің өрісін бейнелеңіз.

В.3 Кейде электрстатикалық өрістің күш сызықтарын электр өрісіндегі электр зарядының қозғалатын сызығы деп атайды. Осы дұрыс па? Өзіңіздің жауабыңызды дәлелмен келтіріңіз.

В.4 Кернеулігі  $\vec{E}$  біртекті электр өрісіне жылдамдығы  $\vec{v}$  протон ұшып кіреді. Протон жылдамдығы:

- 1) өрістің күш сызықтарына параллель;
- 2) күш сызықтарына қарсы бағытта;
- 3) оларға перпендикуляр жағдайлардағы протонның қозғалысына сипаттама беріңіз және траекториясын сызыңыз.

В.5  $q$  нүктелік заряды электр өрісін туғызады.  $q$  заряды бар сфералық беттің радиусын арттырса, осы бет арқылы өтетін  $\vec{E}$  векторының ағыны қалай өзгереді анықтаңыз. Бет ішіндегі зарядтың орналасуының өзгеруінің нәтижесіне әсері бар ма? Бұл кезде бет ішіндегі барлық нүктелердегі өріс кернеулігі өзгереді ме? Жауабыңызды суретпен бірге беріңіз.

В.6 Металдарда еркін заряд тасымалдаушылары - электрондар, ал электролиттерде - иондар болып табылатынын қандай тәжірибелер дәлелдейді? (Оларды атаңыз және қысқаша мағынасын баяндаңыз).

В.7  $C=q/U$  өрнегін төмендегідей оқуға болады ма: өткізгіштің сыйымдылығы заряд шамасына тура пропорционал, оның потенциалына кері пропорционал, ал  $R=\Delta\varphi/I$  формуласын - өткізгіш кедергісі потенциалдар айырымына тура пропорционал және одан өткен токқа кері пропорционал? Жауабын негіздеңіз.

В.8 Қимасы айнымалы біртекті өткізгіш бойымен ток өтіп жатыр.  $S_1$  және  $S_2$  қималардағы ток тығыздығы мен ток күштерін салыстырыңыз. Қандай физикалық заңның көмегімен  $I$  және  $j$  шамалары туралы қорытынды жасауға болады?

В.9 Батарея қысқыштарындағы кернеу әрқашан оның ЭҚК-нен аз болады ма? Керісінше болуы мүмкін бе? Мысал келтіріп, түсіндіріңіз.

В.10 Өткізгіш бойымен ток өткен кезде жылу бөлініп шығады. Бұл қандай энергияның есебінен өтеді.

В.11 Өткізгіштің кедергісі, меншікті кедергісі, меншікті өткізгіштігі дегеніміз не? Бұл шамалардың әрқайсысы неге тәуелді?

В.12  $P=U^2/R$  формуласына сәйкесті резисторда сейілетін қуат  $R$  артуымен кемиді, ал  $P=I^2R$  формуласы бойынша керісінше. Бұл

формулаларды түсіндіргенде шынымен қайшылық бар ма? Мысал келтіре отырып түсіндіріңіз.

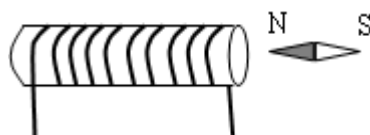
В.13 Тыныштықтағы және қозғалыстағы электр зарядтарының өзара әрекеттесулерінің қандай айырмашылығы бар?

В.14 Парамагнетиктің магниттелу механизмін қысқаша баяндаңыз. Оның магнит өтімділігі неге тәуелді? Электростатикада осы құбылысқа ұқсас қандай құбылыс бар? Парамагнетиктің магниттелу механизмін қысқаша мазмұндаңыз. Оның магнит өтімділігі неге тәуелді? Электрстатикада осы құбылысқа ұқсас қандай құбылыс бар?

В.15 Электр өрісінің теориясында электрлік ығысу  $\vec{D}$  қандай рөл атқарса магнит өрісінің теориясында  $\vec{H}$  кернеулігі сондай рөл атқаратын жағдайларды атаңыз.

В.16 Соленоидқа орамдарды оны тұрақты ток көзіне қосқанда соленоидтың екі ұшында оң полюс болатындай етіп орауға болады ма? Сол полюс болады ма?

В.17 Тогы бар (В.1 сурет) катушкадағы магниттік полюстерді анықтап, ондағы токтың және магнит индукция сызықтарының бағытын көрсетіңіз.



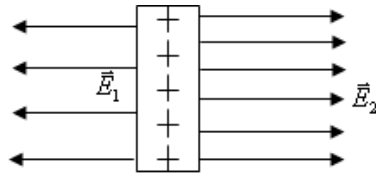
В.1 сурет

В.18 Магниттік құбылыстардың ішінен өткізгіштің электрленуіне ұқсас құбылысты табуға болады ма? Өзіңіздің жауабыңызды негіздеңіз.

В.19 Заттың магниттік алғырлығы мен магниттік өтімділігі қалай байланысқан? Олар нені сипаттайды? Берілген белгі бойынша барлық заттарды қандай топтарға бөлуге болады?

В.20 Екі электроды радиустары  $R_1$  және  $R_2$  болатын концентрлік сфералар арасындағы кеңістік меншікті кедергісі  $\rho$  біртекті өткізгіш ортамен толтырылған. Электродтарға  $U$  потенциалдар айырымы беріледі. Тізбектің берілген бөлігіндігі толық ток  $I$ . Электродтар арасындағы ортадағы ток сызықтарын сызындар. Ортадағы ток тығыздығының сфералар центрінен функция ретіндегі өрнегін алыңыз.

В.21 Зарядталған металл пластинка В.2-суретте көрсетілген электр өрісінде орналасқан. Пластинаның заряды  $q$ , пластинаның сол жағындағы өріс кернеулігі  $E_1$ , оң жағындағы  $E_2$ . Пластинаның шетіндегі құбылыстарды ескермей, пластинаға әсер еткен күшті  $q(E_2 - E_1)$ -ге тең деп алуға болады ма?



В.2 сурет

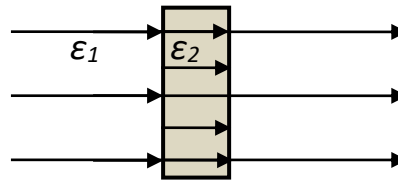
В.22 Оң зарядталған оқшауланған өткізгіш шар шексіз өткізгіш жазықтық үстінде орналасқан. Электр өрісінің кернеулік сызықтарының және эквипотенциал беттердің бейнесін шамалап сызыңыз. Шарға, ол жазықтықта индукциялайтын зарядтың әсер ету күшін есептеуге болады ма? Өзіңіздің тұжырымдамаңызды дәлелдеңіз.

В.23 Зарядталған өткізгіш үшін:

- 1) өткізгіштің барлық нүктелерінде оның потенциалы бірдей;
- 2) өткізгіштің сыртқы бетіне жақын маңда электр өрісі оның бетіне нормаль бағытталған. Осы қасиеттердің негізінде зарядтардың беттік тығыздығы өткізгіш бетінің шығыңқы жерінде артатынын және ойық жерінде кемитінін дәлелдеңіз.

В.24  $\vec{E}_1$  біртекті электр өрісіне диэлектрик пластина орналастырылған, нәтижесінде өріс В.3-суретте көрсетілгендей өзгереді.  $\vec{D}$  және  $\vec{E}$  векторының қасиеттерін пайдалана отырып:

- а) суретте қай вектордың күш сызықтары көрсетілгенін анықтаңыз?
- б) пластина затының  $\epsilon_2$  және қоршаған ортаның  $\epsilon_1$  диэлектрик өтімділігінің қайсысы үлкен?



В.3 сурет

В.25 Электр энергиясын үлкен қашықтыққа жеткізу үшін өте үлкен кернеу қолданылады. Электр тасымалдаушы сымда үлкен кернеу шығынды азайтуға қалай мүмкіндік береді. Қуат шығынын есептейтін формуланы шығарыңдар.

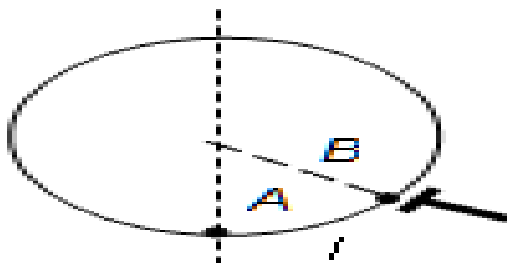
В.26 «Элементар заряд» түсінігінің анықтамасын беріңіз. Қандай бөлшектер оң және теріс элементар зарядтардың тасымалдаушылары болып табылады? Зарядтың сақталу заңының мәнісі неде?

В.27 Екі дұрыс тұжырымды қарастырайық:

- 1) өткізгіште ток пайда болу үшін, электр өрісін тудыру керек;
- 2) өткізгіште заряд әрқашан өткізгіштің ішінде өріс 0-ге тең болатындай орналасады. Осы тұжырымдарды бір-бірімен қалай уйлестіруге болады? Ток болған кезде өткізгіштің ішінде өрісті не жасайды?

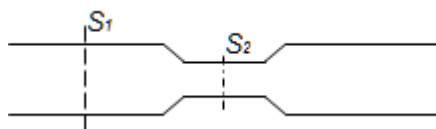
В.28 Шырша гирляндасында шамдарды параллель және тізбектей қосудың артықшылықтары мен кемшіліктерін атаңыз.

В.29 В.4-суретте көрсетілген пішіндегі өткізгіш бойымен ток өтіп жатыр. Өткізгіштің тар және кең қималарында өріс кернеулігі бірдей болады ма, тұрақты ток заңдарын пайдаланып анықтаңыз. Алынған нәтиженің негізінде осы қималардағы электрондар дрейфіннің (реттелген қозғалысының) жылдамдықтарының қатынасын табыңыз.



В.4 сурет

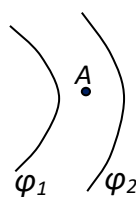
В.30 Біртекті өткізгіш сақина қозғалмайтын  $A$  және қозғалмалы  $B$  түйіспелері арқылы тізбекке қосылған (В.5 сурет).  $B$  контактісінің орнын өзгерткенде  $A$  және  $B$  контактілерінің арасындағы кедергінің өзгерісін анықтаңыз.  $R(l)$ -ға тәуелділігінің графигін тұрғызыңыз,  $l$  -  $A$  және  $B$  нүктелерінің арасындағы доға бөлігі.  $l$  доғасының қандай мәнінде  $B$  контактісінің кішкене ығысуы осы қосылыстың кедергісіне өте аз әсер етеді?



В.5 сурет

В.31 ЭҚК-тері  $E$  бірдей, ішкі кедергілері  $r_1$  және  $r_2$  әртүрлі екі элемент тізбектей жалғанып,  $R$  – сыртқы кедергімен тұйықталады. Бірінші элементтің полюстеріндегі потенциалдар айырымы нөлге тең болатындай  $R$ -ді таңдауға болады ма?

В.32 Б.6-суретінде потенциалдары  $\varphi_1 = 2V$  және  $\varphi_2 = 1V$  электр өрісінің эквипотенциал беттері көрсетілген. Осы беттер арасында орналасқан  $A$  нүктесіндегі  $\nabla\varphi$  градиенті векторының бағытын көрсетіңіз. Бұл мәліметтер бойынша өріс кернеулігінің дәл мәнін анықтауға болады ма, орташа мәнін ше?



В.6 сурет

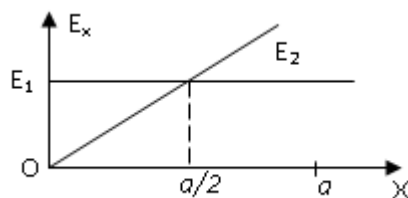
В.33 Жазық ауа конденсаторын аккумулятор батареясының полюстеріне жалғады. Бұл кезде конденсатордың энергиясы  $W = \frac{CU^2}{2}$ . Егер конденсатор астарларын жәймен алыстатсақ, онда конденсатордың энергиясы кемиді. Осы уақытты біз оң жұмыс жасаймыз. Осының барлығын энергияның сақталу заңымен қалай байланыстыруға болады? Өткен процестің барлық аспектілерін талдаңыз.

В.34 Конденсаторды аккумуляторлар батареясына қосқанда ол зарядталды және оның энергиясы 1 Дж-ға тең болды. Бұл энергияға батареяның жасаған жұмысы тең болады ма? Жауабыңыздың дұрыстығын есептеумен дәлелдеңіз.

В.35 1 секунд ішінде электр күштерінің жұмысы мен бөлінетін жылу мөлшерін мына жағдайларда салыстырыңыз:

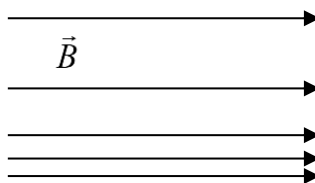
- 1) резисторда, онымен өтетін ток  $I$ , өткізгіш ұштарындағы потенциалдар айырымы  $U$  болғанда;
- 2) қысқыштарындағы потенциалдар айырымы  $U$  болғанда  $I$  тогымен зарядталатын аккумуляторда;
- 3) қысқыштарындағы осы потенциалдар айырымы  $U$  болғанда сыртқы кедергіге  $I$  ток беретін аккумуляторлар батареясында.

В.36 В.7-суретте  $x$  өсіне параллель екі электростатикалық өрістің  $E_x(x)$  тәуелділігінің графиктері берілген.  $x=0$  кезінде  $\varphi_1(0)=\varphi_2(0)$ . Келтірілген мәліметтерді ескеріп, осы өрістердің потенциалдарының графиктерін тұрғызыңыз.  $E_1$ ,  $a$  шамалары берілген деп  $x=a$  нүктесіндегі потенциалдардың мәнін анықтаңыз.



В.7 сурет

В.37 Толық токтың заңын пайдаланып, біртекті емес магнит өрісінің конфигурациясы В.8-суретте көрсетілгендей:  $\vec{B}$  векторы кеңістіктің барлық жерінде бірдей, ал оның модулі  $\vec{B}$  векторына перпендикуляр өсетіндей болмайтындығын дәлелдеңіз.

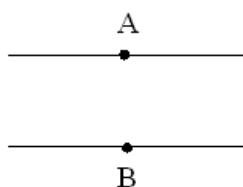


В.8 сурет

В.38 Екі  $\vec{B}_1$  және  $\vec{B}_2$  ( $\vec{B}_1 \perp \vec{B}_2$ ) өрістерінің суперпозициясы болатын магнит өрісіне  $v \parallel \vec{B}_1$  жылдамдықпен электрон ұшып кіреді. Электронға әсер ететін күш векторы және оның модулі үшін өрнекті жазыңыз. Электронның траекториясының пішінін анықтаңыз, оны суретте барлық векторлардың бағыттарын көрсетіп бейнелеңіз.

В.39 Жердің магнит өрісі оны қоршаған кеңістікте тұрақты магнит өрісіне ұқсас болып келеді. Жердің магнит өрісінің күш сызықтарын салыңыз. Ғарыштан экватор аймағындағы жер өрісіне түскен, жылдамдығы Жердің центріне қарай бағытталған, жоғары энергияға ие зарядталған бөлшек осы өрісте қалай қозғалады?  $q > 0$  және  $q < 0$  болғандағы бөлшектің траекториясын салып, түсіндіріңіз.

В.40 Тұрақты тогы бар екі өткізгіш сымның әр қайсысынан А және В екі нүкте алынды. Вольтметр мен магнит тілшесінің көмегімен кернеу көзінің қай жағында орналасқанын анықтауға болады ?



В.9 сурет

В.41 Өткізгіштегі индукцияның ЭҚК-і өткізгіштің тегіне, оның күйіне (мысалы, температурасына), оның біртекті немесе біртекті еместігіне байланысты болады ма? Тәжірибелік мәліметтерді сипаттап, индукцияның ЭҚК-нің пайда болу себептеріне қатысты қорытынды жасаңыз.

В.42 Магнит өрісінде қозғалған өткізгіштің ішіндегі еркін электр зарядтарына не болады? Осы өткізгіш ішіндегі еркін электр зарядтарының қозғалысы қандай шартта тоқталады? Өткізгіш ұштарындағы потенциалдар айырымы неге тең?

В.43 Индукцияның ЭҚК-і  $\varepsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt}$ , электромагниттік индукция заңына сәйкес өткізгіш қамтитын индукция ағынының өзгеру жылдамдығымен анықталады. Магнит ағынын өзгерту тәсілдерін сипаттап, мысал келтіріңіз.

В.44 Біртекті магнит өрісінде тұйық металл сақина ілгерілемелі қозғалады. Сақинада индукциялық ток пайда болады ма? Өрістегі сақинаның әртүрлі бағыттағы қозғалысын қарастырыңыз. Жауабыңызды негіздеңіз.

В.45 Дөңгелек өткізгіш жазық контур индукциясы  $\vec{B}$ , бағыты контур жазықтығына перпендикуляр болатын біртекті магнит өрісіне орналастырылған. Мына жағдайларда контурда пайда болатын токтың бағытын көрсетіңіз:

- а)  $B$  артады;
- б)  $B$  кемиді;

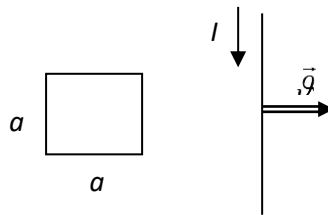


в) контур созылады;

г) контур сығылады.

В.46 Электр тізбегінің индуктивтігі  $L$ , актив кедергісі  $R$ . Тізбекті тұрақты ток көзіне қосқан кездегі токтың орнығу және тізбекті ажыратқан кездегі токтың азаю графиктерін кескіндеңіз.  $I_1=0$  ден  $I_2=0.9I_0$  дейін мәндері арасындағы токтың орнығуы мен  $I_0$  ден  $0.1I_0$  дейін токтың азаюындағы уақыт аралықтары бірдей болады ма?

В.47 Тоғы бар өткізгіш  $\vec{v}$  жылдамдықпен оңға қарай қозғалады (В.10 сурет). Жазықтығы  $I$  түзу ток жазықтығында жататын қабырғасы  $a$  тыныштықта тұрған квадрат рамкада пайда болған индукциялық ток қалай бағытталған. Рамкадағы индукциялық токтың шамасы неге тәуелді?

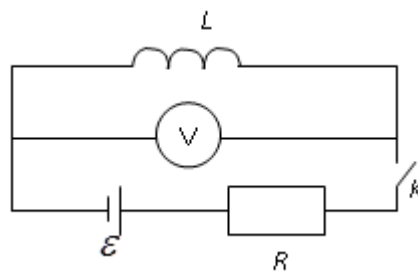


В.10 сурет

В.48 Индуктивтігі  $L$ , кедергісі  $R$  тізбектің уақыттық тұрақтысы  $L/R$ -ге тең. Осы уақыт ішінде ток өзінің бастапқы шамасынан  $1/e$  мәніне дейін азаяды. Уақыттық тұрақтының өлшем бірлігі - секунд болатынын көрсетіңіз.

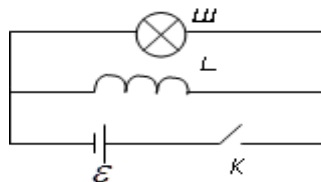
В.49 Тіктөртбұрышты рамка біртекті магнит өрісінің индукциясына перпендикуляр орналасқан. Ұзындығы  $l$  болатын рамканың бір қабырғасы өзіне параллель  $v$  жылдамдықпен қозғалады. Лоренц күшін пайдалана отырып, индукциялық ЭҚК-і магнит ағынының өзгеру жылдамдығына  $-\frac{d\Phi}{dt}$  тең екенін көрсетіңіз.

В.50 В.11-суретте көрсетілген тізбекті  $t=0$  уақыт мезетінде тұйықтайды. Тізбектегі ток күші  $I$ -ң және вольтметрдегі  $U$  кернеудің уақытқа тәуелділіктерінің сапалық графиктерін тұрғызыңыз (шарғының кедергісі ескерілмейді).



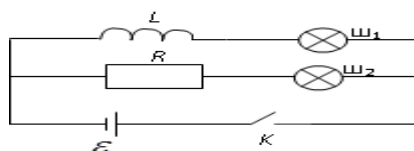
В.11 сурет

В.51 Тізбекті ажырату кезіндегі өздік индукцияның ЭҚК-ң пайда болу тәжірибесін көрсетуде келесі сызбаны пайдаланады (В.12 сурет). Тәжірибе сенімді болуы үшін, шарғының актив кедергісі мен шамның кедергісінің арақатысы және шарғының индуктивтігі қандай болу керек? Тізбектің әртүрлі параметрлері үшін (салыстырмалы түрде) тізбектегі токтың  $I(t)$  тәуелділігінің сапалық графиктерін тұрғызыңыз.



В.12 сурет

В.52 Тізбекті қосқан кездегі өздік индукцияның ЭҚК-ң пайда болу тәжірибесін көрсетуде келесі сызбаны (В.13 сурет) пайдаланады: тәжірибе сенімді болуы үшін, тізбек тармақтарының актив кедергілерінің арақатынасы және шарғының индуктивтігі қандай болу керек? Кілтті қосқаннан кейінгі тізбектің тармақтарындағы токтың  $I(t)$  тәуелділіктерінің сапалық графиктерін тұрғызыңыз

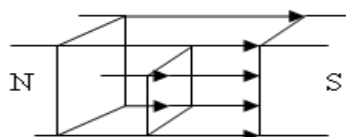


В.13 сурет

В.53 Тұйық темір өзекшеге екі орам кигізілген. Кернеуі  $U$  айнымалы ток көзі және сезімтал вольтметр болса, әр орамадағы орамдар санын қалай анықтауға болады?

В.54 Соленоиды бар тізбекті ажыратқанда индукциялық токтың уақытқа тәуелді өзгеру графигін салыңыз. График және уақыт сызығымен шектелген фигура ауданы нені сипаттайды? График бойынша қандай магниттік шаманың өзгеруін анықтауға болатынын көрсетіңіз.

В.55 Индукциясы  $B$ , горизонталь бағытталған біртекті тұрақты магнит өрісін тудыратын электромагнит үйектерінің арасында (В.14 сурет) тік бұрышты металл рамка орналасқан. Қандайда бір мезетте рамканы босатып жібереді, ол төмен қарай құлай бастайды. Құлап бара жатқан рамканың қозғалыс теңдеуін пайдаланып, рамканың ары қарай қозғалуын сипаттаңыз. Рамканың қозғалысының үдеуінің және жылдамдығының формулаларын жазыңыз. Магнит өрісі тек магнит үйектері арасында ғана.



В.14 сурет

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Савельев И.В. Жалпы физика курсы. – Алматы.: Мектеп, 1977. - т.1-2.
- 2 Фриш С.Э., Тиморева А.В. Физика курсы. – Алматы.: Мектеп, 1971. т.1,2.
- 3 Қойшыбаев Н., Шарықбаев А.О. – Физика. Механика. Молекулалық физика және жылу. – Алматы. 2001. – т. 1-2.
- 4 Қойшыбаев Н., Шарықбаев А.О. – Физика. Электродинамика негіздері. Тербелістер мен толқындар. Оптика. Кванттық физика және атомдық ядро. – Алматы. 2001. – т. 2.
- 5 Абдуллаев Ж. Жалпы физика курсы. – Алматы.: Ана тілі, 1991.
- 6 Савельев И.В. Курс физики. - М.: Наука, 1989. - т. 1-3.
- 7 Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. -М.: Высш. шк., 2002.
- 8 Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: Высш. шк., 2002.
- 9 Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. - М.: Высш.шк., 1983.
- 10 Курс физики. Под ред. Лозовского В.Н. – СПб.: Лань, 2001. – т.1-2.
- 11 Иродов И.Е. Основные законы механики. - М.: Высш. шк., 1997.
- 12 Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. - М.: Физматлит., 2000.
- 13 Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика. – М.: ГИФМ, 1983.
- 14 Астахов А.В., Широков Ю.М. Курс физики. Электромагнитное поле. – М.: Наука, 1980. - т. 2.
- 15 Волькенштейн В.С. Жалпы физика курсының есептер жинағы. – Алматы.: Мектеп, 1974.
- 16.Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике.- М.: Высш. шк., 2006. -240 с.
- 17 Физика. Задания к практическим занятиям. Под ред. Ж.П. Лагутиной. – Мн.: Высш.шк., 1985
- 18 Т.С.Байпақбаев, М.Ш.Қарсыбаев. Жалпы физика курсының есептер жинағы – Алматы, 2014.
- 19 Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. - М. : Наука, 1988.
- 20 Иродов И.Е. Задачи по общей физике.- М.: Физматлит., 2001.

## Мазмұны

	Кіріспе	3
1	«Физика 1» пәнін меңгеруге ұсыныстар	4
2	Есептеу - сызбалық жұмысының мазмұны мен оны рәсімдеуге қойылатын шарттар	5
3	Есепті шешу және рәсімдеу мысалдары	6
4	№1 ЕСЖ, «Механиканың физикалық негіздері» тақырыбына тапсырмалар	8
	А қосымшасы	9
5	№2 ЕСЖ, «Статистикалық физика және термодинамика» тақырыбына тапсырмалар	13
	Б қосымшасы	14
6	№3 ЕСЖ, «Электр және магнетизм» тақырыбына тапсырмалар	18
	В қосымшасы	19
	Әдебиеттер тізімі	27

Раушан Серікқызы Қалықпаева  
Сұлуқас Низаматдинқызы Сарсенбаева

## ФИЗИКА 1

6B07119 – Электр энергетикалық жүйелер, B07118 – Жаңартылатын энергияның заманауи және инновациялық технологиялары, 6B07102 – Электр энергетикадағы энергия үнемдеу мен энергия тиімділігін Smart технологияларымен басқару және интеграциялау оқу бағдарламасы бойынша оқытылатын студенттерге арналған есептеу- сызба жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік нұсқаулар

Редактор:  
Стандарттау бойынша маман:

Изтелеуова Ж.Н.  
Ануарбек Ж.А.

Басылымға қол қойылды \_\_. \_\_. \_\_.  
Таралымы 50 дана.  
Көлемі 1,8 – оқу- бас.ә.

Формат 60x84 1/16  
Баспаханалық қағаз № 1  
Тапсырыс Бағасы 900 тг.

«Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамының  
көшірме – көбейту бюросы  
050013 Алматы, Байтұрсынұлы көшесі, 126/1