



**Коммерциялық  
емес акционерлік  
қоғам**

**АЛМАТЫ  
ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ  
БАЙЛАНЫС  
УНИВЕРСИТЕТІ**

Техникалық физика  
кафедрасы

## **ФИЗИКА 1**

5B071600-Аспап жасау мамандығының студенттеріне арналған есептеу-сызба жұмыстарға әдістемелік нұсқаулықтар

Алматы 2017

ҚҰРАСТЫРҒАНДАР: Сыздықова Р.Н., Сарсенбаева С.Н. Физика 1  
5B071600-Аспап жасау мамандығының студенттеріне арналған есептеу-сызба  
жұмыстарға әдістемелік нұсқаулықтар. - Алматы: АЭЖБУ, 2017 ж.- 25 бет.

Әдістемелік нұсқауда есептеу-сызба жұмыстарының (ЕСЖ)  
тапсырмалары және оларды рәсімдеу ЕСЖ-ның нұсқалары, қолданылатын  
әдебиеттер көрсетілген.

Без. 17, кесте -3, әдеб. көр. - 10 атау.

Пікір беруші: аға оқытушы Ургенишбаев К. М.

«Алматы энергетика және байланыс университеті» коммерциялық емес  
акционерлік қоғамының 2016 жылғы жоспары бойынша басылады.

© «Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, 2017 ж

## Кіріспе

Физика курсы оқып үйрену жоғары техникалық оқу орнының түлектерінің инженерлік-техникалық білімінің, дағдысы мен машықтарының негізін құрайды. Олардың ғылыми дүниетанымын қалыптастырады.

Курстың негізгі мақсаттары:

а) классикалық физика теориялары мен оның негізгі заңдарын, сондай-ақ физикалық зерттеулер әдістерін қолдану арқылы студенттердің біліктіліктері мен дағдыларын қалыптастыру;

б) студенттердің шығармашылық ой-танымы мен ғылыми дүниетанымын, өзіндік танымдық іс-әрекет дағдыларын және физикалық құбылыстарды моделдеу біліктілігін қалыптастыру.

Физика 1 курсы бойынша «Механика және тербелістер мен толқындар», «Молекулалық физика және термодинамика», «Электр және магнетизм» бөлімдері оқытылады.

Физика 1 курсы үш кредиттен (модульден) тұрады, күндізгі оқу бөлімінің студенттері күрделілігіне қарай үш деңгейге бөлінген (А,В,С – таңдау бойынша) модуль ретіне сәйкес есептік-сызба жұмыстарын орындайды.

### 1 «Физика 1» пәнін үйренудегі ұсыныстар

Бұл пәнді оқып үйрену кезінде, біріншіден, классикалық және қазіргі физиканың негізгі түсініктерін, заңдылықтары мен ұстанымдарын түсініп алу қажет, одан кейін оларды ары қарай зерттеу жүзеге асырылады.

«Механика және тербелістер мен толқындар» бөлімінде негізінен мыналарға назар аудару керек:

- ілгерілемелі және айналмалы қозғалыстардың кинематикалық және динамикалық сипаттамалары және олардың байланысы. Ол үшін векторлық алгебраның математикалық аппараттары, дифференциалдау мен интегралды есептеулерді білген маңызды;

- консервативті және консервативті емес күштердің ерекшеліктерін ескеріп, жұмыс пен энергияны түсіну;

- импульстің, импульс моментінің, механикалық энергияның сақталу заңдарын, олардың уақыт пен кеңістіктің симметриялы ең негізгі қасиеттерінен байқалатын жан-жақтылығын және физикалық есептерді сақталу заңдарын қолданып шешудің тиімділігін;

-механикалық тербелістер мен толқындардың сипаттамалары мен негізгі теңдеулерін ұғыну;

- классикалық физиканың қолдану шегіне.

«Тұтас орта механикасы. Молекулалық физика және термодинамика» бөлімінде тұтас орта механикасының элементтері мен заңдарын және макроскопиялық жүйенің физикалық қасиеттерін зерттеудің бір-бірінен

ерекшеленетін және бір-бірін толықтырып тұратын статистикалық және термодинамикалық әдістерін меңгеру қажет. Әсіресе статистикалық таралулар (Максвеллдің, Больцманның), термодинамиканың заңдары, энтропия түсінігі және осы энтропияға байланысты термодинамиканың екінші бастамасын статистикалық пайымдауға назар аудару, нақты газдардың қасиеттерін жете түсіну қажет.

«Электр және магнетизм» бөлімінде мыналарды: денелерге электр өрісінің әсер етуін, осы өрістің сипаттамаларын (кернеулік пен потенциал) және олардың қасиеттерін түсіндіретін негізгі заңдарын 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. Тұрақты ток заңдарын оқып үйренгенде потенциалдар айырымы, электр қозғаушы күш, кернеу туралы түсініктердің физикалық мағыналарын айыра білу қажет.

Осы бөлімде магнит өрісінің сипаттамалары мен қасиеттерін оқи отырып, магнит өрісі мен электростатистикалық өрістің ұқсастықтары мен айырмашылықтарын (потенциалды және құйынды сипат, өріс туғызатын көздердің болу-болмауы, электр зарядтарына өрістің әсері) ұғыну қажет.

## **2 Есептеу-сызба жұмыстарын орындауға және тапсыруға қойылатын жалпы талаптар**

Физика есептері сан алуан құрастырылып келетіндіктен, оларды шығарудың бірыңғай жолы жоқ, дегенмен де 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, графигін немесе суретін салып алу керек;

- 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 (ХБ жүйесінде болғаны дұрыс);

- қажет болғанда немесе кейбір жағдайларда есеп жауабының дұрыстығын тексеру керек, бұл есептің қатесіз шығуына көмектеседі.

Барлық ЕСЖ мен бақылау жұмыстары дәптерде (12 беттік) немесе компьютермен жазылып тапсырылады. 1 бет төменде келтірілгендей етіліп толтырылады.

*Мысал – 1-бетті толтырудың үлгісі.*

ПСк – 16 –1 тобының студенті Байғалиева А.

«Физика 1» пәні бойынша №1 ЕСЖ

15 нұсқа.

Әр жұмыс бөлек дәптерде орындалады. Жұмыс таза, суреттер – сызғыштың көмегімен, қарындашпен салынуы керек. Есептің шарты қысқартусыз толығымен жазылады және «Берілгені» деп басталып, жалпыға бірдей белгілеулермен белгіленуі тиіс. Әрбір есеп физикалық шамалардың мағыналарын түсіндіретін анықтамалармен, физикалық заңдылықтармен, схемалық сызбалармен, суреттермен жалпы түрде (әріптік белгілеулер) шығарылуы тиіс. Одан кейін сан мәндерін қойып, есептеп, соңында ізделініп отырған физикалық шаманың өлшем бірлігін жазып қоюы керек. Есептеулер жүргізгенде жуықтап есептеулер ережесін пайдаланып, есептің жауабын қатесіз, түсінікті етіп жазу керек.

Бетте мұғалімнің ескертпелері мен түзетулеріне орын қалдырылуы керек.

Жұмысының аяғында студенттің тапсырмаларды орындау үшін пайдаланылған әдебиеттердің тізімі көрсетіледі.

### 3 № 1 ЕСЖ, «Механиканың физикалық негіздері. Тербелістер мен толқындар» тақырыбына тапсырмалар

Мақсаты: механика, тұтас орта механикасы және тербеліс пен толқындар бөліміндегі есептерін шығару арқылы теориялық білімдерін көрсету.

1 кесте-Күндізгі оқу бөлімі студенттері үшін тапсырмалардың нұсқалары

Дегей	Нұсқа	Байпақбаев Т.С., Қарсыбаев М.Ш. Жалпы физика курсы бойынша есептер жинағы. - Алматы, 2014.	Волькенштейн В.С. Жалпы физика курсы бойынша есептер жинағы. -М., 1990.	А қосымшасы
А	1	1.27; 5.43;	1.80; 3.8; 2.17; 3.18;	1
	2	1.28; 5.45;	1.81; 3.9; 2.33; 3.17;	2
	3	1.29; 1.159; 5.11;	1.82; 3.10; 2.20;	3
	4	1.30; 1.151; 5.12;	1.83; 2.21; 2.35;	4
	5	1.134; 5.13;	1.2 а; 1.84; 2.34; 12.12;	5
	6	1.135 (3); 1.153; 5.15(1);	1.2 (б); 1.85; 12.9;	6
	7	1.135(2); 1.154; 5.22;	1.4; 1.86; 12.10;	7
	8	1.26; 1.135(1);1.155; 5.15(2);	1.87; 1.55;	8
	9	1.31; 1.103; 1.156;	1.88; 12.51; 12.67;	9
	10	1.32; 1.112; 1.157;	1.89; 12.52; 12.72;	10
В	11	1.33; 1.113; 1.158;	1.90; 12.49; 12.73;	11
	12	1.34; 1.117; 1.153;	1.91; 12.48; 12.76;	12
	13	1.35; 1.120; 1.136; 1.161;	1.92; 12.60;	13
	14	1.41; 1.121; 1.137; 1.162;	1.93(1); 12.67;	14
	15	1.42; 1.115; 1.138; 1.163;	1.68; 12.74;	15
	16	1.43; 1.114; 1.139; 1.164;	1.64; 12.62;	16
	17	1.44; 1.122; 1.140; 1.165;	1.65; 3.14;	17
	18	1.45; 1.141; 1.166; 5.48;	1.70; 3.13;	18
	19	1.46; 1.142; 1.70; 5.45;	1.69; 3.11;	19
	20	1.48; 1.143; 1.69; 5.47;	1.62; 3.12;	20
С	21	1.50; 1.144; 1.171; 5.49;	1.73; 3.15;	21
	22	1.74; 1.145; 1.172; 5.51;	1.6 а; 12.42;	22
	23	1.71; 1.124; 1.146; 1.73 б;	1.6 б; 12.61;	23
	24	1.74; 1.125; 1.148; 1.73 а;	1.6 г, д; 12.59;	24
	25	1.66; 1.147; 1.174; 5.57;	1.43; 12.33;	25

#### 4 № 1 есептеу-сызба жұмысына әдістемелік нұсқаулар

Массасы  $m$  тас горизонтқа бұрыш жасай лақтырылған және лақтыру орнынан  $S$  қашықтықта құлады, тастың жеткен максимал көтерілу биіктігі  $H$ . Ауа кедергісін ескермей тастың  $A$  лақтыру жұмысын анықтаңдар.

Берілгені:

$m, H, S$

$A$ -?

Шешуі: Лақтыру кезінде тасқа энергия беруші  $F$  күш әсер етеді. Ұшу кезінде тасқа ауырлық күші әсер етті. Сонда тастың лақтыру жұмысы тастың кинетикалық және потенциалдық энергияларының қосындысына тең болады:

$$A = \frac{mv^2}{2} + mgH.$$

Тастың горизонталь жылдамдығы тұрақты және  $v = \frac{S}{t}$ ,  $t$  - тастың барлық ұшу уақыты.

Тастың көтерілу немесе түсу уақытын мына формуладан табамыз:

$$H = \frac{gt_1^2}{2} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2H}{g}}.$$

Сонда лақтыру жұмысы:

$$\begin{aligned} A &= \frac{m\left(\frac{S}{t}\right)^2}{2} + mgH = \frac{mS^2}{2t^2} + mgH = \frac{mS^2}{2\left(2\sqrt{\frac{2H}{g}}\right)^2} + mgH = \frac{mS^2}{2 \cdot 4 \cdot \frac{2H}{g}} + mgH = \\ &= mg\left(\frac{S^2}{16H} + H\right). \end{aligned}$$

Жауабы:  $A = mg\left(\frac{S^2}{16H} + H\right).$

**5 № 2 ЕСЖ, «Тұтас орта механикасы. Молекулалық физика және термодинамика бөлімі» тақырыбына тапсырмалар**

Мақсаты: молекулалық физика және термодинамика бөліміндегі есептерін шығару арқылы теориялық білімдерін көрсету.

2 кесте -Күндізгі оқу бөлімі студенттері үшін тапсырмалардың нұсқалары

Денгей	Нұсқа	БайпақбаевТ.С., Қарсыбаев М.Ш. Жалпы физика курсы бойынша есептер жинағы.- Алматы, 2014.	Волькенштейн В.С. Жалпы физика курсынан есептер жинағы. -М., 1990.	Б Қосым шасы
А	1	2.12; ; 2.104;	5.96; 7.46; 8.1;	1
	2	2.2; ; 2.106;	5.97; 7.41;8.2;	2
	3	2.5; 2.107;	5.98; 7.45; 8.3;	3
	4	2.4; 2.105;	5.99; 7. 40; 8.4;	4
	5	2.3; 2.109;	5.103; 7.47; 8.5;	5
	6	2.6; 2.110;	5.105; 7.37; 8.6;	6
	7	2.7; 2.114;	5.107; 7.32; 8.7;	7
	8	2.8; 2.113;	5.108; 7.29; 8.8;	8
	9	2.10; 2.115;	5.109; 7.33; 8.9;	9
	10	2.9; 2.121;	5.114; 7.36; 8.11;	10
В	11	2.14; 2.122;	5.115; 7.42; 8.13;	11
	12	2.11; 2.125;	5.117; 7.43; 8.17;	12
	13	2.17; 2.127;	5.119; 7.49; 8.21;	13
	14	2.29; 2.123;	5.124; 7.52; 8.22;	14
	15	2.31; 2.119;	5.123; 7.53; 8.15;	15
	16	2.40; 2.111;	5.122; 7.54; 8.35;	16
	17	2.18; 2.120;	5.127; 7.50; 8.33;	17
	18	2.51; 2.128;	5.129; 7.51; 8.40;	18
	19	2.52; 2.89;	5.131; 7.55; 8.54;	19
	20	2.16; 2.98;	5.132; 7.58; 8.57;	20
	21	2.54; 2.95;	5.128; 7.56; 8.62;	21
	22	2.43; 2.92;	5.130; 5.202; 8.65;	22
С	23	2.53; 2.88	5.133; 7.60; 8.67;	23
	24	2.48; 2.134	5.134; 7.59; 8.62;	24
	25	2.79; 2.133	5.137; 7.78; 8.58;	25



## 6 № 2 есептеу-сызба жұмысына әдістемелік нұсқаулар

*Есеп.* Көлемі  $V=10$  л баллонға,  $p_1=1$  МПа қысымыдағы,  $T_1=300$  К температурада гелий толтырылған. Одан массасы  $m=10$  г гелий алынған соң, балондағы температура  $T_2=290$  К-ға төмендеді. Балонда қалған гелийдің  $p_2$  қысымын анықтаңыз.

*Берілгені:*

$$V=10\text{л}=10\cdot 10^{-3}\text{ м}^3$$

$$p_1=1\text{МПа}=1\cdot 10^6\text{Па}$$

$$T_1=300\text{ К}$$

$$m=10\text{г}=10\cdot 10^{-3}\text{ кг}$$

$$p_2 - ?$$

*Шешуі:* есепті шығару үшін Менделеев-Клапейрон теңдеуін пайдаланып, газдың соңғы күйі үшін былай жазамыз:  $p_2 V = m_2 / \mu \cdot RT_2$  (1) мұндағы,  $m_2$  –гелийдің балондағы соңғы күйдегі массасы,  $\mu$  – гелийдің молярлық массасы,  $R$ - универсал газ тұрақтысы. (1) формуладан  $p_2$  қысымды табамыз:

$$p_2 = m_2 / \mu \cdot RT_2 / V. \quad (2)$$

Гелийдің  $m_2$  массасын, бастапқы күйдегі балондағы  $m_1$  массадан одан алынған  $m$  массаны алып тастау арқылы табамыз:

$$m_2 = m_1 - m. \quad (3)$$

Бастапқы күйдегі балондағы  $m_1$  массаны бастапқы күйдегі деп алып, Менделеев-Клапейрон теңдеуінен табамыз:

$$m_1 = \mu p_1 V / RT_1. \quad (4)$$

(3) теңдікке (4) формуладағы  $m_1$  –ді қойып, содан соң табылған мәнді (2) формулаға қоя отырып  $p_2$  табамыз:

$$p_2 = ((\mu p_1 V / RT_1) - m) \cdot RT_2 / \mu V$$

немесе түрлендіріп, қысқартудан кейін  $p_2$  мынаған тең болады:

$$p_2 = (T_2 / T_1) \cdot p_1 - m / \mu \cdot RT_2 / V. \quad (5)$$

Гелийдің молярлық массасы  $\mu = 4 \cdot 10^{-3}$  кг/моль,  $R=8,31$  Дж/(моль·К) екендігін ескере отырып:

$$p_2 = (290/300) \cdot 10^6 - (10^{-2} / 4 \cdot 10^{-3}) \cdot (8,31/10^{-2}) \cdot 290 = 3,64 \cdot 10^5 \text{ Па} = 0,364 \text{ МПа}.$$

Жауабы:  $p_2 = 0,364$  МПа.

**7 № 3 ЕСЖ, «Электростатика. Тұрақты ток және магнетизм» тақырыбына тапсырмалар**

Мақсаты: электростатика, тұрақты ток және магнетизм бөліміндегі есептерін шығару арқылы теориялық білімдерін көрсету.

3 кесте -Күндізгі оқу бөлімі студенттері үшін тапсырмалардың нұсқалары

Денгей	Нұсқа	Байпақбаев Т.С., Қарсыбаев М.Ш. Жалпы физика курсы бойынша есептер жинағы. - Алматы, 2014.	Волькенштейн В.С. Жалпы физика курсынан есептер жинағы. -М., 1990.	В қосымшасы
А	1	15.15; 15.36; 15.38; 18.2; 19.29;		1
	2	14.5; 15.16; 15.53; 17.4; 19.14;		2
	3	14.4; 15.14; 15.47; 18.14; 19.26;		3
	4	14.3; 15.23; 15.63; 19.17(б); 19.12 19.26;		4
	5	15.44; 15.58; 18.7; 19.29; 19.17(а);		5
	6	15-62; 15-27; 19-16;	12.1(а);	6
	7	14-3; 15-48; 15-55; 18-4; 19-27;		7
	8	15-16; 15-45,-56;	12.1(б); 15.12;	8
	9	15-26; 15-37; 19-18;	11.25; 15.14;	9
	10	14-6; 15-63; 17-10;	14.15; 15.34;	10
Б	11	15-19(б); 15-64;	14.27; 15.23;	11
	12	14-7; 15-19(а),-65;	13.35; 15.22;	12
	13	14-12; 15-17; 15-66;	15.14,14.36;	13
	14	15-67; 19-16; 15-22(1);	12.4; 14.28;	14
	15	14-9; 15-50;	11.39; 14.13; 15.35;	15
	16	15-14; 15-59; 19-28;	14.14; 12.32;	16
	17	15-43; 15-65;	12.35; 14.12; 15.14;	17
	18	15-64;	11.42; 13.45; 15.23; 14.22(б);	18
	19	15-54;	12.2(а); 13.50; 14.19; 15.22;	19
	20	15-49; 18-7;	11.45;13.47; 15.23;	22
21	15-22(1); 18-10;	13.21; 15.20; 14.24;	21	
22	14-17; 15-50;	14.3; 13.35; 15.37;	20	
С	23	14-23; 18-14;	14.3; 13.29; 15.17;	23
	24	15-50; 17-10;	12.4; 15.36; 13.40;	24
	25	14-23; 15-19(2);	14.26; 15.2; 13.34;	25

### 8 № 3 есептеу-сызба жұмысына әдістемелік нұсқаулар

*Есеп.* Электр өрісі  $R = 1$  см радиусты және бірқалыпты зарядталған сызықты тығыздығы  $\tau = 20 \text{ нКл/м}$ -ға тең ұзын цилиндрдан құралған. Цилиндрдің орта бөлігіндегі, цилиндр бетінен  $a_1 = 0.5 \text{ см}$  және  $a_2 = 2 \text{ см}$  қашықтықта орналасқан, осы өрістің 2 нүктесінің потенциалдар айырымын анықтау керек.

*Берілгені:*

$$R = 1 \text{ см} = 0.01 \text{ м}$$

$$\tau = 20 \text{ нКл/м} = 20 \cdot 10^{-9} \text{ Кл/м}$$

$$a_1 = 0.5 \text{ см} = 0.005 \text{ м}$$

$$a_2 = 2 \text{ см} = 0.02 \text{ м}$$

$$m/\kappa \quad \Delta\varphi - ?$$

*Шешуі:* потенциалдар айырымын анықтау үшін, өріс кернеулігі мен өріс потенциал арасындағы қатысты пайдаланамыз:

$$\vec{E} = -\text{grad}\varphi;$$

цилиндр сияқты осьті симметриялық өріс үшін, бұл қатысты мына түрде жазуға болады:

$$E = -\frac{d\varphi}{dr} \quad \text{немесе} \quad d\varphi = -E \cdot dr.$$

Осы өрнекті интегралдап, екі нүктенің  $\Delta\varphi$  потенциалдар айырымын табамыз. Олар цилиндр осінен  $r_1$  және  $r_2$  қашықтықта қалып отыр:

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = -\int_{r_1}^{r_2} E dr. \quad (1)$$

Цилиндр ұзын болғандықтан және нүктелер оның орталық бөлігінен алынғандықтан, өріс кернеулігінің мәні үшін шексіз ұзын цилиндрда пайда болған өріс кернеулігінің:

$$E = \tau / (2\pi\epsilon r)$$

формуласын пайдалануға болады:

$E$ -нің осы мәнін (1)-ге қойып, алатынымыз:

$$\Delta\varphi = -\frac{1}{2\pi\epsilon_0\epsilon} \int_r \frac{dr}{r} = -\frac{\tau}{2\pi\epsilon_0\epsilon} \ln \frac{r_2}{r_1} \quad \text{немесе} \quad \Delta\varphi = \frac{\tau}{2\pi\epsilon_0\epsilon} \ln \frac{r_2}{r_1},$$

мынаны  $r_1 = R + a_1 = 0,015$  м,  $r_2 = R + a_2 = 0,03$  м ескеріп, есептеулер жүргіземіз

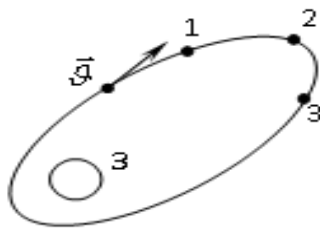
$$\Delta\varphi = 2 \cdot 10^{-8} \cdot 1,8 \cdot 10^{10} \ln \left( \frac{0,03}{0,015} \right) = 3,6 \cdot 10^2 \cdot 2,3 \cdot \ln 2 = 250 (B)$$

Жауабы:  $\Delta\varphi = 250 B.$

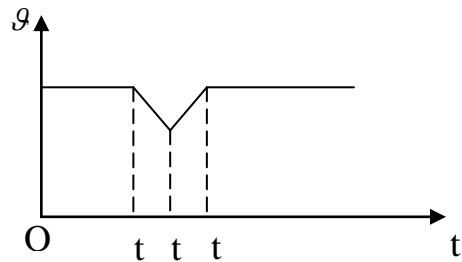
## А қосымшасы

А.1 Шаналарды аттар бірқалыпты сүйреп келеді. Аттар, шаналар мен қармен жабылған жер беті арасындағы үш дененің әсерлесуін қарастырыңыз. Осы денелерге әсер ететін векторлық күштердің жеке сызбасын салыңыз және олар арасындағы қатынастарды көрсетіңіз.

А.2 (А.1 сурет), Жер серігі жерді эллипстік орбитамен қозғалады, қозғалыс бағыты суретте көрсетілген. 1,2,3 нүктелер үшін  $\vec{a}$  толық үдеудің бағытын көрсетіңіз. Бұл нүктелер үшін  $\frac{dv}{dt}$  қатынасы жөнінде не айтуға болады?



А.1 сурет



А.2 сурет

А.3 Гироскоп дегеніміз не және ол қандай спецификалық қасиеттерге ие болады? Гироскоптың прецессиясы дегеніміз қандай қозғалыс? Бұл қозғалыстарды моменттер теңдеуі көмегімен түсіндіріңіз.

А.4 Вертикаль қабырғаға  $m$  массалы тақтаймен денені  $F$  күшпен итереді. Қабырға мен тақтай арасындағы үйкеліс коэффициенті  $\mu$ . Егер  $F=4mg$  және  $\mu=0,5$  болса, тақтайға не болады? Брусокқа түсетін барлық күштердің бағытын және олар арасындағы қатынастың суретін сызып көрсетіңіз.

А.5 Шар горизонталь жазықтықпен домалап келеді. Шардың кинетикалық энергиясы оның жалпы энергиясының қандай бөлігін құрайды?

А.6 Бөлшектің нормаль үдеуі модулі бойынша тұрақты. Тангенциал үдеудің қозғалыс бағытына проекциясы:

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

А.7 Доп вертикаль жоғарыға лақтырылды. Қандай траектория нүктесінде оның үдеуі максимум болады? Екі жағдайды қарастырыңыз:

- а) ауа кедергісін ескермесе;
- б) ауа кедергісі жылдамдық артқан сайын өсетін болса.

А.8 Суреттегі (А.2 сурет)  $v(t)$  жылдамдыққа сызбасына сәйкес келетін  $S(t)$  жолдың,  $a(t)$  үдеудің сызбаларын тұрғызыңыз.

А.9 Массасы  $m_1$  шар тыныштықта тұрған массасы  $m_2$  шарға абсолютті центрлік серпімді келіп соғылады. Шарлардың массалары  $m_1$  және  $m_2$  қандай қатынаста болғанда, соқтығыстан соң бірінші шар кері қарай қайтады?

А.10 Автомобиль горизонталь жазықтық бойымен айналып өтеді. Егер автомобиль жылдамдық модулі бойынша өсетін болса, автомобильге әсер ететін күштерді көрсетіңіз.

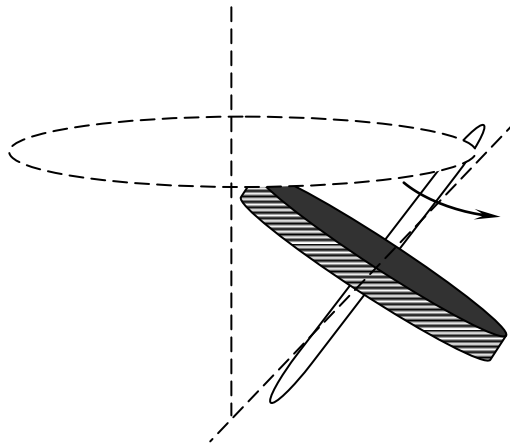
А.11 Радиустары бірдей шар мен цилиндр, бірдей уақыт мезетінде жазықтыққа бұрыш жасалған тақтайдан домалайды. Екеуінің қайсысы бірінші жазықтықтан бірінші болып түседі?

А.12 Қандай өрістер:

а) потенциалды;

б) потенциалды емес болып табылады? Мысал келтіріңіз.

А.13 Зырылдауық суретте көрсетілген бағыт бойынша айналады.



А3 сурет

Зырылдауықтың прецессиясы қандай бағытта болады?

А.14 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 өзгере ме?

А.15 Нүктелік массаның

а) біртекті ауырлық өрісі үшін;

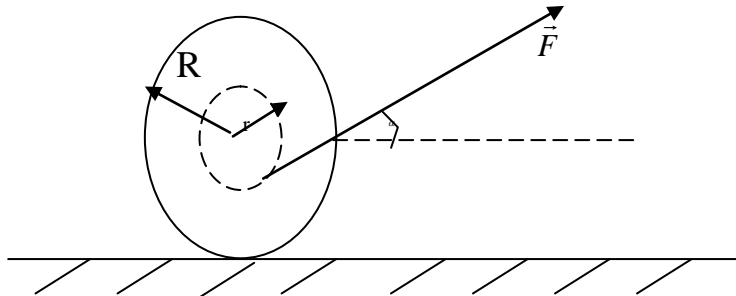
б) гравитациялық өрісі үшін, тұрақты потенциалдық энергияның беттерін суретке салып, қандай да бір алынған нүктедедегі  $\vec{F}$  күш пен  $\vec{\nabla}U$  градиенттің бағытын көрсетіңіз.

А.16 а)  $U = \frac{ar^2}{2}$ ; б)  $U = -\frac{ar^2}{2}$  өрістері үшін тепе-теңдік қалпын анықтаңыз

(мұндағы  $a$  – тұрақты оң шама) және олар орнықты бола ма? Жауабыңызды  $U(r)$ ,  $F_r(r)$  функция сызбалары арқылы түсіндіріңіз.

А.17 Неліктен өзен жағасында тұрған жеңіл қайыққа секіріп отыру қиын, ал дәл осындай арақашықтықтағы параходқа секіріп отыру оңай?

А.18 Жуковский орындығының центрінде тұрған адамның қолына вертикаль орналасқан оське киілген айналып тұрған вертикаль дөңгелекті береді. Әуелі адам айналып тұрған дөңгелекті басынан жоғары ұстап тұрды, сонан соң дөңгелектің осін  $180^\circ$ -қа бұрды. Орындық қандай бағытта айналып қозғалады?



А4 сурет

А.19 Горизонталь жазықтықта массасы  $m$  жіп орамы жатыр (А 4 сурет). Оның өз осіне қатысты инерция моменті  $I$ . Оралған жіп қабатының радиусы  $r$ , шарғының сыртқы радиусы  $R$ . Шарғыны жіптің бір ұшынан сырғанаусыз горизонтқа  $\alpha$  бұрыш жасап бағытталған  $\vec{F}$  тұрақты күшпен тарта бастады. Орамның қозғалыс теңдеулерін жазыңыз.

А.20 Бөлшек шеңбер бойымен күш центрінде қозғалады, күш центрінен қашықтығы квадратына кері пропорционал. Бөлшек  $W_k$  кинетикалық энергиясы  $W_p$  потенциалдық және  $W$  бөлшектің толық энергиясы қандай қатынаста болады?

А.21 Шарик вертикаль дөңгелек сымның бойымен домалайды. Шариктің бір айналуға кеткен дөңгелек траекториясының жұмысын салыстырыңыз.

- а) нормаль реакция күші;
- б) ауырлық күші;
- в) үйкелу күші.

А.22 Гармоникалық осциллятор деген не? Мысал келтіре отырып, осциллятордың тербелісін сипаттайтын теңдеуді, оның шешімін жазыңыз.

А.23 Тербелмелі контурда өтетін еркін гармоникалық тербелістер кезінде қандай процестер өтеді? Оны маятниктің механикалық тербелістерімен салыстырыңыз.

А.24 Физикалық маятник деген не және оның тербелісін сипаттайтын теңдеуін жазыңыз. Физикалық маятниктің келтірілген ұзындығы деген не?

А.25 Табиғаты әр түрлі гармоникалық тербелістердің математикалық сипаттамаларының ұқсастықтарын көрсетіңіз.

А.26 Бөлшек  $x$  осі бойымен  $x = 2,0 \cos(\pi t + \frac{\pi}{4})$  (см) заңы бойынша тербеледі.  $x(t), \dot{x}(t), a(t)$  тәуелділіктерінің графиктерін тұрғызып, оларды

талдаңыз.

А.27 Лиссажу фигуралары деген не? Олар қандай жағдайда байқалады? Лиссажу фигураларының кескіні неге тәуелді және осы қисықтардан тербелістің қандай сипаттамаларын анықтауға болады? Мысал келтіріңіз.

А.28 Көлденең және қума толқындар.  $\xi = A\cos(\omega t - kx)$  теңдеуі осы толқындардың қайсысын сипаттайды? Неге?  $\xi$  шамасының мағынасын түсіндіріңіз.  $\xi(x)$  және  $\xi(t)$  тәуелділіктерін талдаңыз.

А.29  $\xi = f(\omega, t - kx)$  түріндегі теңдеу нені сипаттайды, мұндағы  $f$  – қандай да бір функция,  $\omega$  және  $k$  – тұрақтылар? Мысалдар келтіріңіз.  $\omega/k$  және  $\partial\omega/\partial k$  шамаларының физикалық мағыналары қандай?

## В қосымшасы

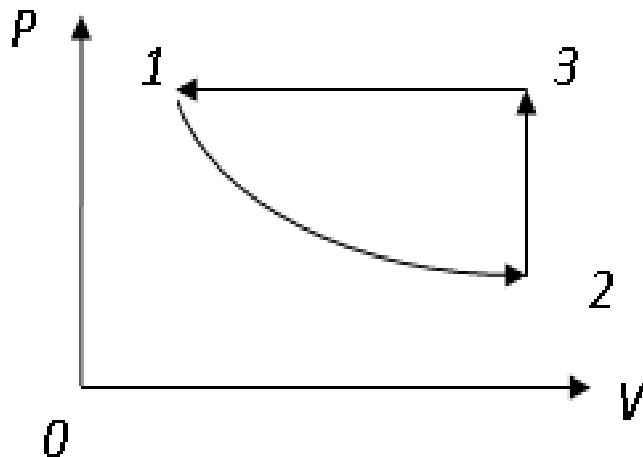
В.1 а)  $M$  Молярлық массаның берілген мәні бойынша газ молекуласының массасын; б)  $\rho$  мен  $M$  бойынша молекулалардың концентрациясын; в)  $M$ ,  $V$  және  $n$  бойынша молекулалардың орташа арақашықтығын анықтауға бола ма? Жауабын түсіндіріңіз.

В.2 Газдың қысымы  $p \approx n \langle W_{из} \rangle$ . Қандай изопроцестерде  $n$  өсуімен қатар  $\langle W_{из} \rangle$  өседі? Жауабын түсіндіріңіз.

В.3 Екі бөлікке бөлінген жылу алмасу болмайтын ыдыстың екі бөлігі қозғалмалы, жылу өткізбейтін поршеньмен бөлінген. Бөліктерде екі түрлі газ бар. Тепе-теңдік күйде поршеньнің екі жағында:

- молекулалардың орташа энергиялары;
- молекулалар тығыздығы;
- молекулалардың орташа квадраттық жылдамдықтары бірдей бола ма? Поршень қозғалғандағы үйкеліс ескерілмейді.

В.4 Идеал газда изотермиялық ұлғаю, изохоралық қыздыру және изобаралық сығылу процестері тізбектей жүрді. Нәтижесінде газ бастапқы күйіне қайтып келді (В.1 сурет). Газдың  $\rho$  тығыздығы қалай өзгереді? Көрсетілген дөңгелектік процесс үшін  $\rho$  тығыздықтың  $T$  температураға тәуелділігін салып көрсетіңіз.



В.1 сурет

В.5 Ыдыста идеал газдың  $N$  молекуласы бар. Газдың температурасы  $T_0$  және қысымы  $P_0$ . Ыдыстағы молекулалар санын екі есе арттырғанда, газдың  $T$  температурасын және  $P$  қысымын анықтаңыз. Жылулық қозғалыстың толық кинетикалық энергиясы өзгермейді (газдың жаңа мөлшерінің толық энергиясы бастапқы мөлшердің толық энергиясына тең).

В.6 Идеал газ тығыздығының изотермалық, изобаралық, изохоралық процестердегі температураға тәуелділік графиктерін салып түсіндіріңіз.



В.7 Ішкі энергияның  $V$  көлем мен  $T$  температураға байланысты  $U(V,T)$  тәуелділігі берілген. Жүйенің  $C_v$  изохоралық жылусыйымдылығын есептеу керек.

В.8  $P = \frac{\alpha}{V^2}$  заңымен сипатталатын процесті өткізу барысында, мұндағы  $\alpha$  – оң тұрақты, идеал газ температурасы  $T_1=250$  К және көлемі  $V_1=V$  күйден температурасы  $T_2$  және көлемі  $V_2=2V$  күйге ұлғайды.  $T_2$  температура неге тең? Осы процестің сызбасын  $P, V$  координаталарында салыңыз.

В.9 Молекулалардың өзара әсерлесуінің көлденең эффективті қимасы  $\sigma$ . Молекулалардың  $d$  эффективті диаметрін табыңыз.

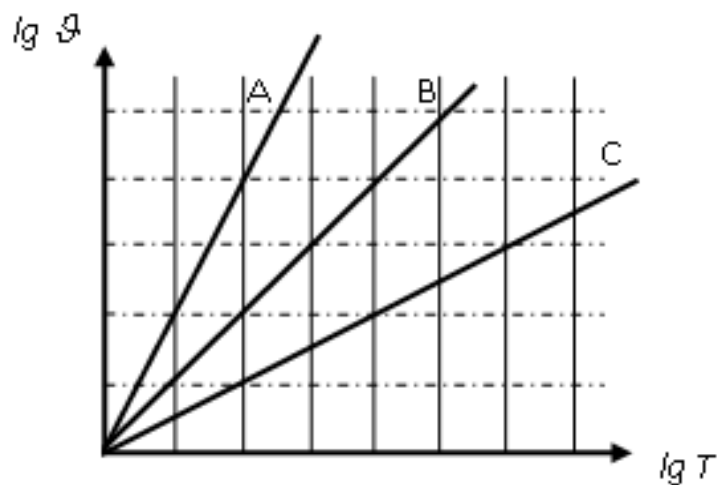
В.10  $T-S$  –диаграммасын қолданып, Карно циклінің графигін салыңыз. Жұмысшы дененің табиғатына тәуелсіз осы циклдің ПӘК-і  $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$  тең болатынын дәлелдеңіз.

В.11 Газды изохоралық қыздырған кезде, мынадай физикалық шамалардың қалай өзгеретінін 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 сызыңыз.

В.12 Идеал газы үшін  $C_p - C_v = R$  болатындығын түсіндіріңіз.  $R$ -н физикалық мағынасы қандай?

В.13 Молекула-кинетикалық теория негізінде жатқан тәжірибелік фактілерді атаңыз.

В.14 Суреттегі (В.2 сурет) түзулердің қайсысы молекулалардың орташа квадраттық жылдамдығының температураға тәуелділігін логарифмдік масштабта дұрыс көрсетеді? Жауабын түсіндіріңіз.



В.2 сурет

В.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.

В.16 Газда:

а) изохоралық қызу;

б) адиабаталық сығылу процестері болды.

Бастапқы температуралар бірдей.

а) жағдайында жұтылған жылу мөлшері;

б) жағдайындағы істелген жұмысқа тең. Соңғы температураларды салыстырыңыз.

В.17 Еркін жүру жолының орташа ұзындығыны  $\langle l \rangle$ . Газ молекулалардың еркін жүру жолының орташа ұзындығын азайтатын бірнеше әдістерді келтіріңіз.

В.18 Газдың  $i$  (молекулалардың еркіндік дәрежесі),  $P, V$  параметрлері берілген жағдайда мынадай физикалық шамаларды есептеуге бола ма:

а) газдың толық ішкі энергиясын;

б) молекулалардың ілгерілемелі қозғалыс энергиясын;

в)  $C_V$ ; г)  $C_P$ ? Жауабын түсіндіріңіз.

В.19 Идеал бір атомды газ адиабаттық түрде сығылғанда немесе ұлғайғанда молекулалардың орташа жылдамдығы қысымға қалай байланысты болады?

В.20 Процестің энтропиясы температураға байланысты сызықтық түрде өседі. Осы процестің жылусыйымдылығы температураға байланысты қалай өзгеруі керек?

В.21  $T-S$  –диаграммасын қолданып, температураның бірдей  $T_1$  және  $T_2$  мәндерінде қайтымсыз циклдің термиялық ПӘК әрқашан да қайтымды Карно циклінің ПӘК-нен аз болатындығын дәлелдеңіз.

В.22 Изотермиялық ( $A_1$ ) және адиабаттық ( $A_2$ ) ұлғаю кезіндегі идеал газ жұмысын салыстырыңыз. Бастапқы күйлері мен соңғы көлемдері бірдей.

В.23 Нақты қозғалқыштардың ПӘК Карно циклінің ПӘК-нен аз болатындығына дәлелдер келтіріп, талдаңыз.

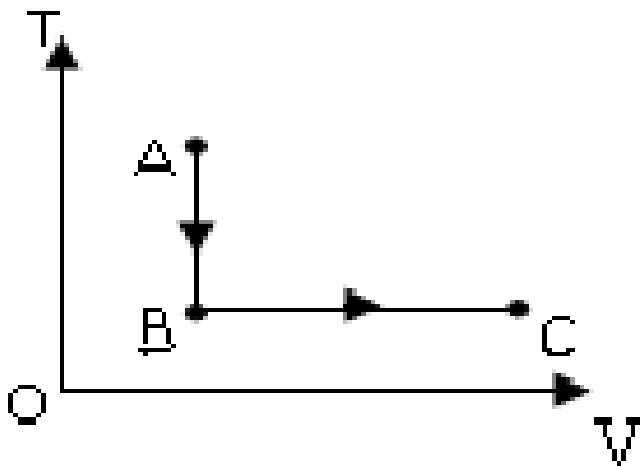
В.24 Молекулалардың өзара әсерлесуінің көлденең эффективті қимасы  $\sigma$ . Молекулалардың  $d$  эффективті диаметрін табыңыз.

В.25 Біртекті ауырлық өрісінде орналасқан температурасы  $T$  идеал газдың  $p$  қысымының  $h$  биіктікке байланысты дифференциалдық теңдеуін қорытыңыз, ол үшін биіктігі шексіз аз  $dh$  цилиндр алу керек. Осы теңдеуді температура  $h$  биіктікке тәуелсіз және  $p(h=0)=p_0$  шарттары үшін шығарыңыз. Сол шарттарға сай молекулалардың  $n$  концентрациясының биіктікке байланысты тәуелділігін табу керек.

В.26 Термодинамикада энтропия–ретсіздіктің өлшемі деп тұжырымдайды. Неге? Мысал келтіріңіз.

В.27 Суретте (Б.3 сурет) АВС 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.



В.3 сурет

В.28 Идеал газдардың жылусыйымдылығының классикалық теориясының қиындықтары неде?

В.29 Газ қайтымды түрде ұлғаяды:

- а) изотермиялық;
- б) изобаралық;
- в) адиабаттық.

Барлық процестерде бастапқы және соңғы көлемдері бірдей. Қай процестерде энтропияның өзгеруі максималь немесе минималь болады?

## С қосымшасы

С.1 Электрстатикалық өрістің түрі :  $\vec{E} = a\vec{i} + b\vec{j} + c\vec{k}$ , мұндағы  $a, b$  және  $c$  – тұрақтылар, ал  $i, j$  және  $k$  – бірлік векторлар (орттар). Бұл өріс біртекті өріс болып табыла ма? Координаталары  $x, y, z$  нүктесіндегі  $|E|$  өрістің кернеулік векторының модулі неге тең?

С.3 Электрстатикалық өрістегі зарядталған бөлшек пен сол өрістің күш сызықтарының қозғалыс траекториялары сәйкес келе ме?

С.4 Зарядталған сабын көпіршігі пайда болды. Оның:

а) электр сыйымдылығы;

б) электр энергиясы қалай өзгереді?

С.5 Бір-бірінен  $d$  қашықтықта орналасқан екі нүктелік зарядтар жүйесі үшін:

а)  $+q$  және  $+4q$ ;

б)  $+q$  және  $-4q$  күш сызықтарының және эквипотенциал беттердің сұлбасын салу керек.

Ескерту- өріс кернеулігі нөлге тең болатын нүктені табу керек. Нөлдік потенциал сферасын және зарядтарды қосатын түзу бойындағы потенциалы өріс кернеулігі нөлге тең болатын нүктедегі потенциалға тең болатын нүктені табу керек.

С.8 Кейде электрстатикалық өрістің күш сызықтарын электр өрісіндегі электр зарядының қозғалатын сызығы деп атайды. Осы дұрыс па? Өзіңіздің жауабыңызды дәлелмен келтіріңіз.

С.9 Заряд потенциалы 1 В-ке дейін зарядталған металл шардан 1000 В потенциалға дейін зарядталған металл шарға толық өте ала ма?

С.10  $C=q/U$  өрнегін төмендегідей айтуға бола ма: өткізгіштің сыйымдылығы заряд шамасына тура пропорционал, оның потенциалына кері пропорционал, ал  $R=\Delta\phi/I$  формуласы бойынша өткізгіш кедергісі потенциалдар айырымына тура пропорционал және одан өткен токқа кері пропорционал? Жауабын тұжырымдаңыз.

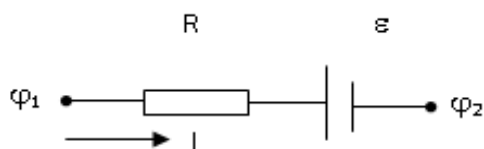
С.11 Ені  $2a$  өтімділігі 2-ге тең диэлектрик пластина кернеулігі  $E$  және сызықтары пластинаға перпендикуляр электр өрісіне орналасқан.  $E$  және  $D$  өрісі сызықтарын сызып көрсету керек.

С.12 Бірдей кернеуге есептелген, бірақ әртүрлі қуат тұтынатын екі лампа тізбекке тізбектей қосылған. Олардың біреуі екіншісіне қарағанда неге жарығырақ жанады?

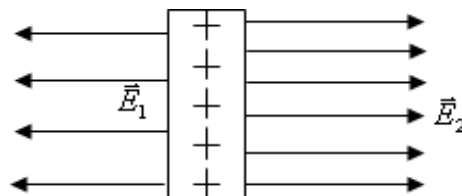
С.13 Ток айнымалы қималы біртекті өткізгіш бойымен жүреді.  $S_1$  және  $S_2$  қималарындағы күштерді және ток тығыздықтарын салыстырыңыз.  $I$  және  $j$  шамалары жайлы қандай физикалық заң толық тұжырым береді?

С.14 Тұрақты ЭҚК көзіне қосылған жазық конденсаторлардың астарларының арасындағы ара қашықтықты екі есе ұлғайтты. Астарлар арасындағы әсерлесу күші қалай өзгерді? Шектік шарттар ескерілмесін.

С.15 ЭҚК  $\varepsilon$ , кедергісі  $R$  аккумулятор зарядталынуға қойылған (С.2 сурет). Осы жағдайда сыртқы тізбектен (желіден) алынған энергия неге тең және ол не үшін жұмсалынады? Осы жағдай үшін энергияның сақталу заңын жазыңыз.



С.2 сурет



С.3 сурет

С.16 Зарядталған металл пластинка С.3 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 бола ма?

С.17 Текше центрінде  $q$  нүктелік заряд бар. текшенің толық беті арқылы өтетін  $E$  ағыны неге тең? Егер заряд текшенің центрінде емес, бірақ оның ішінде орналасса, онда жауапта өзгеріс бола ма?

С.18 Электрон концентрациясын  $n = 10^{23} \text{ м}^{-3}$ , ток тығыздығы  $j = 100 \text{ А/см}^2$  бар өткізгіштегі  $\langle u \rangle$  электрондардың реттелген қозғалысының орташа жылдамдығын табу керек. Осы жылдамдықты бөлме температурасындағы электрондардың жылулық қозғалысының орташа квадраттық жылдамдығымен  $\langle v \rangle$  салыстыру керек.

С.19 Параллель қосылған біреуі ауа, ал екіншісі диэлектрикпен толтырылған, геометриялық өлшемдері бірдей екі жазық конденсатор бірдей потенциалдар айырмасына дейін зарядталған (В.4 сурет). Қай конденсаторда  $E$  кернеулігі,  $D$  ығысуы және энергия тығыздығы көп екенін анықтау керек. Қай конденсатор астарларындағы зарядтардың беттік тығыздығы көбірек?



С.4 сурет

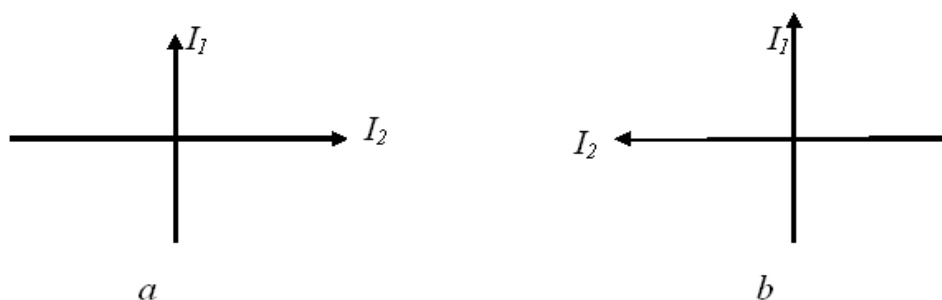
С.20 Зарядталған өткізгіш үшін:  
 а) өрістің барлық нүктелерінде өткізгіш потенциалы бірдей;  
 б) өткізгіштің сыртқы бетіндегі электр өрісі оның бетіне нормаль бағытталған.

Осы қасиеттердің негізінде зарядтардың беттік тығыздығы өткізгіш бетінің шығыңқы жерінде артатынын және ойық жерінде кемитінін дәлелдеңіз.

С.21 Жіпке ілінген жеңіл висмуттан жасалған серіппе біртекті емес магнит өрісіне әкелінді. Магнит моменті және Ампер күші арқылы магнит өрісінің осы серіппеге өсер ету механизмін ашып көрсетіңіз.

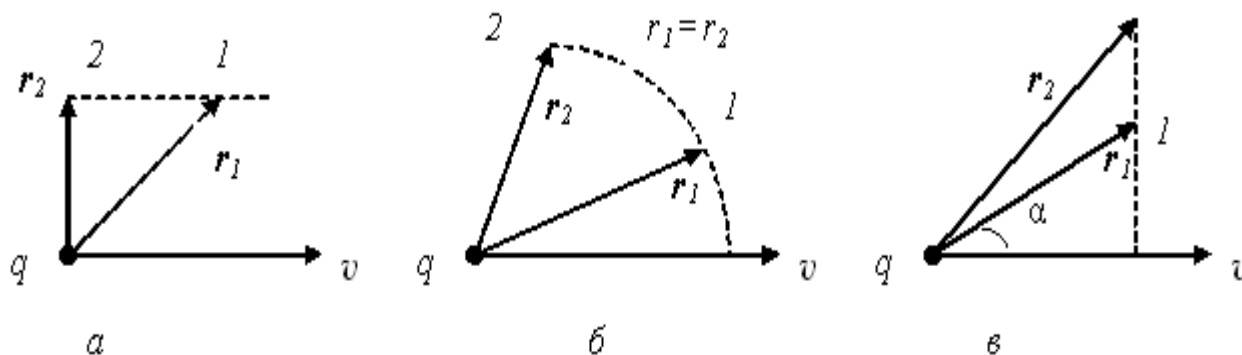
С.22 Ток өткізгіштері  $I_1$  және  $I_2$  өзара перпендикуляр екі өткізгіш бір жазықтықта орналасқан (С.5 сурет). Магнит индукция векторы нөлге тең болатын нүктелердің геометриялық орнын табыңыз:

- 1-суреттегі жағдай үшін;
- 2- суреттегі жағдай үшін.



С.5 сурет

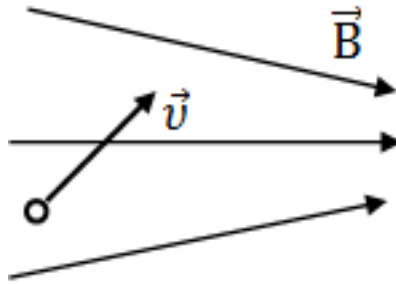
С.23 Электр заряды  $q > 0$ ,  $v$  жылдамдықпен қозғалып барады. Радиус векторлары  $r_1$  және  $r_2$  болатын 1 және 2 нүктелердегі магнит индукция векторларының модульдерін салыстырыңыз және бағытын көрсетіңіз (В.9-суреттегі а-в қараңыз). в суреттегі жағдай үшін  $B$ -ның максимум мәніне сәйкес келетін  $\alpha$  бұрышын табыңыз.



С.6 сурет

С.24 Жіпке ілінген жеңіл алюминий серіппе біртекті емес магнит өрісіне әкелінді. Магнит моменті және Ампер күші арқылы магнит өрістің осы серіппеге өсер ету механизмін ашып көрсетіңіз.

С.25 Біртекті магнит өрісінде зарядталған бөлшек  $\alpha < \pi/2$  бұрышпен енеді (С.7 сурет). Оның қозғалысының траекториясын көрсетіп түсіндіріңіз.



С.7 сурет

С.26 Өте үлкен екі жазық бет біртекті магнит өрісінде жазықтығы магнит өріс сызықтарына перпендикуляр болатындай етіп орналасқан. Магнит өріс сызықтарының конфигурациялары қалай өзгереді, егер беттен мына бағыттарда ток жіберсек:

а) сурет жазықтығына перпендикуляр, «бізге» қарай бағытталған.

б) сурет жазықтығына перпендикуляр, «бізден ары» қарай бағытталған.

Есепті шығару үшін магнит индукция векторының циркуляция теоремасын және суперпозиция принципін пайдаланыңыз.

С.27 Цилиндр тәріздес конденсатордың ішкі және сыртқы қабатындағы радиустарын, цилиндрдің ішіндегі зарядтарды сақтай отырып екі есеге ұлғайтты. Конденсатордың ішкі қабатындағы  $E$  электр өрісі кернеулігі өзгерме?

С.28 Тоғы бар өткізгіш шексіз және изотропты парамагнитті ортада орналасқан. Егер ортаның температурасын арттырса магнит өріс кернеулігі мен магнит индукциясының шамалары қалай өзгереді?

С.29 Зарядталған бөлшек біртекті магнит өріс аймағына, өріс сызықтарына перпендикуляр бағытта ұшып кіреді. Егер, кеңістіктің берілген аймағындағы магнит индукциясы баяу кемитін болса, бөлшек қандай траекториямен қозғалады?

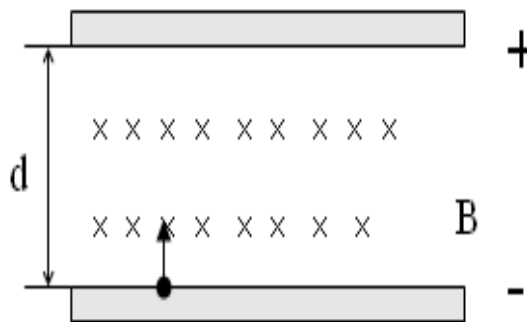
С.30 Индукциясы  $B$  болатын магнит өрісіне перпендикуляр қозғалатын екі зарядталған бөлшектер алғашқы кездесулерінен кейін қанша уақыттан кейін қайта кездеседі? Алғашқы кездесуде олар өзара перпендикуляр қозғалған еді. Бөлшектің заряды  $q$ , массасы  $m$ . Зарядтардың өзара әсерлесуі ескерілмесін.

С.31 Белгісіз заттан жасалған таяқша вакуумдегі магнит полюстер арасына, магнит өріс сызықтарына параллель орналасқан. Полюстер арасы қандай да бір сұйықпен толтырылғанда, таяқша өріске перпендикуляр орналасты. Таяқша жасалынған зат пен сұйықтың магниттік қасиеті қандай болғаны?

С.32 Парамагнетиктің магниттелу механизмін қысқаша түсіндіріңіз. Оның магниттік өтімділігі неге тәуелді? Қарастырып отырған құбылыстың электростатикада аналогиясы бар ма, қандай?

С.33 Тоғы бар сақинаны диаметрі бойынша  $\alpha$  бұрышқа майыстырсақ, онда оның центріндегі магнит өріс индукция векторы қанша есе азаяды? Сақинадағы ток өзгермейді.

С.34 Арақашықтығы  $d$  болатын жазық анод пен катод арасына жоғары кернеу беріледі. Жүйе электродтар жазықтығына параллель, индукциясы  $B$  магнит өрісінде орналасқан (С.8 сурет). Жарықтың әсерінен катодтан шыққан электрондар қандай кернеуде анодқа жетеді? Егер,  $B=0,1\text{Тл}$ ,  $d=2\text{ см}$  болса бұл кернеу неге тең болады?



С.8 сурет

С.35 Белгісіз заттан жасалған таяқша вакуумдегі магнит полюстер арасына, магнит өріс сызықтарына параллель орналасқан. Полюстер арасы қандайда бір сұйықпен толтырылғанда таяқша бағытын өзгертпеді. Таяқша жасалынған зат пен сұйықтың магниттік қасиеті қандай болғаны?

С.36 Қаныққан күйге дейін магниттелген темір кесегінен, осі магниттелу бағытына дәл келетін тұтас цилиндр кесіп алынды. Ұзындығы  $\ell$  және радиусы  $r$  цилиндрдің,  $r \ll \ell$  болған жағдайы үшін, центріндегі магнит өрісінің  $B$  индукциясын табыңыз. Темірдің көлем бірлігінің магнит моменті  $J$ .



## Әдебиеттер тізімі

- 1 Қойшыбаев Н. Механика.-Алматы: Зият-пресс, 2005.-т.1.
- 2 Қойшыбаев Н. Физика. Оқу құралы. Т.1: Механика. Молекулалық физика.-Алматы, 2001.
- 3 Қойшыбаев Н. Электр және магнетизм.-Алматы: Зият-пресс, 2006.-т.3
- 4 Волькенштейн В.С. Жалпы физика курсының есептер жинағы. – Алматы: Нур-принт, 2012.
- 5 Байпакбаев Т.С., Карсыбаев М.Ш. Жалпы физика курсы есептер жинағы. –Алматы: АЭЖБУ, 2014.
- 6 Трофимов Т.И. Физика курсы. – М.: Академия., 2006.
- 7 Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. -М.: Высш. шк., 2002.
- 8 Яворский Б., Пинский А. Основы физики, Учебник, Т.1.- М, 2000.
- 9 Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике.- М.: Высш. шк., 1981.
- 10 Трофимова Т.И. Физика курсы бойынша шешулері қоса берілген есептер жинағы.-М.: Жоғарғы мектеп, 2010.

## Мазмұны

Кіріспе.....	3
1 «Физика 1» пәнін үйренудегі ұсыныстар	3
2 Есептеу-сызба жұмыстарын орындауға және тапсыруға қойылатын жал- талаптар .....	4
3 №1 есептеу-сызба жұмысының кестесі .....	6
4 №1 есептеу-сызба жұмысына әдістемелік нұсқаулар .....	7
5 №2 есептеу-сызба жұмысының кестесі .....	8
6 №2 есептеу-сызба жұмысына әдістемелік нұсқаулар.....	9
7 №3 есептеу-сызба жұмысының кестесі .....	10
8 №3 есептеу-сызба жұмысына әдістемелік нұсқаулар .....	11
А қосымшасы .....	12
В қосымшасы .....	16
С қосымшасы .....	20
Әдебиеттер тізімі .....	25

2017 ж. жиынтық жоспары, реті 85

Сыздықова Рабиға Надейнбекқызы  
Сарсенбаева Сұлуқас Низаматдиновна

## ФИЗИКА 1

5B071600 -Аспап жасау мамандығының студенттеріне арналған есептеу-сызба жұмыстарға әдістемелік нұсқаулықтар

Редакторы Ж.Изтелеуова  
Стандарттау бойынша маман Н.Қ. Молдабекова

Басуға қол қойылды  
Таралымы 50 дана.  
Көлемі 1,25 есептік-баспа табақ.

Пішімі 60×84 1/16  
Баспаханалық қағаз № 1  
Тапсырыс Бағасы 625 теңге.

«Алматы энергетика және байланыс университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамының  
көшірмелі-көбейткіш бюросы  
050013, Алматы, Байтурсынұлы көшесі, 126

КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМ  
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТИ  
Физика кафедрасы

«БЕКІТЕМІН»  
АЭЖБУ ОӘЖ проректоры  
\_\_\_\_\_ С.В.Коньшин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 ж.

**ФИЗИКА 1**

5В071600 мамандығының студенттеріне арналған есептеу-сызба  
жұмыстарға әдістемелік нұсқаулықтар

КЕЛІСІЛДІ:

ОӘБ бастығы

\_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 ж.

ОӘК төрағасы

\_\_\_\_\_ Б.К.Курпенев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 ж.

Редактор

\_\_\_\_\_ Г.А. Акетаева

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 ж.

Стандарттау маманы

\_\_\_\_\_ Н.К. Молдабекова

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 ж.

Физика кафедрасының мәжілісінде  
қаралды және қабылданды  
«22» 09 2016 ж. № 1 хаттама.

Физика кафедрасының меңгерушісі

\_\_\_\_\_ М.Ш. Карсыбаев

Келісілді:

Электроника кафедрасының  
меңгерушісі А.А. Көпесбаева

Құрастырушылар:

\_\_\_\_\_ Р.Н. Сыздықова

\_\_\_\_\_ С.Н. Сарсенбаева