

**Коммерциялық емес
акционерлік
қоғам**



**АЛМАТЫ
ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ
БАЙЛАНЫС
УНИВЕРСИТЕТІ**

Техникалық физика
кафедрасы

ФИЗИКА

5B071700 – Жылу энергетика мамандығының
студенттеріне есептеу-сызба жұмыстарға
әдістемелік нұсқаулықтар

Алматы 2018

ҚҰРАСТЫРҒАНДАР: Биназаров С.А., Наурызбаева Г.Қ., Сәрсенбаева С.Н.
Физика. 5В071700 – Жылу энергетика мамандығының студенттеріне есептеу-
сызба жұмыстарға әдістемелік нұсқаулықтар. – Алматы: АЭЖБУ, 2018. – 27
бет.

Әдістемелік нұсқаулық әдістемелік ұсыныстар мен есептеу-сызба
жұмыстарының мазмұны мен орындау шарттарынан, қажетті әдебиеттер
тізімінен тұрады.

Без. 33, кесте 12, әдеб. көр. – 18 атау.

Пікір беруші: физ.-мат. ғылымдарының кандидаты, доцент Искакова
А.Қ.

«Алматы энергетика және байланыс университеті» коммерциялық емес
акционерлік қоғамының 2018 жылғы жоспары бойынша басылады.

Кіріспе

Физика курсын оқыту жоғары мектеп түлектерінің инженерлік-техникалық білімінің, дағдысы мен машықтарының іргелі базасын жасайды, 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 жағдайларды модельдеу біліктілігін қалыптастыру.

Физика курсы бойынша классикалық физиканың «Механика», «Статистикалық физика және термодинамика», «Электростатика», «Тербелістер және толқындар», «Кванттық физика және атом физикасы», «Қатты дене, атом ядросы және элементар бөлшектер физикасы» бөлімдері оқытылады.

Студенттердің физиканы оқып үйренуде алған білімдері мен біліктіліктері «Электротехника теориясының негіздері», «Электрлік машиналар», «Электр технологиялық қондырғылар», «Ауыспалы процестер» сияқты техникалық пәндерді оқуда негіз бола алады.

Физика курсы үш модульден тұрады, олардың әрқайсысы үш деңгейге бөлінген (А, В, С - таңдау бойынша), нұсқаны машықтану сабағын жүргізетін оқытушы бөліп береді.

1 Өзіндік жұмыстардың мазмұны мен оны орындауға қойылатын талаптар

Әр есептеу-сызбалық жұмысы жеке дәптерде, мұқабасында кафедра, пән аты, жұмыстың нөмірі мен нұсқасы, жұмысты орындаған және тексерген адамдардың аты-жөні, тексеруге берілген уақыты көрсетілуі керек. Жұмыс мұқият таза орындалуы тиіс, суреттерді салуда қарындаш пен сызғышты қолдану керек.

Есептің берілгендері қысқартылмай толығымен көшіріледі. Сонан кейін жалпыға мәлім символдық белгілеулер арқылы қысқаша «Берілгені» деген сөзбен бастап көркемдеу керек. Берілген сан мәндерін СИ бірліктеріне аударады. Әр есептің шығарылуында қолданылған физикалық заңдар мен принциптердің мағынасын ашып көрсететін түсініктеме сөздер міндетті түрде жазылуы тиіс. Есеп жалпы түрде шығарылғаннан кейін, яғни жауабы есептелу формуласы түрінде алынғаннан кейін, жуықтап есептеу ережелеріне сәйкес есептеулер жүргізіледі. Жауаптың сан мәнін алған соң, оның дұрыстығын тексеру керек.

2 Бақылау 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, 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.

- кванттық механикада шамалардың анықталмағандығын ($\Delta W \cdot \Delta t \geq \hbar$, $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \hbar$) есептеуде қарастырылған бөлшектердің *классикалық* немесе *кванттық* бөлшек екендігі жөнінде *міндетті* түрде қорытынды жасау қажет.

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

Мысал – 1-бетті толтырудың үлгісі.

«Алматы энергетика және байланыс университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

ЖЭЖТИ

ТФ кафедрасы

ТЭК – 17 –1 тобының студенті Серікжанұлы Нұрбақыт.

«Физика» пәні бойынша №1 ЕСЖ

15 нұсқа

Тексерген: Наурызбаева Г.Қ.

Алматы, 2018

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, сұлбалық 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 әдебиеттер тізімі көрсетіледі.

2 Есептеу-сызбалық жұмыс №1. Механиканың физикалық негіздері. Статистикалық физика және термодинамика

Мақсаты: физиканың негізгі құбылыстарын үйрену, материяның қозғалысының жалпы формасын және МКТ негізгі заңдары мен изопроецестерді меңгеру.

1 кесте

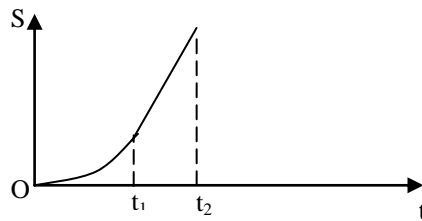
Денгей	Нұсқа	Байпақбаев Т.С., Карсыбаев М.Ш. Жалпы физика курсының есептер жинағы. -А., 2014.	Жалпы физика курсының жинағы/ В.С.Волькенштейн. - А., 2012.	А қосымшасы
А	1	1.2; 1.76; 1.69	5.164, 5.227(б), 5.196	А.1
	2	1.7; 1.90; 2.4	5.122, 5.38, 5.165,	А.2
	3	1.8; 1.74; 1.102	5.39, 5.96, 5.230	А.3
	4	1.3; 1.70; 1.131	5.97, 5.167, 5.217	А.4
	5	1.10; 1.51; 1.133	5.99(а),5.170,5.223	А.5
	6	1.42; 1.53; 1.135	5.99(б),5.135, 5.171	А.6
	7	1.28; 1.52; 1.130	5.100, 5.140, 5.173	А.7
	8	1.31, 1.55; 1.88	5.174, 5.195,5.222	А.8
	9	1.45, 1.57; 1.91	5.101(б),5.218	А.9
	10	1.44, 1.60; 1.94	5.95,5.107,5.201	А.10
	11	1.43, 1.58; 1.111	5.186,5.167,	А.11
	12	1.40, 1.61; 1.127	5.95,5.117,5.198	А.12
	13	3.66; 1.62; 1.128	5.49,5.100,5.113	А.13
	14	1.5; 1.63; 1.129	5.118,5.201,5.179	А.14
	15	1.11; 1.65; 1.137	5.119,5.18,5.166	А.15
	16	1.23, 1.70; 1.166	5.49,5.162,5.223	А.16
	17	1.27; 1.74; 1.159	5.55,5.115,5.224	А.17
	18	1.30, 1.68; 1.165	5.159,5.225,5.133	А.18
	19	1.37, 1.78; 1.167	5.51,5.106,5.226	А.19
	20	1.38, 1.40; 1.169	5.49,5.107,5.161	А.20
В	21	1.41, 1.93; 1.162	5.182,5.229,5.194	А.21
	22	1.46, 1.97; 1.163	5.94,5.183,5.219	А.22
	23	1.47; 1.66; 1.160	5.53,5.123,5.221	А.23
	24	1.49; 1.93; 1.171	5.56,5.77,5.108	А.24
	25	1.50; 1.95; 1.168	5.201,5.60,	А.25
С	26	1.17; 1.99; 1.173	5.57,5.78,5.191	А.26
	27	1.25; 1. 97; 1.174	5.205,5.222	А.27
	28	1.24; 1.85; 1.175	5.206,5.223	А.28

А қосымшасы

А.1 Санақ жүйесі дегеніміз не? Санақ жүйесінің механикалық қозғалысты сипаттауда қандай маңызы бар? Материялық нүктенің жалпы түрдегі кинематикалық қозғалыс заңын векторлық және скалярлық түрде жазылуын көрсетіңіз. Бұл теңдеулер неге осылай аталады?

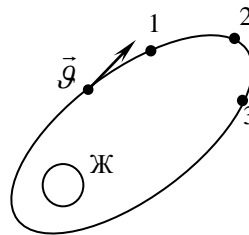
А.2 Есепте берілген шамалар бойынша газ молекуласының орташа квадраттық жылдамдығын есептеуге бола ма: а) $\langle W_{\text{итт}} \rangle$, M ; б) p , M , n ; в) p , ρ . Жауабын түсіндіріңіз.

А.3 $s(t)$ жолдың сызбасына сәйкес келетін $v(t)$ жылдамдықтың сызбасын тұрғызыңыз. Берілген мәліметтерден әртүрлі уақыт мезеттері үшін дененің үдеуін анықтауға бола ма? (А.1 сурет).



А.1 сурет

А.4 Жер серігі Жерді эллипстік орбита бойымен айналып қозғалады. Суретте қозғалыс бағыты тілшемен көрсетілген. 1, 2, 3 нүктелері үшін серікке әсер етуші \vec{F} күштің бағытын және оның \vec{a} толық үдеуінің бағытын көрсетіңіз. Осы нүктелердегі $\frac{dv}{dt}$ шамасының таңбасы қандай болады? (А.2 сурет).



А.2 сурет

А.5 Бөлшек қисық сызықты траектория бойынша қозғалады. Келесі өрнектердің физикалық мағыналары қандай:

а) $\int_0^t \vec{a} \cdot dt$; б) $\int_0^t a \cdot dt$; в) $\int_0^t a_n \cdot dt$; г) $\int_0^t a_\tau \cdot dt$; д) $\int_0^t a_x \cdot dt$; е) $\int_0^t \vec{v} dt$; ж) $\int_0^t v dt$; к) $\int_0^t v_x \cdot dt$,
мұндағы \vec{v} - бөлшектің жылдамдығы; \vec{a} - бөлшектің үдеуі?

А.6 Дене v_0 бастапқы жылдамдықпен көкжиекке α бұрыш жасап лақтырылды. Ауаның кедергісі елеусіз аз. 1) Дененің траекториясын салыңыз. 2) Қозғалыстың бастапқы кезіне, жоғары көтерілу нүктесіне,

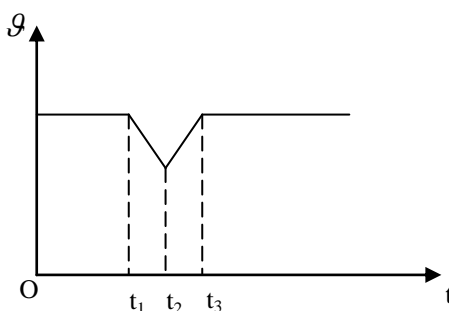
қозғалыстың соңына сәйкес келетін траектория нүктесіндегі a_n нормаль және a_τ тангенциал үдеулердің векторларын көрсетіңіз. Осы нүктелердегі a_n , a_τ неге тең?

А.7 Бөлшек радиусы R шеңбер бойымен бірқалыпты қозғалады. \vec{r} - радиус-вектор, ол шеңбердің центріне қатысты бөлшектің орнын анықтайды.

а) $t < T$ және $t = T$ кездегі $\Delta\vec{r}$, $|\Delta\vec{r}|$, Δr салыстырыңыз; б) $\left|\frac{d\vec{r}}{dt}\right|$ немесе $\left|\frac{dr}{dt}\right|$

өрнектерінің қайсысы нөлге тең емес?

А.8 Суреттегі $v(t)$ жылдамдыққа сәйкес келетін $S(t)$ жолдың, $a(t)$ үдеудің сызбаларын тұрғызыңыз. Дене түзу сызықты қозғалады (А.3 сурет).



А.3 сурет

А.10 Нүкте тарқатылған спираль бойымен қозғалған кезде, оның нормаль үдеуі тұрақты болып қалады. Осы кезде нүктенің сызықтық және бұрыштық жылдамдықтары қалай өзгереді?

А.11 Ньютонның үшінші заңы. Әсер және қарсы әсер. Олардың айырмашылықтарының субъективті сипаттамасы. Өзара әсерлесу кезіндегі өрістің рөлі қандай?

А.12 Инерциалды санақ жүйесінде біздің Жер бетінде тұрғанымызды анықтау үшін Ньютонның бірінші заңы қалай жауап берер еді?

А.14 Консервативтік күштер түсінігін тұжырымдап, мысал келтіріңіз.

А.15 Консервативтік емес күштер түсінігін тұжырымдап, мысал келтіріңіз.

А.16 Жалпы жағдайда қатты дененің қозғалысы қанша теңдеумен сипатталады? Ол қандай теңдеулер?

А.17 Ньютонның үш заңының арасында қандай логикалық байланыс бар? Ньютонның бірінші заңын екінші заңының салдары ретінде қарастыруға бола ма?

А.18 Егер сіз жәшікті 100 Н күшпен тартсаңыз, онда сізге қарама-қарсы бағытта жәшіктің өзгеріске ұшырайтын бетінен 100 Н күш әсер етеді. Бұл күштер бір-бірін теңгере ала ма? Бұл жерде қозғалыс болуы мүмкін бе?

А.19 Аз және шекті орын ауыстыруларда күштің жұмысы қалай өрнектеледі? $F(S)$ сызбасынан жұмысты анықтауға бола ма? Жауабыңызды

түсіндіріңіз. Қатты дене қозғалғанда ішкі күштердің жұмысы нөлге тең болатынын көрсетіңіз.

А.20 Абсолют қара денені инерция моментінің бір ғана тұрақты мәнімен сипаттауға бола ма? Неліктен? Инерция моментінің физикалық мағынасы қандай?

А.21 Жүргізуші тежеуішті басқанда автомобиль баяу қозғала бастады. Оның жылдамдығын кемітуші күштерді тежеуіш қалыптардың дөңгелекке әсер ететін үйкеліс күштері деп айтуға болады ма?

А.22 Динамикада \vec{F} күш пен m масса қалай анықталады? Осы физикалық шамаларға тән қандай қасиеттер бар?

А.23 Ньютон заңдарын түсіндіріңіз. Олардың арасында қандай байланыс бар? «Инерция» және «инерттілік» ұғымдарына анықтама беріңіз.

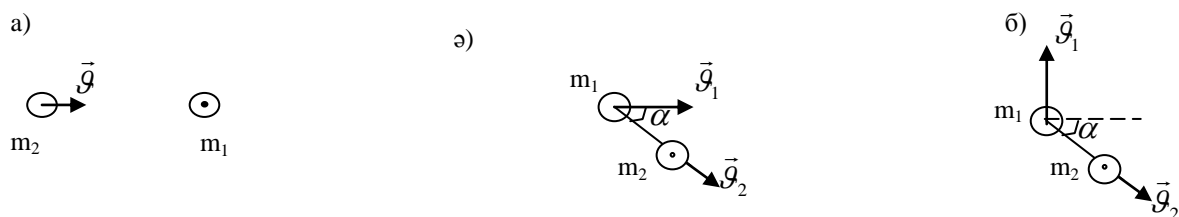
А.24 Ағысқа қарсы жүзген адам жағаға қатысты орын ауыстырмайды. Осы жағдайда адам жұмыс жасайды ма? Егер адам жүзбей, судың бетінде ағыспен бірге қозғалса, онда адаммен жұмыс жасалына ма?

А.25 Центрге тартқыш күш. Оның өзіңіз білетін басқа күштерден айырмашылығы қандай? Центрге тартқыш күш жұмыс істейді ме? Жауабыңызды түсіндіріңіз.

А.26 Инерция күштерін қарастыру қажеттілігі қай кезде және қалай пайда болады? Мысалдар келтіріңіз.

А.27 Кинетикалық және потенциалдық энергиялардың негізгі қасиеттерін атаңыз. Кинетикалық және потенциалдық энергиялардың айырмашылықтары қандай?

А.28 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 суретте көрсетілгендей болуы мүмкін бе? Егер жылдамдықтардың бағыттары дұрыс көрсетілді деп есептесеңіз, α бұрышының шартын тұжырымдаңыз (А.4 сурет).



А.4 сурет

3 Есептеу-сызбалық жұмыс № 2. Электростатика. Тұрақты ток. Магнетизм

Максаты: физикалық құбылыстарды оқып үйренуде алған білімдері мен теориясын түсінуде, есептерді нақты жолдармен шығаруға үйрету.

2 кесте

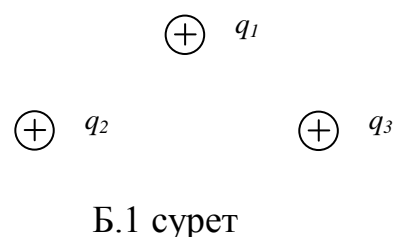
Дегей	Нұсқа	Байпақбаев Т.С., Карсыбаев М.Ш. Жалпы физика курсының есептер жинағы. -А., 2014.	Жалпы физика курсының есептер жинағы./ В.С.Волькенштейн. - А., 2012.	Б қосымшасы
А	1	3.1; 3.51; 3.148	11.73, 11.36, 11.51	Б.1
	2	3.3, 3.52; 3.158	11.74, 11.37	Б.2
	3	3.6; 3.53; 3.153	11.75	Б.3
	4	3.8; 3.34; 3.154	11.76, 11.48, 11.64	Б.4
	5	3.14; 3.56; 3.155	11.5, 11.55, 11.77	Б.5
	6	3.20; 3.54; 3.152	11.6, 11.78, 11.39	Б.6
	7	3.16; 3.54; 3.149	11.7, 11.79, 11.41	Б.7
	8	3.18; 3.57; 3.150	11.8, 11.65, 11.44	Б.8
	9	3.4; 3.20; 3.59; 3.105; 3.144		Б.9
	10	3.5; 3.37; 3.41; 3.107; 3.145		Б.10
	11	3.31; 3.41; 3.65; 3.146	11.36	Б.11
	12	3.7; 3.21; 3.64; 3.155	11.48, 11.52	Б.12
	13	3.10; 3.68; 3.48; 3.151; 3.217	11.53	Б.13
	14	3.12; 3.66; 3.40; 3.150	11.37, 11.51	Б.14
	15	3.18; 3.44; 3.64; 3.152	11.80	Б.15
	16	3.16; 3.48; 3.61; 3.157	11.52, 11.16	Б.16
	17	3.9; 3.58; 3.159; 3.200	11.39	Б.17
	18	3.10; 3.67; 3.160; 3.205	11.48, 11.86	Б.18
	19	3.20; 3.69; 3.161; 3.208	11.47, 11.67	Б.19
	20	3.22; 3.70; 3.162; 3.206	11.38, 11.44	Б.20
В	21	3.23; 3.74; 3.164; 3.208	11.80, 11.53, 11.57	Б.21
	22	3.30; 3.82; 3.168; 3.209	11.45, 11.56	Б.22
	23	3.39; 3.84; 3.169; 3.212	11.20(a), 11.81, 11.42, 11.49	Б.23
	24	3.27; 3.123; 3.183; 3.228	11.22, 11.46	Б.24
	25	3.41; 3.125; 3.182	11.20(б), 11.43, 11.57	Б.25
С	26	3.15; 3.103; 3.167; 3.212	11.23, 11.45	Б.26
	27	3.17; 3.20; 3.180; 3.104	11.26, 11.53	Б.27
	28	3.19; 3.81; 3.182; 3.227	11.32, 11.35	Б.28

Б қосымшасы

Б.1 q_1 және q_2 зарядтарымен зарядталған екі бірдей шариктер F_1 күшпен өзара әсерлеседі. Шариктерді бір-біріне түйістіріп, оларды қайтадан бұрынғы ара қашықтыққа ажыратып қойды. Соңғы жағдайда F_2 өзара әсер күшінің F_1 күштен әрдайым үлкен болатынын дәлелдеңіз.

Б.2 Зарядтың негізгі қасиеті - оның инварианттылығы болып табылады: заряд тасымалдаушылардың қозғалысы кезінде заряд өзгермейді. Зарядтың тығыздығы (көлемдік, беттік, сызықтық) инвариантты қасиетке ие болуы мүмкін бе?

Б.3 Зарядтары q_1, q_2, q_3 үш зарядталған металл шарлар берілген. Егер q_3 зарядты алып тастаса, бірінші шарикке \vec{F}_{12} күш әсер етеді. Егер q_2 зарядты алса, онда - \vec{F}_{13} әсер етеді. Олай болса, үш зарядтың барлығы тұрған кезде, 1-ші шарикке әсер ететін күш $(\vec{F}_{12} + \vec{F}_{13})$ -ке тең болмайды. Бұл жағдайда өрістің суперпозиция принципі орындала ма? (Б.1 сурет).

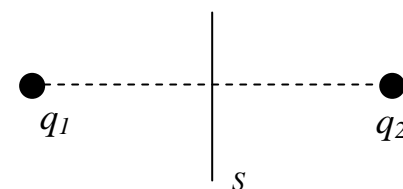


Б.1 сурет

Б.4 Жазық конденсатордың өрісі біртекті. Оның кернеулігі E , ал оның астарларындағы заряд q . Конденсатордың әрбір пластинасына әсер етуші күш qE -ге тең бола ма? Жауабын беріңіз және өзіңіздің тұжырымыңыздың дұрыстығын дәлелдеңіз.

Б.5 Егер өзара әсерлесуші және өзара түрленуші бөлшектер жүйесінің шекаралары арасында ток жүрмесе, мұндай жүйелердің заряды өзгеруі мүмкін бе? Мысал келтіре отырып, толық түсініктеме беріңіз.

Б.6 Бір-бірінен r ара қашықтықта q_1 және q_2 екі нүктелік заряд орналасқан. S - симметрия жазықтығы. Екі заряд оң және бір - біріне тең $q_1=q_2=q$ болған жағдайда осы зарядтардың өрістерінің сипаты қандай болады? S жазықтығы эквипотенциал болып табыла ма? Өрістің күш сызықтарының және эквипотенциал беттерін сызыңыз (Б.2 сурет).



Б.2 сурет

Б.7 Бір-бірінен r ара қашықтықта q_1 және q_2 екі нүктелік заряд орналасқан. S - симметрия жазықтығы. $q_1=q_2=q$ зарядтар модульдері жағынан тең, таңбалары жағынан қарама-қарсы болған жағдайда осы зарядтардың өрістерінің сипаты қандай болады? (Б.2 сурет).

Б.8 Қандай жағдайда зарядталмаған өткізгіштің потенциалы оң болады? Зертханалық жұмыстарды орындауда және ЕГЖ есептерін шығаруда алған тәжірибелеріңізден мысал келтіріңіз.

Б.9 Кернеулігі \bar{E} біртекті электр өрісіне жылдамдығы \bar{v} электрон ұшып кіреді. Электрон жылдамдығы: а) өрістің күш сызықтарына параллель; б) перпендикуляр жағдайлардағы электронның қозғалысына сипаттама беріңіз және траекториясын салыңыз.

Б.10 Кернеулігі \vec{E} біртекті электр өрісіне жылдамдығы \vec{v} протон ұшып кіреді. Протон жылдамдығы: а) өрістің күш сызықтарына параллель; б) перпендикуляр жағдайлардағы протонның қозғалысына сипаттама беріңіз және траекториясын салыңыз.

Б.12 Электр өрісінің кернеулігін есептеу үшін Гаусс теоремасын қандай жағдайларда қолданады? Осы теореманың қолдану алгоритмін құрыңыз.

Б.11 Тұйық беттің ішінде зарядтардың алгебралық қосындысы нөлге тең. Осы беттің ішіндегі барлық нүктелерінде кернеулік 0-ге тең бола ма? Жауабын түсіндіріңіз және нақты мысал келтіріңіз.

Б.13 А нүктесін қамтитын қандай да бір бет арқылы өтетін q_1 , q_2 және q_3 зарядтары туғызған электр өрісінің кернеулік ағыны нөлге тең. Сонда А нүктесіндегі зарядқа электр күштері әсер етпейді деп айтуға бола ма? Жауабыңызды мысал келтіре отырып, түсіндіріңіз.

Б.14 Кеңістіктің қандай да бір бөлігінде тұйық контур арқылы өтетін электр өрісі кернеулік векторының ағыны нөлге тең. Онда кеңістіктің осы бөлігінде электр өрісі жоқ деуге бола ма? (\vec{E} вектор ағыны түсінігінің физикалық мағынасын түсіндіріңіз, мысал келтіріңіз).

Б.15 Металдарда еркін заряд тасымалдаушылар - электрондар, ал электролиттерде - иондар болып табылатынын қандай тәжірибелер дәлелдейді? (оларды атаңыз және қысқаша мағынасын айтыңыз).

Б.16 Жұқа өткізгіш қабатта (фольга, электролит қабаты) ток өтіп жатыр. Гальванометрді қолдана отырып, осы қабаттың берілген нүктесі арқылы өтетін эквипотенциал беттің пішіні қандай болатынын айтыңыз. Осы нүктеде электр өрісінің кернеулігі векторының бағытын қалай анықтауға болады?

Б.17 Вольтметр мен амперметрдің негізгі айырмашылығы қандай? Амперметр мен вольтметрді жүктемеге қосу сызбаларын салыңыз.

Б.18 Ток көзінің ПӘК-і $\eta = \frac{R}{R+r} = \frac{1}{1+\frac{r}{R}}$. Осы формулаға сәйкес

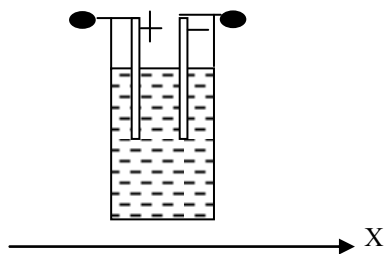
неғұрлым R көп болса, соғұрлым η көп болады. Онда неге тәжірибеде ток көзі мен жүктеменің кедергілерін бірдей етіп таңдайды?

Б.19 Электр тізбегінің бөлігі кедергілері $R_1:R_2:R_3=3:2:1$ болатындай етіп тізбектей қосылған үш резистордан тұрады. 1 нүктенің потенциалы 2-ші нүктенің потенциалынан үлкен. Токтың бағытын көрсетіп, 1-2 бөлігіндегі потенциалдың $\varphi(x)$ сапалық сызбасын тұрғызыңыз. Оларды қосқан сымдардың кедергілерін 0-ге тең деп есептейміз.

Б.20 Екі дұрыс тұжырымды қарастырайық: а) өткізгіште ток пайда болу үшін, электр өрісін тудыру керек; б) өткізгіште заряд әрқашан өткізгіштің ішінде әрі 0-ге тең болатындай етіп орналастырады. Осы тұжырымдарды бір-бірімен қалай байланыстыруға болады? Тогы бар өткізгіштің ішінде өріс қалай пайда болады?

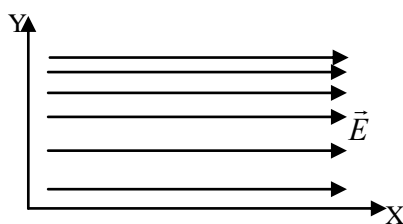
Б.21 Егер резистор ЭҚК-іне ие бола алса, ЭҚК-ң пайда болу механизмін түсіндіріп, мысал келтіріңіз.

Б.22 Гальваникалық элементтің ЭҚК – і E , ал ішкі кедергісі r . Егер тізбек ажыратылған болса, 1-2 нүктелердің арасындағы потенциалдың таралуының сапалық графигін тұрғызыңыз (Б.3 сурет).



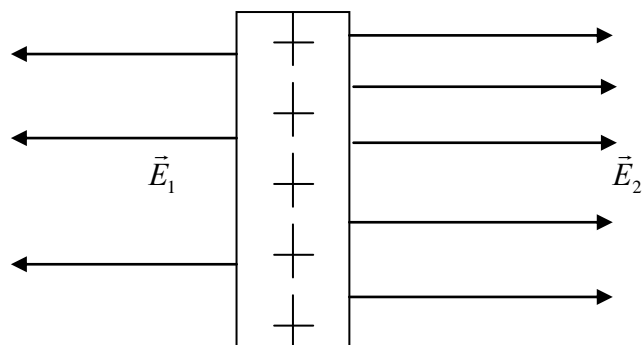
Б.3 сурет

Б.23 Электростатиканың теоремасын пайдалана отырып, күш сызықтары суреттегідей болатын электростатикалық өрістің болмайтындығын дәлелдеңіз. Мұндағы $E_x = \text{const}$, E_y және E_z сызықты заң бойынша өзгереді (Б.4 сурет).



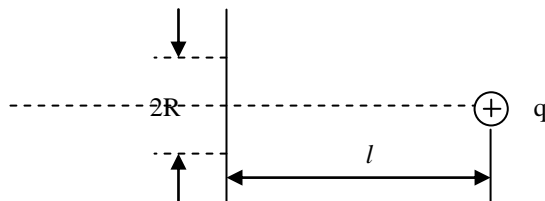
Б.4 сурет

Б.24 Зарядталған металл пластинка 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? (Б.5 сурет).



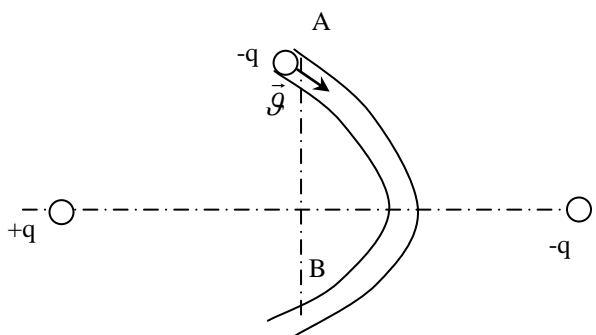
Б.5 сурет

Б.25 Радиусы R дөңгелек тесігі бар шексіз жазықтық оң зарядпен біркелкі зарядталған. Жазықтықтағы зарядтың беттік тығыздығы σ . Жазықтық l ара қашықтықта тұрған оң нүктелік q зарядқа F күшпен әсер етеді. l қашықтықтың ұзаруына байланысты, F күштің шамасы қалай өзгереді (артады ма, кемиді ме?). Жауаптарды өрнектермен түсіндіріңіз (Б.6 сурет).



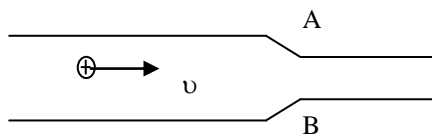
Б.6 сурет

Б.26 $+q$ және $-q$ қозғалмайтын 2 нүктелік зарядтың арасында диэлектрик науа бойымен заряды $-q$ кішкене шар қозғалады. Оның AB аралықтағы қозғалысын сипаттаңыз. Кішкене шардың A нүктесінен B нүктесіне жеткен кездегі кинетикалық энергиясының өзгерісін анықтаңыз. Барлық жүйе горизонталь жазықтықта жатады. Үйкеліс ескерілмейді. A және B нүктелері нүктелік зарядтардың симметрия жазықтығында жатыр (Б.7 сурет).



Б.7 сурет

Б.27 AB бөлігінде тарылатын металл түтіктің осі бойынша v жылдамдықпен зарядталған бөлшек қозғалады. Бөлшек AB тар бөлігінен өткен кезде, оның жылдамдығы өзгере ме? (Б.8 сурет)

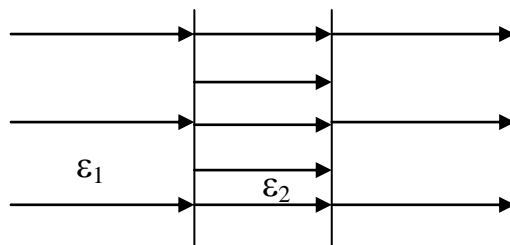


Б.8 сурет

Б.28 \vec{E}_1 біртекті электр өрісіне диэлектрик пластина орналасқан. Соның нәтижесінде өріс суретте көрсетілгендей өзгереді (Б.9 сурет). \vec{D} және \vec{E} векторының қасиеттерін пайдалана отырып:

а) суретте қай вектордың күш сызықтары көрсетілгенін анықтаңыз?

б) пластина затының ε_2 және қоршаған ортаның ε_1 диэлектрик өтімділігін салыстырыңыз.



Б.9 сурет

4 Есептеу-сызбалық жұмыс №3. Тербелістермен толқындар физикасы

Мақсаты: тербелістердің жалпы сипаттамасы, дифференциалдық теңдеулері мен шешімдері, энергиясы, тербелістерді қосып үйрену, резонанс құбылысымен танысу. Толқындар түрлерінің сипаттамаларын, толқындық теңдеу және олардың шешімдерін білу.

3 кесте

деңгей	нұсқа	Байпақбаев Т.С., Карсыбаев М.Ш. Жалпы физика курсының есептер жинағы. - А., 2014.	Жалпы физика курсының есептер жинағы/ В.С.Волькенштейн. -А., 2012.	В қосымшасы
А	1	5.1, 5.21, 5.32	14.12,16.13	В.3
	2	5.4, 5.20, 5.35	14.13,16.9	В.4
	3	5.3, 5.16, 5.27	12.44,16.19	В.7
	4	5.9, 5.15, 5.38	12.45,16.20	В.5
	5	5.2, 5.26, 5.40	14.20,16.32 (д)	В.8
	6	5.5, 5.22, 5.33	14.21,16.30	В.1
	7	5.8, 5.18, 5.36	14.22,16.29	В.9
	8	5.19, 5.38	12.10,12.50, 16.15	В.2
	9	5.6, 5.29, 5.43	12.9,16.16	В.6
	10	5.11, 5.30, 5.45	12.38,16.17	В.10
В	11	5.44, 5.50, 5.65	12.47,16.22	В.12
	12	5.46, 5.75, 5.66	12.48,16.2	В.11
	13	5.55, 5.60, 5.83, 5.74	12.49	В.13
	14	5.49, 5.51, 5.56, 5.72	12.52	В.15
	15	5.52, 5.61, 5.77, 5.80	12.22	В.19
	16	5.53, 5.62, 5.71, 5.78	16.38	В.22
	17	5.42, 5.48, 5.57, 5.69	16.33	В.14
	18	5.39, 5.45, 5.54, 5.70	16.11	В.18
	19	5.37, 5.53, 5.63, 5.73	16.44	В.20
	20	5.58, 5.68, 5.76, 5.81	16.58	В.21
С	21	5.59, 5.64, 5.79	12.18,16.34	В.17
	22	5.46, 5.77, 5.70	12.19,16.42	В.16
	23	5.48,5.63, 5.99	12.25,12.37	В.24
	24	5.68, 5.95, 5.54	12.29,16.25	В.27
	25	5.56, 5.83, 5.93	12.36,16.26	В.26
	26	5.93, 5.53, 5.74	14.10,16.28	В.29
	27	5.94, 5.101, 5.104	14.11,16.35	В.25
	28	5.86, 5.91,5.99	15.5,16.18,	В.28

В қосымшасы

В.1 Табиғаты әртүрлі гармоникалық тербелістердің математикалық сипаттамаларының ұқсастықтарын көрсетіңіз: тербелістің дифференциалдық теңдеуі, оның шешімі, жүйені сипаттайтын физикалық шамалар, олардың сызбалары.

В.2 Бөлшек амплитудасы A және периоды T гармоникалық тербеліс жасайды. Бөлшектің 1) $x=0$ ден $x=A/2$ жағдайына; 2) $x=A/2$ жағдайынан $x=A$ -ға дейін ығысқандағы уақытын анықтаңыз. Тербелістің сызбасын сызып, көрсетілген уақыт аралығын белгілеңіз.

В.3 Лиссажу фигуралары деген не? Олар қандай жағдайда байқалады? Лиссажу фигураларының кескіні неге тәуелді және осы қисықтардан тербелістің қандай сипаттамаларын анықтауға болады? Мысал келтіріңіз.

В.4 Аперидотты процесс деген не? Ол қандай жағдайда байқалады? Критикалық өшу қай жерде қолданылуы мүмкін?

В.5 Біз неге қасымыздағы адамның әңгімесін тындап, актерлардың даусы мен ән салғанын, сазды аспаптардың үнін естиміз? Неліктен адамның даусы саусақтың іздері сияқты анық?

В.6 Егер жарық диэлектрик бетке Брюстер бұрышымен түсіп, полярланса, онда беттен шағылған жарықтың интенсивтілігі: а) сәуленің түсу жазықтығына перпендикуляр жазықтықта; б) түсу жазықтығында қандай болады?

В.7 Гармоникалық тербеліс кезінде тербеліс периодына тең уақыт ішінде квазисерпімді күштің A жұмысы неге тең болады? Жауабын түсіндіріңіз. Нәтиженің салдары қандай?

В.8 Егер берілген дене толқынға бөгет болып табылса, сәуле шығарудың толқын ұзындығы қандай болады? Мына жағдайлар үшін: а) $d < \lambda$; б) $d \sim \lambda$, 3) $d \gg \lambda$ толқынның таралу бейнесін салыңыз.

В.9 Интерференцияны неліктен екі лазер көзінен бақылауға болады, ал неге екі электр шамынан алуға болмайды? Осындай жарық көздерінен тарайтын жарықтың толық сипаттамаларын беріңіз.

В.10 Оптиканы жандандырудың мәні неде? Жандандырылған линзалар қай жерлерде қолданылады?

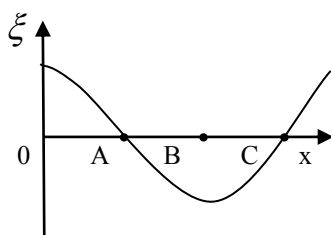
В.11 Гармоникалық Место для формулы. тербелістің амплитудасы мен бастапқы фазасы неге тәуелді? Мысал келтіріңіз, алынған нәтижелерді формулалар мен сызбаларды қолданып, талдаңыз.

В.12 Ығысу амплитудасы (заряд) мен жылдамдықтың (ток) резонанстық қисықтарын салып, талдаңыз. Олардың айырмашылықтары неде? Осы айырмашылықтардың себебін түсіндіріңіз.

В.13 Ұлы әнші тенор Энрико Карузо бар даусымен жоғары нотаны алғанда, шыны бокал шытынайды екен. Мұны қалай түсінуге болады?

В.14 Екі саңылаудан өткен интерференциялық картинаның қандай да бір жерінде қызыл жарықтың минимумы орналасқан. Ал көк жарық үшін қандай болады? Жауабыңызды түсіндіріңіз.

В.15 ξ ығысудың уақыттың қандай да бір t мезеті үшін сызбасы берілген (В.1 сурет). Сызбаның астына (x үшін де осы масштабты сақтаңыз) осы уақыт мезеті үшін энергия тығыздығының сызбасын тұрғызыңыз.



В.1 сурет

В.16 x осі бойымен таралған толқын бөлшектерінің ығысуының «моментальді» фотосуреті берілген (В.1 сурет). Тербелісі сурет жазықтығында өтетін қума және көлденең толқын үшін А, В және С

нүктелерінде бөлшектің жылдамдығының бағытын көрсетіңіз. Екі жағдайда В нүктесінде бөлшектің жылдамдығы неге тең болады?

В.17 ξ ығысудың уақыттың қандай да бір мезеті үшін сызбасы берілген (В.1 сурет). 1) А және С. 2) 0 және В нүктелерінде кинетикалық, потенциалдық және толық энергиялардың тығыздықтары неге тең (нөлге, нөлден өзгеше, максимал)? Осы нүктелерде \vec{j} энергия ағыны тығыздық векторы қайда бағытталған және неге тең?

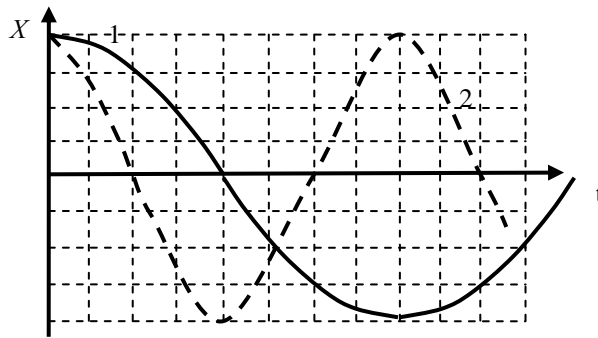
В.18 Жазық электромагниттік толқынның электр өрісі $E_x = E_0 \cos(\omega t - kz)$, $E_y = E_z = 0$ заңымен өзгереді: а) \vec{B} -н өзгеру заңын жазыңыз. \vec{B}_0 шамасы мен бағытын; б) толқынның таралу бағытын; в) Пойнтинг векторының шамасы мен бағытын анықтаңыз.

В.19 Неге вино бокалының шетінен ылғал саусақпен сырғып өтсең, ол «ән салғандай» болады? Бокалдың дыбыс шығаруының себебі не және саусақ неліктен ылғал болуы керек? Бокал бөлшектерінің тербелісі қандай тербеліс: қума ма, көлденең бе?

В.20 Геофизиктерге Жердің сұйық ядросының бар екендігі туралы қорытынды жасауға серпімді толқындардың қандай қасиеті және қалай көмектесті?

В.21 Екі гармоникалық тербелістің сызбалары берілген (В.2 сурет). Олардың біріншісі $x = A \cos \omega t$ теңдеуімен сипатталады. А және ω шамаларын белгілі деп есептеп, екінші тербелістің теңдеуін жазыңыз. Тербелістердің қайсысы үлкен энергияға ие, қанша есе?

В.22 $\xi = f(\omega, t - kx)$ түріндегі теңдеу нені сипаттайды, мұндағы f – қандай да бір функция, ω және k – тұрақтылар? Мысалдар келтіріңіз. ω/k және $\partial \omega / \partial k$ шамаларының физикалық мағыналары қандай?



В.2 сурет

В.23 Y осі бойымен таралатын жазық монохроматты электромагниттік толқынның теңдеуін жазыңыз. Осы электромагниттік толқындағы \vec{E} , \vec{H} және векторларының бір-біріне қатысты орналасуын суретте көрсетіңіз. Бұл көрініс толқынның қандай қасиеттерін көрсетеді? \vec{H} векторларының тербелістерінің жиілігі, олардың бастапқы фазалары жөнінде не айтуға болады? Табиғи жарық толқыны дегеніміз не? Жарық толқынының қасиеттерін сипаттаңыз.

В.24 Пластмассада жасалған беттік поляроидтық жапқыш қабаттар бастапқы кезде автомобиль фарларына арналып, яғни қарсы кездескен автомобиль жүргізушісінің көздерін шағылыстырмау үшін жасалды. Ол қалай жасалады және поляроидты қалай бағыттаған дұрыс болады? Қарсы кездескен машина бәрібір көріну үшін біраз жарық жапқыш қабаттан өту керек екенін ескеріңіз.

В.25 Мысал ретінде \vec{j} тығыздығы бар тұрақты ток жүретін біртекті өткізгіштің бөлігі үшін Пойнтинг векторы ұғымын қолданып, электромагниттік өрістің энергия ағынының шамасын тауып, энергия тасымалының бағытын анықтаңыз.

В.26 Пойнтинг векторы, оның мағынасы. Мысал ретінде \vec{j} тығыздығы бар тұрақты ток жүретін біртекті емес (бөгде күштердің өрісі бірдей, $\vec{E}^* = const$) өткізгіштің бөлігі үшін электромагниттік өрістің энергия ағынының шамасын тауып, энергия тасымалының бағытын анықтаңыз.

В.27 Суда табанының ауданы S және биіктігі H параллелепипед тәрізді мұз жүзіп жүр. Мұзды суға кішкене x_0 тереңдікке батырып, қайтадан қоя береді. Судың кедергісін ескермей, оның тербелісінің периодын анықтаңыз. Егер судың кедергісі жылдамдыққа пропорционал болса, тербеліс периоды қалай өзгереді? Екі жағдай үшін мұздың $x=x(t)$ қозғалыс заңдарын жазыңыз.

В.28 Интерференция кезінде жарық интенсивтілігінің болу шартын түсіндіріңіз. Максимум және минимум шарттарын мысалдармен келтіріңіз.

5 Есептеу-сызбалық жұмыс №4. Кванттық физика және атомдық физика

Мақсаты: жылулық сәуле шығару заңдарымен атомдық және кванттық физикадағы микробөлшектердің теориясын есеп шығаруда қолданып үйрену.

4 кесте

Денгей	Нұсқа	Байпақбаев Т.С., Карсыбаев М.Ш. Жалпы физика курсының есептер жинағы. - А., 2014.	Жалпы физика курсының есептер жинағы/ В.С.Волькенштейн. -А., 2012.	Г қосымшасы
А	1	7.4, 7.10, 9.1, 9.5, 9.26,9.31		Г.5
	2	7,21, 7.2, 9.3, 9.12	18.2, 20.3, 21.6	Г.6
	3	7.11, 7.22, 9.6	18.3, 20.4, 21.10	Г.8
	4	7.18, 7.26, 9.9, 9.16	18.4, 20.5, 21.17	Г.9
	5	7.14, 7.30, 7.64, 9.19	18.16, 20.8	Г.1
	6	7.8, 7.23, 7.27, 9.4, 9.15	20.12;22.35	Г.7
	7	7.11, 7.24, 7.32, 9.17, 9.38	20.13; 21.32	Г.10
	8	7.10.4, 7.25, 7.34, 9.20, 9.30	20.16; 21.33	Г.4
	9	7.13, 7.29, 7.36, 9.22,9.29	20.6; 21.34	Г.3
	10	7.19., 7.31., 7.39, 9.19, 9.10	20.7; 22.3	Г.2
В	11	7.32, 9.33,9.52, 9.65	20.4,22.39	Г.13
	12	7.33, 9.35, 9.53, 9.72	18.11, 22.12 (2)	Г.14
	13	7.35, 9.37,9.45, 9.55	18.12 21.12	Г.12
	14	7.37, 9.36, 9.43, 9.57	18.13,21.6	Г.18
	15	7.39, 9.41, 9.60, 9.71	18.15,21.7	Г.15
	16	7.36, 9.42, 9.63, 9.70	18.17,21.8	Г.19
	17	7.40, 9.45, 9.66, 9.84	19.34,21.6	Г.11
	18	7.42, 9.48, 9.68, 9.83	22.21,21.16	Г.21
	19	7.39, 9.46, 9.71, 9.88	22.32, 21.15	Г.20
	20	7.48, 9.43, 9.79, 9.78	22.33, 21.8	Г.22
С	21	7.41, 9.40, 9.54, 9.92	20.15; 22.28	Г.16
	22	7.55, 9.29, 9.58, 9.95	22.20, 21.10	Г.17
	23	7.49, 9.50, 9.65, 9.98	22.37,21.9	Г.23
	24	7.51, 9.51, 9.67, 9.89	22.36,21.12	Г.24
	25	7.53, 9.92, 9.95,9.98	22.42,21.11	Г.25
	26	7.44, 9.69, 9.72, 9.66	22.41,21.17	Г.26
	27	7.52, 7.53, 9.78, 9.81	22.40,21,14	Г.27
	28	7,62,7.64,9.84, 9.85	21.16,22.20	Г.28

Г қосымшасы

Г.1 Рэлей-Джинс формуласы қандай функцияны сипаттайды? Қандай толқын ұзындығында ол экспериментпен сәйкес келеді? Неге Рэлей-Джинс таралуынан «ультракүлгіндік қирау» туралы қорытынды жасалынды?

Г.2 Қара дененің $r(\omega, T)$ сәуле шығару қабілетінің ω жиілікке тәуелділік сызбасын салыңыз. Осы тәуелділік арқылы сәуле шығарушы дененің температурасын қалай есептеуге болады? Есептеу негізінде қандай заңдарға сүйенесіз?

Г.3 Фотоэлементтің вольт-амперлік сипаттамасын түсіндіріңіз. Оның көмегімен катод бетінен жарықтың әсерінен бірлік уақытта шыққан электрондардың N санын қалай анықтауға болады? Ол үшін фотокатодтың қандай параметрлерін білу қажет?

Г.4 В.Гейзенбергтің анықталмағандық қатынасының (координата мен импульстің проекциясы үшін) физикалық мәні неде? Бір мезгілде осы шамалардың қайсысы дәл анықталады?

Г.5 Комптон эффектісі деген не? а) Комптон эффектісіне арналған формуладағы $\Delta\lambda$ шамасының заттың табиғатына байланысты емес екенін; б) сөйілген сәуле шығаруда ығыспайтын құраушының болатынын түсіндіріңіз.

Г.6 $\Delta W \cdot \Delta t \geq \hbar$ анықталмағандық қатынасының мағынасын түсіндіріңіз. Оның растығын мысалмен дәлелдеңіз.

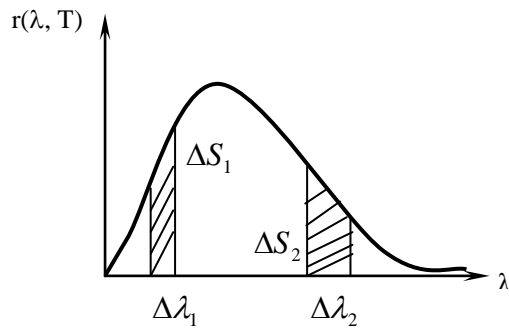
Г.7 Бір өлшемді кванттық гармоникалық осциллятордың энергетикалық спектріне арналған формуланы жазыңыз, осы спектрді кескіндеңіз. Неліктен оның минимал энергиясы нөлге тең болмайтынын түсіндіріңіз.

Г.8 Электромагниттік сәуле шығарудың корпускула-толқындық дуализмінің мәні неде? Электромагниттік сәуле шығарудың толқындық және корпускулалық сипаттамаларын байланыстыратын формулаларды жазып, түсіндіріңіз. Осы қатынастардың қайсысы - жалпы, қайсысы – жеке қасиеттерін сипаттайды?

Г.9 Туннельдік эффектiнiң мәні қандай және оның неге классикалық механика шеңберінде болуы мүмкін емес? Бөлшектердің потенциалдық тосқауыл арқылы өтуін тәжірибе жүзінде қандай құбылыстар дәлелдейді? Потенциалдық тосқауылдың D мөлдірлік коэффициентіне анықтама беріңіз. $W < U$ жағдайда бөлшектің потенциалдық шұңқыр арқылы өтуі энергияның сақталу заңына қайшы келмей ме?

Г.10 Үлкен кванттық санда түбі жазық және шексіз биік қабырғалы потенциалды шұңқырдағы электронның энергетикалық деңгейінің квази үздіксіз екенін көрсетіңіз.

Г.11 Абсолют қара дененің сәуле шығару спектрінде, T температурада аудандары $\Delta S_1 = \Delta S_2$ болатын екі бөлік алынды (Г.1 сурет). $\Delta\lambda_1$ және $\Delta\lambda_2$ – аймақтарға сәйкес келетін орташа сәуле шығарғыштық қабілеті мен сәуле шығарудың энергетикалық жарқырауын салыстырыңыздар. Сәуле шығару кванттары бірдей бола ма?



Г.1 сурет

Г.12 Бір суретке тепе-теңдік жылулық сәуле шығарудың энергетикалық жарқырауының $r(\lambda, T)$ спектрлік тығыздығының λ толқын ұзындығына тәуелділік сызбаларын әртүрлі $T_1 < T_2 < T_3$ температуралары үшін көрсетіңіз. Жоғары температураға өткен сайын $r(\lambda, T)$ -ң қисықтық тәуелділігінің барлық өзгерістерін сипаттаңыз (абсолют қара дененің жылулық сәуле шығару заңдарын). Бұл қисықтар неліктен қиылыспайды?

Г.13 Фотоэффект кезіндегі $U_{\text{теж}}$ тежеуіш потенциалдың бетке түскен ω сәуле жиілігіне тәуелділігінің сапалық сызбасын кескіндеңіз. Катод материалының осы қисықтарға қалай әсер ететінін талдаңыз (әртүрлі фотокатодтар үшін екі сызбасын тұрғызыңыз). Осы байланыстан қандай тұрақтыны және қалай алуға болады?

Г.14 Фотоэффектінің шекаралық жиілігінің болуы неге жарықтың толқындық емес, корпускулалығын дәлелдейтінін түсіндіріңіз. Фотоэффектінің басқа қандай заңдылықтары жарықтың толқындық теориясымен түсіндірілмейді?

Г.15 Комптон эффектісі электромагниттік сәуле шығарудың корпускулалық қасиетін дәлелдейтінін көрсетіңіз. Көрінетін жарық шашырағанда Комптон эффектісі неге байқалмайды?

Г.16 Фотоэлементтің «қанығу фототоғы» деген не? Берілген фотоэлементтің $I_{\text{қан}}$ қанығу фототоғы а) жарық ағынының шамасына; б) түскен жарық толқынындағы электр өріс кернеулігіне қалай тәуелді? Осы тәуелділіктердің (сапалық) сызбаларын кескіндеңіз.

Г.17 Егер: а) толқынның спектрлік құрамын өзгертпей, оның толық жарық ағынын екі есе арттырса; б) фотон ағынын өзгертпей, монохроматты жарық жиілігін екі есе арттырса, фотоэлементтің вольт-амперлік сипаттамасы қалай өзгереді? Сипаттамалардың сызбаларын салып, оларды түсіндіріңіз.

Г.18 Бір өлшемді кванттық гармоникалық осциллятордың энергетикалық спектрін сызба түрінде салып, түсіндіріңіз. Неліктен оның минимал энергиясы нөлге тең болмайды?

Г.19 Сутегі атомының энергетикалық спектрін сызба түрінде салып, түсіндіріңіз. Оптикалық спектрін сипаттаңыз: сериялардың және осы спектрдегі жеке сызықтардың пайда болуы.

Г.20 Шредингер теориясы бойынша сутегі атомының электрон күйін сипаттайтын толқындық функция қандай кванттық сандарға тәуелді? Мүмкін болатын кванттық сандарды көрсетіңіз және олардың әрқайсысы нені анықтайды? *Кванттық сандардың толық жүйесі* нені сипаттайды? Бөлшектің *спині* деген не?

Г.21 Анықталмағандықтар қатынасын пайдаланып, бір өлшемді кванттық гармоникалық осциллятордың *нөлдік тербелістерінің* энергиясын бағалаңыз. Алынған нәтижені Шредингер теңдеуінен шығатын шешіммен салыстырыңыз.

Г.22 Бөлшектің энергиясы мен импульс моменті қалай квантталады (кванттық сандарды сипаттаңыз)? «Потенциалдық шұңқырдың пішіні» энергияның квантталуына қалай әсер етеді?

Г.23 Фотондардың зат бөлшектерімен (электрондармен) өзара әсерлесу процесі үшін энергия мен импульстің сақталу заңдарын жазыңыз. Бұл заңдардың оптикалық фотондар, рентген және γ -сәуле шығару үшін қолдану ерекшеліктері қандай?

Г.24 Егер фотон ағынын өзгертпей, монохроматты жарық жиілігін екі есе арттырса (кемітсе), фотоэлементтің вольт-амперлік сипаттамасы қалай өзгереді? Сипаттамаларды сызбамен салып, түсіндіріңіз.

Г.25 Жылулық сәуле шығару үшін Кирхгофтың заңын жазыңыз. Жасыл түске боялған, көрінетін спектрдің қызыл бөлігін жұтатын дене Кирхгоф заңына сәйкес, спектрдің қызыл толқын ұзындықтағы сәулесін шығармайды? Жауабыңызды сызба арқылы түсіндіріңіз.

Г.26 Кванттық және классикалық статистикалардың принципті айырмашылықтары қандай? Кванттық статистиканың негізгі есебін тұжырымдаңыз.

Г.27 Фермиондар мен бозондар деген не? Неліктен фермиондарды «жекешіл», бозондарды «ұжымшыл» деп атайды? Бөлшектердің басқа қандай топтары бар?

Г.28 Бозе-Эйнштейн және Ферми-Дирак кванттық статистикалары ауыса алатын Больцманның классикалық статистикасы неліктен жуықтап алынған шекті жағдай болып табылады? Бұл қандай жағдайда өтеді?

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 Трофимова Т.И. Физика курсы бойынша шешулері қоса берілген есептер жинағы.-М.: Жоғарғы мектеп, 2010.

Мазмұны

Кіріспе.....	3
1 Өзіндік жұмыстардың мазмұны мен оны орындауға қоятын талаптар.....	4
2 Бақылау жұмыстарын орындауға және тапсыруға қойылатын жалпы талаптар.....	4
3 Есептеу-сызбалық жұмыс №1. Механиканың физикалық негіздері. Статистикалық физика және термодинамика.....	6
4 Есептеу-сызбалық жұмыс №2. Электростатика. Тұрақты ток. Магнетизм.....	10
5 Есептеу-сызбалық жұмыс №3. Тербелістер мен толқындар физикасы.....	16
6 Есептеу-сызбалық жұмыс №4. Кванттық физика және атомдық физика.....	20
Әдебиеттер тізімі.....	24

2018 ж. жиынтық жоспары, реті 114

Биназаров Сәуленбек Ахметқазыұлы
Наурызбаева Гүлнара Қадырбекқызы
Сарсенбаева Сұлукас Низаматдинқызы

ФИЗИКА

5B071700 – Жылу энергетика мамандығының
студенттеріне есептеу-сызба жұмыстарға
әдістемелік нұсқаулықтар

Редактор Ж.Н. Изтелеуова
Стандарттау маманы Н.Қ. Молдабекова

Басуға қол қойылды
Таралымы 50 дана.
Көлемі 1,5 оқу-басп.т.

Пішімі 60×84 1/16
Баспаханалық қағаз № 1
Тапсырыс бағасы 750 теңге.

«Алматы энергетика және байланыс университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамының
көшірмелі – көбейткіш бюросы
050013 Алматы, Байтұрсынұлы к., 126
КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМ
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ
Техникалық физика кафедрасы

«БЕКІТЕМІН»
АЭЖБУ АҚЖ проректоры
_____ С.В.Коньшин

« ____ » _____ 2018 ж.

ФИЗИКА

5B071700 – Жылу энергетика мамандығы бойынша
барлық бөлімде оқитын студенттердің есептеу-сызба жұмыстарын орындауға
арналған әдістемелік нұсқаулар

КЕЛІСІЛДІ:

АМЖД директоры
_____ Мухамеджанова Р.Р.

« ____ » _____ 2018 ж.

ОӘК төрағасы
_____ Б.К.Курпенов
« ____ » _____ 2018 ж.

Редактор
_____ Г.А. Акетаева

« ____ » _____ 2018 ж.

Стандарттау маманы
_____ Н.К. Молдабекова
« ____ » _____ 2018 ж.

ТФ кафедрасының мәжілісінде
қаралды және қабылданды
«13» 11 2017 ж. № 3 хаттама.

ТФ кафедрасының меңгерушісі
_____ М.Т. Қызгарина

Құрастырушылар:
_____ С.Н.Сарсенбаева
_____ С.А.Биназаров

_____ Г.Қ. Наурызбаева

2018ж