



**Коммерциялық
емес акционерлік
қоғам**

**АЛМАТЫ
ЭНЕРГЕТИКА
ЖӘНЕ
БАЙЛАНЫС
УНИВЕРСИТЕТІ**

Ғарыштық техника
және технологиялар
кафедрасы

ФИЗИКА 1

5B074600 – Ғарыштық техника және технологиялар мамандығының
студенттері үшін есептеу-сызба жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік
нұсқаулар

Алматы 2019

ҚҰРАСТЫРҒАНДАР: Сыздықова Р.Н., Саурова К.С. – Физика 1 - 5B074600 – Ғарыштық техника және технологиялар мамандығының студенттері үшін есептеу-сызба жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік нұсқаулар.- Алматы: АЭЖБУ, 2019 ж. - 22 бет.

Әдістемелік нұсқауларда есептеу-сызба жұмыстарының (ЕСЖ) тапсырмалары және оларды рәсімдеу, мазмұны, қолданылатын әдебиеттер көрсетілген.

Без. 15, кесте - 3, әдеб. көр. - 19 атау.

Пікір беруші: Айтжанов Н.М.

«Алматы энергетика және байланыс университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамының 2019 жылғы жоспары бойынша басылады.

© «Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, 2019 ж

Кіріспе

Физика 1 курсын 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 классикалық физиканың «Механиканың физикалық негіздері», «Статистикалық 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). Нұсқаның нөмірін студенттің өзі таңдап, оны практикалық сабақ жүргізетін оқытушы бекітеді.

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.

«Механиканың физикалық негіздері» бөлімінде ең бірінші мыналарға назар аудару керек:

- ілгерілемелі және айналмалы қозғалыстардың кинематикалық және динамикалық сипаттамалары және олардың байланысы. Ол үшін векторлық алгебраның математикалық аппараты, 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;

- физикалық есептерді сақталу заңдарын қолданып шешудің тиімділігін;

- классикалық физиканың қолдану шекарасын.

«Статистикалық физика және термодинамика» бөлімінде макроскопиялық жүйенің физикалық қасиеттерін зерттеудің бір-бірінен ерекшеленетін және бір-бірін толықтырып тұратын статистикалық және термодинамикалық әдістерін меңгеру қажет. Әсіресе статистикалық таралулар (Максвелдің, Больцманның), термодинамиканың заңдары, энтропия түсінігі

және осы энтропияға байланысты термодинамиканың екінші бастамасын статистикалық пайымдауға жіті назар аудару керек.

«Электр және магнетизм. Максвелл теңдеулері» бөлімінде мыналарды: денелерге электр өрісінің зарядталған әсер етуін, осы өрістің сипаттамаларын (кернеулік пен потенциал) және олардың қасиеттерін түсіндіретін негізгі:

- электростатикалық өріс циркуляциясы туралы;
- 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 электростатикалық өрістің ұқсастықтары мен айырмашылықтарын (потенциалды және құйынды сипат, өріс туғызатын көздердің болу-болмауы, электр зарядтарына өрістің әсері) ұғыну қажет.

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, сызбасын 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 болған немесе кейбір жағдайларда есеп жауабының дұрыстығын тексеру керек, бұл есептің қатесіз шығуына көмектеседі.

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

Физика №__ЕСЖ №__нұсқа
 Орындаған ___ (Аты-жөні, тобы) студенті
 Тексерген ___ (Оқытушының аты- жөні)
 Тексеруге ___ (күні) берілді

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 әдебиеттердің тізімі көрсетіледі.

Егер бақылау жұмысы дұрыс орындалмай, өзіне қайтарылып берілсе, көрсетілген қателерімен жұмыс жасалып, қайтадан алдыңғы бақылау жұмысымен бірге тапсырылады. Пікір жазушы есептің шығарылуы бойынша сұрақтармен студентті әңгімеге тартуға құқылы.

2.1 Есеп шығару және қосымша сұрақтарға жауап беру үлгісі

Радиусы $R=1$, біркелкі зарядының сызықтық тығыздығы $\tau=20$ нКл/м болатын ұзын цилиндр айналасында электр өрісі пайда болады. Осы өрістің цилиндрдің бетінің ортаңғы бөлігінен $a_1 = 0,5\text{см}$ және $a_2 = 2\text{см}$ қашықтықта орналасқан екі нүктесінің потенциалдар айырымын анықтаңыз.

Берілгені:

$R=1$ см
 $\tau=20$ нКл/м
 $a_1 = 0,5\text{см}$
 $a_2 = 2\text{см}$

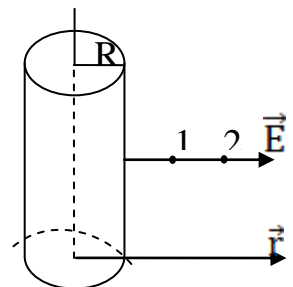
_____ $(\varphi_1 - \varphi_2) - ?$

Шешімі:

Потенциалдар айырымын анықтау үшін өріс кернеулігі мен потенциалының өзгеруі арасындағы $\vec{E} = -\text{grad}\varphi$ байланысты пайдаланамыз.

Цилиндр айналасындағы өріс үшін бұл қатынастар былай жазылады :

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



Осы өрнекті интегралдап цилиндр осінен r_1 және r_2 қашықтықтардағы нүктелердің потенциалдар айырымын анықтауға болады :

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

Цилиндр ұзын болғандықтан, оның орта шетіне жақын нүктедегі өріс кернеулігін анықтау үшін шексіз ұзын цилиндр тудыратын өріс кернеулігінің өрнегін қолдануға болады:

$$E = \frac{\tau}{2\pi\epsilon_0 r} .$$

Осы өрнекті (1) формулаға қойып, алатынымыз:

$$(\varphi_1 - \varphi_2) = - \frac{\tau}{2\pi\epsilon_0} \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r} = - \frac{\tau}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{r_2}{r_1}$$

немесе
$$(\varphi_1 - \varphi_2) = \frac{\tau}{4\pi\epsilon_0} \ln \frac{r_1}{r_2} , \quad (2)$$

мұндағы $r_2 = R + a_2$; $r_1 = R + a_1$; $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \frac{\Phi}{\text{м}}$ - электр тұрақтысы.

Қорытқы (2) өрнегіне r_1 , r_2 шамаларын ескерере отырып, мәндерін қойып, есептеулер жүргіземіз:

$$(\varphi_1 - \varphi_2) = \frac{2 \cdot 10^{-8} \cdot 4\pi \cdot 9 \cdot 10^9}{4\pi} \ln \frac{3 \cdot 10^{-2}}{1,5 \cdot 10^{-2}} = 250 \text{ В}.$$

Жауабы: $(\varphi_1 - \varphi_2) = 250 \text{ В}.$

2.2 Есептеу-сызба жұмыс № 1. Механиканың физикалық негіздері тақырыбына тапсырмалар

Мақсаты: физиканың негізгі құбылыстарын үйрену, материяның қозғалысының жалпы формасы мен заңдарын меңгеру.

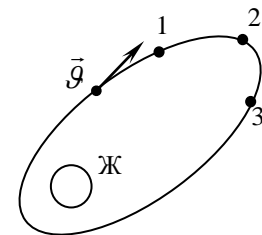
1 кесте - Күндізгі оқу орындарындағы студенттерге арналған тапсырмалардың нұсқалары

| Деңгей | Нұсқа | Байпақбаев Т.С., Қарсыбаев М.Ш. «Жалпы физика курсы есептер жинағы». - А., 2014 ж. | Волькенштейн В.С. «Жалпы физика курсының есептер жинағы». - А., 2012 ж. | А қосымшасы |
|--------|-------|--|---|----------------|
| А | 1 | 1.26; 1.79; 1.151; | 1.8 | 8 |
| | 2 | 1.27; 1.76; 1.152; | 1.9 | 9 |
| | 3 | 1.28; 1.103; 1.153; | 1.21 | 10 |
| | 4 | 1,29; 1.104; 1.154; | 1.22 | 11 |
| | 5 | 1.30; 1.105; 1.155; | 1.43 | 12 |

| | | | | |
|---|----|------------------------|-------|------|
| | 6 | 1.31; 1.106; 1.156; | 1.55 | 13 |
| | 7 | 1.32; 1.109; 1.157; | 1.80 | 14 |
| | 8 | 1.33; 1.111(1); 1.158; | 1.87 | 15 |
| | 9 | 1.34; 1.111(2); 1.159; | 1.89 | 16 |
| | 10 | 1.35; 1.111(3); 1.160; | 1.90 | 17 |
| Б | 11 | 1.36; 1.112; 1.161; | 1.46 | 18 |
| | 12 | 1.37; 1.117; 1.162; | 1.47 | 19 |
| | 13 | 1.39; 1.118; 1.163; | 1.48 | 20 |
| | 14 | 1.40; 1.119; 1.164; | 1.56 | 21 |
| | 15 | 1.43; 1.120; 1.165; | 1.68 | 22 |
| | 16 | 1.44; 1.121; 1.166; | 3.13 | 23 |
| | 17 | 1.45; 1.122; 1.167; | 3.14 | 24 |
| | 18 | 1.46; 1.123; 1.168; | 3.15 | 31 |
| В | 19 | 1.47; 1.124; 1.169; | 3.16 | 25 |
| | 20 | 1.48; 1.125; 1.170; | 3.17 | 29,4 |
| | 21 | 1.49; 1.138; 1.171; | 3.18 | 30,3 |
| | 22 | 1.50; 1.139; 1.172; | 3.19 | 27,2 |
| С | 23 | 1.69; 1.144; 1.173; | 2.173 | 28,1 |
| | 24 | 1.70; 1.147; 1.174; | 2.172 | 32,8 |
| | 25 | 1.71; 1.148; 1.175; | 2.174 | 33,7 |
| | 26 | 1.72; 1.96; 1.149; | 2.175 | 34,5 |
| | 27 | 1.74; 1.100; 1.150; | 2.176 | 35,6 |

А қосымшасы

А.1 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?

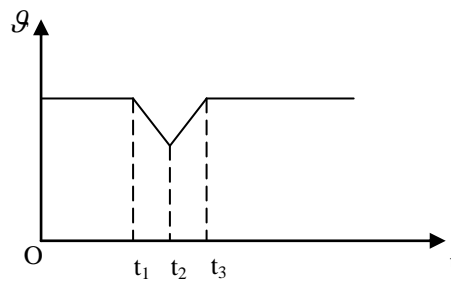


А.1 сурет

А.2 Дене v_0 бастапқы жылдамдықпен көкжиекке α бұрыш жасап лақтырылды. Ауаның кедергісі елеусіз аз. Дененің траекториясын салыңыз, қозғалыстың бастапқы кезіне, жоғары көтерілу нүктесіне, қозғалыстың соңына сәйкес

келетін траектория нүктелеріндегі a_n нормаль және a_τ тангенциал үдеулердің векторларын көрсетіңіз. Осы нүктелердегі a_n , a_τ шамалары неге тең?

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



А.2 сурет

А.4 Нүкте тұрақты нормаль үдеумен тарқатылған спираль бойымен қозғалады. Осы жағдайда нүктенің сызықтық және бұрыштық жылдамдықтары қалай өзгереді?

А.5 Консервативті күштер түсінігін тұжырымдап, мысал келтіріңіз.

А.6 Күштердің әсерлесуінің тәуелсіздік заңын түсіндіріңіз. Күштердің суперпозиция принципін тұжырымдаңыз.

А.7 Қандай өрістер а) потенциалды; б) потенциалды емес болып табылады? Мысал келтіріңіз.

А.8 Жылдамдықтарды қосудың релятивистік заңын жазып, одан жылдамдықтарды қосудың классикалық заңын шығарыңыз. Мысал келтіріңіз.

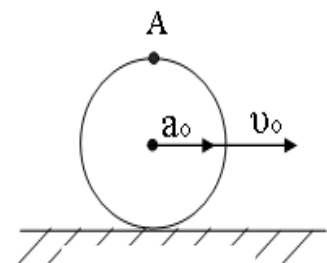
А.9 Масса мен энергияның арасындағы байланыстың физикалық мағынасы неде? Осы жағдайда масса нені анықтайды?

А.10 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.11 Материялық нүктенің қозғалысы $x=\alpha t^3$, $y=\beta t$ теңдеулерімен берілген, мұндағы α , β -const. Нүктеге әсер етуші күштер: а) модулі бойынша; б) бағыты бойынша өзгере ме?

А.12 Абсолют қатты денені инерция моментін бір ғана тұрақты мәнімен сипаттауға бола ма? Неліктен? Инерция моментінің физикалық мағынасы қандай?

А.13 Радиусы R диск горизонталь жазықтықта сырғанаусыз домалап келеді (А.3 сурет). Оның центрінің қандай да бір уақыттағы жылдамдығы \vec{v}_0 , ал үдеуі \vec{a}_0 болсын. Осы уақыт мезетіндегі жоғарғы A нүктедегі \vec{a}_A үдеуін табыңыз. \vec{a}_A үдеуінің суретін көрсетіңіз.



А.3 сурет

А.14 Неге тік дөңгелеп келе жатқан тиын түзу сызықты, ал қисайып дөңгелеп келе жатқан тиын қисық сызықты қозғалады?

А.15 Неге бильярд шарының төменгі жағынан соққанда кемімелі, ал жоғарғы жағынан соққанда үдемелі қозғалыс жасайды?

А.16 Максвелл маятнігі дегеніміз не? Ол қалай және қай күштердің әсерінен қозғалады? Маятніктің суретін салып, қозғалыс теңдеулерін жазыңыз.

А.17 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 анықтаңыз?

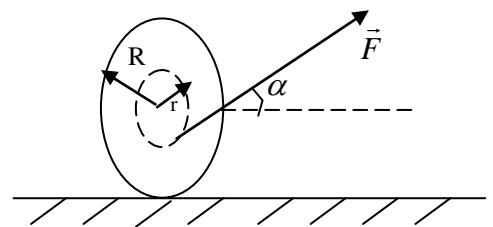
А.18 а) $\vec{F} = ax\vec{i} - by\vec{j} + cz\vec{k}$; б) $\vec{F} = ay\vec{i} + bx^2\vec{j}$? күштер консервативті бола ма? Егер күштерді консервативті болады деп есептесеңіз, $U(x,y,z)$ потенциалдық энергияны анықтаңыз.

А.19 \vec{v}_1 жылдамдықпен ұшып келе жатқан массасы m_1 дене тыныштықта тұрған массасы m_2 денеге соғылған кезде болатын абсолют серпімді соққыдан кейінгі денелердің жылдамдықтарының формулаларын қорытып шығарыңыз. Қандай жағдайда ұшып келе жатқан дене: а) өзінің бастапқы бағыты бойынша қозғалысын жалғастырады; б) кері бағытта қозғалады? Мысалдар келтіріңіз.

А.20 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° -қа бұрды. Орындық қандай бағытта айналып қозғалады?

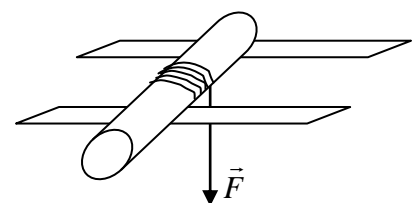
А.21 Адам трамплиннен секіріп, ауада дөңгеленіп бүктетіле, бірнеше толық айналым жасайды, сосын суға құлар алдында денесін түзетеді. Осы кездерде: а) оның массалық центрі қандай траектория жасайды? б) қандай сақталу заңдары орындалады? в) қозғалыс кинематикасын сипаттаңыз. (массалық центрдің сызықтық және айналудың бұрыштық жылдамдықтарының өзгеру сипаты).

А.22 Горизонталь А.5 суреттегі жазықтықта массасы m жіп орамы жатыр. Оның өз осіне қатысты инерция моменті I . Оралған жіп қабатының радиусы r , шарғының сыртқы радиусы R . Шарғыны жіптің бір ұшынан сырғанаусыз горизонтқа α бұрыш жасап бағытталған \vec{F} тұрақты күшпен тарта бастады. Орамның қозғалыс теңдеулерін жазыңыз.



А.5 сурет

А.23 Массасы m А.6 суреттегі біртекті тұтас цилиндр горизонталь орналасқан екі білеудің үстінде жатыр. Цилиндрге жіп оралған, жіптің бір ұшына вертикаль бағытталған тұрақты \vec{F} күш әсер етеді. Цилиндрдің қозғалыс теңдеулерін жазыңыз.



А.6 сурет

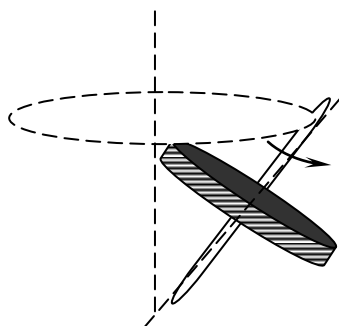
А.24 Шарик дөңгелек вертикаль науа бойынша айналып қозғалады. Шариктің

дөңгелек траекториямен бір айналым жасағандағы: а) нормаль реакция күшінің; б) ауырлық күшінің; в) үйкеліс күшінің жұмыстарын салыстырыңыз.

А.25 Көлбеу жазықтық бойымен төмен қарай массалары мен радиустары бірдей үш дене: іші қуыс цилиндр, шар және тұтас цилиндр сырғанады. Қай дене жылдам сырғанады? Егер денелердің массалары әртүрлі болса не өзгереді? Радиустары әртүрлі болса ше? Жауабыңызды түсіндіріңіз.

А.26 Тәжірибе барысында релятивистік бөлшектің импульсі мен энергиясы анықталды. Оның жылдамдығы мен массасын анықтаңыз.

А.27 Зырылдауық А.4 суреттегі көрсетілген бағыт бойынша айналады. Зырылдауықтың прецессиясы қандай бағытта болады?



А .4 сурет

2.3 Есептеу-сызба жұмыс № 2. Статистикалық физика және термодинамика тақырыбына тапсырмалар

Мақсаты: статистикалық физика және термодинамика негізгі заңдары оқып үйрену және олардың физикалық мәнін ұғыну.

2 кесте - Күндізгі оқу орындарындағы студенттерге арналған тапсырмалардың нұсқалары

| Деңгей | Нұсқа | БайпақбаевТ.С., ҚарсыбаевМ.Ш. «Жалпы физика курсы есептер жинағы». - А., 2014 ж. | Волькенштейн В.С. «Жалпы физика курсының есептер жинағы». - А., 2012 ж. | Б қосымшасы |
|--------|-------|---|--|----------------|
| А | 1 | 2.8; 2.80; 2.129; | 5.46; 12.1 | 1 |
| | 2 | 2.9; 2.81; 2.130; | 5.47; 12.2(а,б) | 2 |
| | 3 | 2.22; 2.82; 2.131; | 5.48; 12.3(а,б) | 3 |
| | 4 | 2.31; 2.83; 2. 132; | 5.92; 12.6 | 4 |
| | 5 | 2.32; 2.86; 2.133; | 5.100; 12.7 | 5 |
| | 6 | 2.33; 2.87; 2.134; | 5.103; 12.8 | 6 |
| | 7 | 2.34; 2.88; 2.135; | 5.148; 12.9 | 7 |
| | 8 | 2.35; 2.104; 2.136; | 5.149; 12.5 | 8 |
| | 9 | 2.36; 2.105; 2.137; | 5.150; 12.4 | 9 |
| | 10 | 2.37; 2.106; 2.138; | 5.151;12.10 | 10 |
| В | 11 | 2.38; 2.89; 2.139; | 5.93;12.12 | 11 |

| | | | | |
|---|----|--------------------------|-------------|----|
| | 12 | 2.39; 2.90; 2.140; | 5.152;12.13 | 12 |
| | 13 | 2.41; 2.91; 2.141; | 5.153;12.15 | 13 |
| | 14 | 2.42; 2.107; 2.142; | 5.154;12.16 | 14 |
| | 15 | 2.43; 2.108; 2.144; | 5.155;12.17 | 15 |
| | 16 | 2.44; 2.109; 2.145; | 5.156;12.59 | 16 |
| | 17 | 2.45; 2.110; 2.146; | 5.157;12.61 | 17 |
| | 18 | 2.46; 2.111; 2.158; | 5.158;12.43 | 18 |
| | 19 | 2.47; 2.112; 2.160; | 5.159;12.44 | 19 |
| | 20 | 2.49; 2.113; 2.161; | 5.160;12.45 | 20 |
| | 21 | 2.26; 2.114; 2.162; | 5.161;12.46 | 21 |
| | 22 | 2.27; 2.115; 2.163; | 5.162;12.47 | 22 |
| C | 23 | 2.50; 2.116; 2.164;5.51 | 5.177; | 23 |
| | 24 | 2.51; 2.118; 2.165; 5.53 | 5.180; | 24 |
| | 25 | 2.52; 2.117; 2.167; 5.54 | 5.182; | 25 |
| | 26 | 2.53; 2.119; 2.170; 5.56 | 5.186; | 26 |
| | 27 | 2.54; 2.122; 2.173; 5.57 | 5.240; | 27 |

Б қосымшасы

Б.1 Есепте берілген шамалар бойынша газ молекуласының орташа квадраттық жылдамдығын есептеуге бола ма: а) M -мольдік массасы берілген, газ молекуласының массасын; б) p -газ қысымы, M -мольдік массасы берілген, n -газ концентрациясын; в) m -газ массасы, V -газ көлемі, M -газдың мольдік массасы берілген, молекулалардың орташа ара қашықтығын. Жауабын түсіндіріңіз.

Б.2 Газдың қысымы p оның тығыздығына ρ тура пропорционал болған жағдайда, газ қысымын арттырсақ, молекуланың жылулық жылдамдығы өзгере ме? Себебін түсіндіріңіз.

Б.3 Массасы тұрақты қандай да бір газ бір тепе-теңдік күйден екінші күйге көшеді. Молекулалардың жылдамдықтары бойынша таралу графигінде: а) Максвелл таралу қисығының максимумының орны; б) осы қисықтың ауданы өзгере ме? Егер өзгерсе, неліктен?

Б.4 Газдың тығыздығын ρ және молярлық массасын M біле отырып, көлем бірлігіндегі молекула санын табыңыз. Бұл физикалық шама қалай аталады?

Б.5 Қалыпты атмосфералық қысымдағы оттегін тығыздығы қалыпты жағдайдағы азоттың тығыздығына тең болу үшін, қандай температураға дейін қыздыру керек?

Б.6 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 күй теңдеуін мына теңдеумен $PV = \frac{m}{M}RT$ өрнектеуге болатынын көрсетіңіз,

мұндағы m - қоспаның массасы. M -ді тауып, оның нені анықтайтынын түсіндіріңіз.

Б.7 Жерден жоғары қарай көтерілген сайын, атмосферадағы N_2 молекула сандарының O_2 молекула сандарына қатынасының өсуін түсіндіріңіз?

Б.8 Шарль заңын молекула-кинетикалық теория тұрғысынан және орташа кинетикалық энергия мен абсолют температураның байланысы арқылы түсіндіріңіз.

Б.9 Гей-Люссак заңын молекула-кинетикалық теория тұрғысынан және орташа кинетикалық энергия мен абсолют температураның байланысы арқылы түсіндіріңіз.

Б.10 Изотермиялық, изобаралық және изохоралық процестер үшін, идеал газ тығыздығының температураға тәуелділік графигін сызып, оларды түсіндіріңіз.

Б.11 Күшті жел кезінде ауа жылдамдығы үлкен болса да, ол неге қызбайды ?

Б.12 Максвелдің таралу функциясыннан $\vartheta_{\text{ық}}$ - молекулалардың ең ықтимал жылдамдығын қорытып шығарыңыз.

Б.13 а) изобаралық; б) изотермиялық процестерде газ көлемін ұлғайтсақ динамикалық тұтқырлық η қалай өзгереді?

Б.14 Изотермиялық ұлғаю кезінде а) молекулалардың орташа кинетикалық энергиясы; б) молекулалардың орташа еркін жүру жолы неге және қалай өзгереді?

Б.15 Тасымалдау құбылыстары, кейбір жағдайда тасымалдау құбылысын “үш ұқсастық” деп атайды. Фик, Фурье, Ньютон заңдарын біріктіретін тасымалдау теңдеуін жазып, түсіндіріңіз.

Б.16 Идеал газы үшін $C_p - C_v = R$ болатындығын түсіндіріңіз. R -дің физикалық мағынасы қандай?

Б.17 Газдың $i=5$, 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.

Б.18 Белгісіз газ берілген. Егер а) P, V, T, m ; б) P, T, ρ ; в) C_v, γ берілсе, оның қандай газ екенін анықтауға бола ма және қалай? Газ үшін жылу сыйымдылықтардың классикалық теориясын қолдануға болады.

Б.19 Неліктен γ адиабата көрсеткіші әрдайым бірден үлкен болады? Дәлелденіз.

Б.20 Бірінші газ изотермиялық ұлғаяды, сосын бастапқы көлемге дейін адиабаталық сығылады. Газдың энтропиясы қалай өзгереді? Түсіндіріңіз.

Б.21 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.22 Цилиндр ішінде күй параметрлері бірдей әртүрлі екі газ бар. Біріншісі бір атомды, екіншісі – екі атомды. Бірінші олар бірдей дәрежеде изотермиялық түрде, соңынан адиабаталық түрде ұлғаяды. Изотермиялық ұлғаю ке-

зінде газдардың қайсысы көп жұмыс жасайды? Неге? Адиабаталық ұлғаюда – қайсысы? Неге? P-V диаграммасында осы процестерді көрсетіңіз.

Б.23 Келесі процестерде газ 1 –ші бастапқы күйден 2-ші соңғы күйге көшеді: а) изотермиялық; б) изобаралық; в) изохоралық. Осы процестерді график түрінде қарастырып: 1) қай процесте ұлғаю жұмысы ең көп; 2) қай процесте газға ең көп жылу мөлшері берілгенін анықтаңыз.

Б.24 Термодинамикада энтропия – ретсіздіктің өлшемі деп тұжырымдайды. Неге? Мысал келтіріңіз.

Б.25 Газда а) изохоралық қыздыру; б) адиабаталық сығылу процестері жүреді. Бастапқы температуралары бірдей. а) жағдайдағы жұтылған жылу мөлшері б) жағдайдағы газдың жұмысына тең. Екі жағдайдағы газдың соңғы температураларын салыстырыңыз.

Б.26 Газ қайтымды түрде ұлғаяды: а) изотермиялық; б) изобаралық; в) адиабаталық. Барлық процестерде бастапқы және соңғы көлемдері бірдей. Қай процестерде энтропияның өзгеруі максимал немесе минимал болады?

Б.27 Процесс энтропиясы температураға байланысты сызықты өседі. Осы процестің жылу сыйымдылығының температураға тәуелділігі қандай болады? Жауабыңызды тікелей есептеулер және өлшем бірліктерін талдау арқылы дәлелденіз

2.4 Есептеу-сызба жұмыс № 3. Электр және магнетизм. Максвелл теңдеулері тақырыбына тапсырмалар

Мақсаты: электромагнетизм және электромагнитті индукция негізгі заңдары мен теоремаларын, Маусвелл теңдеулерін оқып үйрену және олардың физикалық мәнін түсіну.

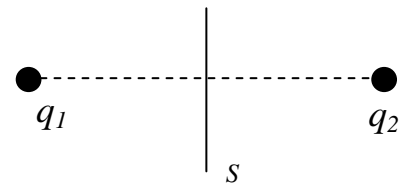
3 кесте - Күндізгі оқу орындарындағы студенттерге арналған тапсырмалардың нұсқалары

| Деңгей | Нұсқа | БайпақбаевТ.С., ҚарсыбаевМ.Ш. «Жалпы физика курсы есептер жинағы». - А., 2014 ж. | Волькенштейн В.С. «Жалпы физика курсының есептер жинағы». - А., 2012 ж. | В қосымшасы |
|--------|-------|--|---|-------------|
| А | 1 | 3.2; 3.51; 3.194; 4.148 | 11.4 | 1 |
| | 2 | 3.3; 3.67; 3.195; 4.150 | 11.5 | 2 |
| | 3 | 3.5; 3.99(1); 3.196; 4.153 | 11.6 | 3 |
| | 4 | 3.8; 3.68; 3.197; 4.154 | 11.7 | 4 |
| | 5 | 3.9; 3.99(2); 3.198; 4.156 | 11.17 | 5 |
| | 6 | 3.10; 3.99(3);3.206; 4.79 | 11.99 | 6 |
| | 7 | 3.11; 3.99(4);3.207 (1) ; 4.86 | 11.100 | 7 |
| | 8 | 3.12; 3.97; 3.207 (2) ; 4.87 | 11.101 | 8 |
| | 9 | 3.13; 3.100; 3.207 (3) ; 4.85 | 11.103 | 9 |
| | 10 | 3.14; 3.159; 3.207 (4) ; 4.84 | 11.110 (a) | 10 |

| | | | | |
|---|----|------------------------------------|---------------------|----|
| Б | 11 | 3.16; 3.160; 3.208; 4.83 | 11.110 (б) | 11 |
| | 12 | 3.17; 3.175(1); 3.209; 4.82 | 11.110 (в) | 12 |
| | 13 | 3.18; 3.175(2); 3.210; 4.80 | 11.108 | 13 |
| | 14 | 3.19; 3.176(1); 3.194; 4.46; 4.173 | 10.19; | 14 |
| | 15 | 3.20; 3.176(2); 3.194; 4.45; | 10.25; 11.107 | 15 |
| | 16 | 3.30 (1); 4.44; 4.174 | 10.28 (1); 9.107 | 16 |
| | 17 | 3.30 (2); 4.43; 4.175 | 10.28 (2); 9.36 (а) | 17 |
| | 18 | 3.30 (3); 4.38; 4.176 | 10.28 (3); 9.36 (б) | 18 |
| | 19 | 3.31; 4.39; 4.195; 4.194 | 10.28 (4); 9.36 (в) | 19 |
| | 20 | 3.33(1); 4.40; 4.202 | 10.27; 9.57(1) | 20 |
| | 21 | 3.33(2); 4.42; 4.206 | 10.26; 9.51 | 21 |
| | 22 | 3.37(1); 4.46 ; 3.137; 4.207 | 10.29 | 22 |
| В | 23 | 3.37(2); 4.47; 3.132; 4.209 | 10.32 | 23 |
| | 24 | 3.37(3); 4.48; 3.128, 4.210 | 10.33 | 24 |
| | 25 | 3.36(1); 4.49; 3.129; 4.213 | 10.34(а) | 25 |
| | 26 | 3.36(2); 4.50; 3.130; 4.212 | 10.34(б) | 26 |
| | 27 | 3.36(3); 4.52; 3.131; 4.211 | 10.35 | 27 |

В қосымшасы

В. 1 Бір-бірінен r ара қашықтықта q_1 және q_2 екі нүктелік заряд орналасқан. S - симметрия жазықтығы (В.1 сурет). 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.



В.1 сурет

В.2 Кейде электростатикалық өрістің күш сызықтарын электр өрісіндегі электр зарядының қозғалатын сызығы деп атайды. Осы дұрыс па? Өзіңіздің жауабыңызды дәлелмен келтіріңіз.

В. 3 Кернеулігі E біртекті электр өрісіне жылдамдығы \vec{v} протон ұшып кіреді. Протон жылдамдығы 1) өрістің күш сызықтарына параллель; 2) перпендикуляр жағдайлардағы протонның қозғалысына сипаттама беріңіз және траекториясын салыңыз.

В. 4 q нүктелік заряды электр өрісін туғызады. q заряды бар сфералық беттің радиусын 2 есе арттырса, осы бет арқылы өтетін E векторының ағыны қалай өзгертінін анықтаңыз. Беттің ішіндегі зарядтың орналасуы осы өзгеріске әсері бар ма?

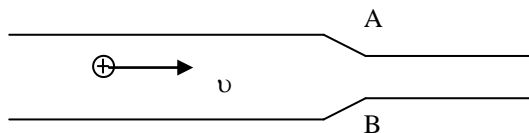
В.5 Металдарда еркін заряд тасымалдаушылар - электрондар, ал электролиттерде – иондар болып табылатынын қандай тәжірибелер дәлелдейді? (оларды атаңыз және қысқаша мағынасын айтыңыз).

В.6 Электрондық үдеткіштен шыққан электрондар шоғырының жылдамдығы v . Шоғырдың осінен алыстаған сайын электрондар концентрациясы $n(r) = n_0 \exp(-r^2 / r_0^2)$ заңымен азаяды, мұндағы n_0 – электрондық шоғырдың осіндегі концентрациясы, r_0 – электрондық шоғырдың қимасының әсерлік радиусы. j ток тығыздығы шоғыр қимасы бойынша қалай өзгереді? Өрнегін жазып, сапалық графигін тұрғызыңыз

В.7 Құралды шунттау дегеніміз не? Шунттау қандай жағдайда қолданылады және оның нәтижесі қандай? Шунтты қосу сызбасын көрсетіңіз.

В.8 $P = U^2 / R$ өрнегіне сәйкес резисторда бөлінетін қуат R -ң артуына байланысты азаю керек, ал $P = I^2 R$ өрнегіне салсақ, керісінше болады. Осы өрнектерді салыстырудан шыққан қарама-қайшылықты мысал келтіре отырып түсіндіріңіз.

В.9 AB бөлігінде тарылатын металл түтіктің осі бойынша v жылдамдықпен зарядталған бөлшек қозғалады (В.2 сурет). Бөлшек AB тар бөлігінен өткен кезде, оның жылдамдығы өзгере ме?



В. 2 сурет

В.10 1) Газдағы ток тасымалдаушылар қалай пайда болады, оларды атаңыз. 2) Газдағы ток тасымалының концентрациясы неге тәуелді? 3) Неге теріс зарядтардың орташа қозғалғыштығы оң зарядтың қозғалғыштығынан үлкен?

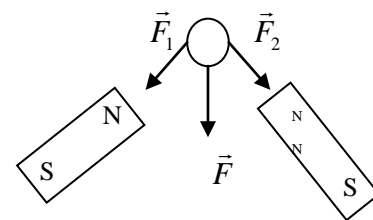
В.11 Сіз үдемелі қозғалатын ракетаның ішінде тұрсыз. Ракетаның үдеуін тек ұзын өткізгіш пен электр өлшеуіш құралдарды пайдалана отырып анықтауға болатынын көрсетіңіз.

В.12 Конденсаторды аккумулятор батареясына жалғаған кезде, ол зарядталып, оның энергиясы 1 Дж тең болады. Батареяның жасаған жұмысы осы энергияға тең бола ма? Жауабыңыздың дұрыстығын есептеп, дәлелдеңіз.

В.13 Зарядталған бөлшек біртекті магнит өрісінде шеңбер бойымен қозғалады. Магнит өрісіне қосымша өрістің бағытымен бағыттас электр өрісін енгізсе, бөлшектің траекториясы қандай болады?

В.14 Тұрақты ток көзіне жалғанған катушкаға соленоидтың екі ұшында оңтүстік немесе солтүстік полюс болатындай етіп соленоидты орауға бола ма?

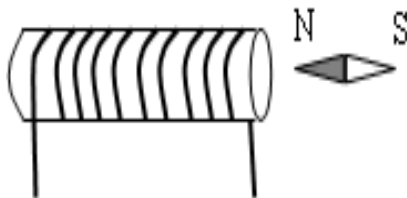
В.15 Жұмсақ темірден жасалған шарик екі магнитке жақын орналасқан (В.3 сурет). Егер бірінші магнитті алып тастасақ, шарикке \vec{F}_2 күш әсер етеді, екіншісін алып тастасақ, онда \vec{F}_1 күш



В.3 сурет

әсер етеді. \vec{F} күші ($\vec{F}_1 + \vec{F}_2$)—нің векторлық қосындысына тең бола ма? Осы күштердің пайда болу себебін түсіндіріңіз.

В.16 Тоғы бар (В.4 сурет) катушкадағы магниттік полюстерді анықтап, ондағы токтың бағытын және ток көзінің полюстерін көрсетіңіз.

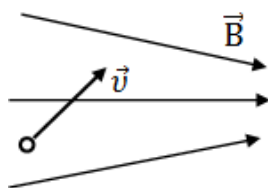


В. 4 сурет

В.17 Диэлектриктердің поляризациялануы мен магнетиктердің магниттелінуінің арасындағы ұқсастықтарды көрсетіңіз. Нәтижелерді кестеде көрсетіңіз.

В.18 Холл эффектісі. Холл эффектісінде жартылай өткізгіштің түрін (n-типті, p-типті) қалай анықтауға болады?

В.19 Біртекті магнит өрісінде зарядталған бөлшек $\alpha < \pi/2$ бұрышпен енеді (В.5 сурет). Оның қозғалысының траекториясын көрсетіп түсіндіріңіз.



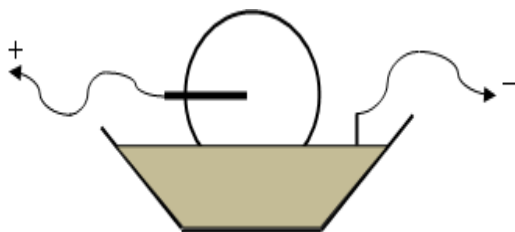
В.5 сурет

В.20 Екі ұзын өткізгіш горизонталь жазықтықта бір-біріне перпендикуляр орналасқан. Бірінші өткізгіш керіліп бекітілген, ал екіншісі бос бекітілген. Егер өткізгіштерге бірдей I ток жіберсе, олар өзара қалай әсерлеседі? Күштердің бағытын көрсетіңіз. Мұндай әсерлесудің нәтижесі қандай болады?

В.21 Резерфордтың атом моделіне сәйкес атомдағы электрондар ядроны тұйық орбита бойымен айнала қозғалады. Оның қозғалыс сипаттамалары арқылы электронның орбиталық магнит моментінің өрнегін анықтаңыз. Гиромагниттік қатынас дегеніміз не, ол электронның орбиталық магнит моменті үшін неге тең?

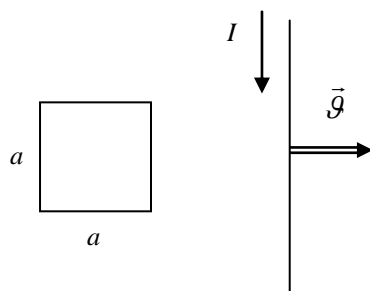
В.22 Төмендегі өрістерді сипаттаудағы ұқсастығы мен айырмашылықтарын қарастырыңыз: а) ұзын түзу өткізгіштің магнит өрісі; б) жіп бойымен біркелкі таралған қозғалмайтын зарядтың электр өрісі; Осы өрістердің күш сызықтарын сызыңыз, өрісті сипаттайтын негізгі формулаларды жазыңыз.

В.23 Мыс дискіден тұратын демонстрациялық құрылғы Барлоу-дөңгелегі (В.6 сурет) горизонталь ості айналып қозғалады. Дискінің төменгі жағы сынабы бар табақшаға салынған. Дискі осіне және табақшаға өткізгіштер жалғайды. Диск магнит полюстерінің арасында магнит өрісіне перпендикуляр орналасқан. Тұрақты кернеуге қосылғанда дискіде не болады және қалай?



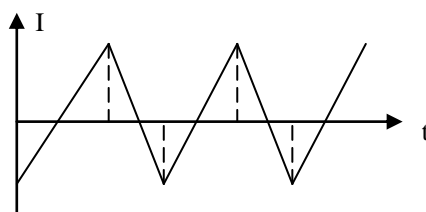
В.6 сурет

В.24 Тоғы бар өткізгіш \vec{v} жылдамдықпен оңға қарай қозғалады (В.7 сурет). Жазықтығы I түзу ток жазықтығында жататын қабырғасы a тыныштықта тұрған квадрат рамкада пайда болған токтың бағыты қандай? Рамкадағы индукциялық токтың бағыты қандай? Рамкадағы индукциялық токтың шамасы неге байланысты?



В.7 сурет

В.25 Трансформатордың 1-ші орамынан ара тәрізді пішінде ток өтеді (В.8 сурет). Трансформатордың 2-ші орамында пайда болатын индукцияның



В.8 сурет

ЭҚК-ң уақытқа тәуелділігінің $\varepsilon(t)$ сапалық графигін көрсетіңіз. 1-ші орамдағы өздік индукция құбылысы ескерілмейді.

В.26 Жазық конденсатордың арасындағы кернеу $U = U_0(1 - kt^2)$ заңы бойынша өзгереді. Конденсатордағы ығысу тогы $I_{ыс} = -2kCU_0t$ өрнегімен өрнектелетінін дәлелдеңіз, мұндағы C - конденсатордың сыйымдылығы.

В.27 Жазық конденсатордың арасындағы кернеу $U = U_0 e^{-\beta t}$ заңы бойынша өзгереді, мұндағы U_0, β - оң тұрақтылар. Конденсатордағы ығысу тогы $I_{ыс} = -C\beta U$ өрнегімен өрнектелетінін дәлелдеңіз, мұндағы C - конденсатордың сыйымдылығы.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. - М.: Высш. шк. , 2002.
- 2 Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: Высш. шк., 2002.
- 3 Курс физики. Под ред. Лозовского В.Н. – СПб.: Лань, 2001. – т.1-2.
- 4 Иродов И.Е. Основные законы механики.- М.: Высш. шк. , 1997.
- 5 Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. - М.: Физматлит., 2000.
- 6 Джанколи Дж. Физика. - М.: Мир, 1989.- т-1-2.
- 7 Иродов И.Е. Задачи по общей физике. - М.: Физматлит. , 2001.
- 8 Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М.: Высш. шк., 1981.
- 9 Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для вузов. - М.: Оникс 21 век, 2003.
- 10 Волькенштейн В.С. Жалпы физика курсының есептер жинағы. – Алматы.: Мектеп, 1974.
- 11 Сборник задач по общему курсу физики. Под ред. В.А. Овчинкина. В 3-х частях. – М.: МФТИ , 2000
- 12 Лабораторный практикум по физике. Под ред. Барсукова К.А., Уханова Ю.И. – М.: Высш.шк., 1988.
- 13 Байпақбаев Т.С., Майлина Х.Қ. Жалпы физика курсының есептер жинағы (Механика. Молекулалық физика және термодинамика.). – Алматы: АЭЖБИ, 2003.
- 14 Байпақбаев Т. С., Манабаев Х.Х. Жалпы физика курсының есептер жинағы (Электростатика. Тұрақты ток. Магнетизм). - Алматы: АЭЖБИ, 2003.
- 15 Физика 1. 5В070200 – Автоматтандыру және басқару мамандығының студенттері үшін есептеу-сызба жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік нұсқаулар/Сыздықова Р.Н., Азилқияшева М.М.– Алматы: АЭЖБУ, 2019.- 24 б.

Рабиға Надейінбекқызы Сыздықова
Камила Серікбайқызы Саурова

ФИЗИКА 1

5B074600 – Ғарыштық техника және технологиялар мамандығының
студенттері үшін есептеу-сызба жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік
нұсқаулар

Редакторы: Ж.Н. Изтелеуова
Стандарттау бойынша маман: Ж.Н. Изтелеуова

Басуға қол қойылды
Таралымы 50 дана.
Көлемі 1,4 есептік баспа табақ

Пішімі 60×84 1/16
Баспаханалық қағаз № 1
Тапсырыс бағасы 670 тенге.

«Алматы энергетика және байланыс университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамының
көшірмелі-көбейткіш бюросы
050013, Алматы, Байтурсынұлы көшесі, 126/1