

**Коммерциялық емес  
акционерлік  
қоғам**



**АЛМАТЫ  
ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ  
БАЙЛАНЫС  
УНИВЕРСИТЕТИ**

Техникалық физика  
кафедрасы

## **ФИЗИКА**

5В070400 – Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз  
ету мамандығының студенттеріне есептеу-сызба  
жұмысына арналған әдістемелік нұсқаулықтар

Алматы 2018

ҚҰРАСТЫРҒАНДАР: Қызғарина М.Т., Наурызбаева Г.Қ., Азилкияшева М.М.  
Физика. 5В070400 – Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету  
мамандығының студенттеріне есептеу-сызба жұмысына арналған әдістемелік  
нұсқаулықтар.– Алматы: АЭЖБУ, 2018. – 23 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

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

© «Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, 2018 ж.

## Кіріспе

Физика курсының 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 Серікжанқызы Жаннұр.

«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 №1 Есептеу-сызба жұмыс. Механиканың физикалық негіздері.  
Статистикалық физика және термодинамика**

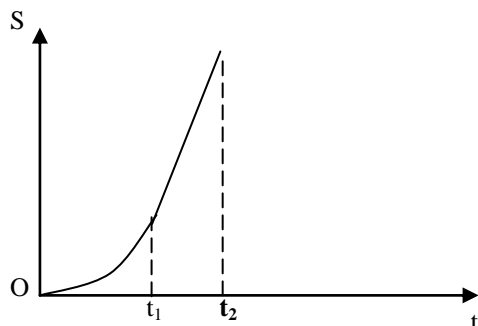
Мақсаты: физиканың негізгі құбылыстарын үйрену, материяның қозғалысының жалпы формасын және МКТ негізгі заңдары мен изопроцестерді меңгеру.

1 кесте

Денгей	Нұсқа	Байпақбаев Т.С., Карсыбаев М.Ш. Жалпы физика курсының есептер жинағы. -А., 2014.	А қосымшасы
А	1	1.2; 1.27; 1.104, 1.126, 1,151, 2.1	А.1
	2	1.4; 1.28; 1.105; 1.127; 1.152, 2.2	А.2
	3	1.5; 1.29; 1.106; 1.128; 1.153, 2.3	А.3
	4	1.42; 1.51; 1.107; 1.129; 1.154, 2.4	А.4
	5	1.7; 1.52; 1.108; 1.130; 1.155, 2.5	А.5
	6	1.8; 1.53; 1.109;.1.131; 1.156, 2.6	А.6
	7	1.9; 1.76; 1.110; 1.132; 1.157, 2.7	А.7
	8	1.10; 1.77; 1.111; 1.133; 1.158, 2.8	А.8
	9	1.16; 1.78; 1.111; 1.134; 1.159, 2.9	А.9
	10	1.16; 1.79; 1.111; 1.135; 1.160, 2.31	А.10
В	11	1.16; 1.80; 1.112; 1.136; 1.161, 2.32	А.11
	12	1.17; 1.82; 1.113; 1.137; 1.162, 2.33	А.12
	13	1.18; 1.83; 1.114; 1.138; 1.163, 2.34	А.13
	14	1.19; 1.38; 1.115; 1.139; 1.164, 2.35	А.14
	15	1.20; 1.40; 1.116; 1.140; 1.165, 2.36	А.15
	16	1.21; 1.41; 1.117; 1.141; 1.166, 2.37	А.16
	17	1.22; 1.42; 1.118; 1.142; 1.167, 2.38	А.17
	18	1.33; 1.43; 1.119; 1.143; 1.168, 2.39	А.18
	19	1.24; 1.44; 1.120; 1.144; 1.169, 2.40	А.19
	20	1.25; 1.45; 1.121; 1.145; 1.170, 2.47	А.20
	21	1.33; 1.47; 1.122; 1.146; 2.21, 2.48	А.21
	22	1.36; 1.48; 1.123; 1.147; 2.22, 2.49	А.22
	23	1.11; 1.49; 1.124; 1.171; 2.23, 2.50	А.23
	24	1.6; 1.50; 1.125; 1.172; 2.24, 2.51	А.24
С	25	1.39; 1.68; 1.148; 1.173; 2.25, 2.52	А.25
	26	1.46; 1.70; 1.149; 1.174; 2.26, 2.53	А.26
	27	1.37; 1.74; 1.150; 1.175; 2.27, 2.54	А.27

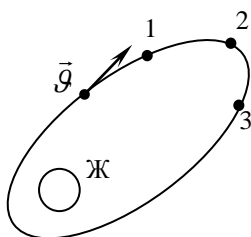
## А қосымшасы

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



А.1 сурет

А.2 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.3 Бөлшек қисық сызықты траектория бойынша қозғалады. Келесі өрнектердің физикалық мағыналары қандай:

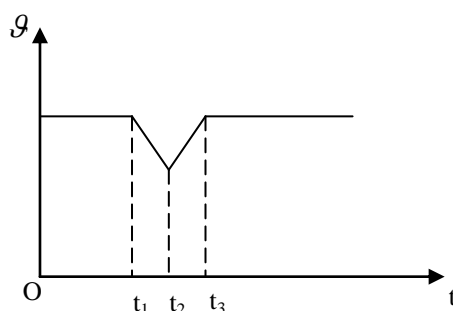
а)  $\int_0^t \vec{a} \cdot dt$ ; б)  $\int_0^t a \cdot dt$ ; в)  $\int_0^t a_n \cdot dt$ ; г)  $\int_0^t a_\tau \cdot dt$ ; д)  $\int_0^t a_x \cdot dt$ ; е)  $\int_0^t \vec{v} \cdot dt$ ; ж)  $\int_0^t v \cdot dt$ ; к)  $\int_0^t v_x \cdot dt$ ,  
мұндағы  $\vec{v}$  - бөлшектің жылдамдығы;  $\vec{a}$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

А.4 Дене  $v_0$  бастапқы жылдамдықпен көкжиекке  $\alpha$  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  $a_\tau$  тангенциал үдеулердің векторларын көрсетіңіз. Осы нүктелердегі  $a_n$ ,  $a_\tau$  неге тең?

А.5 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  $\Delta\vec{r}$ ,  $|\Delta\vec{r}|$ ,  $\Delta r$  салыстырыңыз; б)  $\left|\frac{d\vec{r}}{dt}\right|$  немесе  $\left|\frac{dr}{dt}\right|$  өрнектерінің қайсысы нөлге тең емес?

А.6 Суреттегі  $v(t)$  жылдамдыққа сәйкес келетін  $S(t)$  жолдың,  $a(t)$  үдеудің сызбаларын тұрғызыңыз. Дене түзу сызықты қозғалады.



А.3 сурет

А.7 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.8 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.9 Динамикада  $\vec{F}$  күш пен  $m$  масса қалай анықталады? Осы физикалық шамаларға тән қандай қасиеттер бар?

А.10 Ньютон заңдарын түсіндіріңіз. Олардың арасында қандай байланыс бар? «Инерция» және «инерттілік» ұғымдарына анықтама беріңіз.

А.11 Доптың жылдамдығы 4,4 м/с-тен 3,5 м/с-ке өзгертін болса, доптың секіру уақытында оның импульсі бола ма? Жауабыңызды есептеулер арқылы түсіндіріңіз.

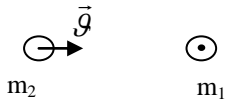
А.12 Массалары  $m_1, m_2, m_3$  және оларға сәйкес молярлық массалары  $M_1, M_2, M_3$  әр түрлі идеал газдан тұратын қоспа берілген. Осындай қоспаның күй теңдеуін мына теңдеумен  $PV = \frac{m}{M}RT$  өрнектеуге болатынын көрсетіңіз, мұндағы  $m$  - қоспаның массасы.  $M$ -ді тауып, оның нені анықтайтынын түсіндіріңіз.

А.13 Жерден жоғары қарай көтерілген сайын, атмосферадағы  $N_2$  молекула сандарының  $O_2$  молекула сандарына қатынасының өсуін түсіндіріңіз?

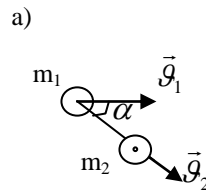


A.14 Жылдамдықтың  $v$  айнымалы шамасынан  $U = \mathcal{G} / \mathcal{G}_{\text{ык}}$  айнымалы шамасына өте отырып, Максвелдің таралу функциясын түрлендіріңіз, мұндағы  $\mathcal{G}_{\text{ык}}$ - молекулалардың ең ықтимал жылдамдығы.

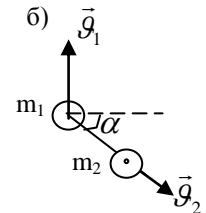
A.15 Массасы  $m_2$ , жылдамдығы  $\vec{v}$  шар тыныштықта тұрған массасы  $m_1$  шарға соғылады. Соқтығысқаннан кейінгі шарлардың  $\vec{v}_1$  және  $\vec{v}_2$  жылдамдықтарының бағыттары суретте көрсетілгендей болуы мүмкін бе? Егер жылдамдықтардың бағыттары дұрыс көрсетілді деп есептесеңіз,  $\alpha$  бұрышының шартын тұжырымдаңыз



A.4 сурет

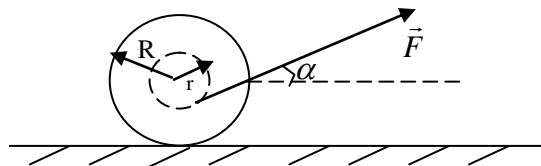


A.5 сурет



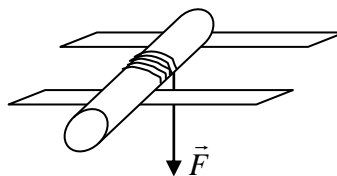
A.6 сурет

A.16 Горизонталь жазықтықта массасы  $m$  жіп шарғысы жатыр. Оның өз осіне қатысты инерция моменті  $I$ . Оралған жіп қабатының радиусы  $r$ , шарғының сыртқы радиусы  $R$ . Шарғыны үйкеліссіз жіптің бір ұшынан горизонтқа  $\alpha$  бұрыш жасап бағытталған  $\vec{F}$  тұрақты күшпен тарта бастады. Катушканың қозғалыс теңдеулерін жазыңыз.



A.7 сурет

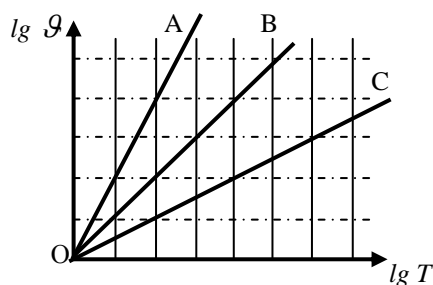
A.17 Массасы  $m$  біртекті тұтас цилиндр горизонталь орналасқан екі білеудің үстінде жатыр. Цилиндрге жіп оралған, жіптің бір ұшына вертикаль бағытталған тұрақты  $\vec{F}$  күш әсер етеді. Цилиндрдің қозғалыс теңдеулерін жазыңыз.



A.8 сурет

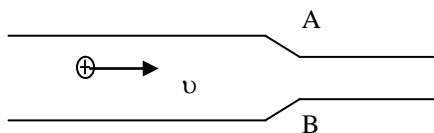
A.18 Бірінші газ изотермиялық ұлғаяды, сосын бастапқы көлемге дейін адиабаталық сығылады. Газдың энтропиясы қалай өзгереді? Түсіндіріңіз.

А.19 Суреттегі түзулердің қайсысы молекулалардың орташа квадраттық жылдамдығының температураға тәуелділігін логарифмдік масштабта дұрыс көрсетеді? Жауабын түсіндіріңіз.



А.12 сурет

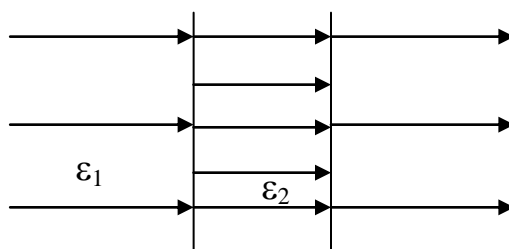
А.20  $AB$  бөлігінде тарылатын металл түтіктің осі бойынша  $g$  жылдамдықпен зарядталған бөлшек қозғалады. Бөлшек  $AB$  тар бөлігінен өткен кезде, оның жылдамдығы өзгере ме?



А.13 сурет

А.21  $\vec{E}_1$  біртекті электр өрісіне диэлектрик пластина орналасқан. Соның нәтижесінде өріс суретте көрсетілгендей өзгереді.  $\vec{D}$  және  $\vec{E}$  векторының қасиеттерін пайдалана отырып:

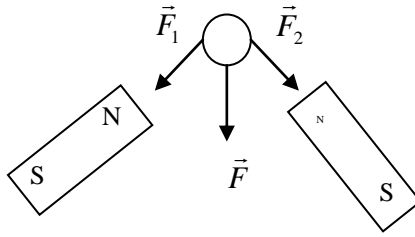
- суретте қай вектордың күш сызықтары көрсетілгенін анықтаңыз?
- пластина затының  $\epsilon_2$  және қоршаған ортаның  $\epsilon_1$  диэлектрик



А.14 сурет

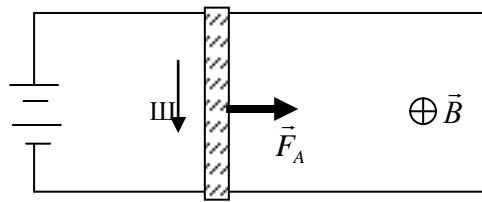
өтімділігін салыстырыңыз.

А.22 Жұмсақ темірден жасалған шарик екі магнитке жақын орналасқан. Егер бірінші магнитті алып тастасақ, шарикке  $\vec{F}_2$  күш әсер етеді, екіншісін алып тастасақ, онда  $\vec{F}_2$  күш әсер етеді.  $\vec{F}$  күші ( $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ )—нің векторлық қосынды-сына тең бола ма? Осы күштердің пайда болу себебін түсіндіріңіз (А.15 суретті қара).



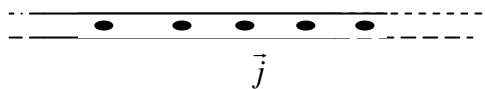
А.15 сурет

А.23 Екі жіңішке тақтай бойымен АВ стержені сырғиды. Стерженьге аккумулятордан үзбей ток беріледі. Жүйе вертикаль бағытталған (“сызбадан ары”) біртекті магнит өрісіне горизонталь орналасқан. Магнит өрісі стерженьге  $\vec{F}$  Ампер күшімен әсер ететіндіктен орын ауыстырып, осы күш жұмыс жасайды. Бірақ бұл күш АВ өткізгіш бойымен реттеліп қозғалған электрондарға әсер етуші Лоренц күшінің қорытқы күші болып табылады, ал Лоренц күші жұмыс атқармайды. Осы қайшылықты шешіңіз (А.16 суретті қара).



А.16 сурет

А.24 Үлкен пластина бойымен тұрақты  $\vec{j}$  тығыздықтағы біртекті ток (“бізге қарай”) өтіп жатыр. Осы токтың тудырған магнит өрісінің күш сызықтарының пластинаға параллель болатынын дәлелдеңіз. Пластинаның үстіндегі және астындағы  $\vec{B}$  бағытын көрсетіңіз (А.17 суретті қара).

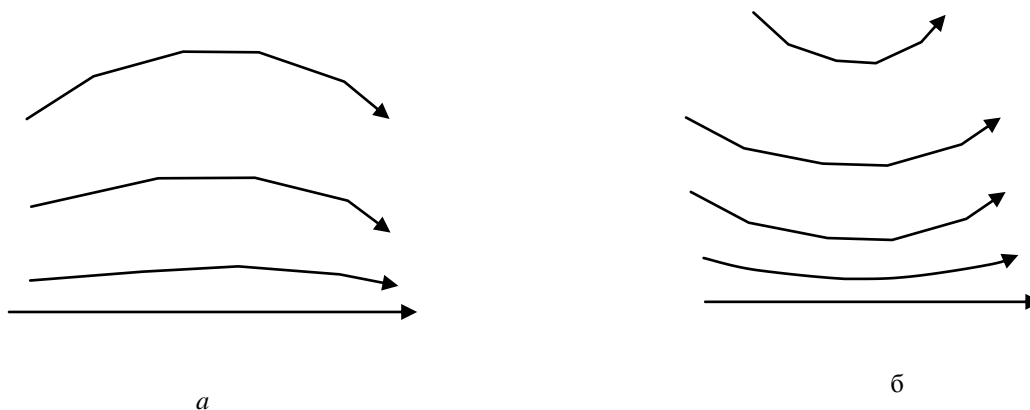


А.17 сурет

А.25  $\vec{B}_1$  және  $\vec{B}_2$  ( $\vec{B}_1 \perp \vec{B}_2$ ) өрістерінің суперпозициясы болып табылатын өріске  $\vec{v} \parallel \vec{B}$  жылдамдықпен электрон ұшып кіреді. Электронға әсер етуші күштің векторы мен модулінің өрнегін жазыңыз. Электрон

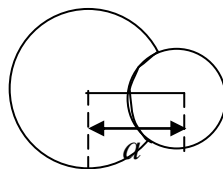
траекториясының пішіні қандай болады, оны суретте барлық вектордың бағыттарын көрсете отырып салыңыз.

А.26 Толық ток заңын пайдалана отырып, кеңістіктің қандай да бір бөлігінде а) суретте біртекті емес өрістің болатынын, б) суретте біртекті емес өрістің болмайтынын дәлелдеңіз (А.18 суретті қара).



А.18 сурет

А.27 Радиустары әр түрлі екі шардың ішіне заряд  $\rho$  және  $-\rho$  тығыздықпен біркелкі таралған. Шарлардың центрлерінің ара қашықтығы  $a$ . Гаусс теоремасын қолдана отырып, екі шардың қиылысқан жерінде пайда болған өрістің біртекті екенін дәлелдеңіз (А.19 суретті қара).



А.19 сурет

### 3 №2 Есептеу-сызба жұмыс. Тербелістермен толқындар. Оптика.

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

2 кесте

деңгей	нұсқа	Байпақбаев Т.С., Карсыбаев М.Ш. Жалпы физика курсының есептер жинағы. -А., 2014	Б қосымшасы
А	1	3.3, 3.105, 3.147, 3.197, 4.5, 4.142	3
	2	3.4, 3.106, 3.148, 3.198, 4.6, 4.145	4
	3	3.5, 3.107, 3.149, 3.199, 4.8, 4.146	7
	4	3.6, 3.108, 3.150, 3.200, 4.10, 4.147	5
	5	3.9, 3.109, 3.151, 3.204, 4.12, 4.148	8
	6	3.10, 3.110, 3.152, 3.205, 4.13, 4.151	1
	7	3.11, 3.111, 3.153, 3.206, 4.16, 4.154	9
	8	3.13, 3.112, 3.154, 3.207, 4.20, 4.155	2
	9	3.15, 3.113, 3.155, 3.211, 4.22, 4.157	6
	10	3.18, 3.114, 3.156, 3.212, 4.24, 4.158	10
Б	11	3.20, 3.115, 3.157, 3.213, 4.26, 4.161	12
	12	3.22, 3.116, 3.158, 3.242, 4.29, 4.162	11
	13	3.23, 3.120, 3.159, 3.243, 4.35, 4.178	13
	14	3.24, 3.123, 3.160, 3.247, 4.55, 4.179	15
	15	3.25, 3.124, 3.161, 3.252, 4.56, 4.180	19
	16	3.26, 3.126, 3.163, 3.221, 4.57, 4.181	22
	17	3.55, 3.127, 3.165, 3.222, 4.88, 4.182	14
	18	3.59, 3.129, 3.166, 3.223, 4.89, 4.183	18
	19	3.62, 3.130, 3.168, 3.225, 4.90, 4.198	20
	20	3.63, 3.131, 3.171, 3.248, 4.91, 4.199	21
	21	3.64, 3.134, 3.173, 3.250, 4.114, 4.200	17
	22	3.65, 3.136, 3.174, 3.251, 4.116, 4.201	16
	23	3.99, 3.138, 3.175, 3.252, 4.119, 4.202	24
	24	3.100, 3.132, 3.181, 3.253, 4.136, 4.203	27
С	25	3.101, 3.133, 3.190, 3.228, 4.137, 4.204	26
	26	3.102, 3.139, 3.182, 3.254, 4.138, 4.205	23
	27	3.103, 3.142, 3.191, 3.255, 4.39, 4.208	25

## Б қосымшасы

Б.1 Табиғаты әр түрлі гармоникалық тербелістердің математикалық сипаттамаларының ұқсастықтарын көрсетіңіз: тербелістің дифференциалдық теңдеуі, оның шешімі, жүйені сипаттайтын физикалық шамалар, олардың графиктері.

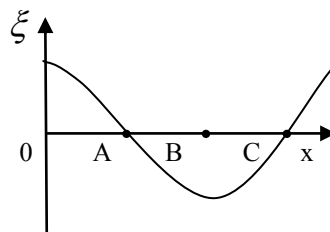
Б.2 Бөлшек амплитудасы  $A$  және периоды  $T$  гармоникалық тербеліс жасайды. Бөлшектің 1)  $x=0$  ден  $x=A/2$  жағдайына; 2)  $x=A/2$  жағдайынан  $x=A$ -ға дейін ығысқандағы уақытын анықтаңыз. Тербелістің графигін сызып, көрсетілген уақыт аралығын белгілеңіз.

Б.3 Егер жарық диэлектрик бетке Брюстер бұрышымен түсіп, полярланса, онда беттен шағылған жарықтың интенсивтілігі 1) сәуленің түсу жазықтығына перпендикуляр жазықтықта; 2) түсу жазықтығында қандай болады?

Б.4 Егер берілген дене толқынға бөгет болып табылса, сәуле шығарудың толқын ұзындығы қандай болады? Мына жағдайлар үшін: 1)  $d < \lambda$ , 2)  $d \sim \lambda$ , 3)  $d \gg \lambda$  толқынның таралу бейнесін салыңыз.

Б.5 Интерференцияны неліктен екі лазер көзінен бақылауға болады, ал неге екі электр шамынан алуға болмайды? Осындай жарық көздерінен тарайтын жарықтың толық сипаттамаларын беріңіз.

Б.6  $\xi$  ығысудың уақыттың қандай да бір  $t$  мезеті үшін графигі берілген (Б.1 сурет). Графиктің астына ( $x$  үшін де осы масштабты сақтаңыз) осы уақыт мезеті үшін энергия тығыздығының графигін тұрғызыңыз.



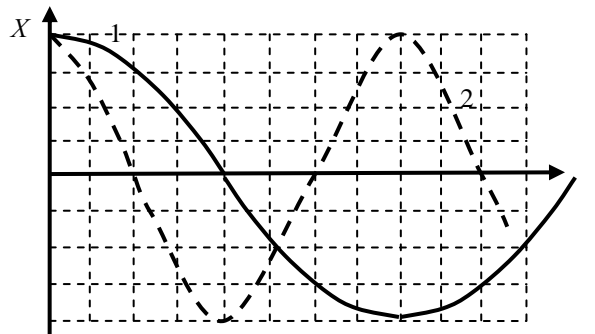
Б.1 Сурет

Б.7 Жазық электромагниттік толқынның электр өрісі  $E_x = E_0 \cos(\omega t - kz)$ ,  $E_y = E_z = 0$  заңымен өзгереді: а)  $\vec{B}$ -ң өзгеру заңын жазыңыз.  $\vec{B}_0$  шамасы мен бағытын; б) толқынның таралу бағытын; в) Пойнтинг векторының шамасы мен бағытын анықтаңыз.

Б.8  $\xi = f(\omega, t - kx)$  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?

Б.9 Екі гармоникалық тербелістің графиктері берілген (Б.2 сурет). Олардың біріншісі  $x = A \cos \omega t$  теңдеуімен сипатталады.  $A$  және  $\omega$  шамаларын белгілі деп есептеп, екінші тербелістің теңдеуін жазыңыз. Тербелістердің

қайсысы үлкен энергияға ие, қанша есе?



Б.2 Сурет

Б.10 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.

Б.11 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.

Б.12 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.

Б.13 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.

Б.14 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.

Б.15 Интерференция кезінде жарық интенсивтілігінің болу шартын түсіндіріңіз. Максимум және минимум шарттарын мысалдармен келтіріңіз.

Б.16 Бір саңылауда пайда болатын дифракция құбылысын түсіндіріңіз.

Б.17 Гюгенс принципі мен Френель тәжірибесін түсіндіріңіздер.

Б.18 Фраунгофер дифракциясы немесе паралель сәулелер дифракциясы құбылысын түсіндіріңіздер.

Б.19 Голографияны түсіндіріңіз.

Б.20 Жарықтың дисперсия құбылысын  $n=f(\nu)$  графигін сызып түсіндіріңіз.

Б.21 Поляризация түрлері. Малюс заңымен түсіндіріңіз.

Б.22 Қосарланып сыну құбылысымен түсіндіріңіз. Негізгі және ерекше сәулені түсіндіріңіз.

Б.23 Жарық дисперсиясының электрондық теориясының негізгі ережелері

Б.24 Қалыпты және аномальді дисперсия.

Б.25 Черенков-Вавиловтың сәуле шығару туралы теориясы.

Б.26 Оптикалық белсенді заттар, ерекшеліктері.

Б.27 Үйектелген аспаптар, әрекет қағидасы.



#### 4 №3 Есептеу-сызба жұмыс. Кванттық физика және атомдық физика

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

4 кесте

Дегей	Нұсқа	Байпақбаев Т.С., Карсыбаев М.Ш. Жалпы физика курсының есептер жинағы. -А., 2014	В қосымшасы
А	1	6.1;6.71;7.2	5
	2	6.5;6.72;7.3;	6
	3	6.6;6.73;7.4;	8
	4	6.7;6.74;7.5;	9
	5	6.8;6.75;7.6;	1
	6	6.9;6.76;7.7	7
	7	6.10;6.77;7.9;	10
	8	6.11;6.78;7.10	4
	9	6.12;6.79;7.11	3
	10	6.36;6.80;7.12	2
В	11	6.38;6.81;7.13	13
	12	6.30;6.82;7.14	14
	13	6.40;6.83;7.15	12
	14	6.24;6.87;7.16	18
	15	6.25;6.88;7.17	15
	16	6.26;6.90;7.18	19
	17	6.27;6.91;7.19	11
	18	6.20;6.93;7.20	21
	19	6.30;6.94;7.27	20
	20	6.37;6.95;7.31	22
	21	6.38;6.96;7.32	16
	22	6.47;6.98;7.33	17
С	23	6.48;6.100;7.34	23
	24	6.49;6.101;7.35	24
	25	6.50;6.102;7.36	25
	26	6.57;6.107;7.37	26
	27	6.59; 6.122; 7.38	27

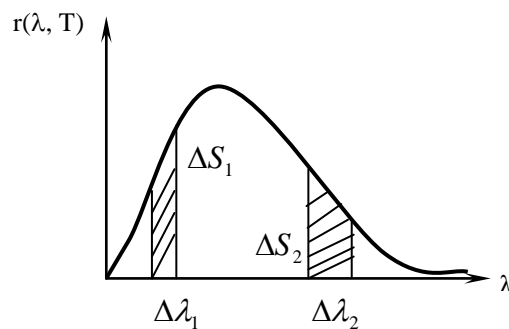
## В қосымшасы

В.1 Қара дененің  $r(\omega, T)$  сәуле шығару қабілетінің  $\omega$  жиілікке тәуелділік сызбасын салыңыз. Осы тәуелділік арқылы сәуле шығарушы дененің температурасын қалай есептеуге болады? Есептеу негізінде қандай заңдарға сүйенесіз?

В.2 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.

В.3 Туннельдік эффектінің 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?

В.4 Абсолют қара дененің сәуле шығару спектрінде,  $T$  температурада аудандары  $\Delta S_1 = \Delta S_2$  болатын екі бөлік алынды (В.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?



В.1 Сурет

В.5 Фотоэффектінің шекаралық жиілігінің болуы неге жарықтың толқындық емес, корпускулалығын дәлелдейтінін түсіндіріңіз. Фотоэффектінің басқа қандай заңдылықтары жарықтың толқындық теориясымен түсіндірілмейді?

В.6 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? Сипаттамаларды графикте салып, оларды түсіндіріңіз.

В.7 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?

В.8 Анықталмағандықтар қатынасын пайдаланып, бір өлшемді кванттық гармоникалық осциллятордың *нөлдік тербелістерінің* энергиясын бағалаңыз. Алынған нәтижені Шредингер теңдеуінен шығатын шешіммен салыстырыңыз.

В.9 Бөлшектің энергиясы мен импульс моменті қалай квантталады (кванттық сандарды сипаттаңыз)? «Потенциалдық шұңқырдың пішіні» энергияның квантталуына қалай әсер етеді?

В.10 Фотондардың зат бөлшектерімен (электрондармен) өзара әсерлесу процесі үшін энергия мен импульстің сақталу заңдарын жазыңыз. Бұл заңдардың оптикалық фотондар, рентген және  $\gamma$ -сәуле шығару үшін қолдану ерекшеліктері қандай?

В.11 Егер фотон ағынын өзгертпей, монохроматты жарық жиілігін екі есе арттырса (кемітсе), фотоэлементтің вольт-амперлік сипаттамасы қалай өзгереді? Сипаттамаларды графикте салып, түсіндіріңіз.

В.12 Бозе-Эйнштейн және Ферми-Дирак кванттық статистикалары ауыса алатын Больцманның классикалық статистикасы неліктен жуықтап алынған шекті жағдай болып табылады? Бұл қандай жағдайда өтеді?

В.13 Аймақтық теория тұрғысынан кристалдардағы электрондардың энергетикалық спектрінің ерекшелігі неде? Спектрдің құрылымын сипаттаңыз. Металл, диэлектрик, таза жартылай өткізгіштің энергетикалық спектрінің сызбасын кескіндеңіз, ерекшеліктерін түсіндіріңіз.

В.14 Жартылай өткізгіштердегі ішкі фотоэффектінің механизмін қарастырыңыз. Токтың фототасымалдаушыларының концентрациясы неге тәуелді? Ішкі фотоэффект қай жерде қолданылады?

В.15 Фотокедергі. Фотокедергінің жұмыс істеу принциптері және оның қолданылу аймақтары.

В.16 Сыртқы кернеуде қалай қосқанда *p-n* ауысу „жабық” болады? Неліктен ток бұл жағдайда да нөлге тең болмайды? Токты қандай бөлшектер тасымалдайды?

В.17  $\beta^-$  -ыдырау. Оң ядрода теріс зарядталған бөлшектердің пайда болуын түсіндіріңіз.

В.18  $\alpha$ -бөлшек деген не? Оның қасиеттері қандай?  $\alpha$ -ыдыраудың сызбасын жазып, оның негізгі заңдылықтарын тұжырымдаңыз. Қандай жағдайда биіктігі оның толық энергиясынан үлкен потенциалды тосқауылдан өте алады?

В.19  $\gamma$ -сәуле шығару деген не, оның қасиеттері қандай?  $\gamma$ -сәуле шығару заттан өткенде қандай құбылыстар болады және олардың мәні неде?

В.20  $\beta$ -бөлшек деген не?  $\beta$ -ыдыраудың қандай түрлерін білесіз?  $\beta$ -радиоактивті ыдыраудың сызбаларын жазып, оларды түсіндіріңіз.

В.21 Екі валентті металдардың (алюминий, мыс, берилий және т.б.) валенттік зоналары түгел толтырылған болса да, олардың жақсы өткізгіш бола

алатынын зоналық теория тұрғысынан түсіндіріңіз. Металдағы электрондардың энергетикалық спектрінің схемалық құрылымын салыңыз.

В.22 Меншікті және қоспалық жартылай өткізгіштерде Ферми деңгейінің орналасуын көрсетіңіз. Айырмашылықтардың себебін түсіндіріңіз.

В.23  $p$ - $n$  ауысу деген не? Оның қасиеттері.  $p$ - $n$  ауысудың ВАС-сын салып, оны түсіндіріңіз.

В.24 Алмасу өзара әсері іске асатын бөлшектің массасын қалай бағалауға болады? Мысал келтіріңіз.

В.25 Нуклондар арасындағы өзара әсер ядролық күштер теориясына сәйкес массасы  $m_{\pi}c^2 \approx 140$  МэВ болатын виртуал пиондардың алмасуы арқылы болады. Анықталмағандық қатынасын пайдалана отырып, ядролық күштердің әсер ету  $r$  радиусын бағалаңыз.

В.26 Ядролық өзара әсерлесудің механизмі неліктен алмасу түрінде өтеді? Мұндай өзара әсерлесуге қандай бөлшектер қатысады? Күшті өзара әсерлесудің сызбасын жазыңыз. Бұдан басқа алмасатын өзара әсерлердің мысалын келтіріңіз.

В.27 Ферми және Больцман статистикаларын пайдалана отырып,  $W - W_E \ll kT$  жағдайы үшін  $W$  энергетикалық деңгейінің электрондармен толтырылу ықтималдылығын есептеңіз. Алынған нәтижені түсіндіріңіз.

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Қойшыбаев Н. Механика.-Алматы: Зият-пресс, 2008.-т.1.
- 2 Қойшыбаев Н. Физика. Оқу құралы. Т.1: Механика. Молекулалық физика.-Алматы, 2009.
- 3 Қойшыбаев Н. Электр және магнетизм.-Алматы: Зият-пресс, 2008.-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., 2008.
- 7 Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. -М.: Высш. шк., 2009.
- 8 Трофимова Т.И. Физика курсы бойынша шешулері қоса берілген есептер жинағы.-М.: Жоғарғы мектеп, 2010.

Қызғарина Мейрамгүл Тілеубекқызы  
Наурызбаева Гүлнара Қадырбекқызы  
Азилкияшева Маржан Мұхтарбекқызы

## ФИЗИКА

5В070400 – Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз  
ету мамандығының студенттеріне есептеу-сызба  
жұмысына арналған әдістемелік нұсқаулықтар

Редакторы

Басуға қол қойылды  
Тиражы \_ дана.  
Көлемі оқу-басп.т.  
Бағасы\_\_ теңге.

Пішімі 60×84 1/16  
№ 1 типографиялық қағаз  
Тапсырыс \_\_\_\_.

«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 УНИВЕРСИТЕТИ  
Техникалық физика кафедрасы

«БЕКІТЕМІН»

АЭжБУ АҚЖ проректоры  
\_\_\_\_\_ С.В.Коньшин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 ж.

**ФИЗИКА**

5B070400 – Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз  
ету мамандығының студенттеріне есептеу-сызба  
жұмысына арналған әдістемелік нұсқаулықтар

КЕЛІСІЛДІ:

АМЖД директоры

\_\_\_\_\_ Мухамеджанова Р.Р.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 ж.

ОӘК төрағасы

\_\_\_\_\_ Б.К.Курпенов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 ж.

Редактор

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 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. Қызғарина

Құрастырушылар:

\_\_\_\_\_ М.Т. Қызғарина

\_\_\_\_\_ Г.Қ. Наурызбаева

\_\_\_\_\_ М.М. Азилкияшева

2018ж