



**Коммерциялық
емес
акционерлік
қоғам**

**АЛМАТЫ
ЭНЕРГЕТИКА
ЖӘНЕ
БАЙЛАНЫС
УНИВЕРСИТЕТІ**

Физика кафедрасы

ФИЗИКА 2

5B074600 – «Ғарыштық техника және технологиялар» мамандығының студенттері үшін есептеу-сызба жұмыстарын орындау бойынша әдістемелік нұсқаулықтар

Алматы 2016

ҚҰРАСТЫРУШЫЛАР: С.А. Биназаров, А.С. Қалшабеков, Г.А. Мамырбаева. Физика 2. 5В071700 – Ғарыштық техника және технологиялар мамандығының студенттері үшін есептеу-сызба жұмыстарын орындау бойынша әдістемелік нұсқаулықтар. – Алматы: АЭЖБУ, 2016. – 19 б.

Әдістемелік нұсқау есептеу-сызба жұмыстарына (ЕСЖ) ұсыныстардан, тапсырмалардың мазмұнынан, оларды орындауға қойылатын талаптардан және қажетті әдебиеттер тізімінен тұрады.

Сурет 11, кесте 3, әдеб.көрсеткіші 6 атау.

Пікір беруші: хим.ғыл.канд., АЭЖБУ профессоры Аршидинов М.М.

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

© «Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, 2016 ж.

Кіріспе

Ұсынылып отырған әдістемелік нұсқау 5В074600 – «Ғарыштық техника және технологиялар» мамандығы үшін «Физика 2» курсы бойынша есептеу-сызба жұмыстарының (ЕСЖ) тапсырмаларының мазмұны, оларды орындауға қойылатын талаптар және қажетті әдебиеттер тізімінен тұрады.

«Физика 2» курсының негізгі мақсаты болашақ инженерлерге қажетті арнаулы-техникалық пәндер мен физиканың пәнаралық интеграциясын жүзеге асыру, студенттерді классикалық және заманауи физика мен физика теорияларын, физиканың негізгі заңдарын, сондай-ақ физиканың әр тараудағы теориялық және тәжірибелік - машықтану есептерін шешудің физикалық зерттеу әдістерін қолдануда дағдылары мен біліктерін қалыптастыру, өзіндік танымдық іс-әрекетінің дағдыларын қалыптастыру; олардың болашақта кәсіптік іс-әрекеттеріндегі нақты есептерді шешуге көмектесетін физикалық құбылыстарды ғылыми - тәжірибелік зерттеудегі әдістерді меңгеріп, қолдана білуін қамтамасыз ету.

«Физика 2» курстың негізгі міндеті – студенттердің жоғарғы курстарда арнайы пәндерді оқып-үйренулері үшін білім негізін қалау, оларда болашақ мамандықтарымен байланысты қолдану сипатындағы мәселелерді шешуде оқып-үйренген физикалық әдістерді пайдалануда дағды қалыптастыру.

«Физика 2» курсында: Максвелл теңдеулері; тербелістер мен толқындар физикасы; кванттық физика және атом физикасы; атом ядросы және элементар бөлшектер оқытылады.

Курстың негізгі мақсаттары:

- студенттерге физика мен арнаулы-техникалық пәндерден интеграцияланған білім беру, оларда классикалық және заманауи физика мен физика теорияларын, физиканың негізгі заңдарын, сондай-ақ физиканың әр тарауындағы теориялық және тәжірибелік - машықтану есептерін шешудің физикалық зерттеу әдістерін қолдануда дағдылары мен біліктерін қалыптастыру, өзіндік танымдық іс-әрекетінің дағдыларын қалыптастыру;

- олардың болашақта кәсіптік іс-әрекеттеріндегі нақты есептерді шешуге көмектесетін физикалық құбылыстарды ғылыми - тәжірибелік зерттеудегі әдістерді меңгеріп, қолдана білуін қамтамасыз ету.

Студенттердің «Физика 2» курсын оқып үйренуде алған білімдері мен біліктіліктері математика 2, радиоэлектроника негіздері, электр тізбектерінің теориясы сияқты техникалық пәндерді оқуда негіз бола алады.

«Физика 2» курсы 3 кредиттен (модульден) тұрады, күндізгі оқу бөлімінің студенттері күрделілігіне қарай үш деңгейге бөлінген (А,В,С - деңгейлерді таңдау бойынша) модуль ретіне, сәйкес есептеу-сызба жұмыстарын орындайды. Нұсқаның нөмірін студенттің өзі таңдап, оны машықтану сабағын жүргізетін оқытушы бекітеді.

1 «Физика 2» пәнін оқып үйренудегі ұсыныстар

«Физика 2» пәні жалпы физика курсына оқытуда бакалаврларды жалпы теориялық дайындауда негізгі пәндердің бірі болып «Физика 1» пәнінің жалғасы ретінде қарастырылады.

«Физика 2» пәні – біртұтас пән. Мұндағы материалдың мазмұны және оқыту логикасы кіріспеде аталған мақсаттар мен міндеттерге сәйкестендірілген. Пәнді оқып үйрену барысында, студент, өріс пен заттың жалпы қасиеттері мен олардың қозғалыс заңдылықтарын қарастырады.

Классикалық физиканы «Электростатика» бөлімімен аяқтап, кванттық физика және кванттық механиканы оқып-үйренуге өте отырып, қазіргі заманғы физика негізінде жататын жаңа ұсыныстар мен классикалық физиканың жетістіктерін түсіну, кванттық физика принциптері мен заңдарын, негізгі түсініктері мен маңызды салдарын меңгеру қажет.

«Максвелл теңдеулері» бөлімінде электромагниттік индукция құбылысын, оның электромагниттік өріс теориясының дамуындағы рөлін білу, және Максвелл теңдеулерінің физикалық мағынасына аса мән берілуі тиіс.

«Тербелістер мен толқындар» бөлімінде механикалық және электрлік тербелістер мен толқындарды, олардың ұқсастықтары мен айырмашылықтары және негізгі сипаттамалары мен теңдеулеріне мән бере отырып, оларды параллель оқып-үйрену қажет.

«Толқындық оптиканың негізгі заңдары мен жарық толқындарының қасиеттері» бөлімінде жарықтың таралуын және таралу заңдарын оқып үйрену.

«Кванттық физика және атомдық физика» бөлімінде негізінен мыналарға мән берілуі қажет:

- сәуле шығарудың кванттық табиғатын дамытудағы жылулық сәуле шығарудың рөлі;

- жылулық сәуле шығарудың негізгі заңдылықтары, Комптон эффектісі, фотоэффект;

- электромагниттік сәуле шығарудың кванты ретінде фотонның қасиеттері мен сипаттамалары;

- электромагнитті сәуле мен заттардың корпускулалы-толқындық дуализмі табиғаттың әмбебап заңы ретінде.

Классикалық механика түсініктерінің қолданылуына кванттық шектеу ретінде анықталмағандықтар ара қатынастарының физикалық мағынасына мән берілуі тиіс.

2 Есептеу-сызба жұмыстарын орындауға және тапсыруға қойылатын жалпы талаптар

Физика есептері сан алуан құрастырылып келетіндіктен, оларды шығарудың бірыңғай жолы жоқ, дегенмен де есептерді шығарғанда мыналарды естен шығармаған жөн:

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

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

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

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

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

Есептеу-сызба жұмыстары (12 беттік) дәптерге жазылып тапсырылады. Дәптердің 1-ші бетінің толтырылуы төмендегідей:

«Физика 2» пәні бойынша №1 ЕСЖ, 1-нұсқа

КТТк – 15 –1 тобының студенті Әзімбаева Әйгерім

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

Бетте оқытушының ескертпесі мен түзетулеріне орын қалдырылуы керек.

Жұмысының аяғында студенттің тапсырмаларды орындау үшін пайдаланылған әдебиеттердің тізімі көрсетіледі.

3 ЕСЖ № 1, М 1. «Электромагниттік индукция заңы», «Максвелл теңдеулері»

Мақсаты: электромагниттік индукция құбылысын, оның электромагниттік өріс теориясының дамуындағы рөлін білу. Максвелл теңдеулерінің физикалық мағынасына аса мән бере отырып, оның заңдарын есеп шығаруда қолдану.

3.1 кесте

Нұсқа	Байпақбаев Т.С., Қарсыбаев М.Ш. «Жалпы физика курсы есептер жинағы». –А., 2014.	Волькенштейн В.С. «Жалпы физика курсының есептер жинағы». –А., 2012.	А қосымшасы
A.1	4-38, 4-100, 4-140	11.1, 11.133	4
A.2	4-39, 4-101, 4-141	11.2, 11.129	17
A.3	4-40, 4-105, 4-142	11.3, 11.128	1
A.4	4-41, 4-106, 4-143	11.11, 11.121	12
A.5	4-43, 4-107, 4-144	11.12, 11.124	16
A.6	4-45, 4-108, 4-145	11.13, 11.125	3
A.7	4-49, 4-109, 4-147	11.16, 11.119	8
A.8	4-53, 4-110, 4-148	11.18, 11.113	19
A.9	4-54, 4-111, 4-149	11.20, 11.111	15
A.10	4-57, 4-113, 4-194	11.21, 11.112	10
B.11	4-60, 4-114, 4-195	11.22, 11.109	11
B.12	4-68, 4-116, 4-196	11.29, 11.107	2
B.13	4-70, 4-119, 4-197	11.31, 11.106	13
B.14	4-79, 4-122, 4-198	11.33, 11.105	14
B.15	4-80, 4-124, 4-199	11.34, 11.103	5
B.16	4-83, 4-125, 4-200	11.37, 11.106	6
C.17	4-87, 4-126, 4-201	11.40, 11.101	7
C.18	4-94, 4-127, 4-202	11.41, 11.100	18
C.19	4-98, 4-129, 4-203	11.44, 11.95	9
C.20	4-99, 4-131, 4-204	11.50, 11.90	20

Есеп. Магнит индукциясы $B=0,1$ Тл тең біртекті магнит өрісінде $N=1000$ орамнан тұратын рамка $n=10$ с⁻¹ жиілікпен айналады. Рамканың ауданы $S=150$ см². Рамка 30^0 бұрышқа бұрылғандағы ЭҚК-нің әсерлі мәндерін табу керек.

Берілгені: $B=0,1$ Тл

$$N=1000$$

$$n=10 \text{ с}^{-1}$$

$$S=150 \text{ см}^2$$

$$\alpha = 30^0$$

Т/к: $\varepsilon = ?$

Шешуі: ЭҚК-нің әсерлі мәндері электромагниттік индукцияның негізгі заңы Максвелл-Фарадей заңы арқылы есептеледі.

$$\varepsilon_i = -\frac{d\Psi}{dt}. \quad (3.1)$$

Ағын ілінісі $\Psi = N\Phi$, мұндағы N - орам саны. Ағын ілінісінің мәнін (1) теңдеуге қойсақ,

$$\varepsilon_i = -\frac{Nd\Phi}{dt}. \quad (3.2)$$

Рамка бұрылғанда t уақытында рамканы тесіп өтіп жатқан магнит ағыны $\Phi = BS \cos \omega t$ заңдылығымен өзгереді, мұндағы B - магнит индукциясы; S - рамканың ауданы; ω - циклдік жиілігі. Φ -тің мәнін (2) теңдеуге қойып оның уақыт бойынша туындысын алып, индукцияның ЭҚК-нің әсерлі мәнін аламыз:

$$\varepsilon_i = NBS \sin \omega t. \quad (3.3)$$

ω циклдік жиіліктің n айналу жиілігімен байланысы мына өрнектен көрінеді: $\omega = 2\pi n$. Осы өрнекті (3) теңдеуге қою арқылы мынаны аламыз:

$$\varepsilon_i = 2\pi n NBS \sin \omega t. \quad (3.4)$$

Сан мәндерін қойып, индукцияның ЭҚК-н аламыз: $\varepsilon_i = 47,1B$.

Жауабы: 47,1 В.

4 ЕСЖ №2, М 2. «Тербелістер мен толқындар физикасы. Электромагниттік толқындар. Толқындық оптика»

Мақсаты: механикалық және электрлік тербелістер мен толқындарды, олардың ұқсастықтары мен айырмашылықтары және негізгі сипаттамалары мен теңдеулеріне мән бере отырып, есептің қойылуын және оны шешімдерін алу, талдау. Толқындық оптика заңдарының есептеу тәжірибесін қалыптастыру.

4.1 кесте

Нұс- қа	Байпақбаев Қарсыбаев «Жалпы физика курсы	Т.С., М.Ш.	Волькенштейн «Жалпы физика бойынша	В.С. курсы есептер	Ә қосымшасы
------------	--	---------------	--	--------------------------	----------------

	есептер жинағы». –А., 2014.	жинағы». –А., 2012.	
A.1	5-1, 6-31, 5-83	12.1, 12.80	15
A.2	6-41, 5-59, 5-84	12.2, 12.77	17
A.3	5-4, 6-51, 5-85	12.6, 12.74	13
A.4	6,32, 5-61, 5-86	12.7, 12.73	11
A.5	5-6, 6.42, 5-87	12.12, 12.71	18
A.6	5-8, 6.43, 5-88	12.13, 12.72	14
A.7	6.34, 5-64, 5-90	12.15, 12.67	12
A.8	5-13, 6.45, 5-91	12.17, 12.68	16
A.9	5-14, 6.37, 5-92	12.18, 12.64	19
A.10	6.46, 5-67, 5-93	12.20, 12.59	20
B.11	5-21, 6.49, 5-94	12.21, 12.61	10
B.12	6.54, 5-69, 5-95	12.29, 12.49	2
B.13	6-55, 5-70, 5-96	12.31, 12.50	3
B.14	5-24, 6-50, 5-97	12.33, 12.56	1
B.15	6-57, 5-72, 5-98	12.34, 12.51	5
B.16	5-26, 6-47, 5-99	12.36, 12.52	6
C.17	5-27, 6-48, 5-100	12.38, 12.54	9
C.18	6-50, 5-75, 5-101	12.39, 12.70	8
C.19	5-29, 6-38, 5-102	12.41, 12.66	4
C.20	6.39, 5-77, 5-103	12.43, 12.81	7

Есеп. Өшетін тербелістің периоды $T=4$ с, логарифмдік өшу декременті $\lambda=1,6$, бастапқы фазасы $\alpha=0$. $t = \frac{T}{4}$ кезінде нүктенің ығысуы $x=4,5$ см. Осы тербелістің қозғалыс теңдеуін жазыңыз.

Берілгені: $T = 4$ с
 $\alpha = 0$
 $\lambda = 1,6$
 $x = 4,5$ см = $0,045$ м
 $t = \frac{T}{4}$

Т/к: $x(t) = ?$

Шешуі: өшетін тербеліс теңдеуі мына түрде болады:

$$x = Ae^{-\lambda t} \sin(\omega t + \alpha).$$

Біздің жағдайда
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2},$$

$$\alpha = 0 \quad \beta = \frac{\lambda}{T} = \frac{1,6}{4} = 0,4(c^{-1}).$$

Амплитуданы (A) мына жағдайды ескере отырып табамыз:

$$t = \frac{T}{4} = \frac{4}{4} = 1(c) \text{ кезінде, } x=4,5 \text{ см.}$$

Мына теңдеуден $x = Ae^{-\beta t} \sin(\omega t + \alpha)$ амплитуданы табамыз:

$$A = \frac{x}{e^{-\beta t} \sin \omega t} = \frac{4,5}{e^{-0,4 \cdot 1} \sin \frac{\pi}{2} \cdot 1} = \frac{4,5}{e^{-0,4}}.$$

Осы теңдікті логарифмдейміз:

$$\ln A = \ln \left(\frac{4,5}{e^{-0,4}} \right) = \ln 4,5 - \ln(e^{-0,4}) = \ln 4,5 + 0,4 = 3,8 + 0,4 = 4,2.$$

Натурал логарифмдер кестесінен мынаны аламыз, егер $\ln A = 4,2$ болса, онда $A = 6,7$ см.

Осындай тербелістің қозғалыс теңдеуі:

$$x = 6,7e^{-0,4t} \sin \frac{\pi}{2} t (cm).$$

5 ЕСЖ № 3, М 3. «Кванттық физика және атом физикасы. Атом ядросы»

Мақсаты: қазіргі заманғы классикалық және кванттық физика ұғымдарын физикалық және дүниетанымдық қарастыру, атом физикасына кванттық теорияны қолдану.

5.1 кесте

Нұс-қа	Байпақбаев Т.С., Қарсыбаев М.Ш. «Жалпы физика курсы есептер жинағы». –А., 2014.	Волькенштейн В.С. «Жалпы физика курсы бойынша есептер жинағы». –А., 2012.	Б қосымшасы
А.1	7.1, 7.21,	19.1, 20.13	5
А.2	7.2, 7.22	19.10, 20.16	7
А.3	7.3, 7.22	19.41, 20.19	1

A.4	7.4, 7.24	19.35, 20.26	11
A.5	7.5, 7.25	19.13, 20.23	6
A.6	7.6, 7.26	19.11, 20.21	3
A.7	7.7, 7.27	19.15, 20.34	12
A.8	7.8, 7.28	19.38, 20.14	9
A.9	7.9, 7.29	19.24, 20.29	19
A.10	7.10, 7.30	19.21, 20.28	10
B.11	7.11, 7.31	19.20, 20.33	18
B.12	7.12, 7.32	19.16, 20.1	2
B.13	7.13, 7.33	19.31, 20.12	4
B.14	7.14, 7.34	19.28, 20.36	8
B.15	7.15, 7.35	19.17, 20.7	20
B.16	7.16, 7.36	19.33, 20.24	16
C.17	7.17, 7.37	19.10, 20.9	17
C.18	7.18, 7.38	19.14, 20.5	14
C.19	7.19, 7.39	19.25, 20.3	13
C.20	7.20, 7.40	19.12, 20.2	15

Есеп. 2 мА ток тұтынатын, 50 кВ кернеуде жұмыс істейтін рентген түтігі 1 секунд ішінде $5 \cdot 10^{13}$ фотон шығарады. Шығарылған сәулелің орташа толқын ұзындығын 0,1 нм деп есептеп, түтіктің пайдалы әсер коэффициентін табыңыз, яғни, пайдаланылған ток қуатының қанша пайызын рентген сәулесі құрайтынын анықтау керек.

Берілгені: $U=50 \text{ кВ}=50 \cdot 10^3 \text{ В}$
 $I=2 \text{ мА} =2 \cdot 10^{-3} \text{ А}$
 $n=5 \cdot 10^{13}$
 $t=1 \text{ с}$
 $\lambda=0,1 \text{ нм} =0,1 \cdot 10^{-9} \text{ м}$

Т/к: η -?

Шешуі: егер, есепте ПӘК-н анықтау керек болса, онда

$$\eta = \frac{N_n}{N_{\text{жс}}} 100\%$$

мұндағы N_n - пайдалы қуат;

$N_{\text{жс}}$ - жұмсалған қуат.

Пайдалы қуат – рентген сәулесінің қуаты. Ол мынаған тең:

$$N_n = \frac{E}{t},$$

мұндағы E – барлық фотондардың энергиясы, яғни,

$$E = \frac{nhc}{\lambda}.$$

Сондықтан

$$N_n = \frac{nhc}{\lambda t}.$$

Жұмсалған қуат – бұл тұтынылған токтың қуаты. Ол мынаған тең:

$$N_3 = UI.$$

Осыдан мына теңдеуді аламыз:

$$\eta = \frac{nhc \cdot 100\%}{\lambda t \cdot UI}.$$

Берілген сан мәндерді орнына қойып және $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж/с, $c=3 \cdot 10^8$ м/с екенін ескере отырып, мынаны табамыз:

Жауабы: $\eta=0,1 \%$.

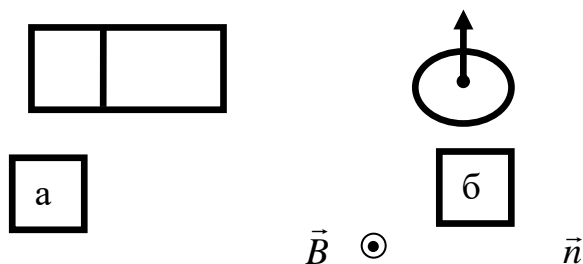
А қосымшасы

А.1 Өткізгіш контурда уақытқа тәуелді өзгеретін магнит өрісінің әсерінен ЭҚК-і индукцияланады. Осы өткізгіш контурда электр зарядтарын қозғалысқа келтіретін қандай күш? Контур өріске қатысты қозғалмайды

А.2 Электромагниттік индукция құбылысының максвеллдік және фарадейлік түсініктемелерінің арасында қандай айырмашылық бар? Кімнің тұжырымдамасы жалпыға ортақ?

А.3 Неліктен электромагниттік индукцияның екі түрі бар деп айтады? Олар ортада және вакуумде қандай эффектілерге әкеп соғады?

А.4 Біртекті магнит өрісіне орналасқан жіңішке сымнан жасалған жазық контурлар орналасқан (А.1 сурет). Өрістің бағыты сурет жазықтығына перпендикуляр, «бізге қарай» бағытталған. Өрістің индукциясын арттыра бастады. Контурдағы индукциялық токтардың бағытын анықтаңыз.



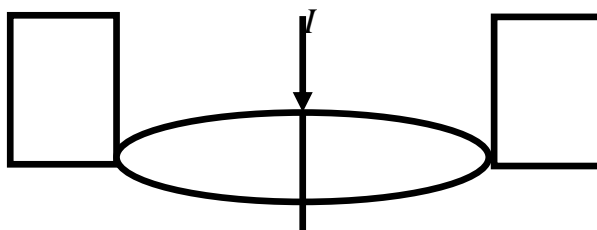
А.1 сурет

А.5 Бір ұшынан бекітілген металл өзекше магнит өрісі жоқ кезде еркін тербеле алады, бірақ магнит өрісінде оның тербелістері тез өшеді. Неге? Осы құбылысты қайда пайдаланады?

А.6 Электр тізбегіндегі индуктивтіліктің механикалық қозғалыстағы массамен ұқсастығының физикалық себебін түсіндіріңіз.

А.7 Темір өзекшесі бар катушкаға жалпақ қалың алюминий сақина (себебі, алюминий жеңіл және меншікті кедергісі аз) кигізілген. Егер электромагниттің катушкасынан амплитудасы өзгермейтін айнымалы ток жіберсе, онда катушкаға кигізілген сақина ауада қалқып тұрады. Егер токты дереу ажыратсақ, онда сақина жоғары секіреді. Осы құбылыстарды түсіндіріңіз. Сақинаны ауада ұстап тұрған не? Сақинаның күйі қаншалықты орнықты?

А.8 Қозғалмайтын айналу осі болып табылатын I тогы бар түзу өткізгішті өткізгіш рамка айналады (А.2 сурет). Ал рамка жазықтығы әрқашан да өткізгішпен бір жазықтықта болады. Осы кезде рамкада ток пайда бола ма?

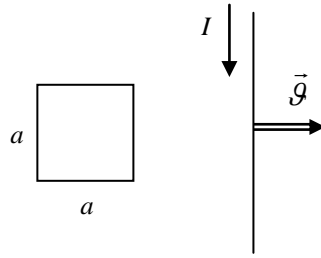


А.2 сурет

А.9 Вертикаль орналасқан катушканың үстінде металл дене бар. Егер катушкадан айнымалы ток жіберсе, дене қызады, ал тұрақты ток жіберсек, суық күйінде қалады. Неліктен?

А.10 Дөңгелек өткізгіш жазық контур индукциясы \vec{B} біртекті магнит өрісінің күш сызықтарына перпендикуляр орналасқан. Мына жағдайларда контурда пайда болған токтың бағытын көрсетіңіз: а) контур созылады; б) контур сығылады.

А.11 Тогы бар өткізгіш \vec{v} жылдамдықпен оңға қарай қозғалады (А.3 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?



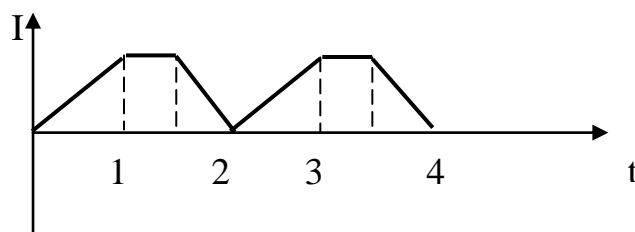
А.3 сурет

А.12 Индуктивтілігі және кедергісі бар тізбек үшін уақыттық тұрақты L/R тең. Осы уақыт ішінде ток өзінің бастапқы мәнінің $\frac{1}{e}$ шамасына дейін кемиді. Осы шаманың өлшем бірлігі уақыттың өлшем бірлігі – секунда болатынын көрсетіңіз.

А.13 Тіктөртбұрышты рамка біртекті магнит өрісінің индукциясына перпендикуляр орналасқан. Ұзындығы l болатын рамканың бір қабырғасы өзіне параллель v жылдамдықпен қозғалады. Лоренц күшін пайдалана отырып, индукцияның ЭҚК-і магнит ағынының өзгеру жылдамдығына $-\frac{d\Phi}{dt}$ тең екенін көрсетіңіз.

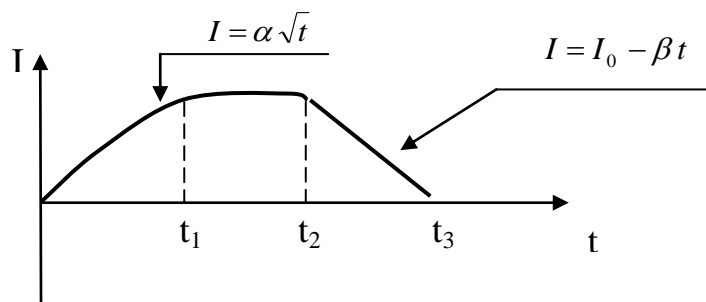
А.14 Алюминийден жасалған денелерге магнит әсер етпейді. Егер де айнала алатын алюминий дискінің үстіне таға тәрізді магнитті жіпке іліп қойып айналдырсақ, онда дискі де айнала бастайды. Неге? Дискі қай бағытта айналады? (Автомобильдің спидометрі осы принципте жұмыс істейді.)

А.15 Трансформатордың 1-ші орамынан уақыт бойынша тәуелділігі суретте көрсетілгендей ток өтеді (А.4 сурет). Трансформатордың 2-ші орамында пайда болатын индукцияның ЭҚК-ң уақытқа тәуелділігінің $\varepsilon(t)$ сапалық графигін көрсетіңіз. 1-ші орамдағы өздік индукция құбылысы ескерілмейді.



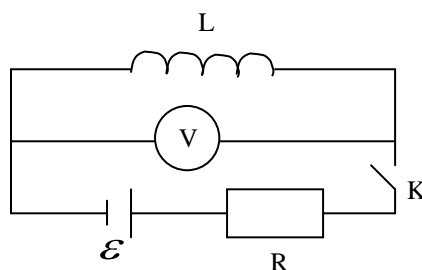
А.4 сурет

А.16 Индуктивтігі L катушкадан өткен токтың уақытқа байланысты сызбасы (А.5 сурет), мұндағы α, β, I_0 – тұрақтылар. Катушкадағы өздік индукция ЭҚК-ң уақытқа тәуелділігінің сапалық графигін тұрғызыңыз. $\varepsilon_s(t)$ -н тәуелділік сипатын көрсетіңіз.



А.5 сурет

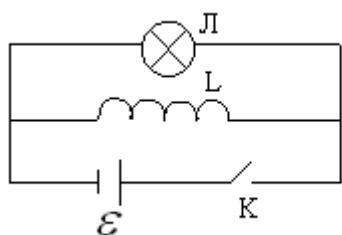
А.17 Тізбекті $t=0$ уақыт мезетінде тұйықтайды (А.6 сурет). Тізбектегі ток күші I -ң және вольтметрдегі U кернеудің уақытқа байланыстылығының сапалық графигін тұрғызыңыз (катушканың кедергісі ескерілмейді).



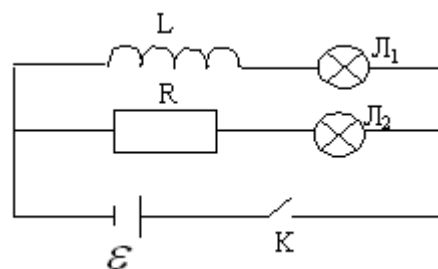
А.6 сурет

А.18. Тізбекті ажырату кезіндегі өздік индукцияның ЭҚК-ң пайда болу тәжірибесін көрсетуде келесі сызбаны пайдаланады (А.7 сурет). Тәжірибе сенімді болуы үшін, катушканың актив кедергісі мен шамның кедергісінің қатынасы және катушканың индуктивтігі қандай болу керек? Тізбектің әртүрлі параметрлері үшін (салыстырмалы түрде) тізбектегі токтың $I(t)$ тәуелділігінің сапалық графиктерін тұрғызыңыз.

А.19 Тізбекті қосқан кездегі өздік индукцияның ЭҚК-ң пайда болу тәжірибесін көрсетуде келесі сызбаны (А.8 сурет) пайдаланады: тәжірибе сенімді болуы үшін, тізбек тармақтарының актив кедергілерінің қатынасы және катушканың индуктивтігі қандай болу керек? Кілтті қосқаннан кейінгі тізбектің тармақтарындағы токтың $I(t)$ тәуелділігінің сапалық графигін тұрғызыңыз.



А.7 сурет



А.8 сурет

А.20 Тұйық темір өзекшеге екі сым орамы оралған. Кернеуі U айнымалы ток көзі және сезімтал вольтметр болса, әр орамдағы орамдар санын қалай анықтауға болады?

Ә қосымшасы

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

Ә.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.

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

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

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

Ә.6 Гармоникалық тербеліс кезінде тербеліс периодына тең уақыт ішінде квазисерпімді күштің A жұмысы неге тең болады? Жауабын түсіндіріңіз. Нәтиженің салдары қандай?

Ә.7 Неге интерференцияны екі лазермен байқауға болады және неге екі электр шаммен байқауға болмайды?

Ә.8 Гармоникалық тербелістің амплитудасы мен бастапқы фазасы неге тәуелді? Мысал келтіріңіз, алынған нәтижелерді формулалар мен графиктерді қолданып, талдаңыз.

Ә.9 Ығысу амплитудасы (заряд) мен жылдамдықтың (ток) резонанстық қисықтарын салып, талдаңыз. Олардың айырмашылықтары неде? Осы айырмашылықтардың себебін түсіндіріңіз.

Ә.10 Аспанның көк түсін қалай түсіндіруге болады? Неге Күннің батуы және шығуы кезінде қызыл сияқты болып көрінеді?

Ә.11 Көлденең және қума толқындар. $\xi = A \cos(\omega t - kx)$ теңдеуі осы толқындардың қайсысын сипаттайды? Неге? ξ шамасының мағынасын түсіндіріңіз. $\xi(x)$ және $\xi(t)$ тәуелділіктерін талдаңыз.

Ә.12 Неге дифракциялық тор спектрдегі ақ жарықты ыдыратады?

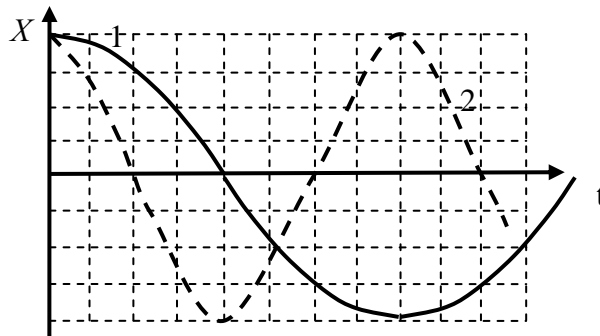
Ә.13 ξ ығысудың уақыттың қандай да бір мезеті үшін графигі берілген (Ә.1 сурет). 1) A және C ; 2) 0 және B нүктелерінде кинетикалық,

потенциалдық және толық энергиялардың тығыздықтары неге тең (нөлге, нөлден өзгеше, максимал)? Осы нүктелерде \vec{j} энергия ағыны тығыздық векторы қайда бағытталған және неге тең?

Ә.14 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.

Ә.15 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?

Ә.16 Екі гармоникалық тербелістің графиктері берілген (Ә.1 сурет). Олардың біріншісі $x = A \cos \omega t$ теңдеуімен сипатталады. A және ω шамаларын белгілі деп есептеп, екінші тербелістің теңдеуін жазыңыз. Тербелістердің қайсысы үлкен энергияға ие, қанша есе?



Ә.1 сурет

Ә.17 $\zeta = f(\omega, t - kx)$ түріндегі теңдеу нені сипаттайды (мұндағы f – қандай да бір функция, ω және k – тұрақтылар)? Мысалдар келтіріңіз. $\frac{\omega}{k}$ және $\frac{d\omega}{dk}$ шамаларының физикалық мағыналары қандай?

Ә.18 Y осі бойымен таралатын жазық монохроматты электромагниттік толқынның теңдеуін жазыңыз. Осы электромагниттік толқындағы \vec{E} , \vec{H} және \vec{j} векторларының бір-біріне қатысты орналасуын суретте көрсетіңіз. Бұл көрініс толқынның қандай қасиеттерін көрсетеді? \vec{E} , \vec{H} векторларының тербелістерінің жиілігі, олардың бастапқы фазалары жөнінде не айтуға болады? Табиғи жарық толқыны дегеніміз не? Жарық толқынының қасиеттерін сипаттаңыз.

Ә.19 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.

Ә.20 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 қосымшасы

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

Б.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?

Б.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?

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

Б.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.

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

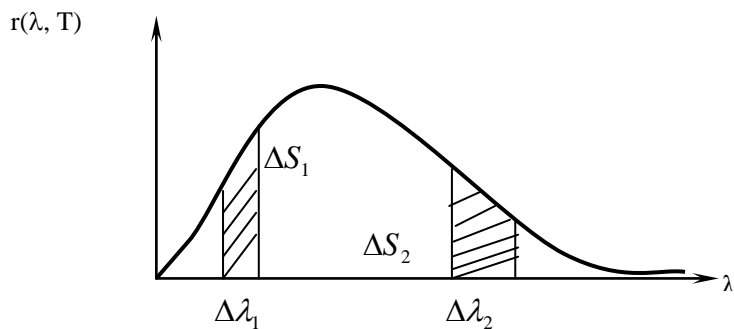
Б.7 Бір өлшемді кванттық гармоникалық осциллятордың энергетикалық спектріне арналған формуланы жазыңыз, осы спектрді кескіндеңіз. Неліктен оның минимал энергиясы нөлге тең болмайтынын түсіндіріңіз.

Б.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?

Б.9 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?

Б.10 Үлкен кванттық санда түбі жазық және шексіз биік қабырғалы потенциалды шұңқырдағы электронның энергетикалық деңгейінің квазиүздіксіз екенін көрсетіңіз.

Б.11 Абсолют қара дененің сәуле шығару спектрінде, T температурада аудандары $\Delta S_1 = \Delta S_2$ болатын екі бөлік алынды (Б.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?



Б.1 сурет

Б.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?

Б.13 Фотоэффектінің шекаралық жиілігінің болуы неге жарықтың толқындық емес, корпускулалығын дәлелдейтінін түсіндіріңіз. Фотоэффектінің басқа қандай заңдылықтары жарықтың толқындық теориясымен түсіндірілмейді?

Б.14 Комптон эффектiсi электромагниттiк сәуле шығарудың корпускулалық қасиетiн дәлелдейтiнiн көрсетiңiз. Көрiнетiн жарық шашырағанда Комптон эффектiсi неге байқалмайды?

Б.15 Фотоэлементтiң «қанығу фототогы» деген не? Берiлген фотоэлементтiң $I_{\text{кан}}$ қанығу фототогы а) жарық ағынының шамасына; б) түскен жарық толқынындағы электр өрiс кернеулiгiне қалай тәуелдi? Осы тәуелдiлiктердiң (сапалық) графиктерiн кескiндеңiз.

Б.16 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.

Б.17 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 график арқылы түсіндіріңіз.

Б.18 Ядро құрамына кіретін протондар мен нейтрондардың саны қалай анықталады? Протондар мен нейтрондардың негізгі сипаттамаларын атаңыз.

Б.19 β^- -ыдырау. Оң ядрода теріс зарядталған бөлшектердің пайда болуын түсіндіріңіз.

Б.20 α -бөлшек деген не? Оның қасиеттері қандай? α -ыдыраудың сызбасын жазып, оның негізгі заңдылықтарын тұжырымдаңыз. Қандай жағдайда биіктігі оның толық энергиясынан үлкен потенциалды тосқауылдан өте алады?

Әдебиеттер тізімі

- 1 Байпақбаев Т.С., Қарсыбаев М.Ш. «Жалпы физика курсы есептер жинағы». –А., ТОО «Ақ Шағыл» баспасы, 2014. – 248 б.
- 2 Волькенштейн В.С. Жалпы физика курсының есептер жинағы. -А.: Нур-Принт, 2012. -450 б.
- 3 Бектенов Ә.М., Бектенов Б.М., Бектенов М(Л).Б. Физика есептерін шығару. –А., 2013. – 628 б.
- 4 Дуаметұлы Б. Жалпы физика курсының негіздері. - А.: «ҚазҰТУ», 2012. – 217 б.
- 5 Трофимова Т.И. Физика курсы. - М.: «Академия» баспа орталығы, 2007. – 482 б.
- 6 Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М.: Физматлит., 2006. – 640 с.

Мазмұны

Кіріспе.....	3
1 «Физика 2» пәнін оқып үйренудегі ұсыныстар.....	4
2 Есептеу-сызба жұмыстарын орындауға және тапсыруға қойылатын жалпы талаптар.....	5
3 ЕСЖ №1, М 1 «Электромагниттік индукция заңы», «Максвелл теңдеулері».....	6
4 ЕСЖ № 2, М2 «Тербелістер мен толқындар физикасы. Электромагниттік толқындар. Толқындық оптика».....	7
5 ЕСЖ № 3, М 3. «Кванттық физика және атом физикасы. Атом ядросы».....	9
А қосымшасы.....	11
Ә қосымшасы.....	15
Б қосымшасы.....	17
Әдебиеттер тізімі.....	20

Сәуленбек Ахметқазыұлы Биназаров
Арайбек Салыбекұлы Калшабеков
Гулсара Атекейқызы Мамырбаева

ФИЗИКА 2

5B074600 – «Ғарыштық техника және технологиялар» мамандығының
студенттері үшін есептеу-сызба жұмыстарын орындау бойынша әдістемелік
нұсқаулықтар

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

Басуға _____ қол қойылды
Таралымы 25 дана.
Көлемі 1,2 есептік-баспа табақ.

Пішімі 60×84 1/16
Баспаханалық қағаз №1
Тапсырыс __ Бағасы 600теңге.

«Алматы энергетика және байланыс университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамының
көшірме –көбейткіш бюросы
050013 Алматы, Байтұрсынов көшесі., 126

КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМ
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТИ

Физика кафедрасы

«БЕКІТЕМІН»

АЭжБУ ОӘЖ проректоры
_____ С.В. Коньшин

" ____ " _____ 2016 ж.

ФИЗИКА 2

5B074600 – «Ғарыштық техника және технологиялар» мамандығының
студенттері үшін есептеу-сызба жұмыстарын орындау бойынша әдістемелік
нұсқаулықтар

КЕЛІСІЛДІ:

ОӘБ бастығы

_____ М.А. Мустафин

Физика кафедрасының мәжілісінде
қаралды және қабылданды, №1
хаттама

"22" 09 2015 ж.

Физика кафедрасының менгерушісі
ОӘК төрағасы

_____ Б.К.Курпенев

_____ М.Ш. Карсыбаев

« ____ » _____ 2016 ж.

Редактор:

_____ Ж.Н.Изтлеуова

Кұрастырушылар:

« ____ » _____ 2016 ж.

Стандарттау маманы

_____ Н.К. Молдабекова

_____ С.А. Биназаров

_____ А.С.Калшабеков

_____ Г.А.Мамырбаева

« ____ » _____ 2016 ж.

Келісілді: АТБЖ кафедрасының менгерушісі, проф.

_____ М.К. Шимырбаев.

Алматы, 2016 ж.