

«АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ»
Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Физика кафедрасы

БЕКІТЕМІН
Оқу-әдістемелік жұмыс
жөніндегі проректоры
_____ С.В. Коньшин
« ____ » _____ 2016 ж.

ФИЗИКА 2

5B081200 – Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету
мамандығының студенттеріне арналған есептеу-сызба жұмыстарға
әдістемелік нұсқаулар

КЕЛІСІЛДІ
ОӘБ бастығы
_____ М.А. Мустафин

« ____ » _____ 2016 ж.

Әдістемелік қамтамасыз ету
және сараптау бойынша
ЖУОӘК төрағасы
_____ Б.К. Курпенев

Редактор
_____ Ж.И. Изтлеуова
« ____ » _____ 2016 ж.

Стандарттау бойынша маман
_____ Н.К. Молдабекова

« ____ » _____ 2016 ж.

Физика кафедрасы мәжілісінде
қаралды және бекітілді.
№1 хаттама,

Кафедра меңгерушісі
_____ М.Ш. Қарсыбаев

Келісілді
ӨКӘЖ кафедра меңгерушісі
_____ М. В. Башкиров
« ____ » _____ 2016 ж.

Құрастырушылар:
_____ Р.Н.Сыздықова
_____ А.И. Кенжебекова

Алматы 2016



**Коммерциялық емес
акционерлік
қоғам**

**АЛМАТЫ
ЭНЕРГЕТИКА
ЖӘНЕ
БАЙЛАНЫС
УНИВЕРСИТЕТІ**

Физика кафедрасы

ФИЗИКА 2

5B081200 – Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету мамандығының студенттеріне арналған есептеу-сызба жұмыстарға әдістемелік нұсқаулықтар

Алматы 2016

ҚҰРАСТЫРУШЫЛАР: Сыздықова Р.Н., Кенжебекова А.И. – Физика 2: 5В081200 – Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету мамандығының студенттеріне арналған есептеу-сызба жұмыстарға әдістемелік нұсқаулар. - Алматы: АЭЖБУ, 2016.- 22 б.

Әдістемелік нұсқаулықтар есептік-сызба жұмыс тапсырмаларынан (ЕСЖ), әдістемелік ұсыныстар мен ЕСЖ мазмұны мен орындау шарттарынан, қажетті әдебиеттер тізімінен тұрады.

Сур. 5, кесте 4, әдеб. көр. – 9 атау.

Пікір беруші: техника ғылымдарының кандидаты, проф. Л.К. Ибраева

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

Кіріспе

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

Курстың негізгі мақсаты:

а) классикалық және кванттық 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 модельдеу біліктілігін қалыптастыру.

Физика 2 курсы бойынша «Тербелістер және толқындар физикасы», «Кванттық физика және атом физикасы», «Қатты дене және элементар бөлшектер физикасы» бөлімдері оқытылады.

Студенттердің физиканы оқып үйренуде алған білімдері мен біліктіліктері «Ауыл шаруашылығындағы электрлік технологиялар»; «Энергияның жаңғыртылған көздері мен энергия жинақтауды қолдану негіздері» сияқты техникалық пәндерді оқуда негіз бола алады.

Физика 2 курсы үш кредиттен (модульден) тұрады, күндізгі оқу бөлімінің студенттері күрделілігіне қарай үш деңгейге бөлінген (А,В,С – таңдау бойынша) модуль ретіне сәйкес есептік-сызба жұмыстарын орындайды.

1 «Физика 2» пәнін үйренудегі ұсыныстар

«Физика 2» пәні «Физика 1» курсының жалғасы болып табылады және осы пәнді оқып үйренуде «Физика 1» бойынша алған білімге сүйену қажет. Классикалық физиканы «Максвелл теңдеулері» тарауымен аяқтап, кванттық физика мен кванттық механиканы оқып үйренуде классикалық физиканың жетістіктерін және қазіргі физиканың негізін қалайтын ұғымдарды, қазіргі (кванттық) физиканың негізгі түсініктері, заңдары мен ұстанымдары және олардың маңызды салдарларын түсініп алу қажет.

«Тербелістер мен толқындар физикасы» бөлімінде механикалық және электр тербелістері мен толқындарды, олардың сипаттамалары мен теңдеулеріндегі ұқсастықтары мен айырмашылықтарды ескере отырып, қатар оқу қажет. Аналитикалық әдіспен қатар, амплитуданың айналу векторының көмегімен гармоникалық тербелістерді графиктік бейнелеу әдісін меңгеру қажет.

«Кванттық физика және атом физикасы» бөлімінде:

-сәуле шығарудың кванттық табиғатының дамуындағы жылулық сәуле шығарудың ролін;

- жылулық сәуле шығарудың, Комптон эффектісінің, фотоэффектінің негізгі заңдылықтарын;

- фотонның электромагниттік сәуле шығарудың кванты ретінде қасиеттері мен сипаттамаларын;

- табиғаттың әмбебап заңы ретінде электромагниттік сәуле шығару мен заттардың корпускула-толқындық екіжақтылығын білуі қажет.

Анықталмағандықтар қатынасының кванттық механика классикалық механиканың түсініктеріне шек қоятындығы жөніндегі физикалық мағынасына, бөлшектің күйін толқындық функция арқылы берудің қажеттілігіне назар аудару қажет.

«Қатты дене, атом ядросы және элементар бөлшектер физикасы» бөлімінде металл, диэлектрик және жартылай өткізгіштердегі электрондардың энергетикалық аймақтар бойынша таралудағы айырмашылықтарын түсіну, жартылай өткізгіштердің меншікті және қоспалық өткізгіштігін, p - n ауысудың қасиеттерін оқып үйренуге қажетті тапсырмалар беріледі. Атом ядросының құрылысын, ядролық күштердің ерекшеліктерін, ауыр ядролардың бөліну реакциясы мен термоядролық реакциялардың физикалық мәнін, ядро энергиясын практикалық қолданудың мүмкіндіктерін жақсы меңгеру және элементар бөлшектер ұғымын меңгеру қажет.

2 Есептеу-сызба жұмыстарын орындауға және тапсыруға қойылатын жалпы талаптар

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

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

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

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

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

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

- 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 есептеу сызба жұмыстары дәптерде (12 беттік) немесе компьютермен (А4 форматта) жазылып тапсырылады.

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

Бетте мұғалімнің ескертпелері мен түзетулеріне орын қалдырылуы керек.

Жұмысының аяғында студенттің тапсырмаларды орындау үшін пайдаланылған әдебиеттердің тізімі көрсетіледі.

3 № 1 Есептеу-сызба жұмысы – «Тербелістер мен толқындар»

№ 1 есептік-сызба жұмыстың мақсаты - тербеліс пен толқындар бөліміндегі есептерін шығару арқылы теориялық білімдерін көрсету

1 кесте – Тапсырма нұсқалары

| деңгей | нұсқа | Т.С.Байпақбаев, М.Ш.Қарсыбаев /Жалпы физика курсы есептер жинағы.- Алматы: 2014 ж | В.С.Волькенштейн. /Жалпы физика есептер жинағы. –Алматы. Нур- Принт, 2012 ж. | А қосымшасы |
|--------|-------|---|---|----------------|
| А | 1 | 5.40, 5.83 (1) | 12.1,12.50, 14.1 | 6 |
| | 2 | 5.41, 5.83 (2) | 12.2 а), б), 12.51,14.2 | 7 |
| | 3 | 5.42, 5.75(2), 5.84 | 12.2 в), г), 12.48 | 8 |
| | 4 | 5.43, 5.75(3), 5.85(1) | 12.2 д), 12.43 | 5 |
| | 5 | 5.45, 5.75(4), 5.85(2) | 12.3 а), 12.44 | 10 |
| | 6 | 5.46, 5.76(1), 5.87 | 12.3 б), 12.45 | 4 |
| | 7 | 5.14, 5.76(2), 5.88 | 12.3 в), 12.51 | 11 |
| | 8 | 5.13, 5.78(1),5.89 | 12.3 г), 12.55 | 1 |
| | 9 | 5.28, 5.78(2),5.98 | 12.4, 12.52 | 3 |
| | 10 | 5.27, 5.75(1), 5.96 | 12.5, 12.46 | 2 |
| В | 11 | 5.18, 5.79, 5.94 | 12.6, 12.62 | 9 |
| | 12 | 5.12, 5.80, 5.95(1) | 12.7, 12,59 | 12 |
| | 13 | 5.15(1), 5.81, 5.93 | 12.8, 12.57 | 13 |
| | 14 | 5.15(2), 5.90 | 12.10, 12.56, 14.21 | 14 |
| | 15 | 5.15(3), 5.95(2) | 12.11(а), 12.47, 14.23(а) | 15 |

| | | | | |
|---|----|------------------|-------------------------------------|----|
| | 16 | 5.15(4) | 12.11 (б), 12.58, 14.23(б), 13.8(2) | 16 |
| | 17 | 5.16 | 12.12, 12.60, 14.24(a), 13.8(1) | 17 |
| | 18 | 5.17, 5.64 | 12.13, 14.24 (б),13.8(3) | 18 |
| | 19 | 5.19, 5.62 | 12.14, 14.26, 13.8(4) | 19 |
| | 20 | 5.9, 5.104, 5.65 | 12.15, 14.25 | 20 |
| | 21 | 5.8, 5.103, 5.68 | 12.16,14.28 | 21 |
| | 22 | 5.6, 5.101, 5.69 | 12.17, 14.17 | 22 |
| С | 23 | 5.5, 5.99, 5.55 | 12.20, 14.15 | 23 |
| | 24 | 5.2, 5.102 | 12.21, 12.63, 14.13 | 24 |
| | 25 | 5.4 | 12.25,12.64(2),14.19,14.4 | 25 |
| | 26 | 5.18 | 12.28, 12.64(1),14.20,14.5 | 26 |
| | 27 | 5.49 | 12.29, 12.65, 14.23(в), 13.30 | 27 |

3.1 № 1 Есептеу-сызба жұмысына әдістемелік нұсқаулар

Есеп 1. Қандай да бір ортада маятниктің өшетін тербелісінің энергиясы $t=2$ мин ішінде $N=100$ есе кеміді. Егер маятниктің массасы $m=0.1$ кг болса, кедергі коэффициенті қандай болады?

Шешуі. r кедергі коэффициенті β өшу коэффициенті және m дененің массасымен келесі түрде байланысқан:

$$r = 2m\beta \quad (1.1)$$

β -ны анықтау үшін өшетін тербелістің амплитудасының теңдеуін пайдаланамыз:

$$A = A_0 e^{-\beta t} \quad (1.2)$$

Тербеліс энергиясы $W = \frac{m\omega_0^2 A^2}{2}$, амплитуданың квадратына пропорционал болғандықтан, бастапқы W_0 және W соңғы тербеліс энергияларын белгілеп, келесі қатынасты жазуға болады:

$$N = \frac{W_0}{W} = \left(\frac{A_0}{A}\right)^2, \text{ бұдан } \frac{A_0}{A} = \sqrt{N} = 10. \quad (1.3)$$

Онда (1.2) және (1.3) теңдеулерден $e^{-\beta t} = 10$. Оны логарифмдеп, β өшу коэффициентін анықтаймыз және кедергі коэффициентінің мәнін аламыз:

$$\beta t = \ln 10; \quad \beta = \ln 10 / t;$$

$$r = 2m \cdot \ln 10 / t.$$

Сандық мәндерін қойып, есептейміз:

$$r = 2 \cdot 0.1 \cdot 2.3 / 120 \text{ кг} / \text{с} = 0,0038 \text{ кг} / \text{с}.$$

Жауабы: 0,0038 кг/с.

Есеп 2. Вакуумде x осінің бойымен жазық электрмагниттік толқын таралады. Толқынның қарқындылығы, яғни бірлік уақыт ішінде бірлік аудан арқылы өтетін орташа энергия $21,2 \text{ мкВт/м}^2$ тең. Толқынның электр өрісінің кернеулік амплитудасын анықта.

Шешуі. Электрмагниттік толқынның қарқындылығы $I = \langle S \rangle$, мұндағы S – электрмагниттік энергия ағынының тығыздығы - Пойнтинг векторының модулі. $S = EH$, мұндағы E және H – сәйкес толқынның электр және магнит өрістерінің кернеуліктерінің лездік мәндері

$$E = E_0 \cos(\omega t - kx)$$

$$H = H_0 \cos(\omega t - kx),$$

мұндағы E_0 және H_0 – сәйкес толқынның электр және магнит өрістерінің кернеуліктерінің амплитудалары; ω - циклдік жиілік; $k = \omega/v$ - толқындық сан. Пойнтинг векторның модулінің лездік мәні

$$S = E_0 H_0 \cos^2(\omega t - kx),$$

ал оның орташа мәні

$$\langle S \rangle = \frac{1}{2} E_0 H_0. \quad (1.4)$$

$\sqrt{\epsilon \epsilon_0} E_0 = \sqrt{\mu \mu_0} H_0$ қатынасынан

$$H_0 = \frac{\sqrt{\epsilon \epsilon_0}}{\sqrt{\mu \mu_0}} E_0 = \frac{\sqrt{\epsilon_0}}{\sqrt{\mu_0}} E_0 \quad (1.5)$$

аламыз. Электрмагниттік толқынның вакуумде таралатынын ескердік. Толқынның электр өрісінің кернеулігінің амплитудасы:

$$E_0 = \sqrt{2I \sqrt{\mu_0 / \epsilon_0}}. \quad (1.6)$$

Есептеп, $E_0 = 126 \text{ мВ} / \text{м}$ екенін аламыз.

4 № 2 Есептеу-сызба жұмысы – «Кванттық физика және атом физикасы»

№ 2 есептік-сызба жұмыстың мақсаты - кванттық физика және атом физикасы бөліміндегі есептерін шығару арқылы теориялық білімдерін көрсету

2 кесте – Тапсырма нұсқалары

| Деңгей | Нұсқа | Т.С.Байпақбаев, М.Ш.Қарсыбаев /Жалпы физика курсы есептер жинағы. - Алматы 2014 ж | В.С.Волькенштейн. /Жалпы физика есептер жинағы.– Алматы. Нур- Принт, 2012 ж. | Б қосымша сы |
|--------|-------|---|---|--------------------|
| А | 1 | 6.72, 7.12 | 19.1, 19.23а), 20.1 | 5 |
| | 2 | 6.73(1), 7.13, 7.41 | 19.3, 19.23б) | 6 |
| | 3 | 6.73 (2), 6.113, 7.14, 7.46 | 19.5 | 8 |
| | 4 | 6.71, 6.89, 7.1, 7.48 | 19.34, | 9 |
| | 5 | 6.76, 6.112, 7.15, 7.57 | 19.34, | 1 |
| | 6 | 6.75,6.116, 7.16, 7.58 | 19.36а), | 7 |
| | 7 | 6.79 (1), 6.90, 7.17 (1), 7.59 | 19.36 б), | 10 |
| | 8 | 6.79 (2), 6.91, 7.17 (2), 7.40 | 19.6, 20.19 а) | 4 |
| | 9 | 6.79 (3),6.92, 7.18,7.39 | 19.36 в), 20.19 б) | 3 |
| | 10 | 6.80 (1), 6.93, 7.19, 7.34 | 19.37, 20.20 | 2 |
| В | 11 | 6.80 (2), 6.94 (1), 7.20,7.31 | 19.38, 20.16 | 13 |
| | 12 | 6.94 (2), 7.50, 7.22 | 18.4, 19.40 | 14 |
| | 13 | 6.97 (1), 7.51, 7.33 | 18.3, 19.41, | 12 |
| | 14 | 6.97 (2), 7.52, 7.32 | 18.2, 19.29, | 18 |
| | 15 | 6.98, 7.53, 7.37 | 18.1,19.33, | 15 |
| | 16 | 6.99, 7.28 (1) | 18.5, 19.30, 20.2 | 19 |
| | 17 | 6.100, 6.117, 7.34 | 18.11, 20.15 | 11 |
| | 18 | 6.101 (2), 6.118, 7.35 | 18.12, 20.13 | 21 |
| | 19 | 6.101 (1), 6.119, 7.36 | 18.13, 20.4 | 20 |
| | 20 | 6.102 (1), 6.120, 7.38 | 18.14, 20.7 | 22 |
| | 21 | 7.31, 6.102 (2), 6.123 (1) | 18.16, 20.8 | 16 |
| | 22 | 6.107, 6.123 (2), 7.45 | 18.15, 20.3 | 17 |
| С | 23 | 6.108, 6.126, 7.22 | 18.17, 20.14 | 23 |
| | 24 | 6.109, 7.25 (1), 7.63 | 18.18, 19.32, | 24 |
| | 25 | 6.110, 7.25(2), 7.64 | 18.23,19.33, | 25 |
| | 26 | 6.88, 6.111. 6.116, 7.25 (3) | 18.24, 20.21 | 26 |
| | 27 | 7.28, 6.115 | 18.22, 19.19, 20.28 | 27 |

4.1 № 2 Есептеу-сызба жұмысына әдістемелік нұсқаулар

Есеп 1. Комптон эффектісі нәтижесінде фотон электроннан $\theta = 90^\circ$ бұрыш жасап сейілді. Сейілген фотон энергиясы 0,4 МэВ. Сейілгенге дейінгі фотон энергиясын табу қажет.

Шешімі. Фотонның алғашқы энергиясын анықтау үшін төмендегі

$$\lambda' - \lambda = 2 \frac{2\pi\hbar}{mc} \sin^2 \frac{\theta}{2}, \quad (2.1)$$

Комптон формуласын қолданамыз. Бұл өрнекті былай түрлендіреміз: λ' және λ фотон толқын ұзындықтарын олардың сәйкес ε' және ε энергиялары арқылы жазамыз, яғни $\varepsilon = \frac{2\pi\hbar c}{\lambda}$ қатынасын пайдаланамыз. Сонда алатынымыз:

$$\frac{2\pi\hbar c}{\varepsilon'} - \frac{2\pi\hbar c}{\varepsilon} = \frac{2\pi\hbar c}{mc^2} 2 \sin^2 \frac{\theta}{2}. \quad (2.2)$$

$2\pi\hbar c$ -ға қысқартып, осы формуладан ізделініп отырған шаманы өрнектейміз:

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon' mc^2}{mc^2 - \varepsilon' 2 \sin^2 \frac{\theta}{2}} = \frac{\varepsilon' E_0}{E_0 - \varepsilon' 2 \sin^2 \frac{\theta}{2}}, \quad (2.3)$$

мұндағы $E_0 = mc^2$ - электронның тыныштықтағы энергиясы.

Шамалардың сан мәндерін қойып алатынымыз:

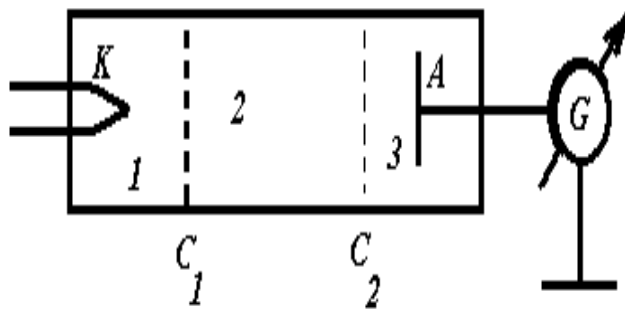
$$\varepsilon = 1.85 \text{ МэВ.}$$

Жауабы: $\varepsilon = 1.85 \text{ МэВ.}$

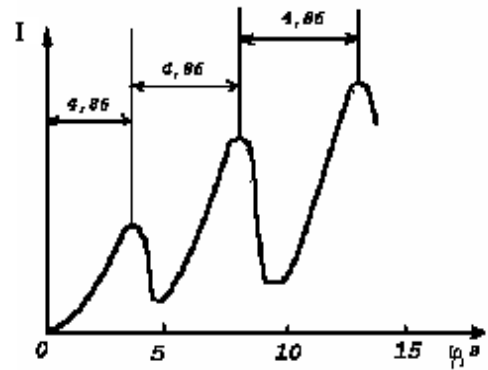
Есеп 2. Франк және Герц тәжірибелерінің мақсаты қандай болды?

Жауабы: Франк және Герцтің әдістері атомдағы стационарлық жағдайлардың бар болуын тәжірибе түрінде дәлелдеді.

К катодпен эмиттерленген электрондар катод пен C_1 тордың арасындағы үдетілген айырымының φ әсерінен 1-ші аймақта үдетіледі. 2-ші аймақта электрондар сынап буы арқылы өтеді және А анодына жетеді. Сынап атомының бірінші қозған күйінің энергиясы 4.86 эВ (4.1 суретті қара).



4.1 Сурет



4.2 Сурет

Үдетілген φ потенциалды осы шамаға дейін өсірсе, электрондардың атомдармен соқтығысуы серпімсіз болады. Электрон өткізгіш негізгі күйден бірінші қозған күйге дейін қыздырылып (энергияның сынап атомдарымен жұтылуы), кинетикалық энергияны атомдарға береді – қондырғыдағы ток тез төмендейді. φ -ді ары қарай жоғарылатса, ток көрсеткіші энергияда да байқалады, электрондар 2, 3, ... серпімсіз соқтығысулардан өткенде, $\Delta E = 4,86$ эВ. Сондықтан, шынымен де атомда стационарлық күй бар (Бордың бірінші постулатының дәлелдемесі) (4.2 суретті қара).

Сынаптың қозған атомдары, негізгі күйге өте отырып, жарық квантын шағылыстырады, толқын ұзындығы $\lambda = hc / E = 255$ нм (Бордың екінші постулатының дәлелдемесі).

5 № 3 Есептеу-сызба жұмысы – «Қатты дене, атом ядросы және элементар бөлшектер физикасы»

№ 3 есептік-сызба жұмыстың мақсаты - қатты дене, атом ядросы және элементар бөлшектер физикасы бөліміндегі есептерін шығару арқылы теориялық білімдерін көрсету

3 кесте – Тапсырма нұсқалары

| Деңгей | Нұсқа | Т.С.Байпақбаев, М.Ш.Қарсыбаев /Жалпы физика курсы есептер жинағы. Алматы 2014 ж | В.С.Волькенштейн. /Жалпы физика есептер жинағы. –Алматы. Нур- Принт, 2012 ж. | В қосымшасы |
|--------|-------|---|---|-------------|
| А | 1 | 9.72 (1) | 21.1, 23.20 | 1, 28 |
| | 2 | 9.73 (2) | 21.2, 23.21(а) | 2, 29 |
| | 3 | 9.10, 9.72 (3) | 21.31, 23.21(б) | 3 |
| | 4 | 9.11, 9.72 (4) | 21.32, 23.22 | 4 |

| | | | | |
|---|----|---------------|---------------------------|--------|
| | 5 | 9.12, 9.73(1) | 21.33, 23.23 | 5 |
| | 6 | 9.13, 9.73(2) | 21.34, 23.18(a) | 6 |
| | 7 | 9.14, 9.73(3) | 21.35, 23.18(б) | 7 |
| | 8 | 9.20, 9.73(4) | 23.18 (в) | 8, 30 |
| | 9 | 9.22, 9.74 | 23.16 | 25, 31 |
| | 10 | 9.25, 9.75 | 23.14 | 26, 32 |
| В | 11 | 9.40 | 22.1, 22.14 а), 23.12 | 10 |
| | 12 | 9.41 | 22.2, 22.14 б), 23.9 | 12 |
| | 13 | 9.42 | 22.3, 22.14 в), 23.10 | 13 |
| | 14 | 9.43 | 22.4, 22.12 а), 21.14 | 15 |
| | 15 | 9.44 | 22.5, 22.12 б), 21.15 | 16 |
| | 16 | 9.46 | 22.6, 22.12 в), 21.23 | 18 |
| | 17 | 9.51 | 22.7, 22.11 а), 21.28 | 22 |
| | 18 | 9.52 | 22.8, 22.11 б), 21.27 | 27 |
| | 19 | 9.53 | 22.9, 23.15, 21.26 | 9 |
| | 20 | 9.55 | 22.10, 23.24, 21.36 в) | 11 |
| | 21 | 9.56 | 22.13, 23.25(1), 21.36 г) | 14 |
| | 22 | 9.58 | 22.15, 23.25(2), 21.36 б) | 17 |
| С | 23 | 9.62 | 22.16, 23.25(3), 21.36а) | 19 |
| | 24 | 9.64 | 22.17, 21.12, 23.26 | 20 |
| | 25 | 9.96 | 22.20, 21.16, 23.27 | 21 |
| | 26 | 9.97 | 22.22, 21.24, 23.28 | 23 |
| | 27 | 9.98 | 22.23, 21.29, 23.29 | 24 |

5.1 № 3 Есептеу-сызба жұмысына әдістемелік нұсқаулар

Есеп 1. Кремний үлгісі 0-ден 18⁰С температураға дейін қыздырылды, осы кезде оның меншікті өткізгіштігі 4,24 есе артты. Кремнийдің рұқсат етілмеген аймағының енін ΔE анықтаңыз.

Шешуі: Меншікті жартылай өткізгіштердің меншікті өткізгіштігі

$$\gamma = \gamma_0 e^{-\Delta E / 2kT}, \quad (5.1)$$

мұндағы γ_0 - берілген жартылай өткізгіштің 0⁰С-тағы меншікті өткізгіштігі.

Онда

$$\frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{e^{-\Delta E / 2kT_1}}{e^{-\Delta E / 2kT_2}} = \exp\left(\frac{\Delta E}{kT} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)\right), \quad (5.2)$$

Логарифмдеп, рұқсат етілмеген аймағының енін ΔE анықтаймыз:

$$\Delta E = \frac{2kT_1T_2}{T_2 - T_1} \ln(\gamma_1 / \gamma_2) = 1,1 \text{ эВ}.$$

Есеп 2. Протондар мен нейтрондар саны бірдей болатын, бірақ радиусы ^{27}Al ядросынан $\eta=1,5$ есе кіші болатын ядроның байланыс энергиясын анықтаңыз.

Шешуі: Алдымен ізделініп отырған ядроның A массалық санын табу керек. $r = r_0 A^{1/3}$ формуласына сәйкес,

$$A = (r / r_{Al})^3 A_{Al} = 27 / \eta^3 = 8.$$

Бұл ^8Be ядросын береді. Оның байланыс энергиясын

$$E_{бай} = Z\Delta_H + N\Delta_n - \Delta_a \quad (5.3)$$

формуладан және 4 - кестеге [4] сәйкес табамыз:

4 - кесте

| Z | Нуклид | Массалық ақау, $\Delta=m-A$, а.м.б |
|---|--------|-------------------------------------|
| 0 | n | 0,008665 |
| 1 | H | 0,007825 |
| 4 | Be | 0,005308 |

$$E_{бай} = 4(\Delta_H + \Delta_n) - \Delta_{Be} = 4(0,007825 + 0,008665) - 0,005308 = 0,060652 \text{ а.м.б} = 56,5 \text{ МэВ}.$$

А қосымшасы

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

А.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.

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

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

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

А.6 Егер жарық диэлектрик бетке Брюстер бұрышымен түсіп, поляриланса, онда беттен шағылған жарықтың интенсивтілігі 1) сәуленің түсу жазықтығына перпендикуляр жазықтықта; 2) түсу жазықтығында қандай болады?

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

А.8 Егер берілген дене толқынға бөгет болып табылса, сәуле шығарудың толқын ұзындығы қандай болады? Мына жағдайлар үшін: 1) $d \ll \lambda$, 2) $d \approx \lambda$, 3) $d \gg \lambda$ толқынның таралу бейнесін салыңыз.

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

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

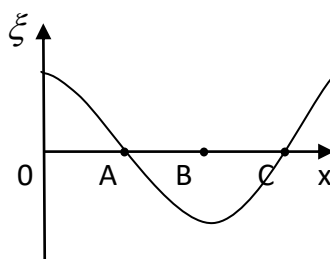
А.11 Гармоникалық тербелістің амплитудасы мен бастапқы фазасы неге тәуелді? Мысал келтіріңіз, алынған нәтижелерді формулалар мен графиктерді қолданып, талдаңыз.

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

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

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

А.15 ξ ығысудың уақыттың қандай да бір t мезеті үшін графигі берілген (А.1 суретті қара). Графиктің астына (x үшін де осы масштабты сақтаңыз) осы уақыт мезеті үшін энергия тығыздығының графигін тұрғызыңыз.



А.1 Сурет

А.16 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.

А.17 x осі бойымен таралған толқын бөлшектерінің ығысуының “моментальді” фотосуреті берілген (А.1 суретті қара). Тербелісі сурет жазықтығында өтетін қума және көлденең толқын үшін А, В және С нүктелерінде бөлшектің жылдамдығының бағытын көрсетіңіз. Екі жағдайда В нүктесінде бөлшектің жылдамдығы неге тең болады?

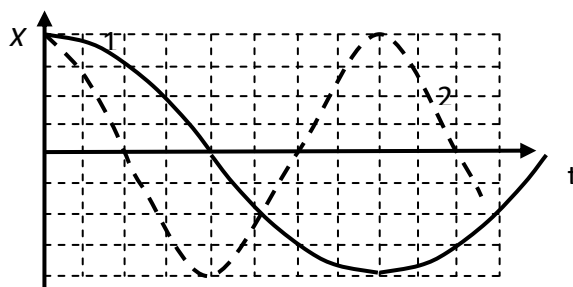
А.18 ξ ығысудың уақыттың қандай да бір мезеті үшін графигі берілген (А.1 суретті қара). 1) А және С, 2) 0 және В нүктелерінде кинетикалық, потенциалдық және толық энергиялардың тығыздықтары неге тең (нөлге, нөлден өзгеше, максимал)? Осы нүктелерде \vec{j} энергия ағыны тығыздық векторы қайда бағытталған және неге тең?

А.19 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.

А.20 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?

А.21 Геофизиктерге Жердің сұйық ядросының бар екендігі туралы қорытынды жасауға серпімді толқындардың қандай қасиеті және қалай көмектесті?

А.22 Екі гармоникалық тербелістің графиктері берілген (А.2 суретті қара). Олардың біріншісі $x = A \cos \omega t$ теңдеуімен сипатталады. А және ω шамаларын белгілі деп есептеп, екінші тербелістің теңдеуін жазыңыз. Тербелістердің қайсысы үлкен энергияға ие, қанша есе?



А.2 Сурет

А.23 $\xi = f(\omega t - kx)$ түріндегі теңдеу нені сипаттайды, мұндағы f – қандай да бір функция, ω және k – тұрақтылар? Мысалдар келтіріңіз. ω/k және $\partial\omega/\partial k$ шамаларының физикалық мағыналары қандай?

А.24 Y осі бойымен таралатын жазық монохроматты электромагниттік толқынның теңдеуін жазыңыз. Осы электромагниттік толқындағы \vec{E} , \vec{H} және \vec{v} 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.

А.25 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.

А.26 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.

А.27 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 «ультракүлгіндік 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) сейілген сәуле шығаруда ығыспайтын құраушының болатынын түсіндіріңіз.

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

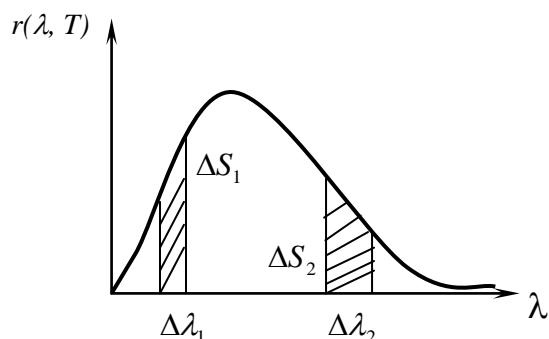
Б.7 Бір өлшемді кванттық гармоникалық осциллятордың энергетикалық спектріне арналған формуланы жазыңыз, осы спектрді кескіндеңіз. Неліктен оның минимал энергиясы нөлге тең болмайтынын түсіндіріңіз.

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

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 суретті қара). $\Delta \lambda_1$ 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 әр түрлі $T_1 < T_2 < T_3$ температуралары үшін көрсетіңіз. Жоғары температураға өткен сайын $r(\lambda, T)$ -ң қисықтық тәуелділігінің барлық өзгерістерін (абсолют қара дененің жылулық сәуле шығару заңдарын) сипаттаңыз.

Б.13 Фотоэффект кезіндегі $U_{\text{теж}}$ тежеуіш потенциалдың бетке түскен ω сәуле жиілігіне тәуелділігінің сапалық сызбасын кескіндеңіз. Катод материалын өзгерткенде осы қисықтар қалай өзгертiнiн талдаңыз (әр түрлі фотокатодтар үшін екі сызбадан тұрғызыңыз). Осы байланыстан қандай тұрақтыны және қалай алуға болады?

Б.14 19 ғасырдың аяғында физик Х.Лоренц «өшкен пеш үлкен толқын ұзындықта сәуле шығара отырып, көгілдір сәуле шығармайтынын классикалық физика теңдеулері арқылы түсіндіруге болмайтыны» туралы қорытынды жасады. Осы қорытындының негізі неде? Бұл қиындықты кім және қалай шешті?

Б.15 Фотоэффектінің шекаралық жиілігінің болуы неге жарықтың толқындық емес, корпускулалығын дәлелдейтінін түсіндіріңіз.

Фотоэффектінің басқа қандай заңдылықтары жарықтың толқындық теориясымен түсіндірілмейді?

Б.16 Комптон эффектiсi электромагниттік сәуле шығарудың корпускулалық қасиетін дәлелдейтiнiн көрсетiңiз. Көрiнетiн жарық шашырағанда Комптон эффектiсi неге байқалмайды?

Б.17 Фотоэлементтің «қанығу фототогы» деген не? Берiлген фотоэлементтің $I_{\text{кан}}$ қанығу фототогы а) жарық ағынының шамасына; б) түскен жарық толқынындағы электр өрiс кернеулігiне қалай тәуелдi? Осы тәуелдiлiктердiң (сапалық) графиктерiн кескiндеңiз.

Б.18 Егер: а) толқынның спектрлік құрамын өзгертпей, оның толық жарық ағынын екі есе арттырса; б) фотон ағынын өзгертпей, монохроматты жарық жиiлiгiн екі есе арттырса, фотоэлементтің вольт-амперлік сипаттамасы қалай өзгередi? Сипаттамаларды графикте салып, оларды түсiндiрiңiз.

Б.19 Бiр өлшемдi кванттық гармоникалық осциллятордың энергетикалық спектрiн графиктiк түрде салып, түсiндiрiңiз. Нелiктен оның минимал энергиясы нөлге тең болмайды?

Б.20 Сутегi атомының энергетикалық спектрiн графиктiк түрде салып, түсiндiрiңiз. Оптикалық спектрiн сипаттаңыз: сериялардың және осы спектрдегi жеке сызықтардың пайда болуы.

Б.21 Шредингер теориясы бойынша сутегi атомының электрон күйiн сипаттайтын толқындық функция қандай кванттық сандарға тәуелдi? Мүмкiн болатын кванттық сандарды көрсетiңiз және олардың әрқайсысы ненi анықтайды? *Кванттық сандардың толық жүйесi* ненi сипаттайды? Бөлшектің *спинi* деген не?

Б.22 Шексiз терең потенциалды шұңқырда электронның W энергиясы дәл анықталды. Яғни, электронның импульсiнiң ($p^2=2mW$) квадраты да анықталды. Бiр жағынан, электрон сызықтық өлшемдерi l шектелген аймақта орналасқан. Бұл анықталмағандық қатынасқа қайшы келмей ме?

Б.23 Анықталмағандықтар қатынасын пайдаланып, бiр өлшемдi кванттық гармоникалық осциллятордың *нөлдік тербелістерінің* энергиясын бағалаңыз. Алынған нәтиженi Шредингер теңдеуiнен шығатын шешiммен салыстырыңыз.

Б.24 Бөлшектің энергиясы мен импульс моментi қалай квантталады (кванттық сандарды сипаттаңыз)? «Потенциалдық шұңқырдың пішіні» энергияның квантталуына қалай әсер етедi?

Б.25 Фотондардың зат бөлшектерiмен (электрондармен) өзара әсерлесу процесi үшiн энергия мен импульстiң сақталу заңдарын жазыңыз. Бұл заңдардың оптикалық фотондар, рентген және γ -сәуле шығару үшiн қолдану ерекшелiктерi қандай?

Б.26 Егер фотон ағынын өзгертпей, монохроматты жарық жиiлiгiн екі есе арттырса (кемiтсе), фотоэлементтің вольт-амперлік сипаттамасы қалай өзгередi? Сипаттамаларды графикте салып, түсiндiрiңiз.

Б.27 Жылулық сәуле шығару үшiн Кирхгофтың заңын жазыңыз. Жасыл түске боялған, көрiнетiн спектрдiң қызыл бөлiгiн жұтатын дене Кирхгоф

заңына сәйкес, спектрдің қызыл толқын ұзындықтағы сәулесін шығармайды?
Жауабыңызды график арқылы түсіндіріңіз.

В қосымшасы

В.1 Ядро құрамына кіретін протондар мен нейтрондардың саны қалай анықталады? Протондар мен нейтрондардың негізгі сипаттамаларын атаңыз.

В.2 β^- -ыдырау. Оң ядрода теріс зарядталған бөлшектердің пайда болуын түсіндіріңіз.

В.3 Химиялық элементтердің ядроларының орнықтылығы неге тәуелді? Қандай ядролар берік болып келеді, неліктен?

В.4 Масса ақауы деген не? Ядроның байланыс энергиясы, меншікті байланыс энергиясы деген не? Ядроның орташа меншікті байланыс энергиясын атомдағы электронның байланыс энергиясымен салыстырыңыз, қорытынды жасаңыз.

В.5 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?

В.6 γ -сәуле шығару деген не, оның қасиеттері қандай? γ -сәуле шығару заттан өткенде қандай құбылыстар болады және олардың мәні неде?

В.7 β -бөлшек деген не? β -ыдыраудың қандай түрлерін білесіз? β -радиоактивті ыдыраудың сызбаларын жазып, оларды түсіндіріңіз.

В.8 Табиғатта өзара әсерлесулердің қандай негізгі түрлері кездеседі және оларды қалай сипаттауға болады? Олардың қайсысы әмбебап болып табылады?

В.9 Металдар өткізгіштігінің формуласын классикалық және кванттық теория үшін салыстырыңыз. Олардың математикалық ұқсастығынан бөлек, негізгі принципті айырмашылығы қандай?

В.10 Екі валентті металдардың (алюминий, мыс, бериллий 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.11 Электрондардың металдан A шығу жұмысына анықтама беріңіз. Шығу жұмысының шамасы неге тәуелді? Шығу жұмысын классикалық және кванттық физика негізінде түсіндіруде қандай айырмашылық бар?

В.12 Жартылай өткізгіштер мен металдардың электр өткізгіштіктерінің температуралық тәуелділіктері бір-бірінен қалай ерекшеленеді? Жауабыңызды формула мен графиктерді қолданып, түсіндіріңіз.

В.13 p - n ауысу деген не? Оның қасиеттері. p - n ауысудың ВАС-сын салып, оны түсіндіріңіз.

В.14 а) таза жартылай өткізгіштер; б) қоспалық жартылай өткізгіштердің электр өткізгіштіктерінің температуралық тәуелділіктерін талдаңыз.

Жауабыңызды түсіндіріңіз, қоспалық жартылай өткізгіштердің қолдану шарттарын көрсетіңіз.

В.15 Бөліну реакциясының мәні неде? Тізбекті реакция дегеніміз не?

В.16 Ядролық және электромагниттік күштердің қасиеттеріне салыстырмалы түрде талдау жасаңыз. Олардың ұқсастығы мен айырмашылықтары қандай?

В.17 Радиоактивті препараттың массасының уақыт бойынша өзгеру заңын қорытыңыз.

В.18 Радиоактивті ыдырау жылдамдығын жартылай ыдырау периоды $T_{1/2}$ мен атомдардың бастапқы саны N_0 арқылы жазыңыз.

В.19 Нейтронның электр заряды болмаса да, оның теріс меншікті магнит моменті бар, ал протонның меншікті магнит моменті электронның магнит моментінен 660 есе аз. Мұны қалай түсіндіресіз?

В.20 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.21 Ядролық реакцияларды талдауда қандай физикалық заңдар маңызды болып есептеледі? Олардың әрқайсысының қолданылуын түсіндіріңіз. *Ядролық реакцияның энергиясы (энергетикалық шығыс)* деген не?

В.22 *Ядролық реакция* деп нені айтады? Ядролық реакцияның анықтамасын, жалпы сипаттамасын беріп, өту ерекшеліктерін атаңыз. *Ядролық реакцияның табалдырығы, реакцияның энергетикалық шығысы* деген не?

В.23 Меншікті байланыс энергиясының массалық санға тәуелділік графигінен ауыр ядролардың ыдырауы мен жеңіл ядролардың синтезінің энергетикалық тиімділігін түсіндіріңіз. Осындай реакцияларға мысал келтіріңіз. Олардың практикалық қолданылуы.

В.24 Екі металдың ішкі және сыртқы *контактілі потенциалдар айырмасының* пайда болуын зоналық теория тұрғысынан түсіндіріңіз.

В.25 Ядроның тамшы моделі. Осы модель негізіндегі түсіндірмелер мен фактілер. Осы моделді атом ядросының қандай қасиеттері дәлелдейді, оның жетіспеушіліктері қандай?

В.26 Ядроның қабыршықты моделі. Осы модель негізінде қандай эксперименттік дәлелдер жатыр? Осы модель көмегімен қандай негізгі нәтижелер алынды?

В.27 Меншікті және қоспалық жартылай өткізгіштердегі ішкі фотоэффектінің қызыл шекараларының айырмашылықтары қандай? Ішкі фотоэффектінің қызыл шекараларын анықтайтын формулаларды жазыңыз.

В.28 ${}^7_3\text{Li}$ және ${}^{27}_{13}\text{Al}$ ядролары үшін E_6 байланыс энергиясы мен E_6/A меншікті байланыс энергиясын анықтаңыз.

В.29 $^{10}_5B$ бор изотопын нейтрондармен атқылағанда α -бөлшектер пайда болады. Осы ядролық реакцияның теңдеуін жазып, W энергетикалық шығысын анықтаңыз.

В.30 GaAs жартылай өткізгішінен жасалған жарық диоды (LED) толқын ұзындығы 650 нм қызыл жарық шығарады. Осы жартылай өткізгіш үшін тыйым салынған аймақтың E энергиясын анықтаңыз.

В.31 800 К температурадағы және электрондардың осы күйде болу ықтималдығын 0,95 деп алып, өткізгіш электрондардың энергиясын есептеңіз. Берілген температурада күмістің Ферми энергиясы 5,48 эВ.

В.32 Фотон мен нейтриноның қасиеттерін салыстырыңыз.

Әдебиеттер тізімі

1 Қойшыбаев Н., Шарықбаев А.О. – Физика. Электродинамика негіздері. Тербелістер мен толқындар. Оптика. Кванттық физика және атомдық ядро. – Алматы, 2001. – т. 2.

2 Жұманов К.Б. Оптика негіздері.- Алматы, 2004.- т.2

3 Байпақбаев Т.С., Қарсыбаев М.Ш. Жалпы физика курсы есептер жинағы.-А.: «Ақ Шағыл», 2014.

4 В.С.Волькенштейн. Жалпы физика есептер жинағы. – Алматы. Нур-Принт, 2012 ж.

5 Қойшыбаев Н.Қ. Жалпы физика курсы.-Алматы, 2001.- т.4.

6 Бектенов Ә. М. Физика есептерін шығару.– Алматы, 2013.

7 Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М.: Высш. шк., 2009

8 Савельев И.В. Курс физики: Кн. 5: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – М.: «Издательство АСТ», 2004

9 Трофимова Т.И. Физика курсы. - М.: Академия, 2006.

Мазмұны

| | |
|--|----|
| Кіріспе | 3 |
| 1 «Физика 2» пәнін оқып үйренудегі ұсыныстар | 3 |
| 2 Есептеу-сызба жұмыстарын орындауға және тапсыруға қойылатын жалпы талаптар | 4 |
| 3 № 1 Есептеу-сызба жұмысы – «Тербелістер мен толқындар» | 5 |
| 3.1 № 1 Есептеу-сызба жұмысына әдістемелік нұсқаулар | 6 |
| 4 № 2 Есептеу-сызба жұмысы - «Кванттық физика және атом физикасы» | 8 |
| 4.1 № 2 Есептеу-сызба жұмысына әдістемелік нұсқаулар | 9 |
| 5 № 3 Есептеу-сызба жұмысы - «Қатты дене, атом ядросы және элементар бөлшектер физикасы» | 10 |
| 5.1 № 3 Есептеу-сызба жұмысына әдістемелік нұсқаулар | 11 |
| А қосымшасы | 12 |
| Б қосымшасы | 15 |
| В қосымшасы | 18 |
| Әдебиеттер тізімі | 20 |

Рабиға Надейінбекқызы Сыздықова
Ақмарал Игілікқызы Кенжебекова

ФИЗИКА 2

5B081200 – Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету
мамандығының студенттеріне арналған есептеу-сызба жұмыстарға
әдістемелік нұсқаулықтар

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

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

Пішімі 60×84 1/16
Баспаханалық қағаз № 1
Тапсырыс _ . Бағасы 700 т.

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