

ДОНИШГОҲИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН
Факултети физика
Кафедраи оптика ва спектроскопия

Н.У.МУЛЛОЕВ, Т.А.ХОЧАЕВ,
Ф.Х.ИСТАМОВ, Р.М.САФАРОВА

МАҶМУӢИ МАСЪАЛАҲО ВА
САВОЛҲОИ ТЕСТӢ АЗ ФАНИИ
ОПТИКА

Васоити таълимию методӣ барои донишҷӯёни факултетҳои
табӣӣ Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Душанбе-2018

Васоити таълимии мазкур ба хотираи неки устои
зиндаёд Ниёзов Субҳон Ниёзович баҳшида мешавад.

УДК: 535.3(545.3)(075)

УДК: 535.3(075) 0-62

Бо қарори Шӯрои илмӣ-методи ДМТ (с/м. №10 аз
28.06.2018) ҳамчун васоити таълимию методӣ барои
донишҷӯёни факултетҳои табиӣ Донишгоҳи миллии
Тоҷикистон ба ҷоп тавсия карда шудааст.

Муҳаррир:

номзади илмҳои физика ва математика, дотсенти кафедраи
оптика ва спектроскопия Исломов З. З.

Муқарризон:

Мудир кафедраи физикаи ҳаста, доктори илмҳои физика ва
математика, профессор Махсудов Б.И.,
Мудир кафедраи астрономия, номзади илмҳои физика ва
математика, дотсент Шоимов У.М.

Мундариҷа

Пешгуфтор.....	4
Боби 1. Ифодаҳои асосӣ ва масъалаҳо	
1.1. Оптикаи геометрӣ.....	7
1.1.1. Формулаҳо ва ифодаҳои асосӣ.....	7
1.1.2. Намунаҳои ҳалли масъалаҳо.....	16
1.1.3. Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона.....	18
1.2. Фотометрия.....	20
1.2.1. Формулаҳо ва ифодаҳои асосӣ.....	20
1.2.2. Намунаҳои ҳалли масъалаҳо.....	24
1.2.3. Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона.....	26
1.3. Оптикаи мавҷӣ.....	27
1.3.1. Формулаҳо ва ифодаҳои асосӣ.....	27
1.3.2. Намунаҳои ҳалли масъалаҳо.....	37
1.3.3. Масъалаҳо барои қори мустақилона.....	38
1.4. Назарияи квантии рӯшноӣ.....	43
1.4.1. Формулаҳо ва ифодаҳои асосӣ.....	43
1.4.2. Намунаҳои ҳалли масъалаҳо.....	46
1.4.3. Масъалаҳо барои қори мустақилона.....	47
Боби 2. Саволҳои тестӣ.....	49
Боби 3. Маводҳои ёрирасон.....	105
Адабиёти истифодашуда.....	115



ПЕШГУФТОР

Солҳои охир баҳри баланд бардоштани сифати таълим дар Донишгоҳи миллии Тоҷикистон китобу васоити таълимии зиёде рӯи чоп омаданд. Васоити таълимии мазкур низ бо мақсади расондани кӯмак ба донишҷӯён баҳри омӯзиши фанни оптика мураттаб карда шудааст. Бо истифода аз ин васоити таълимӣ донишҷӯён метавонанд, корҳои мустақилонаи аз тарафи омӯзгор пешниҳодшударо бемушкилӣ ба иҷро расонида, савияи дониши худро баланд бардоранд. Васоити таълимӣ ба барномаи фанни оптика барои донишҷӯёни Донишгоҳи миллии Тоҷикистон мувофиқ мебошад. Дар он доир ба ҳама қисмҳои оптика маълумоти мухтасаре доир ба мафҳумҳо ва ифодаҳои асосӣ пешниҳод гардидааст. Дар охири ҳар як боб оптикаи геометрӣ, бузургҳои фотометрӣ, оптикаи мавҷӣ, оптикаи квантӣ намунаҳои ҳалли масъалаҳо ва супоришоти тестӣ барои корҳои мустақилона оварда шудааст. Масъалаҳо аз содда ба мураккаб тартиб дода шудаанд.

Ҳар як мавзӯ бо забони содда ва фаҳмои адабӣ ва бо нақшаву расмҳои мувофиқ, ки боиси алоқамандии назария бо амалия мегарданд, шарҳу эзоҳ дода шудаанд. Ба ҳар як супоришоти тестӣ панҷ варианти ҷавобҳо пешниҳод карда шудааст ва яке аз ин вариантҳо ба супориши тестӣ мувофиқ мебошад.

Азбаски ин тарзи навишти васоити таълимӣ кӯшиши нахустини мураттибон мебошад, бинобар ин аз камбудҳои ӯӣ нест. Мураттибон аз истифодабарандагони ин васоити таълимӣ эҳтиромона хоҳиш менамоянд, ки фикру мулоҳизаҳои худро доир ба беҳтар намудани сифати он ба суроғи «ш. Душанбе, ДМТ, факултети физика» ирсол намоянд, то ин ки дар нашрҳои минбаъда сифати китоб боз ҳам беҳтар гардида, китоби рӯи мизии донишҷӯён гардад. Қаблан ба ҳамаи он касоне, ки фикру мулоҳизаҳои худро доир ба сифати китоб ба мо ирсол менамоянд сипосгузориҳои худро изҳор мекунем.

ОПТИКА

Оптика яке аз қисмҳои физика буда, табиат ва дар муҳитҳои гуногун паҳншавии рӯшноӣ инчунин ҳамтаъсири онро бо моддаҳои гуногун меомӯзад.

Дар бораи табиати рӯшноӣ ду назария (ақида) ба вучуд омада инкишоф ёфтааст: назарияи корпускулавии рӯшноӣ ва назарияи мавҷии рӯшноӣ.

Назарияи корпускулавии рӯшноӣ

Мувофиқи назарияи корпускулавӣ, рӯшноӣ ҳамчун сели зарраҳо - фотонҳо мебошад, ки ҳар яке аз онҳо энергия, масса ва импулси муайян дошта, аз манбаъ ба ҳама самт паҳн мешаванд. Қонунҳои ҳамтаъсири байни рӯшноӣ ва модда (ҳодисаҳои фотоэффект, афканишоти ҷисми сиёҳ ва эффекти Комптон) исботи тасавуроти квантӣ дар бораи рӯшноӣ мебошад. Асосгузори назарияи корпускулавии рӯшноӣ Нйютон аст. Асосҳои назарияи квантии рӯшноиро М. Планк ва А.Эйнштейн гузоштаанд.

Назарияи мавҷии рӯшноӣ

Мувофиқи назарияи мавҷӣ, рӯшноӣ мавҷи электромагнитӣ мебошад, ки дар муҳит густариш меёбад. Назарияи мавҷии рӯшноиро Гйюгенс пешниҳод кардааст. Назарияи мавҷии рӯшноӣ ба принсипи Гйюгенс асос карда шудааст: ҳар як нуқта, ки то он мавҷ омада мерасад дар навбати худ ҳамчун маркази дуҷуми мавҷи шуда хизмат мекунад. Дар асоси назарияи мавҷӣ қонунҳои инъикос ва шикасти рӯшноӣ, интерференсия, дифраксия ва поляризатсияи рӯшноӣ дуруст шарҳ дода мешаванд. Назарияи мавҷии рӯшноӣ ба Гйюгенс тааллуқ дорад.

Баъдтар баъзе ҳодисаҳои мушоҳида шуданд, ки хосияти дуалистии табиати рӯшноиро ба миён оварданд, яъне рӯшноӣ ҳамзамон дорои хосияти корпускулавӣ ва ҳам мавҷӣ мебошад. Мувофиқи тадқиқотҳои Максвелл рӯшноӣ мавҷи электромагнитӣ аст.

Суръати рӯшноӣ.

Суръати рӯшноӣ дар вакуум таҷрибавӣ чен карда шудааст. Ин суръат тақрибан ба 300 000 км/с баробар будааст. Суръати рӯшноӣ дар муҳитҳои гуногун нисбат ба вакуум камтар аст.

Суръати рӯшноӣ дар муҳит:

$$v = \frac{c}{n} = \frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}} \approx \frac{c}{\sqrt{\epsilon}}$$

Қонунҳои асосии ҳодисаҳои оптикӣ

Қонунҳои асосии ҳодисаҳои оптикӣ дар натиҷаи мушоҳида ва таҷрибаҳо аз замонҳои қадим муайян карда шудаанд:

- қонуни ростхатта паҳншавии рӯшноӣ
- қонуни аз ҳамдигар новобаста будани дастаҳои рӯшноӣ
- қонуни инъикоси рӯшноӣ аз сатҳи оинавӣ.
- қонуни шикасти рӯшноӣ дар сарҳади ду муҳити шаффоф.

БОБИ 1. ИФОДАҲОИ АСОСӢ ВА МАСЪАЛАҲО

1.1. Оптикаи геометрӣ

1.1.1. Формулаҳо ва ифодаҳои асосӣ

1.2. Намунаҳои ҳалли масъалаҳо

1.3. Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона

1.1.1. Формулаҳо ва ифодаҳои асосӣ:

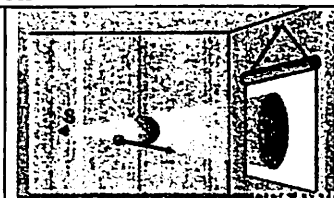
Оптикаи геометрӣ - қисми оптика буда, қонунҳои паҳншавии рӯшноиро дар муҳитҳои шаффоф ва рафти сохтори тасвирро ҳангоми гузариши рӯшноӣ дар системаи оптикӣ новобаста ба ҳосиятҳои мавҷии он меомӯзад.

Нури рӯшноӣ

Хатте, ки самти паҳншавии энергияи рӯшноиро нишон медиҳад, нури рӯшноӣ меноманд.

Қонуни ростхатта паҳншавии рӯшноӣ

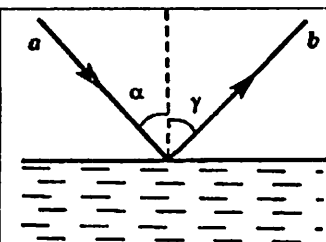
Рӯшноӣ дар муҳити якчинса ростхатта паҳн мешавад. Барои исботи ин қонун ҳосилшавии соя ва нимсояро мисол овардан мумкин аст (расми 1.1.). Назарияи корпускулавӣ дар паси ҷисм пайдошавии сояро бо он шарҳ медиҳад, ки зарраҳои рӯшноӣ ростхата ҳаракат мекунанд ва баъди ҷисм дар экран намеафтанд



Расми 1.1.

Қонуни инъикоси рӯшноӣ: Нури афтанда, нури иникосшуда ва хати амудии ба нуқтаи афтиш гузаронидашуда дар як ҳамворӣ меҳобанд. Кунҷи афтиш ба кунҷи инъикос баробар мебошад (расми 1.2).

$$\angle \alpha = \angle \gamma$$

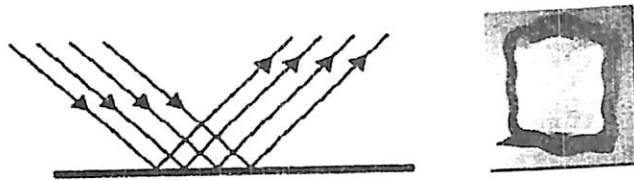


1.2.

Расми

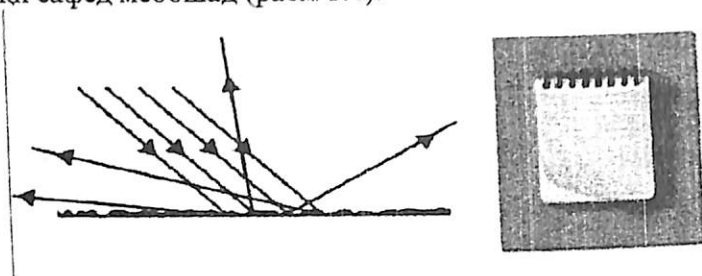
Вобаста ба ҳосиятҳои сарҳади тақсмоти муҳит инъикоси рӯшноӣ ду ҳел мешавад: оинавӣ ва диффузӣ.

Агар дастаи параллелии рӯшноӣ баъди инъикосшавӣ боз параллел бимонад чунин инъикос оинавӣ номида мешавад (расми 1.3).



Расми 1.3.

Сатҳи шахшӯл дастаи параллелии рӯшноиро ба ҳамаи самтҳои имконпазир инъикос менамояд. Инъикосе, ки аз сатҳи шахшӯл ба амал меояд, инъикоси диффузӣ номида мешавад. Мисоли возеҳи инъикоси диффузӣ инъикоси рӯшноӣ аз сатҳи вараки сафед мебошад (расм 1.4).

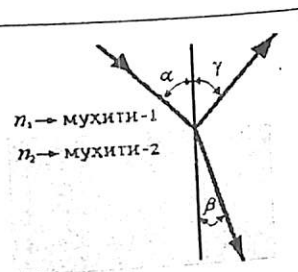


Расми 1.4.

Ҳодисае, ки дар он нури рӯшноӣ ҳангоми гузариш аз як муҳит ба муҳити дигар дар сарҳади ин муҳитҳо самташро тағйир медиҳад, шикасти рӯшноӣ меноманд.

Қонуни шикасти рӯшноӣ

Нури афтанда, нури шикаста ва хати амудии ба сарҳади ду муҳит дар нуктаи афтиш фурувардашуда дар як ҳамворӣ меҳобанд (расми 1.5). Нисбати синуси кунҷи афтиш бар синуси кунҷи шикаст барои ду муҳити додашуда бузургии доимӣ буда, нишондиҳандаи шикасти муҳити дуум нисбат ба муҳити якум номида мешавад.



Расми 1.5.

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

Инҷо α - кунҷи афтиш, β - кунҷи шикаст, n_1 ва n_2 - нишондиҳандаи шикасти муҳитҳо, v_1 ва v_2 - суръати рӯшноӣ дар муҳитҳо.

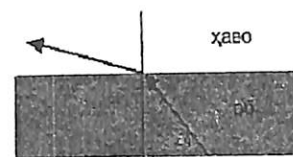
Нишондоди шикасти мутлақӣ рӯшноӣ n барои моддаи шаффофи додашуда ин нисбати суръати рӯшноӣ дар вакуум v ба суръати паҳншавии рӯшноӣ дар муҳит v_m мебошад: $n = \frac{v}{v_m}$.

Нишондоди шикасти рӯшноӣ меъёри зичии оптикии муҳитро нишон медиҳад, ки он ба нисбати суръати рӯшноӣ дар вакуум бар суръати рӯшноӣ дар муҳит баробар аст: $n = \frac{c}{v}$.

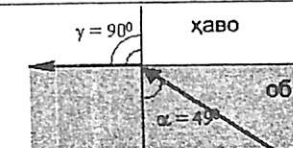
Инъикоси пурра

Нури рӯшноӣ ба сарҳади ду муҳит перпендикуляран раван кардашуда аз як муҳит ба дигараш ношикаста мегузарад. Ҳангоми гузариши рӯшноӣ аз муҳити зичии оптикиаш калон (ба муҳити зичии оптикиаш хурд ($n_2 > n_1$)) аз ягон кунҷи афтиш сар карда нур намешиканад ва пурра инъикос мешавад. Ин ҳодисаро инъикоси пурра меноманд. Кунҷи хурдтарине, ки аз он сар карда инъикоси пурра рӯй медиҳад, кунҷи ҳудудии инъикоси пурра номида мешавад. Ҳангоми ҳамаи кунҷҳои калони афтиш нури шикаста ҳосил намешавад (расмҳои 1.6(а, б, в)).

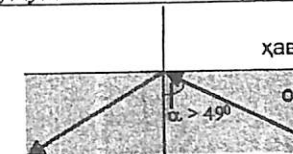
$$\sin \alpha_0 = \frac{n_2}{n_1}$$



а) нури шикаста мавҷуд аст



б) кунҷи ҳудудии инъикоси пурра



в) нури шикаста мавҷуд нест.

Расми 1.6.

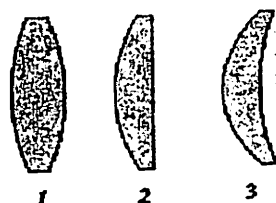
Линза

Қисми шаффофи бо ду сатҳи сферӣ маҳдудшударо линза меноманд.

Линзаҳо қисми асосии асбобҳои оптикиро ташкил медиҳанд (расми 1.7.)

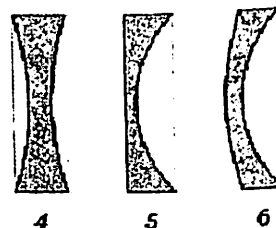
Линзаҳоро асосан аз шиша, кварц ва пластмассаҳо месозанд. Вобаста аз шаклҳои линзаҳои ҷамъоваранда (барҷаста, мусбат) ва линзаҳои парокандакунанда (фурӯҳаида, манфӣ) – ро фарқ мекунанд. Линзаҳое, ки миёнаҷояшон назар ба канорҳояшон ғафстар аст, линзаҳои ҷамъоваранда номида мешаванд. Намуди линзаҳои ҷамъоваранда:

1- дутараф барҷаста, 2- як тараф барҷаста, 3- барҷаставу фурӯҳаида (мениски (мусбат) барҷаста) (расми 1.7).



Расми 1.7.

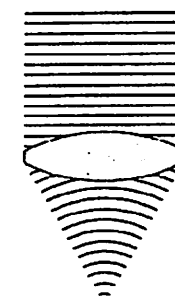
Линзаҳое, ки канорҳояшон назар ба миёнаҷояшон ғафстар аст линзаҳои парешдиҳанда номида мешаванд. Қайд кардан ба маврид аст, ки ин таърифот танҳо ҳангоми нишондиҳандаи шикасти моддаи линза аз нишондиҳандаи шикасти ҳаво калон будан ҳақиқат дорад.



Расми 1.8.

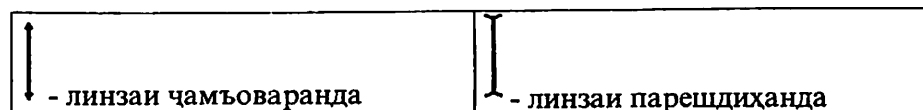
Намуди линзаҳои парешдиҳанда: 4- дутараф фурӯҳаида, 5- ҳамвор фурӯҳаида, 6- барҷаста фурӯҳаида. (мениски манфӣ (фурӯҳаида)) (расми 1.8).

Линзаҳоро барои тағйир додани намуди fronti мавҷ истифода мебаранд. Ҳангоми аз линза гузаштан fronti мавҷи ҳамвор ба сферӣ табдил меёбад (расми 1.9). Линзаҳои барҷастаю фурӯҳаида мениск номида мешаванд. Он метавонад ҷамъоваранда парешдиҳанда ё телескопӣ бошад (масофаи конуниаш ба беохир баробар аст). Масалан линзаи айнак барои одамони наздикбин мениски манфӣ аст.

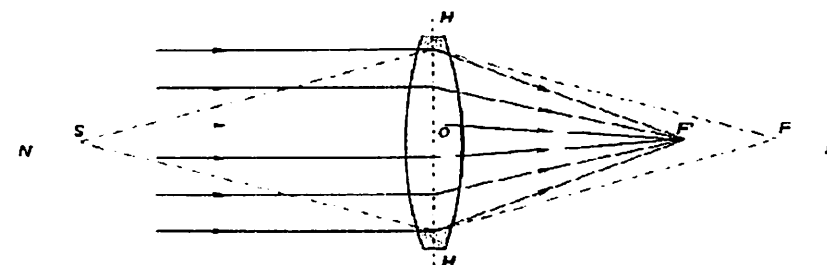


Расми 1.9.

Линзаҳои тунукро дар нақша шартан бо тирчаҳо ишорат мекунанд.



Хосияти хуби линзаҳои ҷамъоваранда дар он аст, ки онҳо нурҳои ба сатҳашон афтидаро дар як нуқтаи тарафи дигари линза ҷамъ мекунанд (расми 1.10).



Расми 1.10.

Элементҳои асосии линза:

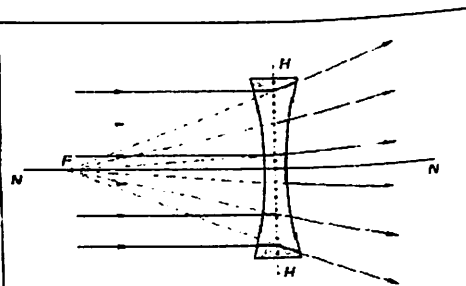
NN- тири асосии оптикӣ (хати росте, ки аз маркази сатҳҳои сферии маҳдудкунандаи линза мегузарад;

О - маркази оптикӣ (Нуктае, ки дар тири асосии оптикӣ ҷойгир асту нурҳои аз он гузаранда самташонро тағйир намендиханд);
 НН- ҳамвории фокалии линза (ҳамвории ба тири асосии оптикӣ амудан аз сарфокус гузаронидашуда).

Линзаҳо бо қувваи оптикӣ ва масофаи конуниашон тавсиф карда мешаванд. Агар дар ягон масофа аз пеши линзаи ҷамъкунанда нуктаи равшанидиҳандаи S- ро ҷойгир намоем, нури аз меҳвари оптикӣ равшаншуда, аз линза ношикаста мегузарад, вале нурҳои аз маркази нагузаранда, ба самти тири оптикӣ мешикананд ва онро дар ягон нуктаи F мебуранд, ки онҳо тасвири ҷисм S ҳосил мешавад. Ин нукта конун номида мешавад.

Агар ба линза рӯшноӣ аз манбаи хеле дур афтад, ки нурҳои онро ҳамчун дастаи параллелӣ равшаншуда тасаввур кардан мумкин бошад, пас баъди аз линза гузаштан, нурҳо тахти кунҷҳои калон мешикананд ва нуктаи F дар тири оптикӣ ба линза наздик мешавад. Дар ин шароит нуктаи буриши нурҳои аз линза гузаштаре конун меноманд ва бо ҳарфи F ишорат мекунанд. Масофа аз маркази линза то конунро масофаи конунии линза меноманд.

Нурҳои ба линзаи парешдиҳанда афтада баъди аз линза гузаштан ба самти канорҳои линза мешикананд, яъне пареш меҳранд (расми 1.11). Агар ин нурҳоро баъди шикастан ба қафо давом диҳем, чӣ тавре, ки дар расм бо раҳи нукта- нукта нишон додашудааст, онҳо дар як нуктаи F бурида мешаванд, ки онро конуни ин линза меноманд. Ин конун мавҳум мебошад.



Расми 1.11.

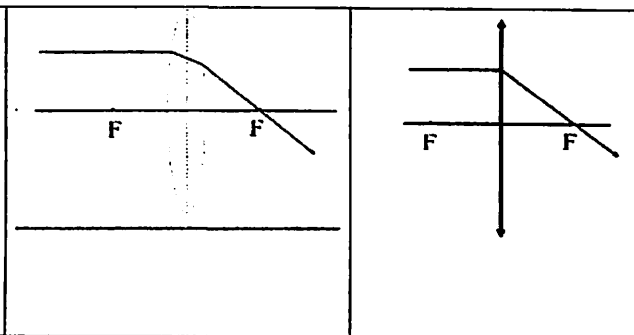
Ҳамвории ба тири оптикӣ амудӣ ва дар конуни линза ҷойгирбударо, ҳамвории фокалӣ меноманд.

Аз ин ҷо хулоса бармеояд, ки линзаи ҷамъоваранда дорои ду конуни асосӣ будааст, яке пеш аз линза ва дигараш баъд аз линза ҷойгир шудааст. Онҳо дар тири оптикӣ аз ҳарду тарафи линза ҷойгиранд.

Линзае, ки ғафсиаш ба сифр баробар аст, линзаи тунук меноманд.

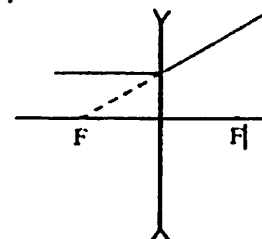
Рафти нур дар линза

1. Нури параллелан ба тири оптикӣ асосӣ ба линза афтада баъди дар ду сатҳи линза шикастан аз конуни линза мегузарад (расми 1.12).



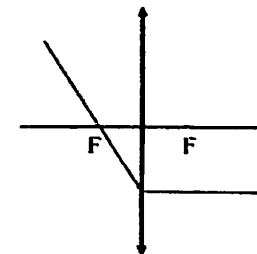
Расми 1.12.

2. Линзаи парешдиҳанда нурро аз тири оптикӣ асосӣ майл мекунонад (расми 1.13).



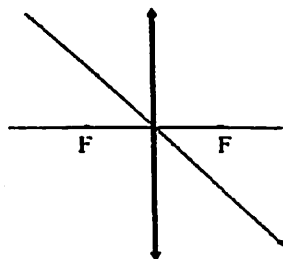
Расми 1.13.

3. Нури аз конун гузашта ба линза афтада баъди дар линза шикастан ба тири оптикӣ асосӣ параллелан равшан мешавад (расми 1.14).



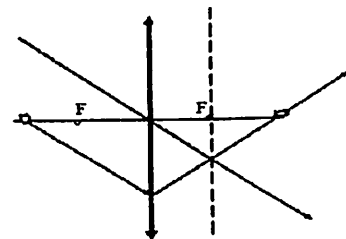
Расми 1.14.

4. Нури аз маркази оптикии линза гузаранда намешиканад (расми 1.15).



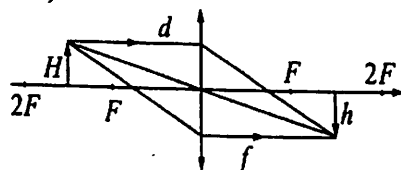
Расми 1.15

5. Нурҳои параллелии ихтиёрӣ дар ҳамвории фокалӣ чамъ мешаванд (расми 1.16).



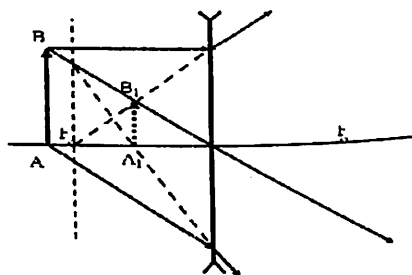
Расми 1.16

Сохтани тасвири ҷисм дар линзаи чамъкунанда (расми 1.17)



Расми 1.17.

Сохтани тасвири ҷисм дар линзаи парешдиҳанда (расми 1.18).



Расми 1.18.

Формулаи линзаи тунук

Формулаи линзаи тунук қувваи оптикии линзаро бо масофа аз маркази оптикии линза то ҷисм ва масофа аз маркази оптикии линза то тасвир вобаста мекунад. Дар мавриди тасвири ҳақиқӣ:

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

Формулаи линзаи тунук дар мавриди линзаи чамъкунанда ва тасвири ҷисм мавҳум будан: $\frac{1}{d} - \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$

Агар линза парокандакунанда ва тасвири ҷисм мавҳум бошад формулаи линзаи тунук дар намуди зерин навишта мешавад:

$$\frac{1}{d} - \frac{1}{f} = -\frac{1}{F}$$

Дар инҷо d - масофа аз линза то ҷисм, f - масофа аз линза то тасвир, F - масофаи фокусии линза, D - қувваи оптикии линза.

Аз инҷо чунин хулосаҳо баровардан мумкин аст:

1. Масофаи конунии линза барои линзаҳои чамъкунанда мусбат ва барои линзаҳои парешдиҳанда манфӣ мебошад.
2. Масофа аз ҷисм то линза d - мусбат аст, агар тасвири ҷисм ҳақиқӣ бошад, дар ҳолати тасвири ҷисм мавҳум будан манфӣ аст.
3. Масофа аз линза то тасвир f - мусбат аст, агар ҷисм ва тасвири он дар тарафҳои гуногуни линза ҷойгир бошанд (тасвири ҳақиқӣ). Агар ҷисм ва тасвир дар як тарафи линза ҷойгир шуда бошанд (тасвир мавҳум), f манфӣ мебошад.

Қувваи оптикии линза

Бузургии ба масофаи фокусии линза баръакс (чаппа)-ро қувваи оптикии линза меноманд: $D = \frac{1}{F}$

Воҳиди қувваи оптикии линза дар СИ диоптрия (мухтасар дптр) аст:

$$1 \text{ дптр} = 1/\text{м}$$

Қувваи оптикии линзаи чамъкунандаро мусбат ва қувваи оптикии линзаи парокандакунандаро манфӣ меҳисобанд.

Қувваи оптикии линзаҳои гафс:

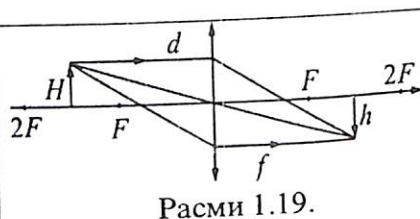
$$D = \frac{1}{F} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} \pm \frac{1}{R_2}\right)$$

дар инҷо F - масофаи конунии линза; n_2 - нишондиҳандаи мутлақӣ шикасти моддаи линза; n_1 - нишондиҳандаи мутлақӣ шикасти муҳити атроф; R_1 ва R_2 - радиуси қавии сатҳҳои линза.

Бузургнамоии линза

Нисбати андозаҳои хаттии тасвириро бар андозаҳои хаттии ҷисм бузургнамоии (калонкунӣ) линза меноманд (расми 1.19).

$$\Gamma = \frac{h}{H} = \frac{f}{d}$$



Расми 1.19.

дар инҷо H – андозаи хаттии ҷисм; h – андозаи хаттии тасвир. Бузургнамоии пурбин (линзаи чамъкунандаи кӯтоҳконун)

$$\Gamma = \frac{d_0}{F}$$

Дар инҷо d_0 – масофаи биниши хубтарин.

Бузургнамоии микроскоп: $\Gamma = d_0 a D_1 D_2$

инҷо, a – масофаи байни фокуси объектив ва окуляр; D_1 ва D_2 – мувофиқан қувваҳои оптикии объектив ва окуляр.

Бузургнамоии телескоп: $\Gamma = \frac{F_1}{F_2}$

F_1 ва F_2 – масофаи қонунии объектив ва окуляр.

1.1.2. Намунаҳои ҳалли масъалаҳо:

Масъалаи 1. Нишондоди шикасти шиша $n = 1,5$ аст. Кунҷи худудии инъикоси пурраи дохилиро барои сатҳҳои: а) шиша – ҳаво; б) об – ҳаво; в) шиша – об ёфта шавад.

д.ш.а:

$$n = 1,5$$

$\beta = ?$

ҳал:

Инъикоси пурраи дохилӣ ба вучуд меояд, агар кунҷи шикаст $r \geq 90^\circ$ бошад. Ҳангоми $r = 90^\circ$ будан аз қонуни шикасти рӯшноӣ ҳосил мекунем: $\sin \beta = \frac{n_2}{n_1}$. Қиматҳои n_1 ва n_2 –

ро барои сатҳҳои

муҳитҳои гуногун мегузorem ва меёбем:

а) $\sin \beta = \frac{1}{1,52} = 0,65$; $\beta \approx 41^\circ$;

б) $\sin \beta = \frac{1}{1,33} = 0,75$; $\beta \approx 49^\circ$;

в) $\sin \beta = \frac{1,33}{1,52} = 0,88$; $\beta \approx 61^\circ$

Масъалаи 2. Радиусҳои қачии сатҳҳои линзаи дутарафабарҷаста $R_1 = R_2 = 50$ см аст. Нишондоди шикасти моддаи линза $n = 1,5$ мебошад. Қувваи оптикии линза D ёфта шавад.

д.ш.а:

$$R_1 = R_2 = 50 \text{ см}$$

$$n = 1,5$$

$D = ?$

ҳал:

Мувофиқи формулаи линзаи тунук

$$D = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right).$$

Азбаски $R_1 = R_2 = R$, бинобар

ин $D = \frac{2(n-1)}{R}$. Қиматҳои додашударо гузошта

ҳосил мекунем: $D = \frac{2(1,5-1)}{0,5} = 2 \text{ дптр}.$

Масъалаи 3. Масофаи фокалии линзаи чамъкунанда ба 60 см баробар аст. Ҷисм дар масофаи 150 см аз линза ҷойгир аст. Тасвир аз линза дар кадом масофа воқеъ мешавад.

д.ш.а:

$$F = 0,6 \text{ м}$$

$$a = 150 \text{ см} = 1,5 \text{ м}$$

ҳал:



$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{f} \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{a} = \frac{a-F}{Fa}$$

$$f = \frac{Fa}{a-F} = \frac{0,6 \cdot 1,5}{1,5-0,6} = \frac{0,9}{0,9} = 1 \text{ м}$$

$f = ?$

1.1.3. Масъалаҳо барои кори мустақилона

1. Шуоъи рӯшноӣ аз скипидар ба ҳаво меафтад. Кунчи ҳудудии инъикоси пурраи дохилӣ барои ин шуоъ $\beta = 42^\circ 23'$ мебошад. Суръати пахншавии рӯшноӣ дар скипидар 3 ёфта шавад.

2. Ба стакани бо об пур карда шуда, лавҳаи шишагӣ гузошта шудааст. Шуоъи рӯшноӣ бояд таҳти кадом кунҷ афтад, ки дар сатҳи ҷудошавии об – шиша инъикоси пурраи дохилӣ ба вучуд ояд? Нишондоди шикасти шиша $n = 1,5$.

3. Ҳангоми ба лавҳаи шишагӣ таҳти кунҷи $i = 45^\circ$ афтидани рӯшноии сафед, барои шуоъҳои дарозии мавҷҳои гуногун дошта чунин кунҷҳои шикаст β ҳосил мешаванд:

$\lambda, \text{нм}$	759	687	589	486	397
β	$24^\circ 2'$	$23^\circ 57'$	$23^\circ 47'$	$23^\circ 27'$	$22^\circ 57'$
N	1,74	1,74	1,75	1,78	1,81

Графики вобастагии нишондоди шикасти моддаи лавҳа n – ро аз дарозии мавҷ λ созед.

4. Нишонди шикасти баъзе намудҳои шиша барои шуоъҳои сурх ва бунафш ба $n_{\text{сурх}} = 1,51$ ва $n_{\text{бунафш}} = 1,53$ аст. Кунчи ҳудудии инъикоси пурраи дохилӣ $\beta_{\text{сурх}}$ ва $\beta_{\text{бунафш}}$ – ро ҳангоми афтидани ин шуоъҳо ба сатҳи сарҳади шиша – ҳаво ёбед.

5. Масофаи фокалии линзаи квартсӣ F_1 барои хати бунафши спектри симоб ($\lambda = 259 \text{ нм}$) ёфта шавад, агар масофаи фокалӣ барои хати зарди натрий ($\lambda = 589 \text{ нм}$), $F_2 = 16 \text{ см}$ бошад. Нишондоди шикасти квартс барои ин дарозии мавҷ ба $n_1 = 1,504$ ва $n_2 = 1,458$ баробар аст.

6. Масофаи фокалӣ F – ро барои линзаҳои зерин ёбед. а) линзаи дутарафабарҷаста: $R_1 = 15 \text{ см}$ ва $R_2 = -25 \text{ см}$; б) линзаи ҳамвор – барҷаста: $R_1 = 15 \text{ см}$ ва $R_2 = \infty \text{ см}$; в) фуруҳамида – барҷаста (меникси мусбат): $R_1 = 15 \text{ см}$ ва $R_2 = 25 \text{ см}$; г) дутарафатуруҳамида: $R_1 = -15 \text{ см}$ ва $R_2 = 25 \text{ см}$; д) линзаи ҳамвор – фуруҳамида: $R_1 = \infty \text{ см}$ ва $R_2 = -15 \text{ см}$; е) барҷаста – фуруҳамида

(меникси манфӣ): $R_1 = 25 \text{ см}$ ва $R_2 = 15 \text{ см}$. Нишондоди шикасти моддаи линзаҳо $n = 1,5$.

7. Аз ду намуд шишаи нишондоди шикасташон $n_1 = 1,5$ ва $n_2 = 1,7$ ду линзаҳои дутарафа барҷаста сохта шудаанд. Нисбати $\frac{F_1}{F_2}$

масофаҳои фокалии онҳо ёфта шавад.

8. Дар масофаи $a_1 = 15 \text{ см}$ аз линзаи дутарафа барҷастаи қувваи оптикиаш $D = 10$ дптр, дар меҳвари оптикӣ ҷисми баландиаш $y_1 = 2 \text{ см}$ амудан гузошта шудааст. Мавҷеъ ва баландии тасвир муайян карда шавад.

9. Исбот кунед, ки дар линзаи дутарафа барҷастаи радиусҳои қачии сатҳҳои баробар ва нишондоди шикасташ $n = 1,5$, конунҳо бо маркази қачӣ мувофиқ меояд.

10. Линза бо масофаи фокалии $F = 16 \text{ см}$ тасвири ҳақиқии ҷисмро ҳангоми ду ҳолат, ки масофаи байни онҳо $d = 6 \text{ см}$ аст, медиҳад. Масофа ($a_1 \div a_2$) аз предмет то экран ёфта шавад.

11. Линзаи дутарафа барҷаста бо радиуси қачии сатҳҳои $R_1 = R_2 = 12 \text{ см}$ дар чунин масофа нисбат ба ҷисм гузошта шудааст, ки дар экран тасвири k маротиба калон ҳосил мешавад. Масофа аз предмет то экран ёфта шавад, (агар: а) $k = 1$; б) $k = 20$; в) $k = 0,2$ ва нишондоди шикасти моддаи линза $n = 1,5$ бошад).

12. Масофаи фокалии F_2 линзаи ба об дохил шуда ёфта шавад, агар масофаи фокалии он дар ҳаво $F_1 = 20 \text{ см}$ бошад. Нишондоди шикасти моддаи линза $n = 1,6$ аст.

13. Линзаи ҳамвор барҷастаи радиуси қачиаш $R = 30 \text{ см}$ ва нишондоди шикастиаш $n = 1,5$ тасвири 2 маротиба калонкардаи ҷисмро медиҳад. Масофа аз ҷисм то линза ва аз линза то тасвир ёфта шавад.

14. Аббератсияи хроматикӣ тӯлии линзаи дутарафа барҷастаи аз шишаи органикӣ сохташуда, ки радиусҳои қачиаш $R_1 = R_2 = 8 \text{ см}$ мебошад, ёфта шавад. Нишондоди шикасти шишаи органикӣ барои ранги сурх ($\lambda = 760 \text{ нм}$) ва бунафш ($\lambda = 430 \text{ нм}$) ба $n_{\text{ср}} = 1,5$ ва $n_{\text{бф}} = 1,8$ баробар мебошад.

15. Бузургнамои (k) - и пурбини масофаи фокалияш $F = 2 \text{ см}$, барои ҷашми солим бо масофаи биниши беҳтарин $L = 25 \text{ см}$ аст. Бузургнамоии ҷашми наздикбин бо масофаи биниши беҳтарин $L = 15 \text{ см}$ аст ёфта шавад.

16. Радиуси қачии сатҳи пурбин $R_1=R_2$ чӣ қадар бояд бошад, ки он барои чашми солим калонкунии $k = 10$ - ро диҳад? Нишондоди шикасти пурбин $n=1,5$ мебошад.

1.2.ФОТОМЕТРИЯ

1.2.1. Формулаҳо ва ифодаҳои асосӣ

1.2.2. Намунаҳои ҳалли масъалаҳо

1.2.3. Масъалаҳо барои кори мустақилона

1.2.1. Формулаҳо ва ифодаҳои асосӣ:

Фотометрия яке аз қисмҳои оптика буда, ба тавсифи манбаҳои рӯшноӣ ва ченкунии интенсивияти он бахшида шудааст. Азбаски рӯшноӣ захираи энергияро интиқол медиҳад, бинобар ин интенсивияти рӯшноӣ, бузургии асосии он, энергияро тавсиф медиҳад.

Энергияи дар воҳиди вақт ба масоҳати сатҳ афтандаро интенсивияти рӯшноӣ меноманд.

$$I = \frac{W}{S t}$$

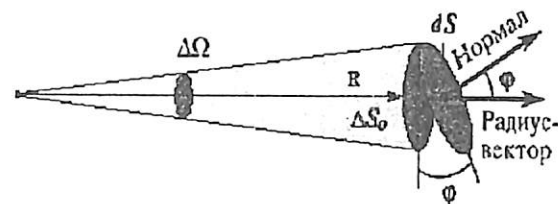
Манбаи рӯшноӣ нуқтавӣ номида мешавад, агар андозааш хеле хурд ва шуофканиаш ба ҳамаи самтҳо якхела бошад. Фронти мавҷ, дар ин маврид, сферӣ (куравӣ) мешавад.

Кунчи фазой - ба нисбати масоҳат (dS_0)-и қисми бо конус буридашуда дар сатҳи сфера бар квадрати радиуси он сфера (R) баробар аст:

$$d\omega = \frac{dS_0}{R^2}$$

Пас, кунчи фазой соҳаи фазое мебошад, ки бо сатҳи конусӣ маҳдуд шудааст.

Ба сифати воҳиди кунчи фазой, чунин кунче қабул карда шудааст, ки вай ба қитъаи сатҳи сферии масоҳаташ бар квадрати радиус ададан баробар ($dS_0 = R^2$) буда, таъя менамояд (расми 2.1). Онро стерадиан (стер.) меноманд. Кунчи пурраи фазой $\omega = 4\pi$ стер. аст.



Расми 2.1.

Тавре, ки аз расми 2.1. аён аст, масоҳати dS , ки нормал ($\vec{n}$)-и ба он гузаронидашуда бо радиус кунҷи α - ро ташкил медиҳад, вайро аз нуқтаи 0 тахти кунҷи фазоии

$$d\omega = \frac{dS_0}{R^2} = \frac{dS \cos \alpha}{R^2}$$

мушоҳида кардан мумкин аст.

Бузургии асосии фотометрӣ сели рӯшноӣ, қувваи рӯшноӣ, равшанӣ, равшаной (тобонӣ), дурахшонӣ мебошанд.

Сели рӯшноӣ

Микдори энергия (dW) -е, ки мавҷҳои рӯшноӣ дар воҳиди вақт dt аз сатҳи додашуда паҳн менамояд, сели рӯшноӣ номида мешавад:

$$\Phi = \frac{dW}{dt}$$

Қувваи рӯшноӣ

Бузургии, ки манбаи рӯшноиро аз ҷиҳати энергия тавсиф медиҳад, бо сели рӯшноӣ ба кунчи фазоии воҳидӣ мувофиқоянда қадр карда мешавад қувваи рӯшноӣ меноманд:

$$I = \frac{d\Phi}{d\omega}$$

ин ҷо $d\omega$ - кунчи фазоии воҳидии андарунаш сели рӯшноӣ $d\Phi$ паҳн гардида аст.

Дар системаи Байналмиллалии воҳидҳо (СИ) ба сифати воҳиди қувваи рӯшноӣ кандела қабул карда шудааст, ки маънояш шамъ аст; 1 кандела (1кд) қувваи рӯшноист, ки он ба самти амудӣ аз сатҳи $1/600000$ (m^2) платинаи аз ҳолати ғудохта ба сахтшавӣ ($2046:6$ К) гузаранда меафканад, ки иқтидораш ба $1/683$ (Вт) афканишоти монохроматикӣ дарозии мавҷаш $\lambda = 5,5 \cdot 10^{-7}$ м мувофиқ аст.

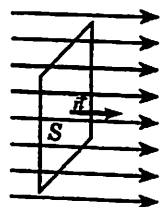
Аз инҷо сели рӯшноии ба ҳама самтҳо пахш гардида чунин ифода карда мешавад:

$$\Phi = 4\pi I$$

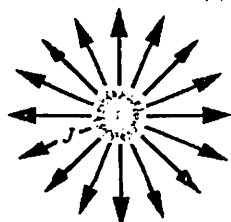
Воҳидаш дар СИ люменс (1 лм) аст.

$$1 \text{ лм} = 1 \text{ кд} \cdot 1 \text{ стер}$$

1 -люмен сели рӯшноист, ки манбаъи нуқтавии қуввааш 1 кд тахти кунҷи фазогии 1 стерадиан пахш менамояд.



Сели
рӯшноӣ
(а)



Сели рӯшноии
пурра
(б)

Расми 2.2 (а,б)

Равшанӣ

Бузургие, ки ба нисбати сели рӯшноӣ ($d\Phi$)-и амудан ба масоҳати воҳидӣ (dS) афганда баробар аст равшанӣ номида мешавад.

$$E = \frac{d\Phi}{dS}$$

Равшании сатҳи ихтиёрӣ ба қувваи рӯшноии манбаъ мутаносиби роста ва ба квадрати масофаи байни манбаъу он сатҳ (r) мутаносиби чаппа мебошад (расми 2.3).

$$E = \frac{I}{r^2} \cos \alpha$$

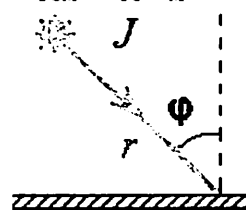
Дар СИ ба сифати воҳиди равшанӣ 1 люкс (лк) қабул карда шудааст:

$$1 \text{ лк} = \frac{1 \text{ лм}}{\text{м}^2}$$

1- люкс равшание мебошад, ки онро сели рӯшноии 1 люмен ба сатҳи 1 м^2 ба вучуд овардааст.

Воҳиди ғайрисистемавии равшанӣ фот (фт) аст, ки он бо люкс чунин вобастагӣ дорад:

$$1 \text{ фт} = \frac{1 \text{ лм}}{1 \text{ см}^2} = \frac{1 \text{ лм}}{10^{-4} \text{ м}^2} = 10^4 \text{ лк}$$



Расми 2.3.

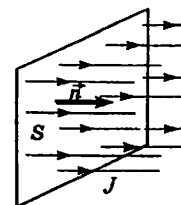
Равшаной (тобонӣ)

Бузургие, ки ададан ба нисбати сели рӯшноии пуррае, ки масоҳати партавафкан хориҷ намудааст, бар худӣ он масоҳат баробар аст равшаной номида мешавад.

$$R = \frac{\Phi}{S}$$

мешавад.

Дар системаи СИ ба сифати воҳиди равшаной $1 \text{ лм}/\text{м}^2$ қабул гардидааст.



Расми 2.4.

Дурахшонӣ

Дурахшонӣ бо сели рӯшноие муайян карда мешавад, ки онро масоҳати воҳидӣ дар самти ба он амудӣ (dS_n) андаруни кунҷи фазогӣ ($d\omega$)-и воҳидӣ афкандааст:

$$B = \frac{d\Phi}{d\omega \cdot dS_n} = \frac{d\Phi}{d\omega \cdot dS \cdot \cos \alpha}$$

Воҳидҳои дурахшонӣ дар СИ $1 \text{ кд}/\text{м}^2$, ки онро баъзан нит (нт) меноманд ва ғайрисистемавӣ стилб (сб) мебошад:

$$1 \text{ кд}/\text{м}^2 = 1 \text{ нт} = 10^{-4} \text{ кд}/\text{см}^2 = 10^{-4} \text{ сб}$$

$$1 \text{ сб} = 10^4 \text{ нт}$$

Вобастагии байни дурахшонӣ В бо равшанӣ $R: B = \frac{R}{\pi}$

Воҳидҳои ченкунии бузургҳои фотометрӣ

Бузургӣ	Формула	Воҳидҳои системаи энергетикӣ	Воҳидҳои системаи рӯшноӣ
Φ	$\frac{dW}{dt}$	1 Дж / с = 1 Вт (ватт)	1 Кд · ср = 1 лм (люм)
Φ_λ	$\frac{d\Phi_\lambda}{d\lambda}$	1 Вт / нм, 1 Вт / мкм	1 лм / нм, 1 лм / мкм
I	$\frac{d\Phi}{d\Omega}$	1 Вт / ср	1 Кд (кандела)
E, S	$\frac{d\Phi}{d\sigma}$	1 Вт / м²	1 лм / м² = 1 (Кд · ср) / м² = = 1 Л (люкс)
L	$\frac{d^2\Phi}{d\Omega d\sigma \cos i}$	1 Вт / (м² · ср)	1 лм / (ср · м²) = 1 (Кд · ср) / (ср · м²) = = 1 Кд / м² = 1 нт (нит)

1.2.2. Намунаҳои ҳалли масъалаҳо:

Масъалаи 1. Дар маркази мизи мудаавар, дар баландии $h_1 = 2$ м лампаи қувваи рӯшноиаши $I_1 = 100$ кд овезон аст. Онро бо лампаи қувваи рӯшноиаши $I_2 = 25$ кд иваз намуданд ва масофа аз лампа то мизро тавре тағйир доданд, ки равшани маркази миз тағйир наёфт. Равшани канорҳои миз чӣ тавр тағйир меёбад?

Д.ш.а:	Ҳал:
$h_1 = 2$ $I_1 = 100$ кд $I_2 = 25$ кд $E_1 = E_2$ $E_3 / E_4 = ?$	Равшани маркази миз аз лампаи якум $E_1 = \frac{I_1}{h_1^2}$ ва аз лампаи дуюм $E_2 = \frac{I_2}{h_2^2}$. Равшани канорҳои миз мувофиқан: $E_3 = \frac{I_1 h_1}{\left[h_1^2 + \frac{d^2}{4}\right]^{\frac{3}{2}}}$ $E_4 = \frac{I_2 h_2}{\left[h_2^2 + \frac{d^2}{4}\right]^{\frac{3}{2}}}$

Аз шартӣ масъала $E_1 = E_2$ аз ин ҷо

$$\frac{E_3}{E_4} = \frac{I_1 h_1 \left[h_2^2 + \frac{d^2}{4} \right]^{\frac{3}{2}}}{I_2 h_2 \left[h_1^2 + \frac{d^2}{4} \right]^{\frac{3}{2}}} = \left(\frac{4 I_1 I_1^2 + I_1 d^2}{4 I_2 h_1^2 + I_2 d^2} \right)^{\frac{3}{2}} = 3.$$

Яъне равшани канорҳои миз дар ҳолати дуюм 3 маротиба кам мешавад.

Масъалаи 2. Равшаннокии $E_{\text{сатҳ}}$ ба 150 лк баробар аст. Дурахшонӣ В ба ҳама тарафҳо якхела буда ба 1 кд/м² баробар аст. Зариби инъикосро муайян кунед.

Д.ш.а:	Ҳал:
$E_{\text{сатҳ}} = 150$ лк $B = 1$ кд / м² $\kappa = ?$	Равшаннокии сатҳ $E = \frac{\Phi_0}{S}$ ки Φ_0 - сели рӯшноии ба сатҳ афтанда Аз ин ҷо: $\Phi_0 = ES$ Равшаннокии сатҳ: $R = \frac{\Phi}{S}$, ки Φ - сели аз сатҳ инъикосшуда.

Азбаски дурахшонии сатҳ ба ҳама самтҳо якхела аст, бинобарин равшанӣ R ва дурахшонӣ B чунин алоқаманданд: $R = \pi B$.

Аз ин ҷо $\Phi = RS = \pi BS$. Зариби инъикос $k = \frac{\Phi}{\Phi_0}$ ё $k = \frac{\pi BS}{ES}$;

$$k = \frac{\pi BS}{ES} = \frac{3.14 \cdot 1}{150} = 0.02.$$

Масъалаи 3. Қоғазӣ масоҳаташ $S = 10 \times 30$ см² бо лампаи қувваи рӯшноиаши $I = 100$ кд равшан карда мешавад ва ба он ҳамагӣ 1.5 % рӯшноии лампа хоричкарда меафтад. Равшаннокии E -и қоғаз ёфта шавад.

Д.ш.а:	Ҳал:
$S = 10 \times 30$ см² $I = 100$ кд	Сели рӯшноии пурраи хоричкардаи лампа $\Phi_0 = 4\pi I$. Ба қоғаз сели рӯшноии $\Phi = 5 \cdot 10^{-3} \Phi_0$ меафтад.

$E = ?$

Равшаннокӣ E —и когаз $E = \frac{\Phi}{S} = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot 4\pi}{S}$.

Қиматҳои додашударо гузошта ҳосил мекунем $E = 210 \text{ лк}$.

1.2.3. Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона

1. Рӯшноӣ аз лампаи электрикӣ бо қувваи рӯшноии $I = 200 \text{ кД}$ тахти кунҷи $\alpha = 45^\circ$ ба ҷои корӣ меафтад, ки равшаннокӣ $E = 141 \text{ лк}$ —ро ҳосил мекунад. Лампа дар кадом масофаи r аз ҷои корӣ ҷой гирифтааст?

2. Лампаи дар шифт овезон карда шуда, ба самти амӯдӣ қувваи рӯшноии $I = 60 \text{ кД}$ медиҳад. Кадом сели рӯшноӣ Φ ба тасвири масоҳаташ $S = 0.5 \text{ м}^2$, ки дар девор дар масофаи $r = 2 \text{ м}$ аз лампа амудан овезон карда шудааст меафтад, агар дар девори муқобил дар масофаи $a = 2 \text{ м}$ аз лампа оинаи калон ҷой гирифта бошад.

3. Ҷисм ҳангоми суратгирӣ бо лампаи электрикии дар масофаи $r_1 = 2 \text{ м}$ равшан карда мешавад. Вақти экспозитсияро чанд маротиба бояд зиёд кард, агар ин лампаро аз предмет ба масофаи $r_2 = 3 \text{ м}$ ҷой иваз кунанд?

4. Равшаннокии дар сатҳи Замин ҳосил кардаи шуоҳои нормали (амӯдӣ) афтидаи офтобро ёбед. Дурахшони Офтоб $B = 1.2 \cdot 10^9 \text{ кД/м}^2$ мебошад.

5. Спирали лампаи электрикӣ бо қувваи рӯшноии $I = 100 \text{ кД}$ дар зарфи сферавии диаметраш: а) $d = 5 \text{ см}$; б) $d = 10 \text{ см}$ ҷойгир карда шудааст. Равшанӣ R ва дурахшонӣ B —и лампа ёфта шавад. Талафоти рӯшноӣ дар қабатҳои қолба ба ҳисоб гирифта нашавад.

6. Лампа, ки ҷисми рӯшноидиҳандааш сакҳои тасфони диаметраш $d = 3 \text{ см}$ мебошад, қувваи рӯшноии $I = 85 \text{ кД}$ —ро медиҳад. Дурахшони лампа B ёфта шавад, агар зарфи сферии лампа: а) аз шишаи шафоф; б) аз шишаи ношафоф сохта шуда бошад. Диаметри қолба $D = 6 \text{ см}$ мебошад.

7. Қоғазии масоҳаташ $S = 10 \times 30 \text{ см}^2$ бо лампаи қувваи рӯшноии $I = 100 \text{ кД}$ равшан карда мешавад ва ба он ҳамагӣ 1.5% рӯшноии лампа хориҷкарда меафтад. Равшаннокӣ E —и когаз ёфта шавад.

1.3. ОПТИКАИ МАВЧӢ

3.1. Формулаҳо ва ифодаҳои асосӣ

3.2. Намунаҳои ҳалли масъалаҳо

3.3. Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона

1.3.1. Формулаҳо ва ифодаҳои асосӣ:

Қисми оптика, ки дар он қонунҳои паҳншавии рӯшноӣ дар асоси назарияи электромагнитии рӯшноӣ шарҳ дода мешавад, оптикаи мавҷӣ номида мешавад. Дар оптикаи мавҷӣ рӯшноӣ ҳамчун мавҷи электромагнитӣ тасаввур карда мешавад.

Принсипи суперпозитсияи мавҷҳои рӯшноӣ

Дар ҳар як нуқтаи фазо дар лаҳзаи ихтиёрии вақт натиҷаи таъсири якчанд мавҷӣ ҳосилкардаи манбаъҳои гуногуни рӯшноӣ ба ҷамъи натиҷаи таъсири ҳар як мавҷ дар алоҳидагӣ баробар аст.

Мавҷҳои рӯшноӣ дар диапозони дарозии мавҷи кӯтоҳ аз 400 нм (бунафш) то 780 нм (сурх) меҳобанд.

Суръати рӯшноӣ мувофиқан дар вакуум ва дар муҳити нуфузпазирии диэлектрикиаш ϵ ва нуфузпазирии магнетиаш μ бо формулаҳои зерин муайян карда мешаванд. $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ $g = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \epsilon \mu_0 \mu}}$

Оптикаи мавҷӣ якчанд ҳодисаҳои мушоҳидашавандаи рӯшноӣ ба монанди дисперсия, поляризатсия, интерференсия ва дифраксияи рӯшноиро тавсиф менамояд.

Дисперсияи рӯшноӣ

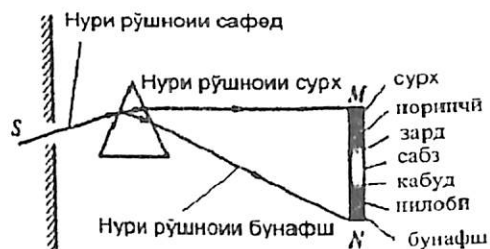
Вобастагии нишондиҳандаи шуоъшикании муҳит n -ро аз басомади рӯшноӣ ба модда афтанда ν ё ба дарозии мавҷи рӯшноӣ дисперсияи рӯшноӣ меноманд.

Суръати рӯшноӣ ва дарозии мавҷ ҳангоми аз вакуум ба муҳит гузаштан кам мешаванд: $g = \frac{c}{n}$; $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$

Басомади лаппиш бошад аз ҳосиятҳои муҳит вобаста набуда, ҳангоми гузариши рӯшноӣ яз як муҳит ба муҳити дигар тағйир намеёбад $\nu = \nu_0$.

Вобастагии нишондиҳандаи шикасти мутлақ аз басомади рӯшноӣ дар таҷрибаҳои Нютон мушоҳида карда шудааст. Ӯ нишон дод, ки ҳангоми аз дохили призма гузаштани рӯшноӣ

сафед дар экран, ки аз паси призма гузошта шуда буд, тасмаҳои рӯшноии иборат аз ҳафт ранг мушоҳида мешаванд, ки спектри дисперсионӣ номида мешаванд (расми 3.1).



Расми 3.1.

Ҳамин тавр дисперсияи рӯшноӣ боиси ба рӯшноии монохроматии басомадҳо ва дарозии мавҷи муайян тақсимшавии рӯшноии сафед мегардад.

Спектри дисперсионии рӯшноӣ дидашаванда дар шкалаи мавҷҳои электромагнитӣ дар ҳудуди $\lambda = 7,5 \cdot 10^{-5} \text{ см}$ (афканишоти сурх) то $\lambda = 3,9 \cdot 10^{-5} \text{ см}$ (афканишоти бунафш) меҳобанд.

Ҳодисаи дисперсия боиси пайдошавии тирӯ камон мегардад, ки ин дар натиҷаи шикасти нурҳои рӯшноӣ дар катраҳои хурди борон рӯй медиҳад. Ҳар як ранг дарозӣ ва басомади ба худ хос дорад (расми 3.2).

сурх	сарғиш	тарл	сабз	кабуд	нилобӣ	бунафш
760 – 620 нм	620 – 590 нм	590 – 560 нм	560 – 500 нм	500 – 480 нм	480 – 450 нм	450 – 380 нм

Расми 3.2.

Интерференсияи рӯшноӣ

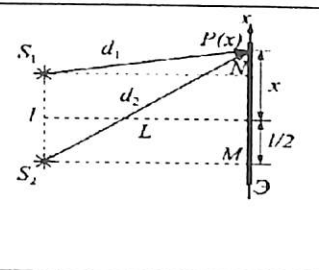
Ҳодисаи бо сабаби болоиҳам ҳобидани дастаи мавҷҳои рӯшноӣ, дар нуктаҳои гуногуни фазо пурзӯршавӣ ё сустшавии амплитудаи лапишҳои натиҷавии мавҷҳои рӯшноӣ мушоҳида мегарданд, интерференсияи рӯшноӣ номида мешавад.

Шарти асосии ҳосилшавии интерференсия

Барои ҳосил кардани манзараи интерференсионии пойдор зарур аст, ки басомади мавҷҳои афканди ҳарду манбаъ якхела ва фарқи фазаҳои лапишҳои онҳо доимӣ бошанд.

Манбаъҳои когерентӣ. Манбаъҳоеро, ки басомади мавҷҳои ҳосилкардаи онҳо якхела буда, фарқи фазаҳои лапишҳои онҳо доимӣ аст, манбаъҳои когерентӣ номида мешаванд.

Лапишҳои ба вучуд овардаи ду манбаъ дар нуктаи ихтиёрӣ ҷамъ шуда метавонанд (расми 3.3.). Амплитудаҳои лапишҳои, ки дар ин нуктаи N аз тарафи ҳарду мавҷ ба вучуд оварда мешаванд, фарқ доранд, зеро рохҳои паймудаи мавҷҳо d_1 ва d_2 нобаробаранд.



Вале агар масофаи байни манбаъҳо l назар ба d_1 ва d_2 хеле хурд, ($l \ll d_1$, $l \ll d_2$) бошанд, ҳарду амплитуда якхела мешаванд.

Натиҷаи ҷамъи мавҷҳо дар нуктаи N ба фарқи фазаҳои онҳо вобаста аст.

Мавҷҳо пас аз паймудани масофаҳои d_1 ва d_2 ба фарқи рохҳои $d_1 - d_2 = \Delta$ соҳиб мешаванд, ки фарқи гашти оптикӣ номида мешавад.

Шарти пайдошавии максимумҳои интерференсионӣ

Агар фарқи рохҳои ҳарду мавҷҳои дар ягон нукта лапишангезанда ба адади чуфти нимдарозии мавҷ баробар бошад, онҳо амплитудаи лапишҳои муҳит ба қимати максималӣ соҳиб мешавад, яъне тақвият меёбад:

$$\Delta = 2k \frac{\lambda}{2} \text{ инчо } k = 0, 1, 2, \dots$$

Шарти пайдошавии минимумҳои интерференсионӣ

Агар фарқи рохҳои ҳарду мавҷҳои дар ягон нукта лапишангезанда ба адади токи ним дарозии мавҷ баробар бошанд, онҳо амплитудаи лапишҳои муҳит ба қимати минималӣ,

соҳиб мешаванд, яъне сушт мешаванд: $\Delta d = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$ инҷо $k =$

$0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Координатаҳои максимумҳои интенсивият:

$$x_{\max} = \pm k \frac{l}{d} \lambda_0 \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$$

Координатаҳои минимумҳои интенсивият:

$$x_{\min} = \pm (k + \frac{1}{2}) \frac{l}{d} \lambda_0 \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$$

Васеъгии рахҳои интерференсионӣ: $\Delta x = \frac{\lambda l}{d}$

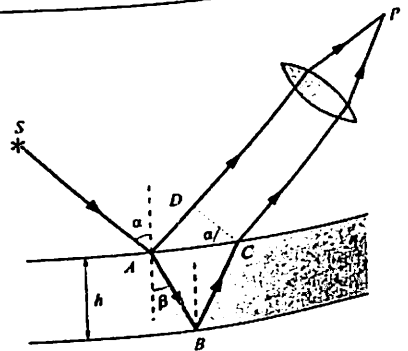
Интерференсия дар пардаҳои тунук

Дар натиҷаи инъикоси рӯшноӣ аз сатҳи дохилӣ ва аз сатҳи берунии парда ҷамъшавии мавҷҳо ба амал меояд (расми 3.4.). Аз сабаби он, ки ин мавҷҳои инъикосшуда қисмҳои ҳамон як дастаи рӯшноӣ мебошанд, бинобар ин онҳо когерентиянд.

Фарқи ғашти оптикӣ мавҷҳо ҳангоми интерференсия дар пардаҳои тунук:

$$\Delta = 2nh \cos \beta - \frac{\lambda_0}{2}$$

$$\Delta = 2h \sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha} - \frac{\lambda_0}{2}$$



Расми 3.4.

Амплитудаи лапиши натиҷавӣ ҳангоми ҷамъшавии ду лапиш:

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

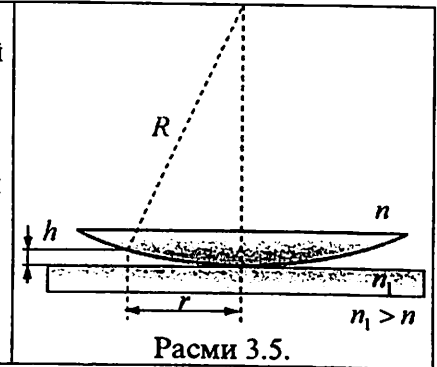
Интенсивияти натиҷавии мавҷҳои рӯшноӣ:

$$J = J_1 + J_2 + 2\sqrt{J_1 J_2} \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

даринҷо: $2\sqrt{J_1 J_2} \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$ - аъзои интерференсионӣ.

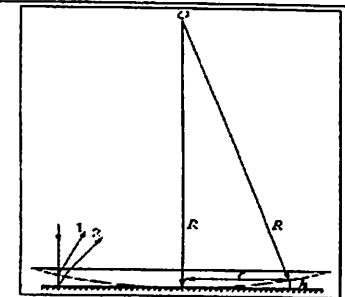
Ҳалқаҳои Нютон.

И. Нютон нахустиншуда оид ба мушоҳидаи интерференсияи рӯшноӣ дар шароити лабораторӣ таҷрибаҳо иҷро кард. Ӯ манзараи интерференсионӣ дар ҷаҳишҳои байни шишаи ҳамвор ва линзаи ҳамвор барҷастаи радиуси қаври кативро ба назар гирифт (расми 3.5.).



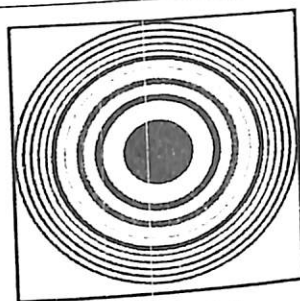
Расми 3.5.

Ин ҳодиса шарҳ медиҳем. Мавҷи 1 аз сатҳи поёнии линза ва мавҷи 2 бошад аз сатҳи шишаи дар тағи линза ҳобида инъикос мешаванд. Мавҷҳои 1 ва 2 когерентӣ буда, онҳо дарозиҳои якхела ва фарқи фазаҳои доимӣ доранд, ки аз ҳисоби мавҷи дуҷум назар ба якҷум роҳи зиёдтарро тай кардани ҳосил мешавад (расми 3.6.).



Расми 3.6.

Манзараи интерференсионӣ шакли ҳалқаҳои ҳаммарказро доранд (расми 3.7). Радиуси ҳалқаҳо аз дарозии мавҷи рӯшноӣ вобаста аст. Радиуси ҳалқаҳоро чен карда, дарозии мавҷҳоро муайян кардан мумкин аст.



Расми 3.7.

Радиуси m – уми ҳалқаҳои равшан дар нуҳҳои инъикосшуда ё

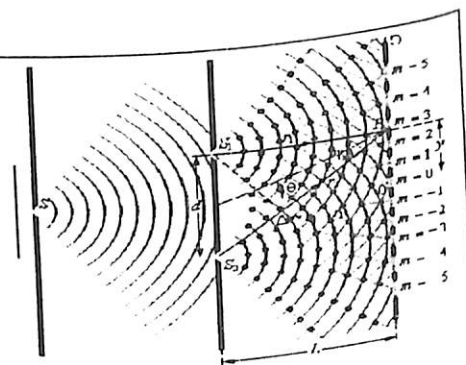
торик дар нуҳҳои гузашта:
$$r_m = \sqrt{\left(m - \frac{1}{2}\right) R \lambda_0}$$

Радиуси m – уми ҳалқаҳои торик дар нуҳҳои инъикосшуда ё равшан, дар нуҳҳои гузашта:
$$r_m = \sqrt{m R \lambda_0}$$

Аз санҷиши дарозииҳои мавҷ барои ранги сурх қимати $\lambda = 8 \cdot 10^{-7}$ м ва барои ранги бунафш қимати $\lambda = 4 \cdot 10^{-7}$ м ҳосил шуд. Дарозииҳои мавҷҳои рангҳои дигар дар байни ин ду қимат меҳобанд, масалан барои ранги сабз $\lambda = 4,5 \cdot 10^{-7}$ м мебошад.

Тачрибаи Юнг.

Дар таҷрибаи Юнг рӯшноӣ аз манбаъ, ки ба сифати он тарқиши хурди S хизмат мекунад, ба экрани дорои ду тарқиши ба ҳамдигар наздик ҷойгир будаи S_1 ва S_2 меафтад (расми 3.8). Баъди аз ҳар ду тарқиш гузаштан дар натиҷаи дифраксия дастаи рӯшноӣ васеъ шуда, экрани сафеди E –ро мепошонад.



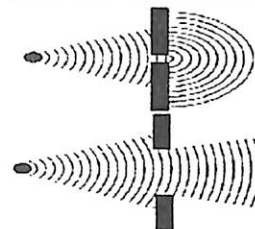
Расми 3.8.

Дар ин соҳа манзараи интерференсионӣ иборат аз раҳҳои равшан ва торик ҳосил мешаванд. Юнг аввалин шуда дарозии мавҷҳои рангҳои гуногунро муайян намурад.

Дифраксияи рӯшноӣ

Ҳодисаи дар муҳитҳои ғайриякҷинса аз паҳншавии ростхаттаи майлқунии рӯшноӣ ро дифраксияи рӯшноӣ меноманд.

Агар дастаи борики рӯшноӣ ба сӯроҳии хурде равшан созем, қонуни ростхаттаи паҳншавии рӯшноӣ вайрон мешавад. Андозаи равшании муқобили сӯроҳӣ назар ба андозаи худ сӯроҳ калонтар меояд, ки ин ҳилофи қонуни ростхаттаи паҳншавии рӯшноӣ мебошад (расми 3.9).



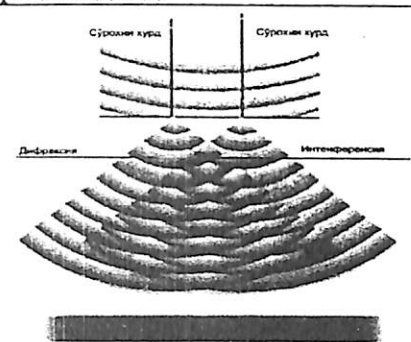
Расми 3.9.

Дифраксия боиси дар соҳаи сояи геометрӣ пайдо шудани рӯшноӣ мегардад.

Ҳодисаи дифраксияро Франческо Грималди дар охири асри 17 кашф кардааст. Ҳодисаи дифраксияи рӯшноӣ ро Томас Юнг ва Огюст Френел шарҳ дода, ҳосиятҳои ростхаттаи паҳншавии рӯшноӣ ро аз нуқтаи назари мавҷӣ фаҳмонданд.

Яке аз мафҳумҳои асосии назарияи мавҷӣ сатҳи мавҷӣ мебошад.

Сатҳи мавҷӣ: Маҷмӯи нуқтаҳои фазо, ки дар лаҳзаи додашуда то он мавҷ омада мерасад, сатҳи мавҷӣ номида мешавад. Яъне, сатҳи мавҷӣ дар лаҳзаи вақт на танҳо фарогири мавҷҳои дуҷумӣ, балки натиҷаи интерференсияи онҳост (расми 3.10).



Расми 3.10.

Барои фаҳмондани ҳодисаи дифраксия аз принципҳои Гюгенс ва Гюгенс-Френел истифода мебаранд.

Принсипи Гюгенс

Ҳар як нуқтаи муҳит, ки то он мавҷ омада мерасад, ҳамчун манбаи дуҷумини мавҷҳои сферӣ шуда хизмат мекунад, ва қатъшавии ин мавҷҳои дуҷумин сатҳи мавҷӣ дар муддати ояндаи вақт мебошад.

Принципи Г'югенс – Френел

Хар як нуқтаи сатҳи мавҷи манбаи мавҷҳои дуҷумӣ мебошад ва ҳамаи манбаъҳои дуҷумин байниҳам когерентӣ буда, интерференсияро ҳосил мекунад (расми 3.11).



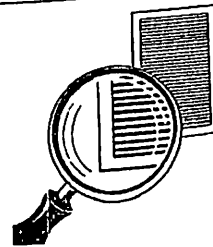
Расми 3.11.

Шарти ҳосилшавии дифраксия: $d^2 \leq \lambda L$
 инҷо d – андозаи сӯроҳи ё монеа, L – масофа аз сӯроҳи ё монеа то экран.
 Ҳодисаи дифраксия дар асбоби оптикӣ бо номи панҷараи дифраксионӣ мушоҳида карда мешавад.

Панҷараи дифраксионӣ.

Асбобе, ки аз адади зиёди тарқишҳои хурд иборат буда, аз якдигар бо фосилаҳои ношафтоф ҷудоанд, панҷараи дифраксионӣ меноманд (расми 3.12).

Бузургии $d = a + b$ даври панҷараи дифраксионӣ номида мешавад, ки дар инҷо: d – даври панҷараи дифраксионӣ, a – бари тарқиш, b – қисми ношафтофи панҷара (расми 3.12).



Расми 3.12.

Панҷараҳои дифраксионӣ рӯшноиро таҷзия мекунад, ва бо воситаи онҳо дарозии мавҷҳои рӯшноӣ саҳеҳ чен карда мешаванд. Панҷараҳои дифраксионӣ дар асбобҳои спектралӣ, лазерҳо, андозагириҳои метрологӣ дарозии хурд ва ғайраҳо истифода бурда мешаванд.

Формулаи панҷараи дифраксионӣ:

$$d \sin \alpha = k\lambda$$

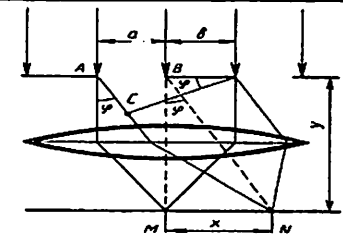
инҷо: k – тартибмаксимумҳои дифраксионӣ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$)
 Муайян кардани дарозии мавҷи рӯшноӣ бо ёрии панҷараи дифраксионӣ:

Аз расми 3.13. дида мешавад, ки

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{x}{y}$$

Аз формулаи панҷараи дифраксионӣ

$$d \sin \varphi = k\lambda$$



Расми 3.13.

λ – ро меёбем. $\lambda = \frac{d \sin \varphi}{k}$

Агар бо сабаби хурд будани кунҷ: $\operatorname{tg} \varphi \approx \sin \varphi$ бошад,

пас $\lambda = \frac{xd}{ky}$ мешавад.

Поляризацияи рӯшноӣ

Рӯшноӣ мавҷи электромагнитии арзӣ мебошад. Дар муҳити якҷинса векторҳои шадидияти майдони электрикӣ $\vec{E}$ ва шадидияти майдони магнитӣ $\vec{H}$ дар ҳамвории ба ҳам перпендикуляр лаппиш меҳӯранд.

Табдилдиҳии мавҷи рӯшноӣ табириро бо чунин мавҷ, ки дар он самти вектори шадидияти майдони электрикӣ $\vec{E}$ низомӣ муайян дорад, **поляризацияи рӯшноӣ** меноманд. Афканишоти электромагнитие, ки лаппишҳои вектори $\vec{E}$ дар як ҳамворӣ ба вучуд ояд, рӯшноӣ ҳамвор (ё хаттӣ) поляризацияшуда меноманд ва ҳамворие, ки аз самти вектори $\vec{E}$ (онро вектори рӯшноӣ меноманд) ва самти паҳншавии лаппиш гузаронида шудааст ҳамвории поляризацияи номида мешавад.

Ҳангоми инъикос, шикаст ва дар атмосфера пароканиш хӯрдани рӯшноӣ табиӣ, он қисман поляризация мешавад. Мисол, агар рӯшноӣ ба сарҳади ду муҳити шафтоф таҳти чунин кунҷе афтад, ки нури инъикосшуда ва шикаста ба ҳам перпендикуляр бошанд, нури инъикосёфта ба ҳамвории афтиш хаттӣ поляризацияшуда мешавад (қонуни Брюстер).

$$i g i_r = n,$$

ки i_r – кунчи афтиш, ки хангоми тахти он афтидан мавҷи рӯшноии инъикосшуда пурра поляризаторсия мешавад: n – нишондоди шикасти нисбӣ.

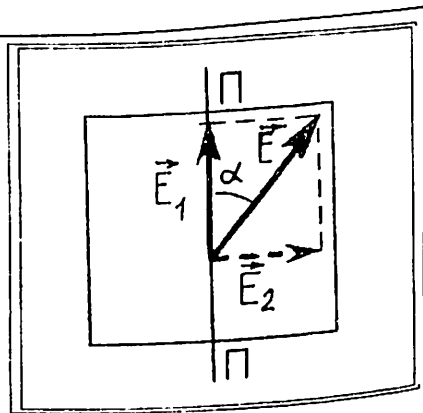
Ҳангоми инъикоси рӯшноии табиӣ аз оинаи диэлектрикӣ формулаи Френел ҷой дорад:

$$I_{\text{пер}} = 0,5 \cdot I_0 \left(\frac{\sin(i-r)}{\sin(i+r)} \right)^2; \quad I_{\text{пар}} = 0,5 \cdot I_0 \left(\frac{\sin(i-r)}{\sin(i+r)} \right)^2;$$

ки $I_{\text{пер}}$ ва $I_{\text{пар}}$ – интенсивнокии мавҷи рӯшноӣ, ки ба самти ҳамвории афтиши рӯшноӣ амудан параллел лаппиш мекунад; I_0 – интенсивнокии рӯшноии табиӣ афтида; i – кунчи афтиш; r – кунчи шикаст.

Агар ба поляризатор рӯшноии хаттӣ поляризаторсияшудаи шадитияш E афтад ва ҳамвории лаппиш бо ҳамвории поляризатор кунҷи α -ро ташкил диҳад, он гоҳ дар мавҷи аз поляризатори идеалӣ гузашта фақат компоненти E_1 мемонад, ки ба ҳамвории поляризатор параллел аст (расми 3.14). $E_1 = E \cos \alpha$. $E_2 = 0$.

Азбаски интенсивноки ба қимати миёнаи квадрати шаддитият мутаносиб аст, бинобарин барои интенсивнокии рӯшноии хаттӣ поляризаторсияшуда аз поляризатори идеалӣ гузашта, ифодаеро ҳосил кардан мумкин аст, ки қонуни Маллос номида мешавад: $I_1 = I \cos^2 \alpha$.



Расми 3.14

1.3.2. Намунаҳои ҳалли масъалаҳо:

Масъалаи 1. Доимии панҷараи дифраксионӣ $d = 2,5 \text{ мкм}$ аст. Дисперсияи кунҷии панҷара $\frac{d\varphi}{d\lambda}$ барои $\lambda = 589 \text{ нм}$ дар спектри тартиби якум ёфта шавад.

Д.ш.а:

$$d = 2,5 \text{ мкм}$$

$$\lambda = 589 \text{ нм}$$

ҳал:

$$d \sin \varphi = k\lambda \quad \text{ин ифодаеро дифференциронид}$$

$$\text{ҳосил мекунем: } d \cos \varphi d\varphi = k d\lambda \quad \text{ё} \quad \frac{d\varphi}{d\lambda} = \frac{k}{d \cos \varphi}.$$

$$\frac{d\varphi}{d\lambda} = ?$$

$$\text{Қиматҳои додашударо гузошта ҳосил мекунем} \quad \sin \varphi = 0,236, \quad \text{аз ин ҷо} \quad \varphi = 13,5^\circ.$$

$$\text{Бинобарин } \cos \varphi = 0,972 \quad \text{ва} \quad \frac{d\varphi}{d\lambda} = 4,1 \cdot 10^5 \text{ рад/м}.$$

Масъалаи 2. Дар таҷрибаи Френел бо оина масофаи байни тасвирҳои мавҷуми манбаъҳои рӯшноӣ $d = 5 \text{ мм}$, масофа то экран $L = 5 \text{ м}$ аст. Дар рӯшноии сабз тасмаҳои интерференсионӣ ҳосил шуданд, ки аз якдигар дар масофаи $l = 5 \text{ мм}$ ҷой гирифтаанд. Дарозии мавҷ λ – сабз ёфта шавад.

Д.ш.а:

$$d = 5 \text{ мм}$$

$$L = 5 \text{ м}$$

$$l = 5 \text{ мм}$$

ҳал:

$$l = \frac{L}{d} \lambda, \quad \text{аз ин ҷо}$$

$$\lambda = \frac{ld}{L} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}$$

$$\lambda = ?$$

Масъалаи 3. Ба панҷараи дифраксионӣ амудан сели рӯшноии монохроматӣ меафтад. Максимуми тартиби сеюм нисбат ба нормал тахти кунҷи $\varphi = 36^\circ 48'$ мушоҳида карда мешавад. Доимии панҷара d , ки бо дарозии мавҷи рӯшноии афтида ифода ифода карда шудааст, ёфта шавад.

д.ш.а:	ҳал:
$\varphi = 36^\circ 48'$	Аз формулаи панчараи дифраксионӣ
$d = ?$	$d = \sin \varphi = 3\lambda$, аз ин ҷо
	$\frac{d}{\lambda} = \frac{3}{\sin \varphi} = 5$
	$d = 5\lambda$

Масъалаи 4. Нишондоди шикасти шиша n ёфта шавад, агар ҳангоми аз он инъикос шудани рӯшноӣ, шуоъи инъикосшуда ҳангоми кунҷи шикаст $\beta = 30^\circ$ будан, пурра поляризиатсия мешавад.

д.ш.а:	ҳал:
$\beta = 30^\circ$	Мувофиқи қонуни Брюстер
$n = ?$	$\operatorname{tg} i_B = n$, аз сабаби бозгашти равиши нур
	$\operatorname{tg} \beta = \frac{1}{n}$, аз ин ҷо $n = \frac{1}{\operatorname{tg} \beta} = 1.73$

1.3.3. Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона

- Дисперсияи кунҷии панчараи дифраксионӣ барои $\lambda = 668 \text{ нм}$ дар спектри тартиби якум $\frac{d\varphi}{d\lambda} = 2.02 \cdot 10^5 \text{ рад/м}$ мебошад. Даври панчараи дифраксионӣ d ёфта шавад.
- Масофаи байни тасмаҳои интерференсионии ҳамсоя дар таҷрибаи Юнг чанд маротиба зиёд мешавад, агар нурполияи сабз ($\lambda = 500 \text{ нм}$) ба нурполияи сурх ($\lambda = 650 \text{ нм}$) иваз карда шавад?
- Дар таҷрибаи Юнг тарқиш бо рӯшноии монохроматӣ ($\lambda = 600 \text{ нм}$) равшан карда шудааст. Масофаи байни тарқишҳо $d = 1 \text{ мм}$, масофа аз тарқиш то экран $L = 3 \text{ м}$ аст. Мавқеи се тасмаи равшани аввал ёфта шавад.
- Дар таҷрибаи Юнг ба роҳи яке аз шуоъҳои интерференсияшаванда лавҳаи тунуки шишагиро ҷойгир карданд, ки дар натиҷа тасмаи равшани марказӣ ба ҷои тасмаи равшани панҷум мекӯчад. Шуоъ ба сатҳи лавҳа амудан меафтад. Нишондоди шикасти лавҳа $n = 1.5$ аст. Дарозии мавҷ $\lambda = 600 \text{ нм}$ мебошад. Ғафсии лавҳа чӣ қадар аст?

5. Дар таҷрибаи Юнг лавҳаи шишигии ғафсиаш $h = 12 \text{ см}$ ба роҳи яке аз шуоъҳои интерференсияшаванда, амудан ба шуоъ гузошта шудааст. Нишондоди шикаст дар ҷойҳои гуногуни лавҳа аз якдигар чӣ қадар бояд фарқ кунанд, ки тағирёбии фарқи гашт аз ин ғайриҷамъинсагӣ аз $\Delta = 1 \text{ мм}$ зиёд нашавад?

6. Асбоб барои ҳосил кардани ҳалқаи Нйютон бо рӯшноии сафед, ки ба сатҳи лавҳа амудан меафтад, равшан карда мешавад. Радиуси қачии линза $R = 5 \text{ м}$ аст. Мушоҳида дар рӯшноии гузашта гузаронида мешавад. Радиусҳои ҳалқаи ҷоруми кабӯд ($\lambda = 400 \text{ нм}$) ва ҳалқаи сеюми сурх ($\lambda = 630 \text{ нм}$) $r_{к6}$ ва $r_{ср}$ ёфта шавад.

7. Асбоб барои ҳосил кардани ҳалқаи Нйютон бо рӯшноии монохроматии ба сатҳи лавҳа амудан афтада, равшан карда мешавад. Радиуси қачии линза $R = 15 \text{ м}$ аст. Мушоҳида дар рӯшноии инъикосшуда гузаронида мешавад. Масофаи байни ҳалқаҳои равшани панҷум ва бисту панҷуми Нютон $l = 9 \text{ мм}$ мебошад. Дарозии мавҷи рӯшноии монохроматӣ λ - ро ёбед.

8. Асбоб барои ҳосил кардани ҳалқаи Нйютон бо рӯшноии монохроматии ба сатҳи лавҳа амудан афтада, равшан карда мешавад. Мушоҳида дар рӯшноии инъикосшуда гузаронида мешавад. Масофаи байни ҳалқаҳои торики дуум ва бистуми $l_1 = 4.8 \text{ мм}$ мебошад. Масофаи байни ҳалқаҳои торики сеюм ва шонздаҳуми Нйютон l_2 ёфта шавад.

9. Асбоб барои ҳосил кардани ҳалқаи Нйютон бо рӯшноии лампаи симобӣ, ки амудан ба сатҳи лавҳа меафтад, равшан карда мешавад. Мушоҳида дар рӯшноии гузашта гузаронида мешавад. Кадом тартиби ҳалқаи равшани ба хати $\lambda_1 = 579.1 \text{ нм}$ мувофиқ омада бо ҳалқаи равшани ояндаи ба хати $\lambda_2 = 577 \text{ нм}$ мувофиқ омада, мувофиқ меояд?

10. Асбоб барои ҳосил кардани ҳалқаи Нйютон бо рӯшноии дарозии мавҷаш $\lambda_1 = 589 \text{ нм}$, ки ба сатҳи лавҳа амудан меафтад, равшан карда мешавад. Радиуси қачии линза $R = 10 \text{ м}$ аст. Фазои байни линза ва лавҳа бо моеъ пур карда шудааст. Нишондоди шикасти моеъ ёфта шавад, агар радиуси сеюми ҳалқаи равшан дар рӯшноии гузашта $r_3 = 3.65 \text{ мм}$ бошад.

11. Асбоб барои ҳосил кардани ҳалқаи Нйютон бо рӯшноии монохроматии дарозии мавҷаш $\lambda_1 = 600 \text{ нм}$, ки ба сатҳи лавҳа амудан меафтад, равшан карда мешавад. Ғафсии қабати ҳавои байни линза ва лавҳаи шишагӣ h дар он ҷое ёфта шавад, ки

ҳалқаи торики чорӯм дар рӯшноии инъикосшуда мушоҳида карда мешавад.

12. Асбоб барои ҳосил кардани ҳалқаи Нйютон бо рӯшноии монохроматии дарозии мавҷаш $\lambda_2 = 500\text{ нм}$, ки ба сатҳи лавҳа амудан меафтад, равшан кардамешавад. Фазаи байни линза ва лавҳа бо об пур карда шудааст. Ғафсии қабати оби байни линза ва лавҳаи шишагӣ h дар он ҷое ёфта шавад, ки ҳалқаи равшани сеюм дар рӯшноии инъикосшуда мушоҳида карда мешавад.

13. Асбоб барои ҳосил кардани ҳалқаи Нйютон бо рӯшноии монохроматии ба сатҳи лавҳа амудан афтада, равшан карда мешавад. Баъди он ки фазаи байни линза ва лавҳаи шишагӣ бо моеъ пур карда мешавад, радиуси ҳалқаҳои торик дар рӯшноии инъикосшуда 1.25 маротиба кам мешаванд. Нишондоди шикасти моеъ ёфта шавад.

14. Барои чен кардани нишондоди аммиак дар яке аз китфи интерферометри Майкелсон найчаи беҳавои дарозияш $l = 14\text{ см}$ - ро гузоштанд. Канорҳои найчаро бо шишаи ҳамворпараллел маҳкам карданд. Ҳангоми найчаро бо аммиак пур кардан, манзараи интерференсионӣ барои дарозии мавҷи $\lambda_2 = 590\text{ нм}$ ба тасмаи $k = 180$ кӯчид. Нишондоди шикасти аммиак n ёфта шавад.

15. Дар роҳи яке аз шуоҳои интерферометри Жамен найчаи беҳавои дарозияш $l = 10\text{ см}$ - ро гузоштанд. Ҳангоми найчаро бо хлор пур кардан, манзараи интерференсионӣ барои дарозии мавҷи $\lambda_2 = 590\text{ нм}$ ба тасмаи $k = 131$ кӯчид. Нишондоди шикасти хлор n ёфта шавад.

16. Дастаи рӯшноии сафед амудан ба сатҳи лавҳаи шишагии ғафиаи $d = 0.4\text{ мм}$ меафтад. Нишондоди шикасти шиша $n = 1.5$ аст. Кадом дарозии мавҷи дар соҳаи намоён ҷой гирифта (аз 400 то 700 нм) дар рӯшноии инъикосшуда, пурзӯр мешавад?

17. Рӯшноӣ аз манбаи монохроматӣ ($\lambda = 600\text{ нм}$) амудан ба тарқиши диаметраш $d = 6\text{ мм}$ меафтад. Баъди диафрагма дар масофаи $l = 3\text{ м}$ аз он экран ҷой гирифтааст. Кадом микдори зонаҳои Френел k дар суроҳии диафрагма ҷой мегирад?

18. Радиуси панҷ зонаи аввали Френел барои мавҷҳои ҳамвор ёфта шавад, агар масофа аз сатҳи мавҷӣ то нуқтаи мушоҳида $b = 1\text{ м}$ бошад. Дарозии мавҷи рӯшноӣ $\lambda = 540\text{ нм}$ мебошад.

19. Ба тарқиши паҳноияш $a = 6\lambda$ амудан дастаи параллели рӯшноии монохроматии дарозии мавҷаш λ меафтад. Таҳти кадом кунҷи φ

минимуми сеюми дифраксионии рӯшноӣ мушоҳида карда мешавад?

20. Ба панҷараи дифраксионӣ амудан сели рӯшноӣ меафтад. Барои он ки хати сурх ($\lambda = 700\text{ нм}$) дар спектри ин тартиб мушоҳида карда шавад, найчаи бинишро ба нисбат тири коллиматор таҳти кунҷи $\varphi = 30^\circ$ гузоштанд. Доимии панҷараи дифраксионӣ ёфта шавад. Кадом микдори штрихҳо N_0 дар воҳиди дарозии ин панҷара гузошта шудааст?

21. Кадом микдори штрихҳо N_0 дар воҳиди дарозии панҷараи дифраксионӣ ҳаст, агар хати сабзи симоб ($\lambda = 546\text{ нм}$) дар спектри тартиби якум таҳти кунҷи $\varphi = 19^\circ 8'$ мушоҳида карда шавад?

22. Ба панҷараи дифраксионӣ амудан сеи рӯшноӣ меафтад. Хати натрий ($\lambda_1 = 589\text{ нм}$) дар спектри тартиби якум кунҷи дифраксияи $\varphi = 17^\circ 8'$ - ро медиҳад. Хати номаълум дар спектри тартиби дуум кунҷи дифраксияи $\varphi = 24^\circ 12'$ - ро медиҳад. Дарозии мавҷи ин хат λ_2 ва микдори штрихҳо N_0 дар воҳиди дарозии панҷара ёфта шавад.

23. Ба панҷараи дифраксионӣ амудан сели рӯшноӣ аз найчаи газотаҳлиягӣ меафтад. Доимии панҷара d чӣ хел бояд бошад, ки дар самти $\varphi = 41^\circ$ максимумҳои хатҳои $\lambda_1 = 656.3\text{ нм}$ ва $\lambda_2 = 410.2\text{ нм}$ мувофиқ оянд?

24. Ба панҷараи дифраксионӣ амудан сели рӯшноӣ меафтад. Ҳангоми ба кунҷи φ гардиш додани найчаи гониометр, дар майдони биниш хати $\lambda_1 = 440\text{ нм}$ дар спектри тартиби сеюм намудор аст. Таҳти ҳамин кунҷ φ дигар хатҳои спектралӣ дарозии мавҷашон ба соҳаи намоёни спектр (аз 400 то 700 нм) мувофиқ меомада, мушоҳида карда мешавад?

25. Ба панҷараи дифраксионӣ амудан сели рӯшноӣ аз найчаи газотаҳлиягӣ, ки бо гелий пур карда шудааст, меафтад. Ба кадом хати λ_2 дар спектри тартиби сеюм, хати сурхи гелий ($\lambda_1 = 670\text{ нм}$) - и спектри тартиби дуум ҷамъ мешавад?

26. Тартиби калонтарини спектр k дар хати зарди натрий $\lambda_1 = 589\text{ нм}$) ёфта шавад, агар доимии панҷараи дифраксионӣ $d = 2\text{ мкм}$ бошад.

27. Кадом микдори максимумҳо k (ғайр аз марказӣ) - ро панҷараи дифраксионии масъалаи гузашта медиҳад?

28. Найчаи биниши гониометр бо панҷараи дифраксионӣ нисбат ба меҳвари коллиматор таҳти кунҷи $\varphi = 20^\circ$ гузошта шудааст. Дар

ин ҳолат дар майдони биниши найча хати сурхи гелий ($\lambda_{\text{сп}} = 668 \text{ нм}$) мушоҳида карда мешавад. Доимии панчара d чӣ хел аст, агар таҳти ҳамин кунҷ инчунин хати кабуд ($\lambda_{\text{каб}} = 447 \text{ нм}$) - и тартиби баланд мушоҳида карда шавад? Тартиби калонтарин, ки бо ёрии ин панчара мушоҳида карда мешавад, $k = 5$ мебошад. Рӯшноӣ ба панчара амудан меафтад.

29. Доимии панчараи дифраксионӣ d чӣ хел бояд бошад, ки дар тартиби якӯм хатҳои спектри калий $\lambda_1 = 404.4 \text{ нм}$ ва $\lambda_2 = 404.7 \text{ нм}$ чудо бошанд? Паҳноии панчара $a = 3 \text{ см}$.

30. Доимии панчараи дифраксионӣ d чӣ хел бояд бошад, ки дар тартиби якӯм дублети натрий $\lambda_1 = 589 \text{ нм}$ ва $\lambda_2 = 589.6 \text{ нм}$ чудо бошанд? Паҳноии панчара $a = 2.5 \text{ см}$.

31. Доимии панчараи дифраксионӣ $d = 2 \text{ мм}$ аст. Кадом фарқи дарозии мавҷ $\Delta \lambda$ - ро ин панчара имконияти дар соҳаи шуои зард ($\lambda = 600 \text{ нм}$) дар спектри тартиби дуум чудо кардан метавонад? Паҳноии панчара $a = 2.5 \text{ см}$.

32. Доимии панчараи дифраксионӣ $d = 2.5 \text{ мм}$ аст. Дисперсияи кунҷии панчара $\frac{d\varphi}{d\lambda}$ барои $\lambda = 589 \text{ нм}$ дар спектри тартиби якӯм ёфта шавад.

33. Кунҷи поляризатсияи пурра i_0 ҳангоми инъикоси рӯшноӣ аз шиша, ки нишондоди шикасташ $n = 1.57$ аст, ёфта шавад.

34. Кунҷи ҳудуии инъикоси пурраи дохилии модда $i = 45^\circ$ мебошад. Барои ин модда кунҷи поляризатсияи пурра i_0 ёфта шавад.

35. Таҳти кадом кунҷ i_0 нисбат ба уфук Офтоб бояд ҷой гирад, ки шуоҳои аз сатҳи кул инъикосёфтаи он, пурра поляризатсияшуда бошанд.

36. Шуоҳои рӯшноӣ аз дохили моеъи дар зарфи шишагӣ буда ($n = 1.5$) гузашта аз таги он инъикос мешавад, Шуоҳои инъикосшуда ҳангоми таҳти $i_0 = 42^\circ 37'$ ба таги зарф афтидан, пурра поляризатсия мешавад. Нишондоди шикасти моеъ ёфта шавад.

Таҳти кадом кунҷ i бояд шуоҳои рӯшноӣ аз ин моеъ гузашта ба таги зарф афтад, ки инъикоси пурраи дохилӣ ба вучуд ояд?

37. Кунҷи байни ҳамвориҳои асосии поляризатор ва анализатор φ ёфта шавад, агар интенсивнокии рӯшноии табиӣ аз дохили поляризатор ва анализатор гузашта 4 маротиба кам шавад.

38. Рӯшноии табиӣ аз дохили поляризатор ва анализатор мегузарад, ки кунҷи байни ҳамвориҳои асосии онҳо φ мебошад. Поляризатор ва анализатор 8% - и рӯшноии ба онҳо афтидаро фуру мебаранд ва инъикос мекунанд. Интенсивнокии шуоҳои аз анализатор гузашта ба 9% - и интенсивнокии рӯшноии табиӣ ба поляризатор афтида баробар аст. Кунҷи φ ёфта шавад.

39. Лавҳаи квартсии гафсиаш $d_1 = 2 \text{ мм}$ - ро, ки ба меҳвари оптикӣ лавҳа перпендикуляр бурида шудааст, байни ду николи параллел ҷойгир карданд, ки дар натиҷа ҳамвориҳои поляризатсия ба кунҷи $\varphi = 30^\circ$ гардиш хӯрдааст. Гафси d_2 - лавҳаи квартсӣ ёфта шавад, ки ин рӯшноиро пурра хомӯш кунад.

40. Концентратсии массавии C маҳлули қанд ёфта шавад, агар ҳангоми аз дохили трубаи дарозияш $l = 20 \text{ см}$ - ин маҳлулро дошта, гузаштани рӯшноӣ ҳамвориҳои поляризатсияи рӯшноӣ ба кунҷи $\varphi = 10^\circ$ гардиш хӯрад. Гардиши хос $[\alpha]$ - и қанд ба $1.17 \cdot 10^{-2} \frac{\text{рад} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}}$ баробар мебошад.

4. НАЗАРИЯИ КВАНТИИ РҶШНОӢ

4.1. Формулаҳо ва ифодаҳои асосӣ

4.2. Намунаҳои ҳалли масъалаҳо

4.3. Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона

1.4.1. Формулаҳо ва ифодаҳои асосӣ:

Дуализми корпускулавӣ – мавҷии рӯшноӣ

Дуализми рӯшноӣ хусусияти афканишоти рӯшноӣ мебошад, ки дар як вақт ҳам ҳосиятҳои мавҷӣ ва ҳам ҳосиятҳои зарравӣ (корпускулавиро) зоҳир менамояд.

Назарияи корпускулавии рӯшноӣ ҳангоми афканиш ва фурубурд дар ҳодисаҳои фотоэффект ва люминесценсия, назарияи мавҷии рӯшноӣ дар ҳодисаҳои интерференсия, дифраксия, дисперсия ва поляризатсия мушоҳида карда мешавад.

Ҳар ду назария ростхатта паҳншавии рӯшноӣ, қонунҳои инъикос, шикаст ва фишори рӯшноиро аз нуқтаи назари худ шарҳ медиҳанд.

Фарзияи Планк Афканиш ва фурубурди рӯшноӣ бо ҳиссаҳои муайян (квантҳо) ба амал меояд.

Тавсифи фотон

Кванти рӯшной (фотон) – зарраи элементарӣ буда, массаи оромӣ ва заряди электрӣ надорад вале дорои импульс ва энергия мебошад.

Энергияи фотон: $E = h\nu$

Дар инҷо: $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ Ҷ·с – собити Планк, ν – басомади афканишот.

Энергияи афканишоти электромагнитӣ дар ягон ҳаҷм: $W = nE$

Дар инҷо: n – адади умумии фотонҳо дар ҳаҷми додашуда мебошад.

Массаи релятивии фотон: $m = \frac{h\nu}{c^2}$

Импульси фотон: $p = mc = \frac{h\nu}{c}$

Вобастагии импульси фотон бо дарозии мавҷ: $p = \frac{h}{\lambda}$

Фотоэффект

Ҳодисаи бо таъсири рӯшной аз модда канда шудани электронҳоро фотоэффект меноманд.

Намудҳои фотоэффект:

1. Фотоэффекти беруна (эмиссияи фотоэлектронӣ) – ин ҳодисаи бо таъсири рӯшной аз модда хориҷ кардани электронҳо мебошад;
2. Фотоэффекти дохилӣ (фотогузаронандагӣ) – афзоиши электргузаронии нимноқилҳо ё диэлектрикҳо бо таъсири рӯшной аст.

Қонунҳои фотоэффекти беруна:

Қонуни якуми фотоэффект (қонуни Столетов).

Микдори электронҳои дар воҳиди вақт аз металл кандашуда ба интенсивияти афканишоти рӯшноии ба сатҳи модда афтанда мутаносиби роста мебошад.

Қонуни дууми фотоэффект.

Энергияи кинетикии максималии фотоэлектронҳо аз интенсивияти афканишоти рӯшной вобаста набуда, бо афзоиши басомади рӯшной зиёд мешавад.

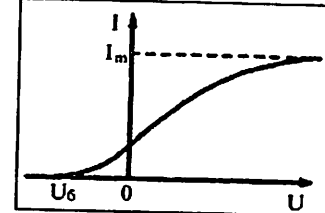
Қонуни сеюми фотоэффект.

Барои ҳар як модда басомади муайяни рӯшной мавҷуд аст, ки аз он пастрар фотоэффект мушоҳида карда намешавад. Ин басомадро сарҳади сурхи фотоэффект ν_{min} меноманд.

Тавсифи волт-амперии фотоэффект- вобастагии қувваи ҷараён I – ҳосилкардаи сели электронҳои бо таъсири рӯшной хориҷшуда аз шиддати байни электродҳо (расми 4.1).

Фотоҷараён сершуда- I_m номида мешавад, агар электронҳои ҳар сония кандашаванда ба анод омада расанд.

Шиддати боздоранда – U_a .

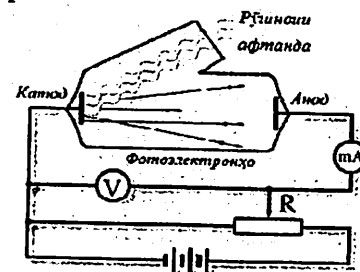


Расми 4.1.

Ҳангоми $U = U_a$ майдони электрӣ кандашавии электронҳоро боздошта баъд ба электроди мусбат заряднок бармегардад. Шиддати боздоранда U_a бузургии энергияи кинетикии максималиро муайян менамояд, ки электронҳои бо таъсири рӯшной кандашаванда ба он соҳиб шуда метавонанд:

$$U_a = \frac{m v^2}{2e}$$

Нақшаи таҷҳизоти таҷрибавӣ барои омӯзиши фотоэффект дар расми 4.2. тасвир ёфтааст.



Расми 4.2.

Муодилаи Эйнштейн барои фотоэффект

Энергияи фотони афтанда ба кори бароварди электрон аз металл А ва ба электрони парвозкунанда бахшидани энергияи кинетикии максималӣ сарф мешавад:

$$h\nu = A + \frac{m v_0^2}{2}$$

Сарҳади сурхи фотозффе́кт:

$$\nu_{\min} = \frac{A}{h}; \quad \lambda_{\max} = \frac{c}{\nu_{\min}} = \frac{hc}{A}$$

Фотозффе́кт ҳангоми $\nu < \nu_{\min}$ ва ҳангоми $\lambda > \lambda_{\max}$ мушоҳида карда намешавад.

1.4.2. Намунаҳои ҳалли масъалаҳо:

Масъалаи 1. Сарҳади сурхи фотозффе́кт барои сезий $\lambda = 653 \text{ нм}$ аст. Суръати рӯшноэлектронҳоро ҳангоми сезийро бо шуоъи бунафши дарозии мавҷаш $\lambda = 400 \text{ нм}$ равшан кардан, ёфта шавад.

Д.ш.а:

$$\lambda = 653 \text{ нм}$$

$$\lambda = 400 \text{ нм}$$

Ҷ-?

Ҳал:

Суръати рӯшноэлектронҳоро аз муодилаи фотозффе́кт меёбем: $\epsilon = A + T = \frac{hc}{\lambda} + \frac{m\vartheta^2}{2}$, дар ин ҷо ϵ - энергияи фотон; A - кори баромад; T - энергияи кинетики рӯшноэлектронҳо.

Кори баромад ба энергияи фотони дарозии мавҷаш ба сарҳади сурхи фотозффе́кт мувофиқ меомада баробар аст: $A = \frac{hc}{\lambda_s}$. Азбаски

энергияи фотони соҳаи намоёни спектр нисбат ба энергияи оромии электрон бисёр хурд аст, бинобарин энергияи кинетикиро бо формулаи механикаи классикӣ ифода кардан мумкин аст: $T = \frac{m\vartheta^2}{2}$, аз ин ҷо ҳосил мекунем:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_s} + \frac{m\vartheta^2}{2} \quad \text{ё} \quad \vartheta = \sqrt{\frac{2hc(\lambda_s - \lambda)}{m\lambda_s\lambda}}$$

$$\vartheta = \sqrt{\frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 (6,53 - 4) \cdot 10^{-7}}{9,11 \cdot 10^{-31} \cdot 6,53 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 10^{-7}}} = 6,5 \cdot 10^5 \text{ м/с.}$$

Масъалаи 2. Калий бо рӯшноии монохроматии дарозии мавҷаш $\lambda = 400 \text{ нм}$ равшан карда мешавад. Шиддати камтарини нигоҳдорандаро, ки ҳангоми он рӯшночараён қатъ мешавад, ёбед. Кори баромади электронҳо аз калий ба $2,3 \text{ эВ}$ баробар мебошад.

$$\text{Д.ш.а: } \lambda = 400 \text{ нм} = 4 \cdot 10^{-7} \text{ м}$$

$$A_{\text{бар}} = 2,2 \text{ эВ} = 3,52 \cdot 10^{-19} \text{ Ҷ}$$

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Ҷ} \cdot \text{с}$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

Ҳал:

$$h\nu = A_{\text{бар}} + \frac{m\vartheta_{\max}^2}{2}, \quad \frac{m\vartheta_{\max}^2}{2} = eU_0.$$

$$\lambda = \frac{c}{\nu}, \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = A_{\text{бар}} + eU_0.$$

$$U_0 = \frac{\frac{hc}{\lambda} - A_{\text{бар}}}{e}$$

$$U_0 = 0,91 \text{ В.}$$

$U_0 = ?$

Масъалаи 3. Фотон бо энергияи $\epsilon = 5 \text{ эВ}$ аз метали кори баромадаш $A = 4,7 \text{ эВ}$ электронҳоро меканад. Импулси калонтарине, ки сатҳи ин металл ҳангоми баромади электронҳо медиҳад, ёфта шавад.

$$\text{Д.ш.а: } \epsilon = 5 \text{ эВ} = 8 \cdot 10^{-19} \text{ Ҷ}$$

$$A_{\text{бар}} = 4,7 \text{ эВ} = 7,52 \cdot 10^{-19} \text{ Ҷ}$$

$P_{\max} = ?$

Ҳал:

$$P_{\max} = m\vartheta_{\max},$$

$$\epsilon = A_{\text{бар}} + \frac{m\vartheta_{\max}^2}{2}, \quad \vartheta_{\max} = \sqrt{\frac{2}{m}(\epsilon - A_{\text{бар}})},$$

$$P_{\max} = \sqrt{2m(\epsilon - A_{\text{бар}})},$$

$$P_{\max} = 2,96 \cdot 10^{-25} \text{ кг} \cdot \text{м/с.}$$

1.4.3. Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона

1. Тавоноии ҷисми мутлақ сиёҳ $N = 34 \text{ Вт}$ мебошад. Температураи ин ҷисм ёфта шавад, агар масоҳати он $S = 0,6 \text{ см}^2$ бошад.
2. Тавоноии афканишоти сатҳи металли тафсон $N' = 0,67 \text{ кВт}$ аст. Температураи сатҳ $T = 2500 \text{ К}$, масоҳати он $S = 10 \text{ см}^2$ мебошад. Қадом тавоноиро ин сатҳ доро мешуд, агар вай ҷисми мутлақ сиёҳ мебуд? Нисбати равшанноии энергетикӣ ин сатҳ ва ҷисми мутлақ сиёҳ ҳангоми температураи додашуда ёфта шавад.
3. Температураи тафдон T ёфта шавад, агар маълум бошад, ки афканишот аз тарқиши дар он будаи масоҳаташ $S = 6,1 \text{ см}^2$ хориҷ шаванда тавоноии $N = 34,6 \text{ Вт}$ дошта бошад. Афканишотро ба афканишоти ҷисми мутлақ сиёҳ наздик ҳисоб кунед.

4. Кадом равшанноии энергетикӣ R_0 – ро ҷисми мутлақ сиёҳ дорад, агар максимуми зичии спектралӣ равшанноии энергетикӣ он ба дарозии мавҷи $\lambda = 484 \text{ нм}$ мувофиқ ояд.

5. Тавоноии ҷисми мутлақ сиёҳ $N = 10 \text{ кВт}$ мебошад. Масоҳати сатҳи афкананда S – ро ёбед, агар максимуми зичии спектралӣ равшанноии энергетикӣ он ба дарозии мавҷи $\lambda = 700 \text{ нм}$ мувофиқ ояд.

6. Дарозии мавҷе, ки ба максимуми зичии спектралӣ равшанноии энергетикӣ мувофиқ дар кадом соҳаи спектр мебошад, агар манбаи рӯшноӣ: а) спирали лампаи электрикӣ ($T = 3000 \text{ K}$); б) сатҳи Офтоб ($T = 6000 \text{ K}$); в) боибаи атомӣ, ки ҳангоми таркиш температура то $T = 10^7 \text{ K}$ мерасад, бошанд. Афканишотро ба афканишоти ҷисми мутлақ сиёҳ монанд, ҳисобед.

7. Ҳангоми гарм кардани ҷисми мутлақ сиёҳ дарозии мавҷе, ки ба максимуми зичии спектралӣ равшанноии энергетикӣ мувофиқ меояд, аз 690 то 500 нм тағйир ёфтааст. Дар ин ҳолат равшанноии энергетикӣ чанд маротиба зиёд мешавад?

8. Максимуми зичии спектралӣ равшанноии энергетикӣ ҷисми мутлақ сиёҳ, ки температурааш ба температураи бадани одам $t = 37^\circ \text{C}$ баробар аст, яъне $T = 310 \text{ K}$ аст, кадом дарозии мавҷ мувофиқ меояд?

9. Ҳангоми аз 1000 то 3000 K гарм кардани ҷисми мутлақ сиёҳ температураи он T тағйир меёбад. Дар ин ҳолат равшанноии энергетикӣ он R чанд маротиба зиёд мешавад? Дарозии мавҷи λ - и ба максимуми зичии спектралӣ равшанноии энергетикӣ мувофиқ омада чӣ қадар тағйир меёбад? Қимати калонтарини зичии спектралӣ равшанноии энергетикӣ он r_0 чанд маротиба тағйир меёбад?

10. Температураи ҷисми мутлақ сиёҳ $T = 2900 \text{ K}$ аст. Ҳангоми хунук шудани он дарозии мавҷе, ки ба максимуми зичии спектралӣ равшанноии энергетикӣ мувофиқ меояд, ба $\Delta \lambda = 9 \text{ мкм}$ кам мешавад. Ҷисм то кадом температура T хунук шуд?

11. Сатҳи ҷисм то температураи $T = 1000 \text{ K}$ гарм карда мешавад. Баъдан як қисми ин сатҳ то температураи $\Delta T = 100 \text{ K}$ гарм карда шуда, қисми дигараш ба температураи $\Delta T = 100 \text{ K}$ хунук карда мешавад. Равшанноии энергетикӣ R -и сатҳи ин ҷисм чанд маротиба тағйир меёбад?

БОБИ 2. САВОЛҲОИ ТЕСТӢ

@ 1.

Қонунҳои ростхатта паҳншавии рӯшноӣ, аз ҳамдигар вобаста набудани дастаҳои рӯшноӣ, инъикоси рӯшноӣ аз сатҳи оинавӣ ва шикасти рӯшноӣ дар сарҳади ду муҳити шаффоф ба кадом қисми оптика тааллуқ доранд?

\$A\$) қонунҳои асосии фотоэффект; \$B\$) оптикаи квантӣ; \$C\$) оптикаи физиологӣ; \$D\$) оптикаи геометрӣ; \$E\$) оптикаи мавҷӣ;

@ 2.

Нури афтанда, нури инъикосшуда ва нормали ба сатҳи ин нури фурувардашуда дар як ҳамворӣ меҳобанд. Ин таъриф ба кадоме аз қонунҳои зерин мансуб аст?

\$A\$) қонуни инъикоси рӯшноӣ аз сатҳи оинавӣ; \$B\$) қонуни шикасти рӯшноӣ; \$C\$) қонуни аз ҳамдигар новобаста будани дастаҳои рӯшноӣ; \$D\$) қонунҳои асосии фотоэффект; \$E\$) қонуни ростхатта паҳншавии рӯшноӣ;

@ 3.

Формулаи қонуни шикасти рӯшноӣ аз нуқта назари мавҷикадом аст?

$$A) \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{g_1}{g_2} = n; \quad B) \frac{\text{ctgi}}{\text{tgr}} = \frac{g_1}{g_2} = n; \quad C) \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{g_2}{g_1} = n;$$

$$D) \frac{\cos i}{\text{tgr}} = \frac{g_1}{g_2} = n; \quad E) \frac{\cos i}{\text{ctgr}} = \frac{g_1}{g_2} = n;$$

@ 4.

Кадоме аз формулаҳои зерин қонуни шикасти рӯшноиро аз нуқта назари корпускулавӣ ифода мекунад?

$$A) \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{g_2}{g_1} = n; \quad B) \frac{\cos i}{\text{tgr}} = \frac{g_1}{g_2} = n; \quad C) \frac{\cos i}{\text{ctgr}} = \frac{g_1}{g_2} = n;$$

$$D) \frac{\text{ctgi}}{\text{tgr}} = \frac{g_1}{g_2} = n; \quad E) \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{g_1}{g_2} = n;$$

@ 5.

Дар кадом соҳаи физика табиати рӯшноӣ, паҳншавии он дар муҳитҳои гуногун, инчунин ҳодисаҳое, ки дар натиҷаи таъсири мутақобили рӯшноӣ ва модда ба амал меоянд, омӯхта мешаванд

\$A)\$ оптика; \$B)\$ механика; \$C)\$ физикаи назариявӣ; \$D)\$ фотомеханика; \$E)\$ акустика;

@ 6.

Оптика асосан аз чанд қисм иборат аст?

\$A)\$ 2; \$B)\$ 3; \$C)\$ 4; \$D)\$ 5; \$E)\$ 6;

@ 7.

Дар кадом қисми оптика доир ба энергияи рӯшноӣ ва дигар бузургҳои ба ин энергия вобаста буда маълумот дода мешавад?

\$A)\$ фотометрия; \$B)\$ фотомеханика; \$C)\$ фотохимия; \$D)\$ фотоэффект; \$E)\$ фотоэлектроника;

@ 8.

Қисми фазоеро, ки бо ягон сатҳи конусӣ маҳдуд карда шудааст, чӣ меноманд?

\$A)\$ Кунҷи қисмӣ; \$B)\$ Кунҷи яклӯхт; \$C)\$ Кунҷи бурҷӣ; \$D)\$ Кунҷи тез; \$E)\$ Кунҷи кунд;

@ 9.

Қадам воҳид ба сифати воҳиди кунҷи қисмӣ (телесӣ) қабул карда шудааст.

\$A)\$ стерадиан; \$B)\$ диоптрия; \$C)\$ тесла; \$D)\$ люменс; \$E)\$ люкс;

@ 10.

Аз байни формулаҳои дар зер сабтгардида, кадомаш ба кунҷи қисмӣ мансуб аст.

$$A) d\Omega = \frac{dS}{R^2}; B) d\Omega = \frac{d\Phi}{R}; C) d\Omega = \frac{dE}{R^2}; D) d\Omega = \frac{d\Psi}{R};$$

$$E) d\omega = \frac{dS}{R};$$

@ 11.

Қадам бузургии физикӣ энергияи рӯшноӣ дар воҳиди вақт аз ягон сатҳ гузаштаре ифода мекунад?

\$A)\$ сели рӯшноӣ; \$B)\$ қувваи рӯшноӣ; \$C)\$ рӯшноӣ табиӣ; \$D)\$ рӯшноӣ самтнок; \$E)\$ шуоъ;

@ 12.

Воҳиди сели рӯшноӣ қадам аст?

\$A)\$ Люмен; \$B)\$ Люкс; \$C)\$ нит; \$D)\$ кандел; \$E)\$ стерадиан;

@ 13.

Формулаи сели рӯшноиро нишон диҳед.

$$A) \frac{W}{t} = d\Phi; B) \frac{\Theta}{\tau} = d\Phi; C) d\omega = \frac{dS}{R}; D) d\Omega = \frac{d\Psi}{R};$$

$$E) E = \frac{d\phi}{d\Omega};$$

@ 14.

Қадам бузургии физикавӣ сели рӯшноӣ ба воҳиди кунҷи қисмонӣ мувофиқат кунанда мебошад?

\$A)\$ қувваи рӯшноӣ; \$B)\$ сели рӯшноӣ; \$C)\$ дурахшонӣ; \$D)\$ равшанӣ; \$E)\$ равшандихӣ;

@ 15.

Қадаме аз воҳидҳои зерин ба қувваи рӯшноӣ мансуб аст?

\$A)\$ кандел; \$B)\$ люменс; \$C)\$ люкс; \$D)\$ нит; \$E)\$ калория;

@ 16.

Формулаи қувваи рӯшноиро нишон диҳед?

$$A) J = \frac{d\phi}{d\Omega}; B) \lambda = \frac{d\phi}{d\Omega}; C) J = \frac{dE}{d\Omega}; D) J = \frac{d\phi}{d\mu};$$

$$E) \omega = \sum \frac{d\phi}{d\Omega};$$

@ 17.

Қимати сели рӯшноӣ ба воҳиди сатҳ афтандаро чӣ меноманд?

\$A)\$ равшанӣ; \$B)\$ дурахшонӣ; \$C)\$ сели рӯшноӣ; \$D)\$ қувваи рӯшноӣ; \$E)\$ микдори рӯшноӣ;

@ 18.

Воҳиди равшанӣ ро нишон диҳед.

\$A)\$ люкс; \$B)\$ шамъ; \$C)\$ кандел; \$D)\$ нит; \$E)\$ люменс;

@ 19.

Формулаи равшанӣ ро интиҳоб намоед.

$$A) E_o = \frac{d\Phi}{dS}; B) E = \frac{d\Omega}{dS}; C) E_o = \sum \frac{d\Phi}{d\xi}; D) B_o = \frac{d\omega}{dS};$$

$$E = \frac{d\Lambda}{dl};$$

@ 20.

Кадам бузургии физикавӣ барои тавсифи манбаъҳои андозадори рӯшноӣ истифода бурда шуда, ададан ба қувваи рӯшноии воҳиди сатҳи дидашаванда баробар аст?

\$A) дурахшонӣ; \$B) ҷилодиҳӣ; \$C) равшандиҳӣ; \$D) акустидиҳӣ; \$E) равшанӣ;

@ 21.

Кадоме аз воҳидҳои зерин воҳиди дурахшонӣ мебошад?

\$A) нит; \$B) шамъ; \$C) люменс; \$D) люкс; \$E) стерадиан;

@ 22.

Формулаи дурахшонӣ кадом аст?

$$A) B_{\varphi} = \frac{dJ}{dS_0}; \quad B) B = \frac{d\varphi}{dS_0}; \quad C) B_{\varphi} = \frac{d\hbar}{d\tau_0}; \quad D) B = \frac{d\omega}{dS_0};$$

$$E) B = \left(\frac{dJ}{dS} \right)^2;$$

@ 23.

Кадоме аз бузургиҳои зерин ададан ба сели рӯшноие, ки онро манбаи андозадор аз воҳиди сатҳ ба ҳама самт хориҷ мекунад баробар аст?

\$A) Равшандиҳӣ; \$B) Қувваи рӯшноӣ; \$C) дурахшонӣ; \$D) равшанӣ; \$E) Ҷилодиҳӣ;

@ 24.

Кадоме аз воҳидҳои зерин воҳиди равшандиҳӣ мебошад?

\$A) Люкс; \$B) кандел; \$C) нит; \$D) тесла; \$E) люмен;

@ 25.

Формулаеро, ки равшандиҳиро муайян менамояд нишон диҳед.

$$A) R = \frac{d\Phi}{dS}; \quad B) R = \int_0^{\infty} \frac{d\Psi}{d\tau}; \quad C) B = \frac{d\varphi}{\nabla d}; \quad D) R_{\lambda} \pm \frac{d\Phi}{dS};$$

$$E) R \approx \frac{d\Phi}{d\tau};$$

@ 26.

Барои муайян кардани бузургиҳои фотометрӣ аз кадом асбобҳои оптикӣ истифода мебаранд?

\$A) Фотометрҳо; \$B) Фотоапарат; \$C) Спектрметрҳо;

\$D) Спектрофотометрҳо; \$E) Микроденсиметрҳо;

@ 27.

Фотометрҳо аз мувофиқи принципи қорашон чанд ҳел мешаванд?

\$A) 2; \$B) 1; \$C) 3; \$D) 4; \$E) 5;

@ 28.

Сели рӯшноие, ки онро манбаи қувваи рӯшноиаи 1 кандел тахти қунҷи ҷисмӣ 1 стерадиан хориҷ мекунад чӣ меноманд?

\$A) люмен; \$B) люкс; \$C) шамъ; \$D) нур; \$E) нит;

@ 29.

Агар қувваи рӯшноии амудан ба сатҳи масоҳатаи 1 м² афтанда, ба 1 кандел баробар бошад, онгоҳ дурахшонии ин сатҳ ба чӣ баробар мешавад?

\$A) 1 нит; \$B) 1 люмен; \$C) 1 люкс; \$D) 1 шамъ; \$E) 1 тесла;

@ 30.

Чӣ гуна манбаи рӯшноӣ, андозааш назар ба масофа аз он то қабулкунаки рӯшноӣ, ҳеле хурд аст?

\$A) манбаи нуқтавӣ; \$B) манбаи андозадор; \$C) манбаи беандоза; \$D) манбаи электрӣ; \$E) манбаи равшанӣ;

@ 31.

Сели рӯшноии бузургиаш 1 люмен ба болои сатҳи бузургиаш 1 м² мунтазам тақсим шудааст. Равшании ин сатҳ ба чӣ баробар аст?

\$A) 1 люкс; \$B) 1 шамъ; \$C) 1 люмен; \$D) 1 тесла; \$E) 1 нит;

@ 32.

Сели зарраҳои энергетикӣ аз манбаъ хориҷшавандаро чӣ меноманд?

\$A) рӯшноӣ; \$B) нур; \$C) шуоъ; \$D) ҷароғ; \$E) гулҳан;

@ 33.

Рӯшноӣ дорои чӣ гунахосиятҳо ва параметрҳо мебошад?

\$A) Энергия, интенсивият, суръат, фишор, дарозӣ, басомад, амплитуда, фаза, табиати мавҷӣ ва корпускулӣ; \$B) танҳо дарозии мавҷ, фишор, табиати мавҷӣ; \$C) интенсивият, шитоб, табиати квантӣ; \$D) табиати мавҷӣ, қувва, энергия; \$E) басомад, тавоноӣ, импулс;

@ 34.

Назарияи Гйюгенс оид ба қонуни шикасти рӯшноӣ чиро ифода мекунад?

\$A\$) Рӯшноӣ ҳамчун мавҷи куравӣ дар муҳити махсус (эфир) паҳн мешавад. Ҳар як нуқтаи муҳит, ки то ба он импульси аввала мерасад дар навбати худ манбаи иловагии мавҷи куравӣ ба шумор меравад, суръати рӯшноӣ дар муҳити зич (v_2) назар ба ҳаво камтар мешавад ($v_1 > v_2$); \$B\$) Рӯшноӣ ҳамчун мавҷи амудӣ дар фазо паҳн мешавад, суръати рӯшноӣ дар муҳити зич ва ҳаво якхела аст; \$C\$) Ҳар як нуқтаи муҳит, ки то ба он импульси аввала мерасад дар навбати худ манбаи иловагии мавҷи арзӣ ба шумор намеравад; \$D\$) суръати рӯшноӣ дар муҳити зич (v_2) назар ба ҳаво (v_1) хурдтар мешавад ($v_1 > v_2$); \$E\$) Рӯшноӣ дар ҳаво ҳамчун мавҷи арзӣ паҳн мешавад, суръати рӯшноӣ дар муҳити роға назар ба муҳити зич камтар аст.

@ 35.

Ҳодисаи дар муҳит паҳншавии лапишро чӣ меноманд?

\$A\$) Мавҷ; \$B\$) Басомад; \$C\$) Давр; \$D\$) Зудӣ; \$E\$) Фаза;

@ 36.

Мавҷҳо асосан чанд хел мешаванд?

\$A\$) 2; \$B\$) 1; \$C\$) 3; \$D\$) 5; \$E\$) 4;

@ 37.

Кадоме аз таърифоти зерин ба дарозии мавҷ (λ) тааллуқ дорад?

\$A\$) Масофаи хурдтарини байни ду нуқтаи мавҷро, ки бо фазаи якхела мелапанд; \$B\$) Масофаи калонтарини байни ду нуқтаҳо, ки бо фазаҳои якхела мелапанд; \$C\$) Масофаи байни ду нуқтаҳо, ки бо фазаҳои гуногун мелапанд; \$D\$) Масофаи хурдтарини байни ду нуқтаҳо, ки бо фазаҳои якхела намелапанд; \$E\$) Масофаи калонтарини байни ду нуқтаҳо, ки бо фазаҳои гуногун мелапанд;

@ 38.

Лапиш чӣ гуна ҳаракат аст?

\$A\$) Ҳаракатест, ки дар ҷараёни он ҷисм даврӣ аз ҳолати мувозинатӣ мегузарад; \$B\$) Ҳаракатест, ки дар ҷараёни он ҷисм даврӣ аз ҳолати оромӣ мегузарад; \$C\$) Самтест, ки дар ҷараёни он ҷисм даврӣ аз ҳолати мувозинатӣ намегузарад; \$D\$) Хати

каҷеро меноманд, ки дар ҷараёни он ҷисм даврӣ аз ҳолати мувозинатӣ мегузарад; \$E\$) Ҳаракатеро меноманд, ки дар ҷараёни он ҷисм сферавӣ аз ҳолати оромӣ мегузарад;

@ 39.

Чӣ гуна лапишҳо бо амплитудаи доимӣ муддати тӯлонӣ давом мекунанд (аз рӯи қонунҳои синус ва ё косинус ба амал меоянд)?

\$A\$) лапишҳои гармоникӣ; \$B\$) лапишҳои маҷбурӣ; \$C\$) лапишҳои озод; \$D\$) лапишҳои дохилӣ; \$E\$) лапишҳои беруни;

@ 40.

Муодилаи лапиши гармоникиро нишон диҳед.

\$A\$) $x = A \cos(\omega t + \alpha)$; \$B\$) $x = A \sin(\omega t + \alpha)$; \$C\$) $x = A \sin(\omega t + \alpha)$; \$D\$) $x = A \sin(\omega t - \alpha)$; \$E\$) $x = \sum A \sin(\omega t + \alpha)$;

@ 41.

Кадам бузургии физикавӣ ҷойивазкунии калонтаринро аз мавҷеи мувозинатӣ ифода мекунад?

\$A\$) амплитуда; \$B\$) зудӣ; \$C\$) лапиш; \$D\$) адади мавҷӣ; \$E\$) басомад;

@ 42.

Басомади лапиш чиро ифода мекунад?

\$A\$) Адади лапишҳоро дар як сония; \$B\$) Адади мавҷро дар як сония; \$C\$) Адади лапишҳоро дар як соат; \$D\$) Адади мавҷро дар як шабонарӯз; \$E\$) Адади мавҷро дар як соат;

@ 43.

Муддати вақтеро, ки дар фосилаи он як лапиши пурра иҷро мегардад чӣ меноманд?

\$A\$) даври лапиш; \$B\$) адади мавҷ; \$C\$) басомади лапиш; \$D\$) амплитуда; \$E\$) лапишҳои гармоникӣ;

@ 44.

Дар кадом намуди мавҷ бо гузаштани вақт басомади онҳо (ё дарозии мавҷ) тағйир намеёбад?

\$A\$) мавҷҳои монохроматӣ; \$B\$) мавҷҳои истон; \$C\$) мавҷҳои пешраванда; \$D\$) мавҷҳои арзӣ; \$E\$) мавҷҳои тулӣ;

@ 45.

Суръати рӯшноӣ дар вакуум ба чӣ баробар аст?

\$A\$) $2,998 \cdot 10^8$ км/сония; \$B\$) $3 \cdot 10^8$ м/сония; \$C\$) $3 \cdot 10^8$ км/соат; \$D\$) $3 \cdot 10^8$ см/сония; \$E\$) $3 \cdot 10^8$ дм/сония;

(a) 46.

Кадоме аз дарозихои мавчи овардашуда ба соҳаи намоён тааллуқ дорад?

\$A) $4 \cdot 10^3 - 8 \cdot 10^3 \text{ Å}$; \$B) $2 \cdot 10^3 - 3 \cdot 10^3 \text{ Å}$; \$C) $4 \cdot 10^4 - 8 \cdot 10^4 \text{ Å}$; \$D) $4 \cdot 10^3 - 8 \cdot 10^3 \text{ мкм}$; \$E) $4 \cdot 10^3 - 8 \cdot 10^3 \text{ нм}$;

(a) 47.

Кадоме аз дарозихои мавчи овардашуда ба соҳаи нуруҳои ултрабунафш тааллуқ дорад?

\$A) $5 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^3 \text{ Å}$; \$B) $2 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^3 \text{ Å}$; \$C) $5 \cdot 10^2 - 4 \cdot 10^3 \text{ мкм}$; \$D) $5 \cdot 10^2 - 4 \cdot 10^3 \text{ нм}$; \$E) $5 \cdot 10^4 - 4 \cdot 10^5 \text{ Å}$;

(a) 48.

Кадоме аз дарозихои мавчи овардашуда ба соҳаи нуруҳои инфрасурх мансуб аст?

\$A) $10^4 - 10^8 \text{ Å}$; \$B) $10^7 - 10^9 \text{ Å}$; \$C) $10^4 - 10^8 \text{ нм}$; \$D) $10^4 - 10^8 \text{ мкм}$; \$E) $10^4 - 10^8 \text{ пм}$;

(a) 49.

Кадоме аз ин ифодаҳо дуруст аст?

\$A) $E_{\gamma\beta} > E_{\alpha\gamma} > E_{\alpha\beta}$; \$B) $v_{\gamma\beta} < v_{\alpha\gamma} < v_{\alpha\beta}$; \$C) $E_{\gamma\beta} = E_{\alpha\gamma} + E_{\alpha\beta}$;
\$D) $\lambda_{\gamma\beta} > \lambda_{\alpha\gamma} > \lambda_{\alpha\beta}$; \$E) $v_{\gamma\beta} < v_{\alpha\gamma} > v_{\alpha\beta}$;

(a) 50.

Аз ифодаҳои дар зер сабтгардида кадомаш нодуруст аст?

\$A) $E_{\gamma\beta} < E_{\alpha\gamma} = E_{\alpha\beta}$; \$B) $E_{\gamma\beta} > E_{\alpha\gamma} > E_{\alpha\beta}$;
 $\lambda_{\gamma\beta} < \lambda_{\alpha\gamma} < \lambda_{\alpha\beta}$; \$E) $E = h\nu$;

(a) 51.

Ҳодисаҳои нурафканӣ, фурубурд, пароканиш, люминесценсия, фотосинтез, фотоэффект ва нурафканиши лазериро аз рӯи кадоме аз қонунҳои зерин фаҳмонида мешавад?

\$A) қонунҳои оптикаи квантӣ; \$B) қонунҳои оптикаи мавҷӣ;
\$C) қонунҳои оптикаи физиологӣ; \$D) қонунҳои оптикаи геометрӣ; \$E) қонунҳои оптикаи нахӣ;

(a) 52.

Бо таъсири рӯшноӣ аз сатҳи металлҳо озод шуда ба фазо гузафтани электронҳоро кадом ҳодиса ифода мекунад?

\$A) фотоэффект; \$B) фотосинтез; \$C) люминесценсия; \$D) пароканиш; \$E) нурафканӣ;

@ 53.

Металҳо аз диэлектрикҳо бо кадом хусусиятҳои фарқ мекунаанд?

\$A) Микдори зиёди электронҳои озод доранд; \$B) Дар қабати берунашон микдори қами электронҳои озод доранд; \$C) Дар қабати дохилиашон микдори зиёди электронҳои беҳаракат доранд; \$D) Электронҳои озод надоранд; \$E) Электронҳои ивазшавандаи озод надоранд;

@ 54.

Сели электронҳои озоди дар натиҷаи таъсири рӯшноӣ ба модда ҳосилшавандаро чӣ меноманд?

\$A) сели фотоэлектронҳо; \$B) сели рӯшноӣ; \$C) сели зарраҳо; \$D) сели микрозарраҳо; \$E) сели ионҳо;

@ 55.

Масофаи биниши бехтарини чашми солим ба чанд сантиметр баробар аст?

\$A) 25 см; \$B) 20; \$C) 30; \$D) 10; \$E) 15;

@ 56.

Фотоэффект чанд намуд мешавад?

\$A) 2; \$B) 3; \$C) 4; \$D) 5; \$E) 1;

@ 57.

Се қонуни фотоэффект, ки дар асоси таҷрибаҳо муайян карда шудаанд, кадоманд?

\$A) Аз интенсивияти рӯшноӣ вобаста будани фоточараён, суръати фотоэлектронҳо, фоточараёни сершуда; \$B) Аз интенсивияти рӯшноӣ вобаста набудани фоточараён, суръати фотоэлектронҳо, фоточараёни сершуда; \$C) Аз басомад вобаста набудани фоточараён, фотоэлектронҳои сершуда, суръати фоточараён; \$D) наредонам; \$E) Аз дарозии мавҷ вобаста набудани фоточараён, аз фотоэлектронҳои сершуда, аз суръати фоточараён;

@ 58.

Мувофиқи таҷриба бо зиёд шудани интенсивияти рӯшноӣ ҳангоми доими мондани фарқи потенциал ($V = \text{const}$) қувваи фоточараён чӣ гуна тағйир меёбад?

\$A) меафзояд; \$B) доимӣ мемонад; \$C) кам мешавад; \$D) доимӣ наредонам; \$E) ҳаттӣ тағйир меёбад;

@ 59.

Қимати энергияи кинетикии электронҳо ба энергияи онҳо чӣ гуна таносуб дорад?

\$A\$) мутаносиб аст; \$B\$) хурд аст; \$C\$) калон аст; \$D\$) доими аст; \$E\$) фарқ намекунад;

@ 60.

Формулаи энергияи кинетикии фотоэлектронҳои тезҳаракаткунандаро нишон диҳед.

$$A) E_k = \frac{m g^2}{2}; B) E_k = \frac{m g^2}{3}; C) E = \frac{m g^3}{4}; D) E = \frac{1}{2} m g;$$

$$E) E = \frac{1}{3} m g^2;$$

@ 61.

Дар мавриди доимӣ будани сели рӯшноии афтанда бо зиёдшавии фарқи потенциалҳо (шадидияти майдони электрикӣ) чараён охира-охира зиёд мешавад ва баъд аз зиёдшавии минбаъдаи \$V\$ бузургии \$I\$ тақрибан доимӣ мемонад. Ин гуфтаҳо чиро ифода мекунад?

\$A\$) фотоҷараёни сершуда; \$B\$) суръати фотоэлектрон; \$C\$) ҷараёни доимӣ; \$D\$) ҷараёни тағйирёбанда; \$E\$) майдони суръатфизо;

@ 62.

Доир ба ҳодисаи фотоэффект А.Эйнштейн назарияро пешниҳод намуд, ки мувофиқи он

\$A\$) Энергияи рӯшноии ба сатҳи металл афтанда барои аз он озод намудани электронҳо аз сатҳи металл ва додани суръат ба онҳо сарф мешавад; \$B\$) Суръати фотоэлектронҳо аз намуди металл вобаста аст;

\$C\$) Энергияи рӯшноии ба сатҳи металл афтанда бояд калон бошад; \$D\$) Энергияи рӯшноии ба сатҳи металл афтанда бояд хурд бошад; \$E\$) Рӯшноии аз сатҳи металл афканда бояд доимӣ монад;

@ 63.

Муодилаи Эйнштейнро оиди ҳодисаи фотоэффект нишон диҳед.

$$A) \epsilon = \frac{m v_m^2}{2} + A = h \nu; B) \epsilon = \frac{m v_m^2}{2} = h \nu; C)$$

$$\epsilon = \frac{1}{2} m v^2 + h \nu = A;$$

$$D) \epsilon = \frac{1}{2} + A = h \nu; E) \epsilon = h \nu;$$

@ 64.

Кадам зарра энергетикӣ воқеъ буда, суръати паҳншавиаш дар фазо ба суръати рӯшноӣ баробар аст.

\$A\$) фотон; \$B\$) электрон; \$C\$) протон; \$D\$) атом; \$E\$) ион;

@ 65.

Формулаи энергияи фотонро нишон диҳед.

$$A) E = h \nu; B) E = m g^2; C) E = m c^2; D) E = \frac{1}{\lambda} m g^2;$$

$$E) E = \hbar g^2;$$

@ 66.

Формулаи массаи фотон кадом аст?

$$A) m_\phi = \frac{h \nu}{c^2}; B) m_\phi = \frac{\hbar \nu^2}{2}; C) m_\phi = \frac{E}{\lambda}; D) m_\phi = \frac{\hbar \epsilon}{\lambda};$$

$$E) m_\phi = \frac{\psi \hbar^2}{\lambda};$$

@ 67.

Формулаи импулси фотонро интихоб намоед.

$$A) P_\phi = \frac{h \nu}{c}; B) P_\phi = \frac{E}{c^2}; C) P_\phi = \frac{h \lambda}{c}; D) P_\phi = \frac{h \nu}{c^2};$$

$$E) P_\phi = \frac{h \lambda}{c^2};$$

@ 68.

Қимати ададии доимии Планк (\$h\$) ба чанд баробар аст?

$$A) h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Ч} \cdot \text{с}; B) h = 6,62 \cdot 10^{34} \text{ Ч} \cdot \text{с};$$

$$C) h = 2,62 \cdot 10^{-34} \text{ Ч} \cdot \text{с}; D) h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Мол} \cdot \text{с};$$

$$E) h = 6,62 \cdot 10^{34} \text{ КЧ} \cdot \text{с};$$

@ 69.

Аз графики вобастагии фоточараён аз дарозии мавҷ дар ходисаи фотоэффект дида мешавад, ки бо зиёдшавии λ бузургии чараён (I) гайрихаттӣ кам мешавад. Сабаби ин дар чист?

- \$A\$) бо зиёдшавии λ энергияи фотон кам мешавад;
 \$B\$) бо зиёдшавии λ энергияи фотон зиёд мешавад;
 \$C\$) бо зиёдшавии λ энергияи фотон доимӣ мемонад;
 \$D\$) бо зиёдшавии λ энергияи фотон тағйир намеёбад;
 \$E\$) бо зиёдшавии λ энергияи фотон якбора зиёд мешавад;

@ 70. Калонкунии микроскопро бо кадом формула муайян менамоянд?

\$A\$) $\gamma = \frac{25\Delta}{f_1 f_2}$ \$B\$) $\gamma = \frac{25}{f}$; \$C\$) $\gamma = \frac{f_1}{f_2}$; \$D\$) $\gamma = \frac{h}{h}$; \$E\$) $\gamma = \frac{f_2}{f_1}$

@ 71.

Агар сели рӯшноӣ ба моддаҳои зерин: сулфиди кадмий (CdS), селенидҳо (LiSe, NaSe, CaSe) ва германий (Ge) афтад, он гоҳ чӣ ходиса ба амал меояд?

- \$A\$) фотоэффекти дохилӣ; \$B\$) фотоэффекти беруний;
 \$C\$) дурахшонӣ; \$D\$) тасмаи рангҳо; \$E\$) тарқиш;

@ 72.

Мувофиқи ходисаи Доплер ҳангоми ҳаракати манбаъ дар муҳит суръати мавҷ нисбати асбоб, ки дар ҳамаҷон муҳит ҷойгир аст, доимӣ буда,

- \$A\$) басомад ва дарозии мавҷи қабулнамудаи асбоб тағйир меёбад; \$B\$) дарозии мавҷи қабулнамудаи асбоб тағйир намеёбад;
 \$C\$) басомади қабулнамудаи асбоб бетағйир мемонад; \$D\$) дарозии мавҷи қабулнамудаи асбоб хаттӣ тағйир меёбад; \$E\$) басомад доимӣ мемонад;

@ 73.

Аз эффекти Доплер бармеояд, ки ҳангоми ҳаракати қабулкунак (асбоб) дар муҳит суръати мавҷ нисбат ба вай аз суръати мавҷ нисбат ба муҳит вобаста мебошад. Суръати асбоб нисбат ба муҳит чӣ?

- \$A\$) Суръати асбоб нисбат ба муҳит ба $(c \mp v) = c \left(1 \mp \frac{v}{c}\right)$ баробар

мешавад;

\$B\$) суръати асбоб нисбат ба муҳит баробар намешавад;

$(c \mp v) \neq c \left(1 \mp \frac{v}{c}\right)$

- \$C\$) суръати асбоб нисбат ба муҳит бетағйир мемонад;
 \$D\$) суръати асбоб нисбат ба муҳит тағйир меёбад;
 \$E\$) суръати асбоб нисбат ба муҳит ва қабулкунак доимӣ мемонад.

@ 74.

Кадам асбобҳо бо таъсири сели рӯшноӣ қувваи чараён ҳосил мекунанд, яъне сели фотоэлектронҳоро ба энергияи электрикӣ табдил медиҳанд?

- \$A\$) фотоэлемент, фоторезистор, суръатфизо; \$B\$) диэлектрикҳо; \$C\$) анод; \$D\$) муқовимат; \$E\$) фотокатод;

@ 75.

Вазифаи суръатфизоҳои фотоэлектрӣ (ФЭУ) аз чӣ иборат аст?

- \$A\$) сели электронҳои бо таъсири рӯшноӣ ҳосилшударо мунтазам афзун мекунанд; \$B\$) сели электронҳои бо таъсири рӯшноӣ ҳосилшударо доимӣ нигоҳ медоранд; \$C\$) сели электронҳои бо таъсири рӯшноӣ ҳосилшударо кам мекунанд; \$D\$) сели электронҳои бо таъсири рӯшноӣ ҳосилшударо зиёд шудан намегузоранд; \$E\$) сели рӯшноӣ ҳосилшударо тағйир намедиҳанд;

@ 76.

Бо зиёд шудани адади электродҳо дар суръатфизои фотоэлектрӣ (ФЭУ) қувваи чараёни ҳосилшаванда чӣ гуна тағйир меёбад?

- \$A\$) зиёд мешавад; \$B\$) камтар мешавад; \$C\$) бетағйир мемонад; \$D\$) нест мешавад; \$E\$) ба сифр майл мекунад;

@ 77.

Окуляри кадом найчаи биниш аз системаи линзаҳои чамбоваранда иборат аст?

- \$A\$) найчаи биниши Кеплер; \$B\$) Найчаи биниши Галилей; \$C\$) найчаи биниши Ньютон; \$D\$) найчаи биниши Гюйгенс; \$E\$) найчаи биниши Максвелл;

@ 78.

Калонкунии найчаи биниш бо кадом формула ҳисоб карда мешавад?

\$A\$) $\gamma = \frac{f_1}{f_2}$; \$B\$) $\gamma = \frac{f_2}{f_1}$; \$C\$) $\gamma = \frac{25\Delta}{f_1 f_2}$; \$D\$) $\gamma = \frac{25}{f}$; \$E\$) $\gamma = \frac{h}{h}$

@ 79.

Характеристикаҳои асбобҳои спектралӣ кадомҳоянд?

\$A\$) ҳудуди спектралӣ, дисперсияи ҳатӣ, қобилияти спектрҷудокунии;

\$B\$) дарозии мавҷ, басомад, давр; \$B\$) интерференция, дифракция, дисперсия; \$D\$) интенсивноӣ, амплитуда, фаза; \$E\$) дисперсия, дарозии мавҷ, фаза;

@ 80.

Дар ҳолатҳои муқаррарӣ электронҳои валентӣ дорои энергияи хурд буда, дар савияи асосӣ ҷойгир мешаванд. Ин чӣ гуна савия аст?

\$A\$) савияи устувор; \$B\$) савияи ноустувор; \$C\$) савияи ангебанда; \$D\$) савияи ошӯбноқ; \$E\$) савияи бетараф;

@ 81.

Баъд аз таъсири беруна электронҳои валентии атомҳо дар савияҳои (қабатҳои энергетикӣ) болоӣ ҷойгир мешаванд. Ин чӣ гуна қабатҳо мебошанд?

\$A\$) қабатҳои ноустувор, ошӯбноқ ё ангебандашуда; \$B\$) устувор;

\$C\$) бетараф; \$D\$) нейтрал; \$E\$) ангебанда;

@ 82.

Блок-схемаи ҳаргуна генератори квантии оптикӣ (ГҚО) аз ҷиҳи таркиб ёфтааст?

\$A\$) муҳити ғаъол, резонатор, омилҳои беруна, ашёҳои оптикӣ; \$B\$) моддаҳои органикӣ, реостат, ноқилҳо, ҷузьҳои оптикӣ; \$C\$) моддаҳои химиявӣ, фоторезисторҳо, ноқилҳо, ҷузьҳои оптикӣ; \$D\$) фотоэлементҳо, резисторҳо, нимноқилҳо, ҷузьҳои оптикӣ; \$E\$) моддаҳои зуд даргиранда, резисторҳо, ноқилҳо, ашёҳои лозимӣ;

@ 83.

Рӯшноии лазерӣ чӣ гуна хосиятҳо дорад?

\$A\$) Дарачаи баланди монохроматӣ, когерентӣ, кунҷи ниҳоят хурди аз якдигар дуршавии нурҳо, интенсивият ва тавоногии ҳело калон; \$B\$) Дарачаи баланди монохроматӣ, когерентӣ, кунҷи ниҳоят калони аз якдигар дуршавии нурҳо, интенсивият ва тавоногии ҳело калон; \$C\$) Дарачаи пасти монохроматӣ, когерентӣ, кунҷи ниҳоят хурди дуршавии нурҳо, интенсивият ва тавоногии ҳело хурд; \$D\$) Дарачаи баланди монохроматӣ,

фазаҳои тағйирёбанда, кунҷи ниҳоят хурди аз якдигар дуршавии нурҳо, интенсивият ва тавоногии ҳело калон; \$E\$) Дарачаи баланди хроматӣ, когерентӣ, кунҷи ниҳоят хурди аз якдигар дуршавии нурҳо, басомад ва тавоногии ҳело калон;

@ 84.

Пайдоиши лазерҳо имконияти усулҳои таҳқиқотҳои оптикиро васеъ намуданд. Лазерҳо дар кадом соҳаҳои саноат, хоҷагии халқ ва илм татбиқ карда мешаванд?

\$A\$) физика, биология, тиб, геодезия, картография, коинот, кафшеркунӣ ва буридани металлҳо; \$B\$) голография, фотография, кафшер ва буридани ҷузьҳо, биология, тиб, геодезия, картография, коинот; \$C\$) голография, фотография, кафшер ва буридани ҷузьҳо, биология, тибби қадим, геодезия, картография, коинот; \$D\$) газетабарорӣ, фотография, кафшер ва буридани лавҳаҳо, биология, ҷарроҳӣ, геодезия, картография, коинот; \$E\$) заминсозӣ, фотография, кафшер ва буридани лавҳаҳо, наботот, ҷарроҳӣ, картография, кайҳон;

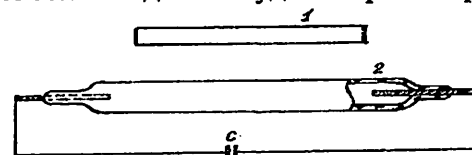
@ 85.

Булӯре, ки асосан аз окиси алюминий (Al_2O_3 - корунд) иборат буда, ҳангоми парвариш намудан ба он миқдори на он қадар зиёди окиси хром (Cr_2O_3) (камтар аз сад як ҳисса) илова карда мешавад, чист?

\$A\$) ёқут; \$B\$) сафол; \$C\$) кварс; \$D\$) алмос; \$E\$) янтар;

@ 86.

Дар расм сохти кадом намуди лазер тасвир ёфтааст?



\$A\$) лазерҳои ёқутӣ; \$B\$) лазерҳои нитрогенӣ; \$C\$) лазерҳои гелию-неонӣ; \$D\$) лазерҳои моддаҳои рангкунанда; \$E\$) лазерҳои газӣ;

@ 87.

Барои ангешиш додани атомҳо ва ҳосил намудани нури лазерӣ (генератсия) асосан аз кадом асбобҳо истифода менамоянд, ки интенсивияти дастаи рӯшноӣ дар онҳо ҳело зиёд аст.

\$A) лампаҳои импульсии газтаҳиягӣ; \$B) лампаҳои симобӣ; \$C) лампаҳои кварсӣ; \$D) лампаҳои нитрогенӣ; \$E) лампаҳои гидрогенӣ;

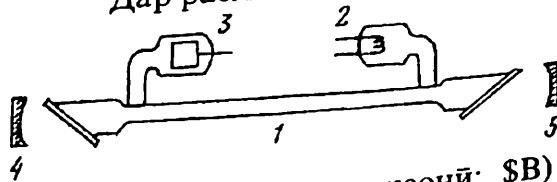
@ 88. Бо газ амалкунанда, бо моеъ амалкунанда, нимнокилӣ, дорони чисми саҳт ин мебошад.

\$A) намуҷҳои лазер; \$B) ҳосиятҳои лазер; \$C) таркиби лазерҳо; \$D) соҳти лазерҳо; \$E) табиати рӯшноии лазерӣ;

@ 89. Лазерҳо асосан мувофиқи кадом режим кор мекунанд.

\$A) импульсӣ ва бефосила; \$B) беохир ва бефосила; \$C) импульсӣ ва беохир; \$D) ҳудудӣ ва бефосила; \$E) ҳудудӣ ва импульсӣ;

@ 90. Дар расм соҳти кадом намуҷи лазер тасвир ёфтааст?



\$A) лазерҳои гелию-неонӣ; \$B) лазерҳои ёкутӣ; \$C) лазерҳои нимнокилӣ; \$D) лазерҳои газӣ; \$E) лазерҳои моеъгӣ;

@ 91. Оптикаи геометрӣ ба кадом мафҳумҳо таъна мекунанд:

\$A) Ба мафҳумҳои нури рӯшноӣ, қонуни шикаст, қонуни инъикос ва қонуни ба ҳамдигар новобаста будани дастаҳои рӯшноӣ; \$B) Ба мафҳумҳои қонуни шикаст, қонуни инъикос ва қонуни ба ҳамдигар новобаста будани дастаҳои рӯшноӣ; \$C) Ба мафҳумҳои дифраксияи рӯшноӣ, нури рӯшноӣ, қонуни инъикос ва қонуни ба ҳамдигар новобаста будани дастаҳои рӯшноӣ; \$D) Ба мафҳумҳои қонуни инъикос ва қонуни ба ҳамдигар новобаста будани дастаҳои рӯшноӣ; \$E) Ба мафҳумҳои суръати рӯшноӣ, қонуни шикаст, қонуни инъикос ва қонуни ба ҳамдигар новобаста будани дастаҳои рӯшноӣ.

@ 92. Дастаи рӯшноиро бо кадом усул ҳосил намудан мумкин аст?

\$A) Бо истифодаи диафрагма ва ё сӯроҳҳои андозаи гуногундошта;

\$B) Бо истифодаи чисмҳои шаффофи андозаи гуногундошта; \$C) Бо истифодаи чисмҳои саҳти андозаи гуногундошта; \$D) Бо истифода аз усули шикасти нур дар сарҳади ду муҳит; \$E) Бо истифода аз поляризаторҳо;

@ 93.

Имконияти реалӣи васеъшавии қунҷии дастаҳои рӯшноӣ аз диафрагмаи диаметраш D гузашта (дар самти минимуми якум) бо кадом формула муайян карда мешавад?

\$A) $\varphi \approx \frac{\lambda}{D}$; \$B) $\varphi \approx \frac{3\lambda}{D}$; \$C) $\varphi \approx \frac{\lambda}{2D}$; \$D) $\varphi \approx \frac{4\lambda}{D}$; \$E) $\varphi \approx \frac{0.5\lambda}{D}$;

@ 94.

Дар кадом ҳолат васеъшавии қунҷии дастаҳои рӯшноӣ аз диафрагмаи диаметраш D гузашта (дар самти минимуми якум) ҷой дошта наметавонад?

\$A) Дар ҳолати ҳудудии $\lambda = 0$ будан;

\$B) Дар ҳолати $\lambda = D$ будан;

\$C) Дар ҳолати ҳудудии $\lambda = 4D$ будан;

\$D) Дар ҳолати ҳудудии $\lambda = 2/3D$ будан;

\$E) Дар ҳолати ҳудудии $\lambda = 25D$ будан.

@ 95.

Майлқунии қунҷӣ дар кадом ҳолат ночиз мешавад?

\$A) Агар андозаи монеаи дар роҳи паҳншавии рӯшноӣ гузошташуда нисбат ба дарозии мавҷ λ калон бошад;

\$B) Агар андозаи монеаи дар роҳи паҳншавии рӯшноӣ гузошташуда нисбат ба дарозии мавҷ λ хурд бошад;

\$C) Агар андозаи монеаи дар роҳи паҳншавии рӯшноӣ гузошташуда ба дарозии мавҷ λ баробар бошад;

\$D) Агар андозаи монеаи дар роҳи паҳншавии рӯшноӣ гузошташуда нисбат ба дарозии мавҷ λ чор маротиба хурд бошад;

\$E) Агар андозаи монеаи дар роҳи паҳншавии рӯшноӣ гузошташуда нисбат ба дарозии мавҷ λ даҳ маротиба хурд бошад.

@ 96.

Формулаи қонуни шикаст ҳангоми гузариш аз як муҳит ба муҳити дигари шаффоф чӣ гуна намуҷ дорад?

$$\text{\$A)} \frac{\sin i}{\sin r} = n_2 N_{21};$$

$$\text{\$B)} \frac{\sin i}{\sin r} = n_2 N_{12};$$

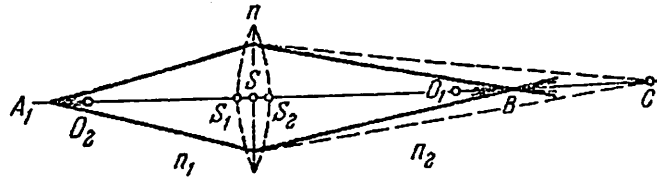
$$\text{\$C)} \frac{\sin i}{\sin r} = n_1 N_{21};$$

$$\text{\$D)} \frac{\sin i}{\sin i} = n_2 N_{21};$$

$$\text{\$E)} \frac{\sin r}{\sin i} = n_2 N_{21}.$$

@97.

Бо истифода аз расм мафхуми линзаи тунукро фахмонед.



\\$A) Агар ҳар ду қуллаи вай (S_1 ва S_2) ва нуқтаи S_2 ҳам мувофиқат намоянд;

\\$B) Ғафсии линза нисбат ба радиуси рӯяхояш (R_1 ва R_2) калон бошад;

\\$C) Агар ҳар ду қуллаи вай S_1 ва S_2 ба ҳам мувофиқат накунанд;

\\$D) Агар қуллаи S_1 аз қуллаи S_2 калон бошад;

\\$E) Ғафсии он нисбат ба радиусҳои рӯяхояш (R_1 ва R_2) он қадар хурд набошад.

@98.

Формулаи умумии линзаро интихоб намоед.

$$\text{\$A)} \frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_1} = (N-1) \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right); \quad \text{\$B)} \frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_1} = (N-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right);$$

$$\text{\$C)} \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_1} = (N-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right); \quad \text{\$D)} \frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_1} = (N-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right);$$

$$\text{\$E)} \frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} = (N-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right).$$

@99.

Конунҳои линза чӣ гуна ҷой (мавқеъ) аст?

\\$A) Ҷойи ҷамъшавии нурҳои рӯшноии параллел ба тири асосӣ паҳншаванда пас аз линза мебошад;

\\$B) Ҷойи ҷамъшавии нурҳои рӯшноии параллел ба тири асосӣ паҳншавандаи пеш аз линза воқеъбуда, мебошад;

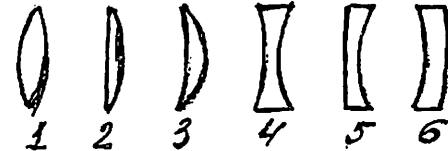
\\$C) Ҷойи ҷамъшавии нурҳои рӯшноии таҳти кунҷ ба тири асосӣ паҳншаванда ва пас аз линза воқеъбуда аст;

\\$D) Ҷойи ҷамъшавии нурҳои рӯшноии таҳти кунҷҳои гуногун аз линза хориҷшуда мебошад;

\\$E) Ҷойи парокандакунии нурҳои рӯшноӣ пас аз линза мебошад.

@100.

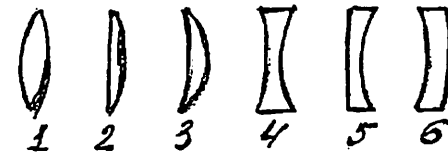
Қадоми аз линзаҳои дар расм овардашуда линзаҳои ҷамъкунанда (барҷаста) мебошанд?



\\$A) 1,2,3; \\$B) 1,3,4; \\$C) 1,2,5; \\$D) 1,3,6; \\$E) 4,5,6.

@101.

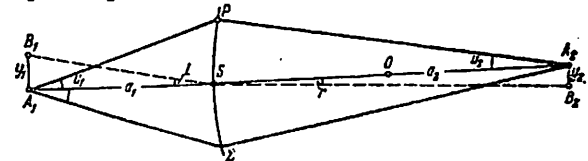
Қадоми аз линзаҳои дар расм овардашуда линзаҳои парокандакунанда (фурӯҳамида) мебошанд?



\\$A) 4,5,6; \\$B) 1,2,3; \\$C) 1,2,5; \\$D) 1,3,6; \\$E) 1,5,6.

@102.

Аз расм истифода намуда, формулаи ёфтани калонкунии қаддиро дар линзаи тунукро аниқ намоед:



$$\text{\$A)} \nu = \frac{A_2 B_2}{A_1 B_1} = \frac{y_2}{y_1} = \frac{a_2}{a_1}; \quad \text{\$B)} \nu = \frac{A_2 B_2}{A_1 B_1} = \frac{y_2}{y_1} = \frac{a_1}{a_2}; \quad \text{\$C)} \nu = \frac{A_2 B_2}{A_1 B_1} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{a_2}{a_1};$$

$$\text{\$D)} \nu = \frac{A_2 B_2}{A_1 B_1} = \frac{y_2}{y_1} = \frac{a_2 + a_1}{a_1}; \quad \text{\$E)} \nu = \frac{A_2 B_2}{A_1 B_1} = \frac{y_2}{y_1} = \frac{a_2}{a_1 + a_2}.$$

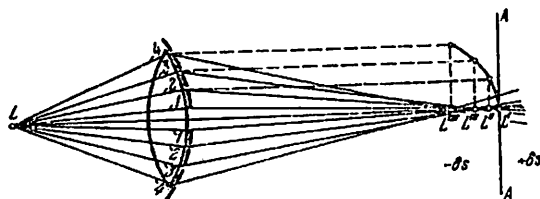
@103.

Вазифаи асосии системаи оптикӣ кадомхоянд?

- \$A)\$ Ҳосил намудани тасвири дуруст, монанд ва аниқии предмет;
- \$B)\$ Ҳосил намудани тасвири калоншудаи предмет;
- \$C)\$ Ҳосил намудани тасвири нодурусти предмет;
- \$D)\$ Ҳосил намудани тасвири хурди предмет;
- \$E)\$ Ҳосил намудани тасвири мафҳуми предмет.

@104.

Аз расм истифода карда абератсияи куравиро маънидор намоед.



- \$A)\$ Ҳангоми нисбатан калон будани паҳноии дастаи рӯшноии ба линза афтанда тасвири ягонаи предмет дар тири оптикӣ линза ҳосил намешавад;
- \$B)\$ Ҳангоми нисбатан хурд будани паҳноии дастаи рӯшноӣ тасвири ягонаи предмет дар тири оптикӣ ҳосил намешавад;
- \$C)\$ Ҳангоми нисбатан калон будани паҳноии дастаи рӯшноӣ тасвири ягонаи предмет берун аз тири оптикӣ ҳосил мешавад;
- \$D)\$ Ҳангоми нисбатан хурд будани паҳноии дастаи рӯшноӣ тасвири ягонаи предмет дар тири оптикӣ ҳосил мешавад;
- \$E)\$ Бинобар хурд будани интенсивнокии дастаи рӯшноӣ чор намуд тасвири предмет дар ҳамвории фокалӣ ҳосил мешавад.

@105.

Абератсияи намуди кома кай пайдо мешавад?

- \$A)\$ Манбаи нурафкананда берун аз тири оптикӣ ҷойгир бошад;
- \$B)\$ Манбаи нурафкананда дастаи нуруҳои параксалӣ афканад;
- \$C)\$ Агар манбаи нурафкананда дар тири оптикӣ ҷойгир бошад;
- \$D)\$ Манбаи нурафкананда перпендикуляр ба тири оптикӣ ҷойгир бошад;
- \$E)\$ Агар манбаи нурафкананда интенсивияти калонро дошта бошад.

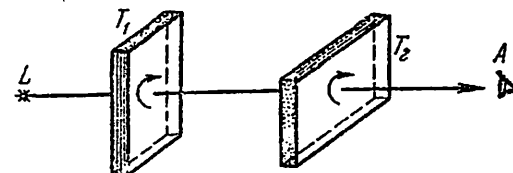
@106.

Рӯшноӣ чӣ гуна мавҷ аст?

- \$A)\$ Электромагнитӣ; \$B)\$ Тулӣ; \$C)\$ Акустикӣ; \$D)\$ Чандирӣ;
- \$E)\$ Радиомавҷ.

@107.

Бо истифода аз таҷрибаи мазкур (расм) доир ба кадом ҳодисаи оптикӣ суханронӣ намудан мумкин аст?

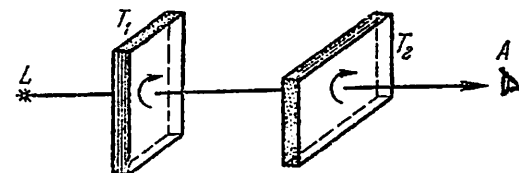


\$A)\$ доир ба поляризатсияи дастаи рӯшноӣ;

- \$B)\$ доир ба дисперсияи дастаи рӯшноӣ;
- \$C)\$ доир ба интерференсияи дастаи рӯшноӣ;
- \$D)\$ доир ба дифраксияи дастаи рӯшноӣ;
- \$E)\$ доир ба нуришканини дучандаи дастаи рӯшноӣ.

@108.

Вазифаи пластинаи турмалин T_1 дар таҷрибаи зерин аз чӣ иборат аст?



- \$A)\$ Дасти нури табириро, ки аз манбаъ хориҷ мешавад ба дасти хаттӣ ва ё ҳамвор поляризатсияшуда табдил медиҳад;
- \$B)\$ Дасти нури табириро, ки аз манбаъ хориҷ мешавад ба дасти куравӣ поляризатсияшуда табдил медиҳад;
- \$C)\$ Дасти нури табириро, ки аз манбаъ хориҷ мешавад ба дасти эллипсӣ поляризатсияшуда табдил медиҳад;
- \$D)\$ Дасти нури табириро, ки аз манбаъ хориҷ мешавад ба се дасти поляризатсияшуда тақсим менамояд;
- \$E)\$ Дасти нури табириро, ки аз манбаъ хориҷ мешавад ба пуррагӣ фуру мебарад.

@109.

Рӯшноии хаттӣ (хамвор) поляризатораи шуда чӣ гуна рӯшноӣ мебошад?

\$A) Рӯшноие, ки дар он самти лапиши вектори $\vec{E}$ ($\vec{E}$ $\vec{H}$) ягона мебошад; \$B) Рӯшноие, ки дар он самти лапиши вектори $\vec{E}$ ($\vec{E}$ $\vec{H}$) доира мебошад; \$C) Рӯшноие, ки дар он самти лапиши вектори $\vec{E}$ ($\vec{E}$ $\vec{H}$) эллипс мебошад; \$D) Рӯшноие, ки дар он самти лапиши вектори $\vec{E}$ ($\vec{E}$ $\vec{H}$) гипербола мебошад;

\$E) Рӯшноие, ки дар он самти лапиши вектори $\vec{E}$ ($\vec{E}$ $\vec{H}$) гуногун мебошад.

@110.

Ифодаи қонуни Брюстер кадом аст?

\$A) $td\varphi_0 = n$; \$B) $td\varphi_0 = \frac{n_1}{n_2}$; \$C) $td\varphi_0 = 2n$; \$D) $\sin\varphi_0 = n$;

\$E) $ctd\varphi_0 = n$.

@111.

Қонуни Малюс чӣ гуна таъриф дода мешавад?

\$A) Интенсивияти дастаи рӯшноии аз ду асбоби поляризатораи қунандаи байни ҳам тахти кунҷи φ ҷойгирбуда ба

$\cos^2 \varphi$ мутаносиб аст;

\$B) Интенсивияти дастаи рӯшноии аз ду асбоби поляризатораи қунандаи байни ҳам тахти кунҷи φ ҷойгирбуда ба

$\sin^2 \varphi$ мутаносиб аст;

\$C) Интенсивияти дастаи рӯшноии аз ду асбоби поляризатораи қунандаи байни ҳам тахти кунҷи φ ҷойгирбуда ба

$\cos \varphi$ мутаносиб аст;

\$D) Интенсивияти дастаи рӯшноии аз ду асбоби поляризатораи қунандаи байни ҳам тахти кунҷи φ ҷойгирбуда ба

$\lg^2 \varphi$ мутаносиб аст;

\$E) Интенсивияти дастаи рӯшноии аз ду асбоби поляризатораи қунандаи байни ҳам тахти кунҷи φ ҷойгирбуда ба

$2\cos^2 \varphi$ мутаносиб аст.

@112.

Рӯшноӣ чӣ гуна майдон аст?

\$A) Рӯшноӣ майдони тағйирёбандаи баландбасомади электромагнитӣ

мебошад, ки дар вакуум бо суръати $c=2,998 \cdot 10^8 \text{ м/сон.}$ новобаста ба

басомад ҳаракат мекунад;

\$B) Рӯшноӣ майдони тағйирёбандаи пастбасомади

электромагнитӣ мебошад, ки бо суръати $c=2,998 \cdot 10^8 \text{ м/сон.}$

новобаста ба басомад ҳаракат мекунад;

\$C) Рӯшноӣ майдони тағйирёбандаи баландбасомади акустикӣ

мебошад, ки бо суръати $c=300 \text{ м/сон.}$ новобаста ба басомад

ҳаракат мекунад;

\$D) Рӯшноӣ майдони тағйирёбандаи баландбасомади электромагнитӣ мебошад, ки дар вакуум бо суръати

$c=2,998 \cdot 10^8 \text{ м/сон.}$ вобаста ба дарозии мавҷ ҳаракат мекунад;

\$E) Рӯшноӣ майдони доимии баландбасомади электромагнитӣ

мебошад, ки бо суръати $c=2,998 \cdot 10^8 \text{ м/сон.}$ вобаста ба дарозии

мавҷ ҳаракат мекунад.

@113.

Ҳодисаи дисперсияи рӯшноӣ бо кадоме аз формулаҳои зерин муайян карда мешавад?

\$A) $n = f(\lambda)$; \$B) $n = f(\varphi)$; \$C) $n = f(\mu)$; \$D) $n = f(\omega)$;

\$E) $n = f(\nu)$;

@114.

Барои мушоҳида, муайян ва таҳқиқ намудани ҳодисаи дисперсия аз кадом усулҳо истифода менамоянд?

\$A) Аз усулҳое, ки барои дарёфти нишондоди шикаст (n), ҳодисаи шикасти пурраи дохилӣ, асбобҳои интерференсионӣ, усулҳои дифраксионӣ истифода мешаванд;

\$B) Аз усулҳое, ки барои дарёфти нишондоди шикаст (n), ҳодисаи шикасти пурраи дохилӣ, асбобҳои интерференсионӣ, усулҳои дифраксионӣ, поляризатораи истифода мешаванд;

\$C\$) Аз усулҳое, ки барои дарёфти нишондоди шикаст (n), ҳодисаи шикасти пурраи дохилӣ, асбобҳои интерференсионӣ, усулҳои дифраксионӣ, фотоэффект истифода мешаванд;

\$D\$) Аз усулҳое, ки барои дарёфти нишондоди шикаст (n), ҳодисаи шикасти пурраи дохилӣ, асбобҳои интерференсионӣ, усулҳои дифраксионӣ, нурафкании ҳароратӣ истифода мешаванд;

\$E\$) Аз усулҳое, ки барои дарёфти нишондоди шикаст (n), ҳодисаи шикасти пурраи дохилӣ, асбобҳои интерференсионӣ, усулҳои дифраксионӣ ва лазерҳо истифода мешаванд.

@115.

Нютон доир ба омӯхтани ҳодисаи дисперсияи рӯшноӣ чӣ гуна таҷриба гузаронида буд?

\$A\$) Нютон нури рӯшноиро аз призма гузаронида, тақсимшавии нури сафедро ба нурҳои содда (спектрро) муайян намуд, ки он намуди соҳаҳои рангини аз ҳамдигар бо фосилаи ҷудобударо дорад;

\$B\$) Нютон нури рӯшноиро аз призма гузаронида, тақсимшавии нури сафедро ба нурҳои содда (спектрро) муайян намуд, ки намуди соҳаҳои якрангии ба ҳамдигар часпидаро дорад;

\$C\$) Нютон нури рӯшноиро аз призма гузаронида, тақсимшавии нури сафедро ба нурҳои сурх ва сабз муайян намуд;

\$D\$) Нютон нури рӯшноиро аз призма гузаронида, тақсимшавии нури сафедро ба нурҳои сурх ва кабуд муайян намуд;

\$E\$) Нютон нури рӯшноиро аз призма гузаронида, тақсимшавии нури сафедро ба нурҳои зард, сабз ва кабуд муайян намуд.

@116.

Қаҷ ё носаҳҳеҳ омадани тасвир дар системаҳои оптикӣ (линза, микроскоп, найи биниш ва ғ.) – ро чӣ меноманд?

\$A\$) абerratсия; \$B\$) абсорбсия; \$C\$) голография; \$D\$) акомодатсия; \$E\$) фотография;

@117.

Қадоме аз асбобҳои номашон дар зер овардашуда барои ошкор сохтани ҳодисаи поляризатсияи рӯшноӣ, муайян кардани ҳамвории поляризатсияи истифода бурда мешавад?

\$A\$) анализатор; \$B\$) калиматор; \$C\$) люксметр; \$D\$) колориметр; \$E\$) калориметр;

@118.

Масофаи байни ду нуқтаи ба якдигар наздиктарине, ки бо фазаҳои якхела мелаппанд, ба кадом бузургии физикӣ тааллуқ дорад?

\$A\$) дарозии мавҷ; \$B\$) фазаи лаппиш; \$C\$) басомади лаппиш; \$D\$) даври лаппиш; \$E\$) адади мавҷ;

@119.

Қадоми нурҳои электромагнитии дарозии мавҷашон $\lambda = 1 \text{ мм} - 0,74 \text{ мкм}$ ба ҷашми инсон нономоён мебошанд?

\$A\$) нурҳои инфрасурх; \$B\$) нурҳои ултрабунафш; \$C\$) гамма нурҳо; \$D\$) нурҳои рентгенӣ; \$E\$) нурҳои баландбасомад;

@120.

Ҳодисаи бо таъсири рӯшноӣ аз моддаи кандаи шудани электронҳоро чӣ меноманд?

\$A\$) фотоэффект; \$B\$) люминесценсия; \$C\$) поляризатсия; \$D\$) дисперсия; \$E\$) интерферентсия;

@121.

Адади фотоэлектронҳои аз сатҳи катод дар воҳиди вақт кандашаванда (қувваи фотоҷараён) ба интенсивияти дастаи фотонҳо мутаносиб аст. Ин гуфтаҳо ба кадом қонун тааллуқ дорад?

\$A\$) қонуни якуми фотоэффект; \$B\$) қонуни Коҳиши радиоактивӣ; \$C\$) қонуни инъикоси рӯшноӣ; \$D\$) парешхӯрии рӯшноӣ; \$E\$) фурӯбарии рӯшноӣ;

@122.

Вобастагии қобилияти шуоъшикании мутлақи модда ба басомади лаппиши мавҷҳои рӯшноиро кадом бузургии физикӣ ифода мекунад?

\$A\$) дисперсияи рӯшноӣ; \$B\$) интерференсияи рӯшноӣ; \$C\$) дифраксияи рӯшноӣ; \$D\$) поляризатсияи рӯшноӣ; \$E\$) фурӯбарии рӯшноӣ;

@123.

Бузургии ба масофаи қонуни (фокали) ҷаппаро чӣ меноманд?

\$A\$) қувваи оптикӣ линза; \$B\$) масофаи фокалии линза; \$C\$) қалонқунии линза; \$D\$) меҳвари асосии линза; \$E\$) фурӯбарии линза;

@124.

Навъи абerratсияи системаҳои оптикӣ, ки дар он тасвири нукта шакли доғи дарозрӯи гайрисимметриро мегирад, мебошад.

\$A) кома; \$B) астigmatизм; \$C) ахроматӣ; \$D) куравӣ; \$E) хроматӣ;

@125.

Натиҷаи муҳими формулаи Вин пеш аз ҳама он аст, ки ҳарорат (T) дар ифодаи қобилияти нурафкании ҷисми мутлақ сиёҳ тариқи бояд ворид гардад.

\$A) $\frac{\nu}{T}$; \$B) $\nu + T$; \$C) $\nu \cdot T$; \$D) $\nu - T$; \$E) $\frac{\nu_1 + \nu_2}{T}$.

@126.

Дасти нурҳо параллелии ба призма афтанда, пас аз призма гузаштан чӣ гуна ҳаракат мекунад?

\$A) параллел мемонанд; \$B) пароканда мешаванд; \$C) ҳам мешаванд; \$D) перпендикуляр мемонанд; \$E) фуру бурда мешаванд;

@127.

Формулаи кунҷи ҳудудии инъикоси пурраро нишон диҳед.

\$A) $\sin \alpha = \frac{1}{n}$; \$B) $\sin \alpha = \frac{F}{qvB}$; \$C) $\sin \alpha = \frac{F}{3B\ell}$; \$D) $\sin \alpha = n \cdot \sin \beta$;

\$E) $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$;

@128.

Формулаи бузургнамоии линзаро нишон диҳед.

\$A) $\Gamma = \frac{H}{h}$; \$B) $D = \frac{1}{F}$; \$C) $n = \frac{c}{g}$; \$D) $P = \frac{h}{T}$; \$E) $E = h \nu$;

@129.

Қадоме аз ин нурҳои монохроматии зерин дарозии мавҷи хурд доранд?

\$A) нури бунафш; \$B) нури кабуд; \$C) нури зард; \$D) нури сурх; \$E) нури сабз;

@130.

Дифраксияи Френел ин мебошад.
\$A) Дифраксия дар мавҷҳои сферавӣ ба амал омада.
\$B) Дифраксия дар мавҷҳои гайриҳамвор пахншаванда;
\$C) Дифраксия дар шуоҳҳои параллелӣ;

\$D) Дифраксия аз тарқиши ниҳоят калон;

\$E) Дифраксия аз тарқиши ниҳоят хурд;

@131.

Дифраксияи Фраунгофер ин мебошад.

\$A) Дифраксия дар шуоҳҳои параллелӣ;

\$A) Дифраксия дар як тарқиш ба амал омада.

\$B) Дифраксия дар мавҷҳои ҳамвор пахншаванда;

\$C) Дифраксияи нурҳои таҳти кунҷ афтанда

\$D) Дифраксия аз тарқиши ниҳоят калон;

\$E) Дифраксия аз ду тарқиши ниҳоят хурд;

@132.

Муодилаи Эйнштейн барои фотоэффектро нишон диҳед.

\$A) $h\nu = A + \frac{m g^2}{2}$; \$B) $E = mc^2$; \$C) $h\nu = A + \frac{m g^2}{2}$; \$D) $h\nu = A$;

\$E) $h\nu = E$;

@133.

Яқлукт, бефосила, тасмашакл ва рах-рах ин мебошад.

\$A) намудҳои спектр; \$B) тақсимшавии атомҳо; \$C) спектрҳои

беохир; \$D) спектрҳои хаттӣ; \$E) спектрҳои намоён;

@134.

Масофаи ҷойгиршавии байниҳамдигарии ду хати спектрӣ ба ҳам наздик дар экран аз маводи призма ва кунҷи нуршиканандаи он вобаста аст ё не?

\$A) вобаста аст; \$B) вобаста нест; \$C) қисман вобаста аст; \$D)

танҳо аз маводи призма вобаста аст; \$E) танҳо ба кунҷи шикакананда вобаста аст.

@135.

Чӣ гуна дисперсияро дисперсияи нормалӣ меноманд?

\$A) Ҳодисаи афзоиши нишондоди шикаст ҳангоми хурд шудани дарозии мавҷ (λ);

\$B) Ҳодисаи бетағйир мондани нишондоди шикаст ҳангоми хурд шудани дарозии мавҷ (λ);

\$C) Ҳодисаи кам шудани нишондоди шикаст ҳангоми хурд шудани дарозии мавҷ (λ);

\$D) Ҳодисаи ду маротиба кам шудани нишондоди шикаст ҳангоми хурд шудани дарозии мавҷ (λ);

\$E) Ҳодисаи чор маротиба кам шудани нишондоди шикаст ҳангоми хурд шудани дарозии мавҷ (λ).

@136.

Дисперсияи аномалӣ чӣ гуна дисперсия аст?

- \$A\$) Ҳодисаи афзоиши нишондоди шикаст ҳангоми калон шудани дарозии мавҷ (λ);
- \$B\$) Ҳодисаи бетағйир мондани нишондоди шикаст ҳангоми хурд шудани дарозии мавҷ (λ);
- \$C\$) Ҳодисаи кам шудани нишондоди шикаст ҳангоми калон шудани дарозии мавҷ (λ);
- \$D\$) Ҳодисаи ду маротиба кам шудани нишондоди шикаст ҳангоми хурд шудани дарозии мавҷ (λ);
- \$E\$) Ҳодисаи чор маротиба кам шудани нишондоди шикаст ҳангоми хурд шудани дарозии мавҷ (λ).

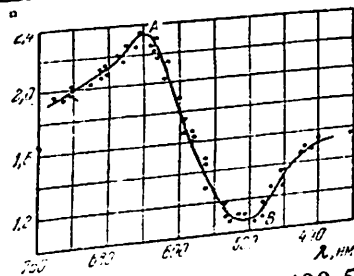
@137.

Кундт дар асоси таҷрибаҳои худ чиро муайян намуд?

- \$A\$) Ҳодисаи дисперсияи аномалӣ бо фурубурди рӯшноӣ аз ҷониби модда саҳт вобаста аст;
- \$B\$) Ҳодисаи дисперсияи аномалӣ бо фурубурди рӯшноӣ аз ҷониби модда вобастагӣ надорад;
- \$C\$) Ҳодисаи дисперсияи аномалӣ бо парешхӯрди рӯшноӣ аз ҷониби модда вобаста аст;
- \$D\$) Ҳодисаи дисперсияи аномалӣ бо инъикоси рӯшноӣ аз ҷониби модда вобаста аст;
- \$E\$) Ҳодисаи дисперсияи аномалӣ бо шикасти рӯшноӣ аз ҷониби модда саҳт вобаста аст.

@138.

Қадам қитъаи нақша ба дисперсияи нормалӣ тааллуқ дорад?



- \$A\$) Қитъаҳои ба дарозии мавҷи 400-520 ва 640-760 нм тааллуқдошта;
- \$B\$) Қитъаи ба дарозии мавҷи 440-560 ва 640-760 нм тааллуқдошта;

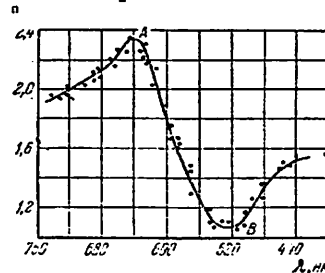
\$C\$) Қитъаи ба дарозии мавҷи 440-600 ва 640-760 нм тааллуқдошта;

\$D\$) Қитъаи АВ;

\$E\$) Қитъаи ба дарозии мавҷи 650-700 нм тааллуқдошта.

@139.

Қадам қитъаи нақша ба дисперсияи аномалӣ тааллуқ дорад?



\$A\$) Қитъаи АВ;

\$B\$) Қитъаи ба дарозии мавҷи 440-520 нм тааллуқдошта;

\$C\$) Қитъаи ба дарозии мавҷи 440-600 нм тааллуқдошта;

\$D\$) Қитъаи ба дарозии мавҷи 640-760 нм тааллуқдошта;

\$E\$) Қитъаи ба дарозии мавҷи 650-700 нм тааллуқдошта.

@140. Қадаме аз формулаҳои зерин ба қонуни Бугер-Ламберт тааллуқ дорад?

\$A\$) $J = J_0 e^{-\alpha d}$; \$B\$) $J = 2J_0 e^{-\alpha d}$; \$C\$) $J = J_0 e^{-\alpha \frac{d}{2}}$;

\$D\$) $J = 4J_0 e^{-\alpha d}$; \$E\$) $J = 6J_0 e^{-\alpha d}$.

@141.

Қонуни Бугер-Ламберт $J = J_0 e^{-\kappa d}$ чиро ифода мекунад?

\$A\$) Бо зиёд шудани ғафсии қабат интенсивияти рӯшноии гузашта кам мешавад;

\$B\$) Бо зиёд шудани ғафсии қабат интенсивияти рушноии гузашта зиёд мешавад;

\$C\$) Бо зиёд шудани ғафсии қабат интенсивияти рӯшноии гузашта тағйир намебад;

\$D\$) Бо зиёд шудани ғафсии қабат интенсивияти рӯшноии гузашта ба сифр баробар мешавад;

\$E) Бо зиёд шудани гафсии қабат интенсивияти рӯшноии гузашта аз сифр зиёд мешавад.

@142.

Шарти зарурӣ ва кофии ба амал наомадани ҳодисаи парешхӯрди рӯшноӣ асосан кадом аст?

\$A) доимӣ будани нишондоди шикаст дар ҳаҷми мухит;

\$B) доимӣ наомдани нишондоди шикаст дар ҳаҷми мухит;

\$C) доимӣ набудани зичӣ дар сатҳи мухит;

\$D) мавҷудияти моддаҳои ғайр дар мухит;

\$E) дар ҳолати моеъ будани моддаи мухит.

@143.

Нурафканӣ, ки дар натиҷаи ҳаракати электронҳои валентии дохилии атом ба амал меояд дар кадом соҳаи спектр ҷойгир мешавад?

\$A) Нурафканӣ, ки дар натиҷаи ҳаракати электронҳои валентии дохилии атом ба амал меояд, басомадҳои калонро дошта, дар соҳаи намоён ва ултрабунафш ҷойгир мешавад;

\$B) Нурафканӣ, ки дар натиҷаи ҳаракати электронҳои валентии дохилии атом ба амал меояд, басомадҳои калонро дошта, дар соҳаи намоён ҷойгир мешавад;

\$C) Нурафканӣ, ки дар натиҷаи ҳаракати электронҳои валентии дохилии атом ба амал меояд, басомадҳои калонро дошта, дар соҳаи инфрасурх ҷойгир мешавад;

\$D) Нурафканӣ, ки дар натиҷаи ҳаракати электронҳои валентии дохилии атом ба амал меояд, басомадҳои калонро дошта, дар ултрабунафш ҷойгир мешавад;

\$E) Нурафканӣ, ки дар натиҷаи ҳаракати электронҳои валентии дохилии атом ба амал меояд, басомадҳои калонро дошта, дар соҳаи радиомавҷҳо ҷойгир мешавад.

@144.

Нурафкание, ки дар натиҷаи ба ҷисм додани энергияи зарурии гармӣ ба амал меояд, чӣ номида мешавад?

\$A) нурафкании ҳароратӣ; \$B) фотолюминесценсия; \$C) катодолюминесценсия; \$D) электролюминесценсия; \$E) хемилюминесценсия.

@145.

Кадам параметри модда муайянкунандаи нурафкании ҳароратӣ аст?

\$A) миқдори гармӣ; \$B) зичии модда; \$C) рӯшноии хориҷшуда; \$D) нишондоди шикаст; \$E) гармигузаронӣ.

@146.

Ҳангоми баланд намудани ҳарорати металл спектри нурафкании он чӣ тавр тағйир меёбад.

\$A) Бо афзудани ҳарорати металл спектри яклухти нури сафед охиста – охиста инкишоф ёфта, баъдан ба нури сафеди ниҳоят равшан табдил меёбад;

\$B) Бо афзудани ҳарорати металл спектри яклухти нури сафед охиста – охиста инкишоф ёфта, баъдан ба нури сабзи ниҳоят равшан табдил меёбад;

\$C) Бо афзудани ҳарорати металл спектри яклухти нури сафед охиста – охиста инкишоф ёфта, дар охир ба нури сурх табдил меёбад;

\$D) Бо афзудани ҳарорати металл спектри яклухти нури сафед охиста – охиста инкишоф ёфта, баъдан ба нури зарди ниҳоят равшан табдил меёбад;

\$E) Бо афзудани ҳарорати металл спектри яклухти нури сафед охиста – охиста инкишоф ёфта, баъдан ба нури нилобии ниҳоят равшан табдил меёбад.

@147.

Ҳолати динамикии устувор, ки ҳангоми баробар будани ҳарорати ҷисмҳои мубодилаи гармикунанда ба амал меояду равандҳои нурафканӣ ва нурфурубарии энергияи нурӣ дар онҳо ба амал меояд,номида мешавад.

\$A) мувозинати ҳароратӣ; \$B) мубодилаи гармӣ; \$C) мубодилаи модда; \$D) мубодилаи энергетикӣ; \$E) мубодилаи афканишот.

@148.

Қоидаи Прево чи гуна таъриф дода мешавад:

\$A) Агар ду ҷисм миқдори энергияи гуногунро фуру баранд, миқдори энергияи хориҷ намудаи онҳо низ гуногун аст;

\$B) Агар ду ҷисм миқдори энергияи гуногунро фуру баранд, миқдори энергияи хориҷнамудаи онҳо метавонад яхела бошад;

\$C) Агар ду ҷисм миқдори энергияи яхеларо фуру баранд, миқдори энергияи хориҷнамудаи онҳо гуногун аст;

\$D) Агар ду ҷисм миқдори энергияи кинетикии яхеларо фуру баранд, миқдори энергияи хориҷнамудаи онҳо гуногун аст;

\$E) Агар ду ҷисм миқдори энергияи гуногунро фурӯ баранд, миқдори энергияи хориҷнамудаи онҳо аз ҳамдигар новобаста аст.
@149.

Сели афканишотро, ки аз воҳиди сатҳи ҷисми нурхориҷкунанда ба ҳама самт паҳн мешавад..... номида мешавад.
\$A) қобилияти нурафканӣ; \$B) қобилияти нурфурӯбарӣ;
\$C) қобилияти нурпарешкунӣ; \$D) қобилияти нургузаронӣ;
\$E) қобилияти нуршиканӣ.

@150.
Нисбати сели аз тарафи ҷисм фурӯбурдари бар сели афтида чӣ меноманд?

\$A) қобилияти нурфурӯбарии ҷисм; \$B) қобилияти нуршикании ҷисм; \$C) қобилияти нурпарешкунии ҷисм; \$D) қобилияти нургузаронии ҷисм; \$E) қобилияти нурафкании ҷисм.

@151.
Қобилияти нурфурӯбарии (барои ҳама басомадҳо ва ҳароратҳо) кадом ҷисмҳо баробари як аст?

\$A) ҷисмҳои мутлақ сиёҳ; \$B) ҷисмҳои шаффоф; \$C) ҷисмҳои ҷилодор; \$D) ҷисмҳои сайқалдодашуда; \$E) ҷисмҳои тира.

@152.
Қонуни Кирхгоф мегӯяд, ки нисбати қобилияти нурафканиш $E_{\nu,T}$ ба қобилияти фурубурд $A_{\nu,T}$ аз табиати ҷисмҳо вобаста набуда, барои ҳама намуд моддаҳо функсияи универсалии мебошад.

\$A) басомад ва ҳарорат; \$B) масса ва ҳарорат; \$C) басомад ва масса; \$D) басомад ва зичӣ; \$E) консентратсия ва ҳарорат.

@153.
Қобилияти нурфурӯбурди ҷисми мутлақ сиёҳ ($a_{\nu,T}$) ба чанд баробар аст?

\$A) 1,0; \$B) 2,0; \$C) 3,0; \$D) 1,6; \$E) 5,0;

@154.
Ҷисмҳои барои онҳо қобилияти нурфурӯбарӣ (барои ҳама басомадҳо ва ҳароратҳо) хурд аз як аст, ҷисмҳои меноманд.

\$A) ғайрисиёҳ; \$B) шаффоф; \$C) тира; \$D) сайқалдодашуда; \$E) мутлақ сиёҳ.

@155.
Қонуни Кирхгоф танҳо ба кадом нурафканиш тааллуқ дорад?

\$A) ҳароратӣ; \$B) фотолюминесценсия; \$C) катодолуминесценсия; \$D) электролюминесценсия; \$E) хемилуминесценсия.

@156.

Мувофиқи қонуни Стефан-Болсман энергияи натиҷавии аз 1см^2 -и масоҳати ҷисм дар як сония хориҷшуда, ба дараҷаи чандуми ҳарорати мутлақ ҷисми нурафкананда мутаносиб аст?

\$A) 4; \$B) 6; \$C) 2; \$D) 8; \$E) 0.

@157.

Қонуни кӯчиши Вин чунин баён карда мешавад: ҳолати максимуми функсияи $\epsilon_{\nu,T}$ ($\epsilon_{\lambda,T}$) бо афзудани ҳарорат ба тарафи мавҷҳои дарозшавон мекуҷад.

\$A) кӯтоҳ; \$B) калон; \$C) инфрасурх; \$D) ултрабунафш; \$E) рентген.

@158.

Формулаи нурафкании Планк мегӯяд, ки осцилатори гармоникӣ басомади ν - дошта, метавонад танҳо он қадар миқдори энергияро доро бошад, ки он ба порсияҳои (қисмҳои) бутуни энергияи элементарии баробари..... қаратӣ аст.

\$A) $h\nu$; \$B) $1,5h\nu$; \$C) $3h\nu$; \$D) $2h\nu$; \$E) $2,5h\nu$.

@159.

Мувофиқи таҳқиқотҳои Комптон муайян карда шудааст, ки ҳангоми парешхӯрди нурҳои рентгенӣ дар спектри нурҳо дар қатори нури дарозии мавҷаш тағйирнаёфта боз нурҳои дигар пайдо мешаванд. Ин нурҳо чӣ гунаанд?

\$A) дарозии мавҷашон хурдтар; \$B) дарозии мавҷашон калонтар; \$C) дарозии мавҷашон 3 маротиба хурд; \$D) дарозии мавҷашон 10 маротиба хурд; \$E) нурҳои ба соҳаи ултрабунафш тааллуқдошта.

@160.

Схемаи таҷрибаи Комптон ба кадом ҳодиса асос ёфтааст?

\$A) парешхӯрди нурҳои рентгенӣ аз тарафи моддаи унсурҳои сабук;
\$B) парешхӯрди нурҳои ИС аз тарафи моддаи унсурҳои сабук;
\$C) парешхӯрди нурҳои рентгенӣ аз тарафи моддаи унсурҳои вазнин; \$D) парешхӯрди нурҳои УБ аз тарафи моддаи унсурҳои сабук;

\$E) парешхӯрди нурҳои соҳаи намоён аз тарафи моддаи унсурҳои сабук.

@161.

Зарраҳои рӯшноӣ ба ҷисм бархӯрда (инъикос ё фурурафта), ба ин ҷисм қисме аз импульси худро медиҳанд, яъне ба ин ҷисм чӣ гуна таъсир мерасонанд?

\$A) фишор меоранд. \$B) суръати иловагӣ медиҳанд; \$C) массаи онро зиёд меkunанд; \$D) фишор намеоранд; \$E) суръати ҷисмро кам менамоянд.

@162.

Қонунҳои асосии ҳодисаҳои оптикӣ кадомҳоянд?

\$A) қонуни ростхатта пахншавии рӯшноӣ, қонуни аз ҳамдигар новобаста будани дастаҳои рӯшноӣ, қонуни инъикоси рӯшноӣ аз сатҳи оинавӣ, қонуни шикасти рӯшноӣ дар сарҳади ду муҳити шаффоф;

\$B) қонуни ростхатта пахншавии рӯшноӣ, қонуни Стефан-Болсман, қонуни инъикоси рӯшноӣ аз сатҳи оинавӣ, қонуни шикасти рӯшноӣ дар сарҳади ду муҳити шаффоф;

\$C) қонуни ростхатта пахншавии рӯшноӣ, қонуни аз ҳамдигар новобаста будани дастаҳои рӯшноӣ, қонуни Планк, қонуни шикасти рӯшноӣ дар сарҳади ду муҳити шаффоф;

\$D) қонуни Малюс, қонуни аз ҳамдигар новобаста будани дастаҳои рӯшноӣ, қонуни инъикоси рӯшноӣ аз сатҳи оинавӣ, қонуни шикасти рӯшноӣ дар сарҳади ду муҳити шаффоф;

\$E) қонуни ростхатта пахншавии рӯшноӣ, қонуни аз ҳамдигар новобаста будани дастаҳои рӯшноӣ, қонуни кӯчиши Вин, қонуни шикасти рӯшноӣ дар сарҳади ду муҳити шаффоф.

@163.

Маънои физикавии нишондоди шикастро таъриф диҳед.

\$A) Нишондоди шикаст ба нисбати суръати пахншавии рӯшноӣ дар муҳити якум ба суръати рӯшноӣ дар муҳити дуум баробар мебошад;

\$B) Нишондоди шикаст ба фарқи суръати пахншавии рӯшноӣ дар муҳити дуум ба суръати ҳаминзарраҳо дар муҳити якум баробар мебошад;

\$C) Нишондоди шикаст ба ҳосили зарби суръати пахншавии рӯшноӣ дар муҳити дуум ба суръати ҳамин зарраҳо дар муҳити якум баробар мебошад;

\$D) Нишондоди шикаст ба нисбати суръати пахншавии рӯшноӣ дар муҳити дуум ба суръати ҳамин зарраҳо дар муҳити якум баробар мебошад;

\$E) Нишондоди шикаст ба нисбати кунҷҳои афтиш ва шикасти рӯшноӣ дар муҳитҳои дуум ва якум баробар аст.

@164.

Принсипи Гюгенс чӣ гуна таъриф дода мешавад?

\$A) Ҳар як нуқта, ки то он ангеизиши рӯшноӣ мерасад, дар навбати худ маркази манбаҳои дуҷуми нурбарорӣ ҳисобида шуда сатҳе, ки ин манбаҳои дуҷуми нурбарориро пас аз муддати ихота мекунад, ҳолати фронти мавҷи пахншударо дар ин вақт муайян меkunанд;

\$B) Ҳар як нуқта, ки то он ангеизиши рӯшноӣ мерасад, дар навбати худ маркази манбаҳои яҷуми нурбарорӣ ҳисобида шуда сатҳе, ки ин манбаҳои дуҷуми нурбарориро пас аз муддати ихота мекунад, ҳолати фронти мавҷи пахншударо дар ин вақт муайян меkunанд;

\$C) Ҳар як нуқта, ки то он ангеизиши рӯшноӣ мерасад, дар навбати худ маркази манбаҳои асосии нурбарорӣ ҳисобида шуда сатҳе, ки ин манбаҳои дуҷуми нурбарориро пас аз муддати ихота мекунад, ҳолати фронти мавҷи пахншударо дар ин вақт муайян меkunанд;

\$D) Ҳар як нуқта, ки то он ангеизиши рӯшноӣ мерасад, дар навбати худ маркази манбаҳои сеҷуми нурбарорӣ ҳисобида шуда сатҳе, ки ин манбаҳои дуҷуми нурбарориро пас аз муддати ихота мекунад, ҳолати фронти мавҷи пахншударо дар ин вақт муайян меkunанд;

\$E) Ҳар як нуқта, ки то он ангеизиши рӯшноӣ мерасад, дар навбати худ маркази манбаҳои чоруми нурбарорӣ ҳисобида шуда сатҳе, ки ин манбаҳои дуҷуми нурбарориро пас аз муддати ихота мекунад, ҳолати фронти мавҷи пахншударо дар ин вақт муайян меkunанд.

@165.

Қадам ҳодисаҳо тавсифдиҳандаи асосии хусусияти мавҷии рӯшноӣ мебошанд?

\$A) интерференсия ва дифраксия; \$B) интерференсия ва поляризация; \$C) дифраксия ва поляризация; \$D) поляризация ва шикасташавии нур ҳангоми гузариш аз як муҳит

ба мухити дигари шаффоф; \$E\$) интерференсия, инъикосшавӣ ва нурафканӣ;

@166.

Вобастагии суръати рӯшноӣ дар вакуум, суръати рӯшноӣ дар мухит, собитҳои электрии мухит ва собитҳои магнитии мухит мувофиқи назарияи Максвелл чӣ тавр аст?

$$A) \frac{c}{v} = \sqrt{\epsilon\mu} = n; \quad B) \frac{c}{v} = \sqrt{\epsilon - \mu} = n; \quad C) \frac{c}{v} = \sqrt{\epsilon/\mu} = n;$$

$$D) \frac{c}{v} = \sqrt{\epsilon + \mu} = n; \quad E) c \cdot v = \sqrt{\epsilon\mu} = n.$$

@167.

Кадоме аз бузургҳои овардашуда қимати дурусти суръати рӯшноӣ мебошанд?

$$A) c = 2,998 \cdot 10^8 \text{ м/с}; \quad B) c = 3,1 \cdot 10^8 \text{ м/с}; \quad C) c = 4,2 \cdot 10^8 \text{ м/с}; \quad D) c = 1,5 \cdot 10^8 \text{ м/с}; \quad E) c = 3,2 \cdot 10^8 \text{ м/с}.$$

@168.

Лапише, ки дар он қимати амплитуда дар муддати тӯлонӣ бетағйир мемонад, чӣ гуна лапиш аст?

\$A\$) гармоникӣ; \$B\$) хомӯшшаванда; \$C\$) гайригармоникӣ; \$D\$) афзоянда; \$E\$) басомади тағйирёбандадошта.

@169.

Агар фарқи фазаи ду мавҷ дар муддати вақти нисбатан зиёд, ки барои мушоҳида бо чашм лозим аст, доимӣ монад, ин мавҷхоро чӣ меноманд?

\$A\$) когерентӣ; \$B\$) монохроматӣ; \$C\$) гайрикогерентӣ; \$D\$) гайримонохроматӣ; \$E\$) мураккаб.

@170.

Шарти асосии интерференсияи мавҷҳои басомади якхеладошта пеш аз ҳама дар чист?

\$A\$) давр когерентӣ будани онҳо; \$B\$) дар монохроматӣ будани онҳо; \$C\$) дар гайрикогерентӣ будани онҳо; \$D\$) дар гайримонохроматӣ будани онҳо; \$E\$) дар мураккаб будани онҳо.

@171.

Оё аз ду манбаи рӯшноии гайрикогерентӣ ҳодисаи интерференсия ба амал меояд?

\$A\$) намеояд; \$B\$) қисман ба амал меояд; \$C\$) меояд; \$D\$) ба амал меояд; \$E\$) лаҳзавӣ;

@172.

Барои ҳосил намудани мавҷҳои когерентӣ чӣ бояд кард?

\$A\$) Дастаи нури рӯшноии афкандашударо, ки ба нурафкании як атом тааллуқ дорад ба ду даста ҷудо намудан лозим аст; \$B\$) Дастаи нури рӯшноии афкандашударо, ки ба нурафкании як атом тааллуқ дорад ба панҷ даста ҷудо намудан лозим аст; \$C\$) Дастаи нури рӯшноии афкандашударо, ки ба нурафкании як атом тааллуқ дорад ба се даста ҷудо намудан лозим аст; \$D\$) Дастаи нури рӯшноии афкандашударо, ки ба нурафкании як атом тааллуқ дорад ба чор даста ҷудо намудан лозим аст; \$E\$) Дастаи нури рӯшноии афкандашударо, ки ба нурафкании як атом тааллуқ дорад ба даҳ даста ҷудо намудан лозим аст.

@173.

Вазифаи биойинаи Френел аз чӣ иборат аст?

\$A\$) ҳосил намудани манбаҳои когерентӣ; \$B\$) ҳосил намудани манбаҳои гайрикогерентӣ; \$C\$) ҳосил намудани манбаҳои интенсивияти калон дошта; \$D\$) ҳосил намудани манбаҳои нави нурафкании ҳақиқӣ; \$E\$) ҳосил намудани манбаҳои интенсивияти хурддошта.

@174.

Соҳаҳои васеи интерференсионӣ ва ё манзараи хуби интерференсионӣ дар кадом манбаҳо пайдо мешаванд?

\$A\$) нуқтавӣ; \$B\$) калон; \$C\$) дароз; \$D\$) дурахшонии хурддошта; \$E\$) чоркунҷашакл;

@175.

Дар усули Юнг ҳодисаи интерференсия бо сабаби кадом ҳодиса ба амал меояд?

\$A\$) дифраксия; \$B\$) поляризатсия; \$C\$) нурафканӣ; \$D\$) нурфурӯбарӣ; \$E\$) шикасташавӣ.

@176.

Агар андозаи манбаи рӯшноӣ ба дарозии мавҷи хориҷнамудааш баробар бошад манзараи интерференсионӣ чӣ тавр мешавад?

\$A\$) возеҳу равшан мушоҳида мешавад; \$B\$) мушоҳида намешавад;

\$C\$) қисман мушоҳида мешавад; \$D\$) манзараи хуб вобаста ба мавқеи экран мушоҳида мешавад; \$E\$) манзараи интерференсионии маҳдудшуда мушоҳида мешавад.

@177.

Агар андозаи манбаъ аз дарозии мавчи рӯшноии хоричнамудааш нисбатан калон бошад, манзараи интерференсионӣ чӣ тавр ҳосил мешавад?

\$A\$) возеҳу равшан мушоҳида намешавад; \$B\$) мушоҳида намешавад; \$C\$) қисман мушоҳида мешавад; \$D\$) манзараи хуб вобаста ба мавқеи экран мушоҳида мешавад; \$E\$) манзараи интерференсионии маҳдудшуда мушоҳида мешавад.

@178.

Интерферометри Жамен чӣ гуна сохт дорад?

\$A\$) Интерферометри Жамен аз ду пластинаи ҳамвору параллели аз як мавод сохта шудаи ғафсиаш h ва нишондоди шикасти n , иборат аст;

\$B\$) Интерферометри Жамен аз се пластинаи ҳамвору параллели аз як мавод сохта шудаи ғафсиаш h ва нишондоди шикасти n , иборат аст;

\$C\$) Интерферометри Жамен аз шаш пластинаи ҳамвору параллели аз як мавод сохта шудаи ғафсиаш h ва нишондоди шикасти n , иборат аст;

\$D\$) Интерферометри Жамен аз ду пластинаи ҳамвору параллели аз ду мавод сохта шудаи ғафсиаш h ва нишондоди шикасти n , иборат аст;

\$E\$) Интерферометри Жамен аз чор пластинаи ҳамвору параллели аз як мавод сохта шудаи ғафсиаш h ва нишондоди шикасти n , иборат аст.

@179.

Лазерҳо дар кучоҳо татбиқ карда мешаванд?

\$A\$) физика, биология, тиб, геодезия, картография, коинот, кафшеркунӣ ва буридани металлҳо;
\$B\$) голография, фотография, кафшер ва буридани чубҳо, биология, тиб, геодезия, картография, коинот;
\$C\$) голография, фотография, кафшер ва буридани чубҳо, биология, тибби қадим, геодезия, картография, коинот;
\$D\$) газетабарорӣ, фотография, кафшер ва буридани лавҳаҳо, биология, ҷаррохӣ, геодезия, картография, коинот;
\$E\$) заминсозӣ, фотография, кафшер ва буридани лавҳаҳо, наботот, ҷаррохӣ, картография, кайҳон;

@180.

Дар найчаи биниши Галилей окуляр аз чӣҳо иборат мебошад?

\$A\$) системаи линзаҳои парокандакунанда; \$B\$) системаи линзаҳои ҷамъкунанда; \$C\$) системаи линзаҳои ҷамъкунандаву парокандакунанда; \$D\$) системаи оинаҳо; \$E\$) системаи призмаҳо.

@181.

Масъалаҳои оддии дифраксионӣ кадомҳоянд?

\$A\$) дифраксия аз сӯроҳии доирашакл ва аз экрани ношаффофи доиравӣ; \$B\$) дифраксия танҳо аз сӯроҳии доирашакл; \$C\$) дифраксия танҳо аз экрани ношаффофи доиравӣ; \$D\$) дифраксия аз сӯроҳии доирашакл ва аз ду тарқиш; \$E\$) дифраксия аз се тарқиш ва аз экрани ношаффофи доиравӣ.

@182.

Доғи марказии манзараи дифраксионӣ дар экрани ношаффофи доиравӣ чӣ гуна аст.

\$A\$) равшан; \$B\$) торик; \$C\$) нимравшан; \$D\$) нимторик; \$E\$) тира.

@183.

Ҳангоми гузариши рӯшноӣ аз муҳити зичии оптикиаш калон ба муҳити зичии оптикиаш хурд кунҷи афтиш мешавад.

\$A\$) аз кунҷи шикаст хурд; \$B\$) аз кунҷи шикаст калон; \$C\$) ба кунҷи шикаст баробар; \$D\$) ба кунҷи инъикос баробар; \$E\$) аз кунҷи инъикос калон.

@184.

Бузургнамои(калонкуни)-и лупа бо кадоме аз формулаҳои зерин ҳисоб карда мешавад?

$$A) \gamma = \frac{25}{f} \quad B) \gamma = \frac{H}{h} \quad C) \gamma = \frac{25\Delta}{f_1 f_2} \quad D) \gamma = \frac{f_1}{f_2} \quad E) \gamma = \frac{30}{f_1}$$

@185.

Шарти ҳосилшавии минимумҳои равшанӣ дар экран ҳангоми дифраксия аз як тарқиш кадом аст?

$$A) \sin \varphi = \frac{n\lambda}{b}, n=1,2,3,\dots; \quad B) \sin \varphi = \frac{n\lambda}{4b}, n=1,2,3,\dots;$$

$$C) \sin \varphi = \frac{n\lambda}{2b}, n=1,2,3,\dots; \quad D) \sin \varphi = \frac{2n\lambda}{b}, n=1,2,3,\dots;$$

$$\text{\$E) } \sin 2\varphi = \frac{n\lambda}{b}, n=1,2,3,\dots$$

@186.

Хангоми ба тарқиш афтидани нури сафед манзараи дифраксионӣ дар экран кадом намудро дорад?

\\$A) Дар экран маҷмӯи рангҳои гуногун ҳосил мешавад, ки бо мавҷеъ яке аз дигаре фарқ мекунад. Максимуми асосӣ ($\varphi = 0$) барои ҳама мавҷҳо як буда, сафед намудор мешавад. Мавҷеи максимумҳои тартибҳои оянда байни ҳамдигар фарқ мекунад. Наздик ба максимуми асосӣ нуре ҷойгир мешавад, ки дарозии мавҷаш хурдтар аст;

\\$C) Дар экран маҷмӯи рангҳои гуногун ҳосил мешавад, ки бо мавҷеъ яке аз дигаре фарқ намекунад;

\\$B) Дар экран маҷмӯи ду ранги гуногун ҳосил мешавад, ки бо мавҷеъ яке аз дигаре фарқ мекунад. Максимуми асосӣ ($\varphi = 0$) барои ҳама мавҷҳо як буда, сафед намудор мешавад;

\\$D) Дар экран танҳо максимуми асосӣ намудор мешавад;

\\$E) Дар экран маҷмӯи рангҳои гуногун ҳосил мешавад, ки бо мавҷеъ яке аз дигаре фарқ мекунад. Максимуми асосӣ ($\varphi = 0$) барои ҳама мавҷҳо як буда, сафед намудор мешавад. Мавҷеи максимумҳои тартибҳои оянда байни ҳамдигар фарқ намекунад. Наздик ба максимуми асосӣ нуре ҷойгир мешавад, ки дарозии мавҷаш калонтар аст.

@187.

Таъсири пахноии бари тарқишро ба манзараи дифраксионӣ мувофиқи кадоме аз формулаҳои зерин омӯختан мумкин аст?

$$\text{\$A) } \sin \varphi = \frac{n\lambda}{b}, n=1,2,3,\dots; \text{\$B) } \sin \varphi = \frac{n\lambda}{4b}, n=1,2,3,\dots;$$

$$\text{\$C) } \sin \varphi = \frac{n\lambda}{6b}, n=1,2,3,\dots; \text{\$D) } \sin^2 \varphi = \frac{n\lambda}{b}, n=1,2,3,\dots;$$

$$\text{\$E), } \sin \varphi = \frac{n\lambda}{2b}, n=1,2,3,\dots$$

@188.

Фарқияти асосии дифраксия аз ду тарқиш ва дифраксия аз як тарқиш асосан дар чист?

\\$A) дар пайдоиши максимумҳои асосӣ; \\$B) дар пайдоиши доғҳои тира дар экран; \\$C) дар пайдоиши минимумҳои асосӣ; \\$D) дар калон шудани майдони биниши манзараи дифраксионӣ; \\$E). Дар хурд шудани майдони биниши манзараи дифраксионӣ

@189.

Панҷараи дифраксионӣ чӣ гуна асбоб аст?

\\$A) Панҷараи дифраксионӣ асбоби спектралӣ мебошад, ки барои тақсим намудани нури мураккаб ба нурҳои содда истифода мешавад;

\\$B) Панҷараи дифраксионӣ асбоби спектралӣ мебошад, ки барои омӯзиши ҳодисаи поляризатсия истифода мешавад;

\\$C) Панҷараи дифраксионӣ асбоби спектралӣ мебошад, ки барои ҳодисаи нуршикании дучанда истифода мешавад;

\\$D) Панҷараи дифраксионӣ асбоби спектралӣ мебошад, ки барои омӯзиши ҳодисаи интерференсия истифода мешавад;

\\$E) Панҷараи дифраксионӣ асбоби спектралӣ мебошад, ки барои ёфтани парешхӯрди рӯшноӣ истифода мешавад.

@190.

Пахноии максимумҳои асосӣ аз шумораи тарқишҳо чӣ гуна вобастагӣ дорад?

\\$A) Пахноии максимумҳои асосии дифраксионӣ бо афзудани шумораи тарқишҳо нисбат ба дифраксия аз як тарқиш бориқтар мешаванд;

\\$B) Пахноии максимумҳои асосии дифраксионӣ бо афзудани шумораи тарқишҳо нисбат ба дифраксия аз як тарқиш васеътар мешаванд;

\\$C) Пахноии максимумҳои асосии дифраксионӣ бо афзудани шумораи тарқишҳо нисбат ба дифраксия аз як тарқиш бетағйир мемонад;

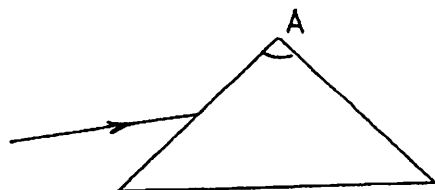
\\$D) Пахноии максимумҳои асосии дифраксионӣ бо афзудани шумораи тарқишҳо нисбат ба дифраксия аз як тарқиш ду маротиба васеъ мешаванд;

\\$E) Пахноии максимумҳои асосии дифраксионӣ бо афзудани шумораи тарқишҳо нисбат ба дифраксия аз як тарқиш танҳо се маротиба бориқтар мешаванд.

@191.

Дасти борики рӯшони сафед (гайримонохроматӣ) таҳти кунҷи муайян ба рӯи якуми призмаи шишагин меафтад. Баъди ба

призма дохил шудан ва аз он баромадани нур кадом ходисаи оптикӣ ба амал меояд?



- \$A\$) дисперсияи рӯшноӣ; \$B\$) дифраксияи рӯшноӣ; \$C\$) интерференсияи рӯшноӣ; \$D\$) фурӯбурди рӯшноӣ; \$E\$) поляризатсияи рӯшноӣ;
@192.

Дар таҷрибаи Юнг масофаи байни ду максимуми ҳамсоа бо кадом формула ҳисоб карда мешавад, агар d -масофаи байни манбаҳои когерентӣ, L -масофа аз манбаъ то экран ва λ дарозии мавҷ бошад?

- \$A\$) $\Delta x = \lambda \frac{L}{d}$; \$B\$) $\Delta x = \lambda \frac{d}{L}$; \$C\$) $\Delta x = \frac{L}{d}$; \$D\$) $\Delta x = \lambda L d$; \$E\$) $\lambda \Delta x = \frac{d}{L}$

@193.

Пайдоиши тасмаи рангини рағгани дар рӯи кулмаки об ин натиҷаи кадом ҳодиса мебошад?

- \$A\$) интерференсия; \$B\$) дифраксия; \$C\$) дисперсия; \$D\$) абератсия; \$E\$) поляризатсия;

@194.

Кадоме аз афканишотҳо ба ҳолати мувозинатии термодинамикӣ омада метавонад?

- \$A\$) ҳароратӣ; \$B\$) катодоллюминесценсия; \$C\$) электролюминесценсия; \$D\$) хемиллюминесценсия; \$E\$) фотоллюминесценсия;

@195.

Ин таърифи кадом қонун аст: «Зиёдтарин қимати суръати ибтидоӣ фотоэлектронҳо ба ҳосияти сатҳи модда ва басомади рӯшноӣ вобаста мебошад, вале ба интенсивияти он вобастагӣ надорад».

- \$A\$) қонуни дуҷоми фотоэффект; \$B\$) қонуни коҳиши радиоактивӣ; \$C\$) қонуни инъикоси рӯшноӣ; \$D\$) қонуни якуми фотоэффект; \$E\$) қонуни фурӯбарии рӯшноӣ;

@196.

Қонуни Кирхгофро таъриф диҳед:

\$A\$) Қобилияти нурфурӯбарӣ ба қобилияти нурафкании ҳисм мутаносиби роста буда, нисбати онҳо барои ҳар як ҳисм бузургии доимист;

\$B\$) Қобилияти нурфурӯбарӣ ба қобилияти нурафкании ҳисм мутаносиби чаппа буда, нисбати онҳо барои ҳар як ҳисм бузургии доимист;

\$C\$) Қобилияти нурфурӯбарӣ ба қобилияти нурафкании ҳисм мутаносиби роста буда, нисбати онҳо барои ҳар як ҳисм бузургии тағйирёбандааст;

\$D\$) Қобилияти нурфурӯбарӣ ба қобилияти нурафкании ҳисм мутаносиби роста буда, нисбати онҳо барои ҳар як ҳисм баробари нол аст

\$E\$) Қобилияти нурфурӯбарӣ ба қобилияти нурафкании ҳисм мутаносиби чаппа буда, нисбати онҳо барои ҳар як ҳисм баробари нол аст;

@197.

Дар формулаи Стефан-Болсман қобилияти нурафкании ҳисми мутлақ сиёҳ ба дараҷаи чандуми температура мутаносиб аст?

- \$A\$) $R = \sigma T^4$; \$B\$) $R = \sigma T^2$; \$C\$) $R = \sigma T$; \$D\$) $R = \sigma T^0$; \$E\$) $R = \sigma T^6$

@198.

Қонуни Вин чӣ гуна шакл дорад?

- \$A\$) $\lambda = \frac{b}{T}$; \$B\$) $\lambda = \frac{b}{T^2}$; \$C\$) $\lambda = bT$; \$D\$) $\lambda = \frac{T}{b}$; \$E\$) $\lambda = \frac{b^2}{T}$

@199.

Иҷрои шарти $J \neq J_1 + J_2$ барои интенсивияти натиҷавӣ ҳангоми болоиҳамхобии ду мавҷ аз баамал омадани кадом ҳодиса шаҳодат медиҳад?

- \$A\$) интерференсия; \$B\$) дифраксия; \$C\$) поляризатсия; \$D\$) нурафканӣ; \$E\$) шиканиши нурҳо.

@200.

Формулаи нурафкании Планк меғӯяд, ки осцилатори гармоникӣ басомади ν - дошта, метавонад танҳо он қадар миқдори энергияро доро бошад, ки он ба порсияҳои (қисмҳои) бутуни энергияи элементарӣ баробари..... қаратӣ аст.

- \$A\$) $h\nu$; \$B\$) $1,5h\nu$; \$C\$) $3h\nu$; \$D\$) $2h\nu$; \$E\$) $2,5h\nu$;

@201.

Раванди нурафкание, ки ба дигаргуншавии сохтори дохилии
чисм меоварад, чӣ номида мешавад?

- \$A) хемилюминесценсия; \$B) фотолюминесценсия; \$C)
катодолюминесценсия; \$D) электролюминесценсия; \$E)
нурафкании ҳароратӣ.

@202.

Нурафкание, ки зери таъсири рӯшноӣ (равон намудани дастаи
рӯшноӣ ба чисм) ба амал меояд, чӣ меноманд?

- \$A) фотолюминесценсия; \$B) хемилюминесценсия; \$C)
катодолюминесценсия; \$D) электролюминесценсия; \$E)
нурафкании ҳароратӣ.

@203.

Нурафкание, ки дар натиҷаи бо дастаи электронҳо
бомбаборон намудани чисмҳо ба амал меояд, кадом аст?

- \$A) катодолюминесценсия; \$B) фотолюминесценсия; \$C)
хемилюминесценсия; \$D) электролюминесценсия; \$E)
нурафкании ҳароратӣ.

@204.

Нурафкание, ки зери таъсири ҷараёни электрӣ ба амал меояд,
кадом аст?

- \$A) электролюминесценсия; \$B) фотолюминесценсия; \$C)
катодолюминесценсия; \$D) хемилюминесценсия; \$E)
нурафкании ҳароратӣ.

@205.

Нурафкание, ки дар натиҷаи ба чисм додани энергияи
зарурии гармӣ ба амал меояд, чи гуна нурафканист?

- \$A) нурафкании ҳароратӣ; \$B) фотолюминесценсия;
\$C) катодолюминесценсия; \$D) электролюминесценсия;
\$E) хемилюминесценсия.

@206.

Ҳолати динамикии устувор, ки хангоми баробар будани
ҳарорати чисмҳои мубодилаи гармикунанда ба амал меояду
равандҳои нурафканӣ ва нурфурубарии энергияи нурӣ дар онҳо
ба амал меояд, номида мешавад.

- \$A) мувозинати ҳароратӣ; \$B) мубодилаи гармӣ; \$C) мубодилаи
модда; \$D) мубодилаи энергетикӣ; \$E) мубодилаи афканишот.

@ 207.

Рӯшноӣ дорои чӣ гуна хосиятҳо мебошад?

- \$A) энергия, интенсивият, суръат, дарозии мавҷ, басомад,
табиати мавҷӣ ва квантӣ; \$B) дарозии мавҷ, фишор, табиати
мавҷӣ; шитоб; \$C) интенсивият, шитоб, табиати квантӣ; \$D)
табиати мавҷӣ, қувва, энергия; \$E) басомад, таъвоной, импулс;

@208.

Кадам бузургӣ нишон медиҳад, ки чанд дарозии мавҷи
афканишоти додашуда, дар 1 см ҷойгир аст.

- \$A) адади мавҷӣ; \$B) дарозии мавҷ; \$C) амплитуда;
\$D) интенсивият; \$E) нимдавр;

@209.

Агар дар роҳи паҳншавии рӯшноӣ зарфи маҳлулдоштаро
гузорем, он гоҳ сустшудани интенсивияти рӯшноӣ аз мода
гузашта ғайр аз ғафсии қабат, боз аз кадом хусусияти маҳлул
вобаста мешавад?

- \$A) концентратсия; \$B) намуд; \$C) ранг;
\$D) шафофӣ; \$E) нургузаронии;

@210.

Кадам бузургӣ беченак буда, аз сифр (маҳлули шаффоф) то
ба беохирӣ (маҳлули ношаффоф) тағйир меёбад?

- \$A) зичии оптикӣ; \$B) фишор; \$C) часпакӣ;
\$D) нишондод; \$E) концентратсия;

@211.

Кадам асбоби оптикӣ барои муайян кардани таркиби
спектралии афканишот истифода бурда мешавад.

- \$A) спектроскоп; \$B) спектрограф; \$C) телескоп;
\$D) киноскоп; \$E) микроскоп;

@212.

Асбоби оптикӣ, ки барои ҷен кардани микдори рӯшноӣ
(шумораи фотонҳо) дар дарозииҳои мавҷҳои гуногун истифода
бурда мешавад ва ба ягон ҳел асбоби ҷенкунанда пайваست аст,
кадом аст?

- \$A) спектрометр; \$B) спектроскоп; \$C) спектрограф;
\$D) телескоп; \$E) микроскоп;

@ 213.

Ҷаҳми инсон маълумотро дар кадом ҳудуди дарозии мавҷ
кайд мекунад?

- \$A) 400-700 нм; \$B) 300-700 нм; \$C) 400-800 нм;
 \$D) 200-700 нм; \$E) 200-800 нм;
 @214.

Дар спектроскопия манбаъҳоеро истифода мебаранд, ки онҳо дар ҳудуди васеи спектралӣ афканиш мекунад. Чунин афканишотро чӣ меноманд?

- \$A) полимонохроматӣ; \$B) монохроматӣ; \$C) полихроматӣ;
 \$D) моноахроматӣ; \$E) хроматӣ;

@215.

Ҳудуди борики афканишотро, ки аз афканишоти полихроматӣ ҷудо карда мешавад, чӣ меноманд?

- \$A) монохроматӣ; \$B) ахроматӣ; \$C) терахроматӣ;
 \$D) декахроматӣ; \$E) хроматӣ;

@216.

Мувофиқи кадом қонун бо зиёд шудани ғафсии қабат интенсивияти рӯшноии аз лавҳагузашта кам мешавад.

- \$A) Бугер – Ламберт; \$B) Бугер – Лоберт; \$C) Ламберт-буфер;
 \$D) Бугер – бертун; \$E) Бугер – шамшер;

@217.

Формулаи $D = \ln \frac{I}{I_0} = \epsilon c l$ кадом қонунро ифода мекунад?

- \$A) Беер; \$B) Бугер; \$C) Ламберт;
 \$D) шамшер; \$E) Буфер;

@218.

Асбобҳои оптикӣ ки барои муайян кардани бузургҳои фотометрӣ истифода бурда мешавад, кадом аст?

- \$A) фотометрҳо; \$B) фотоапарат; \$C) спектрометрҳо;
 \$D) спектрофотометрҳо; \$E) микроденсиметрҳо;

@219.

Рӯшноӣ чӣ хосиятҳо дорад?

- \$A) энергия, интенсивият, суръат, дарозии мавҷ, басомад, табиати мавҷӣ ва квантӣ;
 \$B) дарозии мавҷ, фишор, табиати мавҷӣ; шитоб;
 \$C) интенсивият, шитоб, табиати квантӣ;
 \$D) табиати мавҷӣ, қувва, энергия;

- \$E) басомад, таъвоной, импульс;
 @220

Таърифи дарозии мавҷ кадом аст?

\$A) Масофаи хурдтарини байни ду нуқтаҳо, ки бо фазаҳои якхела мелапанд;

\$B) Масофаи калонтарини байни ду нуқтаҳо, ки бо фазаҳои якхела мелапанд;

\$C) Масофаи байни ду нуқтаҳо, ки бо фазаҳои гуногун мелапанд;

\$D) Масофаи хурдтарини байни ду нуқтаҳо, ки бо фазаҳои якхела намелапанд;

\$E) Масофаи калонтарини байни ду нуқтаҳо, ки бо фазаҳои гуногун мелапанд;

@221.

Басомади лаппиш чист?

\$A) адади лапишҳо дар як сония; \$B) адади мавҷ дар як сония;

\$C) адади лапишҳо дар як соат; \$D) адади мавҷ дар як шабонарӯз;

\$E) адади мавҷ дар як соат;

@222.

Суръати паҳншавии рӯшноӣ дар вакуум чанд аст?

\$A) $3 \cdot 10^5$ км/сония; \$B) $3 \cdot 10^5$ м/сония; \$C) $3 \cdot 10^5$ км/соат;

\$D) $3 \cdot 10^5$ см/сония; \$E) $3 \cdot 10^5$ дм/сония;

@223.

Дарозии мавҷи соҳаи намоён кадом аст?

\$A) 400 - 750 нм; \$B) $4 \cdot 10^3 - 8 \cdot 10^3$ нм; \$C) $4 \cdot 10^4 - 8 \cdot 10^4$ А°;

\$D) $4 \cdot 10^3 - 8 \cdot 10^3$ мкм; \$E); $2 \cdot 10^3 - 3 \cdot 10^3$ А°;

@224.

Мувофиқи кадом қонун ходисаҳои нурафканӣ, фурубурд, пароканиш, люминесценсия, фотосинтез, фотоэффект ва нурафканиши лазери фаҳмонида мешавад.

\$A) Қонунҳои оптикаи квантӣ; \$B) Қонунҳои оптикаи мавҷӣ;

\$C) Қонунҳои оптикаи физиологӣ; \$D) Қонунҳои оптикаи геометрӣ;

\$E) Қонунҳои оптикаи нахӣ;

@ 225.

Ҳангоми ҳаракати манбаъ дар муҳит суръати мавҷ нисбати асбоб, ки дар ҳамон муҳит ҷойгир аст, доимӣ буда, ки ин ҳодисаи Доплер мебошад

- \$A) басомад ва дарозии мавҷи қабулнамудаи асбоб тағйир меёбанд;
\$B) дарозии мавҷи қабулнамудаи асбоб тағйир намеёбанд;
\$C) басомади қабулнамудаи асбоб бетағйир мемонад;
\$D) дарозии мавҷи қабулнамудаи асбоб ҳаттӣ тағйир меёбанд;
\$E) басомад доимӣ мемонад;

@ 226.

Ҳосиятҳои рӯшноии лазерӣ кадом аст?

- \$A) дараҷаи баланди монохроматӣ, когерентӣ, кунҷи ниҳоят хурди аз якдигар дуршавии нурҳо, интенсивият ва тавоногии ҳеле калон;
\$B) дараҷаи баланди монохроматӣ, когерентӣ, кунҷи ниҳоят калони аз якдигар дуршавии нурҳо, интенсивият ва тавоногии ҳеле калон;
\$C) дараҷаи пасти монохроматӣ, когерентӣ, кунҷи ниҳоят хурди дуршавии нурҳо, интенсивият ва тавоногии ҳеле хурд;
\$D) дараҷаи баланди монохроматӣ, фазаҳои тағйирёбанда, кунҷи ниҳоят хурди аз якдигар дуршавии нурҳо, интенсивият ва тавоногии ҳеле калон; \$E) дараҷаи баланди хроматӣ, когерентӣ, кунҷи ниҳоят хурди аз якдигар дуршавии нурҳо, басомад ва тавоногии ҳело калон;

@ 227.

Кадам савияи дорони энергияи хурд мебошанд?

- \$A) Савияҳои устувор; \$B) ноустувор;
\$C) ангебанда;
\$D) ошӯбнок; \$E) бетараф;

@ 228.

Рӯшноӣ чӣ гуна мавҷ аст?

- \$A) электромагнитӣ; \$B) радиомавҷ; \$C) акустикӣ;
\$D) чандирӣ; \$E); тӯлӣ;

@ 230.

Афканишоти ба ҳолати мувозинатии термодинамикӣ омада метавонад.

- \$A) ҳароратӣ; \$B) фотолуминесценсия; \$C) электролуминесценсия; \$D) хемилуминесценсия; \$E) катодолуминесценсия;

@ 231

..... ба дигаргуншавии сохтори дохилии ҷисм меоварад.

- \$A) хемилуминесценсия; \$B) нурафкани ҳароратӣ;
\$C) Катодолуминесценсия; \$D) Электролуминесценсия;
\$E) Фотолуминесценсия;

@ 232.

Нисбати синуси бар синуси кунҷи шикаст (β) барои ду муҳити ба ҳам расишдошта бузургии доимӣ буда, нишондоди шикаст n номида мешавад

- \$A) кунҷи афтиши рушноӣ (α); \$B) кунҷи инъикоси рушноӣ (α);
\$C) кунҷи лагшиши рушноӣ (α); \$D) кунҷи дифраксияи рушноӣ (α); \$E) кунҷи шикасти рушноӣ (α);

@ 233.

Нисбати синуси кунҷи афтиши рушноӣ (α) бар синуси барои ду муҳити ба ҳам расишдошта бузургии доимӣ буда, нишондоди шикаст n номида мешавад

- \$A) кунҷи шикаст (β); \$B) кунҷи инъикоси рушноӣ (α); \$C) кунҷи лагшиши рушноӣ (α); \$D) кунҷи дифраксияи рушноӣ (α); \$E) кунҷи афтиши рушноӣ (α);

@ 234.

Нисбати синуси кунҷи афтиши рушноӣ (α) бар синуси кунҷи шикаст (β); барои ду муҳити ба ҳам расишдошта бузургии доимӣ буда, номида мешавад

- \$A) нишондоди шикаст n ; \$B) нишондоди пароканиш; \$C) нишондоди инъикос; \$D) нишондоди лагшиш; \$E) нишондоди биниш;

@ 235.

Нишондоди барои моддаи шаффофи додашуда ин нисбати суръати рушноӣ дар вакуум v , ба суръати пахншавии рушноӣ дар муҳит (дар моддаи додашуда) v , мебошад.

- \$A) шикасти мутлақи рӯшноӣ; \$B) шикасти нисбии рӯшноӣ; \$C) инъикоси мутлақи рӯшноӣ; \$D) афтиши мутлақи рӯшноӣ; \$E) шикасти нолии рӯшноӣ;

@236.

Нишондоди шикасти мутлаки рӯшной n барои моддаи шаффофи додашуда ин нисбати ба суръати пахншавии рӯшной дар мухит (дар моддаи додашуда) v , мебошад.

\$A) суръати рушной дар вакуум v ; \$B) суръати рушной дар шиша; \$C) суръати инъикоси рӯшной; \$D) суръати дисерсияи рӯшной; \$E) суръати интерференсияи рӯшной;

@237.

Ба пластинаи шишагӣ қабати тунуки моддаи нишондиҳандаи шикаста $n = 1,4$ - ро молиданд. Пластина бо дастаи рӯшноии дарозии мавҷаш $\lambda = 540 \text{ нм}$, ки амудан ба пластина меафтад равшан карда мешавад. Қабат чӣ қадар ғафсӣ дошта бошад, ки нурҳои инъикосшуда, дурахшони камтаринро дошта бошанд?

\$A) 96,4 \text{ нм}; \$B) 72,3 \text{ нм}; \$C) 60,4 \text{ нм}; \$D) 51 \text{ нм}; \$E) 43,5 \text{ нм};

@238.

Адади штриххоро дар панҷараи дифраксионӣ муайян кунед, агар кунҷи 30° ба максимуми тартиби чоруми рӯшноии монохроматии дарозии мавҷаш $\lambda = 0,5 \text{ мкм}$ мувофиқ ояд.

\$A) 220; \$B) 230; \$C) 240; \$D) 250; \$E) 260 \text{ нм};

@238.

Фотон бо энергияи 10 эВ ба пластинаи синкӣ бархӯрда фотоэффект ба амал меорад. Импулси қабулкардаи пластинаро муайян намоед, агар самти ҳаракати фотон бо самти фотоэлектрон дар як хати рост ба ҳамвории пластина амудӣ хобанд.

\$A) $13,25 \cdot 10^{-25} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; \$B) $9,75 \cdot 10^{-25} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; \$C) $8,15 \cdot 10^{-25} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; \$D) $6,25 \cdot 10^{-25} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; \$E) $3,25 \cdot 10^{-25} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$;

@239.

Дарозии мавҷи афканишоти рентгениро муайян намоед, агар ҳангоми пароканиши комптонии ин афканишот тахти кунҷи 60° , дарозии мавҷи афканишоти парокандашуда ба 57 пм баробар бошад.

\$A) 55,8 \text{ пм}; \$B) 62,4 \text{ пм}; \$C) 72 \text{ пм}; \$D) 84 \text{ пм}; \$E) 86,4 \text{ пм}

@240.

Нури рӯшной аз об ба шиша тавре мегузарад, ки нури аз сарҳади тақсмоти ин муҳитҳо инъикосшаванда максималӣ поляризатор мешаванд. Кунҷи байни нури афтанда ва шикастара муайян намоед.

\$A) $186,9^\circ$; \$B) $156,4^\circ$; \$C) $156,9^\circ$; \$D) $123,9^\circ$; \$E) $116,5^\circ$

@241.

Тасвири мавҳуми хурдшудаи ҷисм дар масофаи 10 см аз линзаи қувваи оптикӣ 4 дптр ҳосил шуд. Ҷисм аз линза дар қадом масофа ҷойгир шудааст?

\$A) 10 см ; \$B) $13,2 \text{ см}$; \$C) $14,6 \text{ см}$; \$D) $16,7 \text{ см}$; \$E) 20 см

@242.

Масофа аз ҷисм то линзаи парешдиҳанда назар ба масофаи фокусии линза n маротиба калон аст. Тасвири ҷисм аз ҷисм чанд маротиба хурд аст?

\$A) $\frac{1}{n+1}$ маротиба; \$B) n маротиба; \$C) $n-1$ маротиба

\$D) $n+1$ маротиба;

\$E) n^2 маротиба

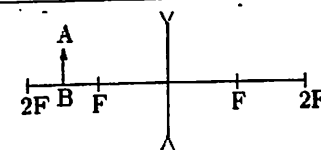
@243.

Ҷисмро аз линзаи ҷамъкунандаи масофаи фокусиаш 1 м дар қадом масофа бояд ҷойгир намуд, то ин ки тасвири мавҳуми он дар масофаи 3 м аз линза ҳосил шавад?

\$A) $0,75 \text{ м}$; \$B) 1 м ; \$C) $1,25 \text{ м}$; \$D) 15 м ; \$E) 2 м

@244.

Дар расм мавҷеи ҷойгиршавии линза, тире оптикӣ асосии он, фокусҳо ва ҷисми АВ нишон дода шудааст. Тасвири ҷисм чӣ хел мешавад? $2F > d > F$



\$A) ҳақиқӣ, калоншуда; \$B) мавҳум, хурдшуда; \$C) ҳақиқӣ, хурдшуда; \$D) мавҳум, калоншуда; \$E) тасвир ба ҷисм баробар

@245.

Тасвири ҷисми аз линзаи парешдиҳанда дар масофаи 1 м ҷойгир буда, дар масофаи 20 см аз линза ҳосил шудааст. Қувваи оптикӣ линзаро муайян намоед.

\$A) -2 дптр ; \$B) -3 дптр ; \$C) -4 дптр ; \$D) 3 дптр ; \$E) 4 дптр

@246.

Басомади рӯшноии сабз аз басомади рӯшноии сурх тақрибан 1,25 маротиба зиёд аст. Энергияи фотони рӯшноии сурх аз энергияи фотони рӯшноии сабз чанд маротиба хурд аст?

\$A) 1,25; \$B) 1,5; \$C) 1,6; \$D) 2; \$E) 2,25

@247.

Нуктае, ки ба тири оптикии асосӣ параллел буда, дастаи нурҳои рӯшноӣ баъди аз линзаи ҷамъкунанда гузаштан дар он ҷамъ мешаванд чӣ меноманд?

\$A) ҷамвории фокалӣ \$B) маркази оптикии линза \$C) тири оптикӣ

\$D) масофаи фокусии линза \$E) фокуси асосии линза

@248.

Ҳар як линза чанд фокуси асосӣ дорад?

\$A) панҷто \$B) надорад \$C) се то \$D) якто \$E) ду то

@249.

Масофаи фокусии линза ба 20 см баробар аст. Қувваи оптикии онро муайян камоед.

\$A) 50 дптр \$B) 25 дптр \$C) 20 дптр \$D) 5 дптр \$E) 0,5 дптр

@250.

Суръати рӯшноӣ дар об ба чӣ баробар аст, агар нишондиҳандаи шикасти об ба 1,33 баробар бошад?

A $2,26 \cdot 10^8$ м/с B $2,16 \cdot 10^8$ м/с C $0,26 \cdot 10^8$ м/с D $3,29 \cdot 10^8$ м/с E $1,36 \cdot 10^8$ м/с

@251.

Бузургии энергияи квант E, ки ба дарозии мавҷи рӯшноии $\lambda = 5 \cdot 10^{-7}$ м мувофиқ аст, муайян карда шавад. Собити Планк $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ Ҷ.с.

A) $2 \cdot 10^{-19}$ Ҷ B) $0,5 \cdot 10^{-19}$ Ҷ C) $4 \cdot 10^{-19}$ Ҷ D) $1,5 \cdot 10^{-19}$ Ҷ E) 10^{-19} Ҷ

@252.

Кадоме аз афканишоти дар зер овардашуда, қобилияти дифраксияшавиро доранд?

\$A) рӯшноии дидашаванда; \$B) афканишоти инфрасурх;

\$C) нурҳои рентгенӣ; \$D) радиомавҷҳо; \$E) ҳамаи намуди афканишот

@253.

Кадоме аз асбобҳои оптикии зерин рӯшноии сафедро ба спектр ҷудо карда метавонанд?

1) Оинаи фуруҳамида 2) призмаи шаффофи секунҷа 3) панҷараи дифраксионӣ 4) пластинаи ҳамворпаралелли шаффоф

\$A) 2 ва 4; \$B) 2 ва 3; \$C) 1 ва 3; \$D) 1 ва 4; \$E) ҳамааш

@254.

Пайдарпайи намудҳои афканишоти электромагнитии зеринро вобаста ба камшавии дарозии мавҷашон ҷобаҷо гузоред.

1) Рӯшноии дидашаванда 2) радиомавҷ 3) афканишоти инфрасурх 4) афканишоти ултрабунафш 5) нурҳои рентгенӣ.

\$A) 54132; \$B) 21345; \$C) 13254; \$D) 23145; \$E) 12345

@255.

Ҳангоми гузариши рӯшноӣ аз вакуум ба ягон муҳити шаффоф дарозии мавҷи он аз 575 то 420 нм кам шуд. Суръати рӯшноӣ дар ин муҳит ба чӣ баробар аст?

\$A) 269000 км/с; \$B) 250000 км/с; \$C) 235000 км/с; \$D) 219000 км/с; \$E) 300000 км/с

@256.

1. Хати ниҳоят борики, ки қад қад он энергияи рӯшноӣ паҳн мегардад чӣ номида мешавад?

A) шуоъи рӯшноӣ; B) кванти рӯшноӣ; C) дарозии мавҷ; D) басомад; E) равшанӣ

@257.

Сели рӯшноии 0,02 лм ба майдончаи масоҳаташ 5 см² амудан меафтад. Равшании майдончаро муайян намоед.

A) 10 лк; B) 20 лк; C) 30 лк; D) 50 лк; E) 40 лк;

@258.

Лампае, ки қувваи рӯшноиаш 400 кд аст, аз сатҳи Замин дар баландии 4 м овеzon мебошад. Равшании сатҳи уфукии зери лампаро ёбед?

A) 25 лк; B) 5 лк; C) 10 лк; D) 15 лк; E) 20 лк;

@259. Фонуси қувваи рӯшноиаш 500 кд аз сатҳи Замин дар баландии 3 м дар симҷӯб овеzon аст. Равшании сатҳи замини аз асоси симҷӯб 4 м дурро муайян кунед.

A) 4 лк; B) 6 лк; C) 8 лк; D) 10 лк; E) 12 лк;

@260. Агар кунчи афтиши шуоъ ба 35° бошад, пас кунчи инъикоси шуоъ чӣ қадар хоҳад буд?

- A) 10° ; B) 20° ; C) 25° ; D) 30° ; E) 35° ;

261. Кунчи афтиши шуоъ 20° аст. Кунчи байни шуоъи афтанда ва инъикосшаванда чӣ қадар хоҳад буд?

- A) 10° ; B) 20° ; C) 25° ; D) 35° ; E) 40° ;

@262. Барои он, ки шуоъи шикаста ба шуоъи инъикосшуда перпендикуляр бошад, шуоъ бояд тахти кадом кунҷ ба шиша ($n=1,6$) афтад?

- A) 28° ; B) 38° ; C) 48° ; D) 58° ; E) 68° ;

@263. Кунчи ҳудудии инъикоси пурра барои алмос ($n=2,42$) чанд аст?

- A) $20^\circ 17'$; B) $24^\circ 40'$; C) $28^\circ 30'$; D) $27^\circ 40'$; E) $30^\circ 15'$;

- A) $2 \cdot 10^{10} \frac{м}{с}$; B) $2,8 \cdot 10^9 \frac{м}{с}$; C) $2,9 \cdot 10^{10} \frac{м}{с}$; D) $2,3 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$; E) $3 \cdot 10^9 \frac{м}{с}$;

@264. Суръати рӯшноиро дар вакуум (300000 км/с) дониста, суръати рӯшноиро дар шиша ($n=1,6$) муайян кунед.

- A) $1,5 \cdot 10^7 \frac{м}{с}$; B) $2,5 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$; C) $3 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$; D) $1,3 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$; E)

$1,9 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$;

@265. Ба шуоъҳои канории сурхи ($\lambda = 0,76 \text{ мкм}$) қисми дидашавандаи тайф кадом қисми басомади лапиш мувофиқ меояд?

- A) $3,9 \cdot 10^{14} \text{ Хс}$; B) $2 \cdot 10^{14} \text{ Хс}$; C) $2,5 \cdot 10^{13} \text{ Хс}$; D) $3 \cdot 10^{15} \text{ Хс}$; E) $4,5 \cdot 10^{14} \text{ Хс}$;

@266. Арчаи баландиаш $1,8 \text{ м}$ ирӯзи офтобӣ дар рӯи Замин сояи дарозиаи 90 см меафканад. Дарозии сояи дарозидарозиаи 10 м дарохтисҷӣ қадар баландӣ дорад?

- A) 10 м ; B) 20 м ; C) 15 м ; D) 25 м ; E) 30 м ;

@267. Барои чашми наздикбин чигуна айнак додан дуруст аст?

- A) айнаки линзаҳои ҳамҷоваранда; B) айнаки линзаҳои пароканда; C) намедонам; D) барҷастаю фӯрӯҳамида; E) ҳамвор;

@268. Масофаи қонунии линза 5 см аст. Қувваи оптикии ин линза чӣ қадар аст?

- A) 5 дптр ; B) 15 дптр ; C) 10 дптр ; D) 13 дптр ; E) 20 дптр ;

@269. Бузургие, ки ба ба масофаи қонунӣ чаппа аст, интиҳоб намоед.

- A) қувваи оптикии линза; B) қувваи рӯшноӣ; C) қувваи вазнинӣ; D) қувваи Ампер; E) қувваи Лоренс;

@270. Бузургие, ки нисбати андозаи хатии тасвир бар андозаи хатии ҳисмо ифода мекунад, кадом аст?

- A) бузургнамоии хатӣ; B) қувваи оптикии линза; C) қувваи рӯшноӣ;

D) сели рӯшноӣ; E) равшанӣ номида мешавад;

@271. Шамъ аз линзаи ҳамҷоварандаи қувваи оптикиаш 10 дптр дар масофаи $12,5 \text{ см}$ воқеъ аст. Тасвир аз линза дар кадом масофа пайдо мешавад?

- A) $0,5 \text{ м}$; B) 1 м ; C) $1,5 \text{ м}$; D) 2 м ; E) $1,8 \text{ м}$;

@272. Бо ёрии линзаи масофаи қонуниаш 20 см дар экран тасвири предметро дар масофаи 1 м дуртар аз линза ҳосил намуданд. Предмет аз линза дар кадом масофа воқеъ аст?

- A) 5 см ; B) 10 см ; C) 30 см ; D) 25 см ; E) 15 см ;

@273. Агар предмети дар пеши линзаи парешдиҳанда дар масофаи 40 см воқеъ буда, тасвири мавҳуми 4 маротиба хурдро диҳад, қувваи оптикии ин линза чанд аст?

- A) 5 дптр ; B) 8 дптр ; C) -10 дптр ; D) 10 дптр ; E) $-7,5 \text{ дптр}$;

@274. Бо ёрии линзаи масофаи қонуниаш 20 см дар экран тасвири предметро дар масофаи 1 м дуртар аз линза ҳосил намуданд. Предмет аз линза дар кадом масофа воқеъ аст?

- A) 25 см ; B) 35 см ; C) 45 см ; D) 55 см ; E) 65 см ;

@275. Дар басомади 440 ГХс дарозии мавҷ $0,51 \text{ мкм}$ бошад, суръати рӯшноӣ дар об чӣ қадар аст?

- A) $2 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$; B) $2,2 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$; C) $2,3 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$; D) $2,5 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$; E) $2,8 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$;

@276. Дарозии сояи биное, ки бо шуоъҳои офтоб равшан шудааст, $L=30 \text{ м}$. Ходаи амудии баландиаш $h=2,5 \text{ м}$ сояи дарозиаи $l=3 \text{ м}$ -ро медиҳад. Баландии бино H ёфта шавад.

- A) 40 м ; B) 36 м ; C) 72 м ; D) 30 м ; E) 100 м ;

@277. Кадоме аз нурҳои монохроматикӣ зерин дарозии мавҷи хурдтаринро соҳиб аст?

- A) нури сурх; B) нури инфрасурх; C) нури зард; D) нури бунафш; E) нури сабз;

@278. Барои рӯшноии маълум дарозии мавҷ дар об $0,46 \text{ мкм}$ аст. Дарозии мавҷ дар ҳаво чӣ қадар аст? ($n=1,33$)

А) 0,612 мкм; В) 0,712 мкм; С) 0,812 мкм; D) 0,912 мкм; E) 1,12 мкм;

@279. Қобилияти мутлақи шуоъшिकании муҳитеро ёбед, ки дар он рӯшноии энергияи фотонҳояш $4,4 \cdot 10^{-19}$ Ҷ дарозии мавҷи $3 \cdot 10^{-7}$ м –ро дорад. ($h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Ҷ·с).

А) 1,5; В) 3; С) 4,5; D) 4; E) 5;

@280. Панҷараи дифраксионӣ дар 1 мм 120 рах дорад. Кунчи байни ду тайфи тартиби якум 8° аст. Дарозии мавҷи рӯшноии монохроматии ба панҷара афтандаро ёбед.

А) 580 нм; В) 600 нм; С) 620 нм; D) 640 нм; E) 660 нм;

БОБИ 3. МАВОДҲОИ ЁРИРАСОН

Бузургӣ, воҳидҳои асосӣ ва иловагӣ (СИ)

Бузургиҳо	Ном	Ишорат
Асосӣ		
Дарозӣ	метр	м
Масса	килограмм	кг
Вақт	сония	с
Қувваи ҷараёни электрикӣ	ампер	А
Температура (ҳарорат)	келвин	К
Қувваи рӯшноӣ	қандела	кд
Микдори модда	мол	мол
Кунчи ҳамвор	радиан	рад
Кунчи фазой	стерадиан	ср
Басомади лаппиш	ҳерс	Ҳс
Суръати кунҷӣ	рад/с	Рад/с
Энергия	Ҷоул	Ҷ
Таъвоной	Ватт	Вт
Сели рушноӣ	Люмен	Лм
Равшанӣ	Люкс	Лк
Равшанӣ	лм/м ²	лм/м ²
Дурахшонӣ	кд/м ²	кд/м ²
Импулс	кг·м/с	кг· $\frac{м}{с}$
Дарозии мавҷ	Ангстрем	$\text{\AA}$
Қувваи оптикӣ линза	диоптрия	дптр

Доимиҳо

Суръати рӯшной дар вакуум	$c = 299792458 \text{ м/с}$
Доимии Авогадро	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ мол}^{-1}$
Доимии гази молярӣ	$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$
Доимии Болсман ($k=R/N_A$)	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
Заряди элементарӣ	$e = 1,6021892 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Массаи оромии электрон	$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
Заряди хоси электрон	$e/m_e = 1,76 \cdot 10^{11} \text{ Кл/кг}$
Массаи оромии протон	$m_p = 1,007276470 \text{ в.а.м.}$
Массаи оромии нейтрон	$m_n = 1,008665012 \text{ в.а.м.}$
Доимии электрикӣ	$\epsilon_0 = 10^{-9}/36\pi \text{ Ф/м} \approx 8,84 \text{ Ф/м}$
Доимии магнитӣ	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м} \approx 12,57 \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$
Доимии Стефан-Болсман	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К}^4)$
Доимии чойивазкунии Вин	$b = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot \text{К}$
Доимии Планк	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
Адади «пи»	$\pi = 3,14159 \dots$
Асоси логарифмҳои натуралӣ	$e = 2,71828 \dots$
Вобастагии логарифмҳои натуралӣ ва даҳӣ	$\ln a \approx 2,3 \lg a$ $\lg a \approx 0,43 \ln a$
Воҳиди атомии масса (в.а.м.) ($10^{-3} \text{ кг} \cdot \text{мол}^{-1}$)/ N_A	$1,6605655 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Доимии Ридберг	$R_\infty = 10973731,77 \text{ м}^{-1}$
Масофа аз замин то Офтоб	$1,49597870 \cdot 10^{11} \text{ м}$
Равшаноии Офтоб	$L_\odot = 3,826 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$

Нишондоди шикасти моддаҳо

Модда	n
Алмос	2,417
Об	1,333
Ҳидроген	1,000138
Ҳаво	1,000292
Оксиген	1,000272
Ях	1,31
Оксиди карбон	1,000334
Қанд	1,56
Спирти этил	1,362
Шишаҳои навҳои гуногун	1,45-2,03
Крон (шиша)-и сабук	1,51
Флинти вазнин	1,77
Ғази турши карбон (CO_2)	1,000450
Ёкут	1,76
Топаз	1,63
Янтар	1,53
Калсит	1,70
Германий	4,01
Кварс	1,54

Қиматҳо ба хати зарди натрий $D(\lambda=589,3 \text{ нм})$ тааллуқ доранд

Ҳалқунанда	n_D^{20}
Метанол	1.3285
Формамид	1.4475
Этанол	1.3611
Кислотаи атсетон	1.3721
Скипидар	1.46
Равғани офтопараст	1.47
Туршаи сулфат	1.43
Спирти бензилӣ	1.5396
Пропанол-1	1.3853
Пропанол-2	1.3771

Атсетон	1.3588
Нитробензол	1.5525
Атсетофенон	1.5341
Метилэтилкетон	1.3785
Метилени хлорнок	1.4246
Сиклогексанон	1.4522
Хлороформ	1,44
Хлорбензол	1.6598
Бромбензол	1.6197
Анизол	1.5170
Фенетол	1.5076
Бензол	1.5011
Толуол	1.4969
Чор хлориди карбон (CCL ₄)	1.4603
Сиклогексан	1.4263
Гексан	1.3749
п-ксилол	1.4958

Қимати тақрибии ҳудуди дарозии мавҷ барои рангҳои асосии соҳаи намоён

Ранг	λ, нм
Сурх	760-620
Нилобӣ	620-590
Зард	590-560
Сабз	560-500
Осмонӣ	500-480
Кабуд	480-450
Бунафш	450-380

1 электронвольт (ЭВ)=1,6021892 · 10⁻¹⁹Ҷ

1 Å=10⁻¹⁰ м=10⁻⁸ см=10⁻⁴ мкм=10⁻¹ нм

1 рад 57°17'44,8''=57,3°

1 мм.ст.сим.=1,33 · 10² Па=1,33 гПа=13,6 мм.ст. обӣ

Бузургҳои фотометрӣ

	Номи бузургӣ	Ифодаи муайянкунанда	Воҳиди ченкунӣ
1	Сели рӯшноӣ	$\Phi = \int I d\Omega$	лм – “люмен”
2	Қувваи рӯшноии манбаи нуқтагӣ	$I = \frac{d\Phi}{d\Omega}$	кд=лм/ср – “кандел” ё “люмен” бар “стерадиан”
3	Равшани манбаи нуқтагӣ	$R = \frac{d\Phi}{dS}$	лм/м ² – “люмен” бар “метрии квадратӣ”
4	Дурахшонӣ манбаи нуқтагии рӯшноӣ	$B = \frac{I}{S} = \left(\frac{d\Phi}{d\Omega} \right) \cdot \frac{1}{S}$	кд/м ² – “кандел” бар “ метрии квадратӣ ”
5	Равшани сатҳ	$E = \frac{d\Phi}{dS}$	лк=лм/м ² – “люкс” ё “люмен” бар “ метрии квадратӣ ”

Қувваи ҳудудии шикасти дохилӣ

Об	Модда	φ, град
Глицерин		49
Спирти этил		43
		47

Қиматҳо ба сарҳади оптикии муҳит-ҳаво тааллуқ доранд.

Алифбои юнонӣ

Ишорати харфҳо	Номҳо	Ишорати харфи	Номҳо
Αα	алфа	Νν	ню
Ββ	бета	Ξξ	кси
Γγ	гамма	Οο	омикрон
Δδ	делта	Ππ	пи
Εε	эпсилон	Ρρ	ро
Ζζ	дзэта	Σσς	сигма
Ηη	эта	Ττ	тау
Θθ	тэта	Υυ	ипсилон
Ιι	йота	Φφ	фи
Κκ	каппа	Χχ	хи
Λλ	ламбда	Ψψ	пси
Μμ	мю	Ωω	омега

Кори баромади электрон аз металлҳо

Металл	A, эВ	Металл	A, эВ
Алюминий	3,74	Калий	2,15
Барий	2,29	Литий	2,39
Висмут	4,62	Мис	4,47
Волфрам	4,50	Натрий	2,27
Оҳан	4,36	Никел	4,84
Тилло	4,58	Платина	5,29
Нукра	4,28	Титан	3,92
Сезий	1,89		
Рӯҳ	3,74	Молибден	4,27

Лорарифми натуралии ададие, ки дар байни аргументҳои ҷадвал вучуд надорад, чунин ёфта мешавад: Агар $\ln 753$ ёфтан лозим бошад. $\ln 753 = \ln (7,53 \cdot 10^2) = \ln 7,53 + 2 \ln 10$ ҳаст. Якум ҷамъшавандаро аз ҷадвали логарифмҳои натурали, дуомашро – ҷадвали гузариш аз логарифми даҳӣ ба натурали меёбем.

Меёбем: $\ln 753 = 2,0189 + 4,6052 = 6,6241$.

Ҳаминтаврмеёбем: $\ln 0,00753 = \ln (7,53 \cdot 10^{-3}) = 2,0189 - 6,9078 = -4,8889$.

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0	0,0000	0,0100	0,0198	0,0296	0,0392	0,0488	0,0583	0,0677	0,0770	0,0862
1,1	0,0953	0,1044	0,1133	0,1222	0,1310	0,1398	0,1484	0,1570	0,1655	0,1740
1,2	0,1823	0,1906	0,1989	0,2070	0,2151	0,2231	0,2311	0,2390	0,2469	0,2546
1,3	0,2624	0,2700	0,2776	0,2852	0,2927	0,3001	0,3075	0,3148	0,3221	0,3293
1,4	0,3365	0,3436	0,3507	0,3577	0,3646	0,3716	0,3784	0,3853	0,3920	0,3988
1,5	0,4055	0,4121	0,4187	0,4253	0,4318	0,4383	0,4447	0,4511	0,4574	0,4637
1,6	0,4700	0,4762	0,4824	0,4886	0,4947	0,5008	0,5068	0,5128	0,5188	0,5247
1,7	0,5306	0,5365	0,5423	0,5481	0,5539	0,5596	0,5653	0,5710	0,5766	0,5822
1,8	0,5878	0,5933	0,5988	0,6043	0,6098	0,6152	0,6206	0,6259	0,6313	0,6366
1,9	0,6419	0,6471	0,6523	0,6575	0,6627	0,6678	0,6729	0,6780	0,6831	0,6881
2,0	0,6931	0,6981	0,7031	0,7080	0,7129	0,7178	0,7227	0,7275	0,7324	0,7372
2,1	0,7419	0,7467	0,7514	0,7561	0,7608	0,7655	0,7701	0,7747	0,7793	0,7839
2,2	0,7885	0,7930	0,7975	0,8020	0,8065	0,8109	0,8154	0,8198	0,8242	0,8286
2,3	0,8329	0,8372	0,8416	0,8459	0,8502	0,8544	0,8587	0,8629	0,8671	0,8713
2,4	0,8755	0,8796	0,8838	0,8879	0,8920	0,8961	0,9002	0,9042	0,9083	0,9123
2,5	0,9163	0,9203	0,9243	0,9282	0,9322	0,9361	0,9400	0,9439	0,9478	0,9517
2,6	0,9555	0,9594	0,9632	0,9670	0,9708	0,9746	0,9783	0,9821	0,9858	0,9895
2,7	0,9933	0,9969	1,0006	1,0043	1,0080	1,0116	1,0152	1,0188	1,0225	1,0260
2,8	1,0296	1,0332	1,0367	1,0403	1,0438	1,0473	1,0508	1,0543	1,0578	1,0613
2,9	1,0647	1,0682	1,0716	1,0750	1,0784	1,0818	1,0852	1,0886	1,0919	1,0953
3,0	1,0986	1,1019	1,1053	1,1086	1,1119	1,1151	1,1184	1,1217	1,1249	1,1282
3,1	1,1314	1,1346	1,1378	1,1410	1,1442	1,1474	1,1506	1,1537	1,1569	1,1600
3,2	1,1632	1,1663	1,1694	1,1725	1,1756	1,1787	1,1817	1,1848	1,1878	1,1909
3,3	1,1939	1,1969	1,2000	1,2030	1,2060	1,2090	1,2119	1,2149	1,2179	1,2208
3,4	1,2238	1,2267	1,2296	1,2326	1,2355	1,2384	1,2413	1,2442	1,2470	1,2499
3,5	1,2528	1,2556	1,2585	1,2613	1,2641	1,2669	1,2698	1,2726	1,2754	1,2782
3,6	1,2809	1,2837	1,2865	1,2892	1,2920	1,2947	1,2975	1,3002	1,3029	1,3056
3,7	1,3083	1,3110	1,3137	1,3164	1,3191	1,3218	1,3244	1,3271	1,3297	1,3324
3,8	1,3350	1,3376	1,3403	1,3429	1,3455	1,3481	1,3507	1,3533	1,3558	1,3584
3,9	1,3610	1,3635	1,3661	1,3686	1,3712	1,3737	1,3762	1,3788	1,3813	1,3838
4,0	1,3863	1,3888	1,3913	1,3938	1,3962	1,3987	1,4012	1,4036	1,4061	1,4085

4.1	1,4110	1,4134	1,4159	1,4183	1,4207	1,4231	1,4255	1,4279	1,4303	1,4327
4.2	1,4351	1,4375	1,4398	1,4422	1,4446	1,4469	1,4493	1,4516	1,4540	1,4563
4.3	1,4586	1,4609	1,4633	1,4656	1,4679	1,4702	1,4725	1,4748	1,4770	1,4793
4.4	1,4816	1,4839	1,4861	1,4884	1,4907	1,4929	1,4951	1,4974	1,4996	1,5019
4.5	1,5041	1,5063	1,5085	1,5107	1,5129	1,5151	1,5173	1,5195	1,5217	1,5239
4.6	1,5261	1,5282	1,5304	1,5326	1,5347	1,5369	1,5390	1,5412	1,5433	1,5454
4.7	1,5476	1,5497	1,5518	1,5539	1,5560	1,5581	1,5602	1,5623	1,5644	1,5665
4.8	1,5686	1,5707	1,5728	1,5748	1,5769	1,5790	1,5810	1,5831	1,5851	1,5872
4.9	1,5892	1,5913	1,5933	1,5953	1,5974	1,5994	1,6014	1,6034	1,6054	1,6074
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.0	1,6094	1,6114	1,6134	1,6154	1,6174	1,6194	1,6214	1,6233	1,6253	1,6273
5.1	1,6292	1,6312	1,6332	1,6351	1,6371	1,6390	1,6409	1,6429	1,6448	1,6467
5.2	1,6487	1,6506	1,6525	1,6544	1,6563	1,6582	1,6601	1,6620	1,6639	1,6658
5.3	1,6677	1,6696	1,6715	1,6734	1,6752	1,6771	1,6790	1,6808	1,6827	1,6845
5.4	1,6864	1,6882	1,6901	1,6919	1,6938	1,6956	1,6974	1,6993	1,7011	1,7029
5.5	1,7047	1,7066	1,7084	1,7102	1,7120	1,7138	1,7156	1,7174	1,7192	1,7210
5.6	1,7228	1,7246	1,7263	1,7281	1,7299	1,7317	1,7334	1,7352	1,7370	1,7387
5.7	1,7405	1,7422	1,7440	1,7457	1,7475	1,7492	1,7509	1,7527	1,7544	1,7561
5.8	1,7579	1,7596	1,7613	1,7630	1,7647	1,7664	1,7681	1,7699	1,7716	1,7733
5.9	1,7750	1,7766	1,7783	1,7800	1,7817	1,7834	1,7851	1,7867	1,7884	1,7901
6.0	1,7918	1,7934	1,7951	1,7967	1,7984	1,8001	1,8017	1,8034	1,8050	1,8066
6.1	1,8083	1,8099	1,8116	1,8132	1,8148	1,8165	1,8181	1,8197	1,8213	1,8229
6.2	1,8245	1,8262	1,8278	1,8294	1,8310	1,8326	1,8342	1,8358	1,8374	1,8390
6.3	1,8405	1,8421	1,8437	1,8453	1,8469	1,8485	1,8500	1,8516	1,8532	1,8547
6.4	1,8563	1,8579	1,8594	1,8610	1,8625	1,8641	1,8656	1,8672	1,8687	1,8703
6.5	1,8718	1,8733	1,8749	1,8764	1,8779	1,8795	1,8810	1,8825	1,8840	1,8856
6.6	1,8871	1,8886	1,8901	1,8916	1,8931	1,8946	1,8961	1,8976	1,8991	1,9006
6.7	1,9021	1,9036	1,9051	1,9066	1,9081	1,9095	1,9110	1,9125	1,9140	1,9155
6.8	1,9169	1,9184	1,9199	1,9213	1,9228	1,9242	1,9257	1,9272	1,9286	1,9301
6.9	1,9315	1,9330	1,9344	1,9359	1,9373	1,9387	1,9402	1,9416	1,9430	1,9445
7.0	1,9459	1,9473	1,9488	1,9502	1,9516	1,9530	1,9544	1,9559	1,9573	1,9587
7.1	1,9601	1,9615	1,9629	1,9643	1,9657	1,9671	1,9685	1,9699	1,9713	1,9727
7.2	1,9741	1,9755	1,9769	1,9782	1,9796	1,9810	1,9824	1,9838	1,9851	1,9865

7.3	1,9879	1,9892	1,9906	1,9920	1,9933	1,9947	1,9961	1,9974	1,9988	2,0001
7.4	2,0015	2,0028	2,0042	2,0055	2,0069	2,0082	2,0096	2,0109	2,0122	2,0136
7.5	2,0149	2,0162	2,0176	2,0189	2,0202	2,0215	2,0229	2,0242	2,0255	2,0268
7.6	2,0281	2,0295	2,0308	2,0321	2,0334	2,0347	2,0360	2,0373	2,0386	2,0399
7.7	2,0412	2,0425	2,0438	2,0451	2,0464	2,0477	2,0490	2,0503	2,0516	2,0528
7.8	2,0541	2,0554	2,0567	2,0580	2,0592	2,0605	2,0618	2,0631	2,0643	2,0656
7.9	2,0669	2,0681	2,0694	2,0707	2,0719	2,0732	2,0744	2,0757	2,0769	2,0782
8.0	2,0794	2,0807	2,0819	2,0832	2,0844	2,0857	2,0869	2,0882	2,0894	2,0906
8.1	2,0919	2,0931	2,0943	2,0956	2,0968	2,0980	2,0992	2,1005	2,1017	2,1029
8.2	2,1041	2,1054	2,1066	2,1078	2,1090	2,1102	2,1114	2,1126	2,1138	2,1150
8.3	2,1163	2,1175	2,1187	2,1199	2,1211	2,1223	2,1235	2,1247	2,1258	2,1270
8.4	2,1282	2,1294	2,1306	2,1318	2,1330	2,1342	2,1353	2,1365	2,1377	2,1389
8.5	2,1401	2,1412	2,1424	2,1436	2,1448	2,1459	2,1471	2,1483	2,1494	2,1506
8.6	2,1518	2,1529	2,1541	2,1552	2,1564	2,1576	2,1587	2,1599	2,1610	2,1622
8.7	2,1633	2,1645	2,1656	2,1668	2,1679	2,1691	2,1702	2,1713	2,1725	2,1736
8.8	2,1748	2,1759	2,1770	2,1782	2,1793	2,1804	2,1815	2,1827	2,1838	2,1849
8.9	2,1861	2,1872	2,1883	2,1894	2,1905	2,1917	2,1928	2,1939	2,1950	2,1961
9.0	2,1972	2,1983	2,1994	2,2006	2,2017	2,2028	2,2039	2,2050	2,2061	2,2072
9.1	2,2083	2,2094	2,2105	2,2116	2,2127	2,2138	2,2148	2,2159	2,2170	2,2181
9.2	2,2192	2,2203	2,2214	2,2225	2,2235	2,2246	2,2257	2,2268	2,2279	2,2289
9.3	2,2300	2,2311	2,2322	2,2332	2,2343	2,2354	2,2364	2,2375	2,2386	2,2396
9.4	2,2407	2,2418	2,2428	2,2439	2,2450	2,2460	2,2471	2,2481	2,2492	2,2502
9.5	2,2513	2,2523	2,2534	2,2544	2,2555	2,2565	2,2576	2,2586	2,2597	2,2607
9.6	2,2618	2,2628	2,2638	2,2649	2,2659	2,2670	2,2680	2,2690	2,2701	2,2711
9.7	2,2721	2,2732	2,2742	2,2752	2,2762	2,2773	2,2783	2,2793	2,2803	2,2814
9.8	2,2824	2,2834	2,2844	2,2854	2,2865	2,2875	2,2885	2,2895	2,2905	2,2915
9.9	2,2925	2,2935	2,2946	2,2956	2,2966	2,2976	2,2986	2,2996	2,3006	2,3016

Киматҳои синус ва тангенс

α , $град$	sin	tg	α , $град$	sin	tg	α , $град$	sin	tg
0	0,0000	0,0000	31	0,5150	0,6009	61	0,8746	1,804
1	0,0175	0,0175	32	0,5299	0,6249	62	0,8829	1,881
2	0,0349	0,0349	33	0,5446	0,6494	63	0,8910	1,963
3	0,0523	0,0524	34	0,5592	0,6745	64	0,8988	2,050
4	0,0698	0,0699	35	0,5736	0,7002	65	0,9063	2,145
5	0,0872	0,0875	36	0,5878	0,7265	66	0,9135	2,246
6	0,1045	0,1051	37	0,6018	0,7536	67	0,9205	2,356
7	0,1219	0,1228	38	0,6157	0,7813	68	0,9272	2,475
8	0,1392	0,1405	39	0,6293	0,8098	69	0,9336	2,605
9	0,1564	0,1584	40	0,6428	0,8391	70	0,9397	2,747
10	0,1736	0,1763	41	0,6561	0,8693	71	0,9455	2,904
11	0,1908	0,1944	42	0,6691	0,9004	72	0,9511	3,078
12	0,2079	0,2126	43	0,6820	0,9325	73	0,9563	3,271
13	0,2250	0,2309	44	0,6947	0,9657	74	0,9613	3,487
14	0,2419	0,2493	45	0,7071	1,0000	75	0,9659	3,732
15	0,2588	0,2679	46	0,7193	1,036	76	0,9703	4,011
16	0,2756	0,2867	47	0,7314	1,072	77	0,9744	4,331
17	0,2924	0,3057	48	0,7431	1,111	78	0,9781	4,705
18	0,3090	0,3249	49	0,7547	1,150	79	0,9816	5,145
19	0,3256	0,3443	50	0,7660	1,192	80	0,9848	5,671
20	0,3420	0,3640	51	0,7771	1,235	81	0,9877	6,314
21	0,3584	0,3839	52	0,7880	1,280	82	0,9903	7,115
22	0,3746	0,4040	53	0,7986	1,327	83	0,9925	8,144
23	0,3907	0,4245	54	0,8090	1,376	84	0,9945	9,514
24	0,4067	0,4452	55	0,8192	1,428	85	0,9962	11,44
25	0,4226	0,4663	56	0,8290	1,483	86	0,9976	14,30
26	0,4384	0,4877	57	0,8387	1,540	87	0,9986	19,08
27	0,4540	0,5095	58	0,8480	1,600	88	0,9994	28,64
28	0,4695	0,5317	59	0,8572	1,664	89	0,9998	57,29
29	0,4848	0,5543	60	0,8660	1,7320	90	1,0000	∞
30	0,5000	0,5774						

АДАБИЁТИ ИСТИФОДАШУДА

1. Ландсберг Г.С. Оптика, изд. М.: Наука. 1976
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.2, изд 3 испр. М.: Наука. 1982.
3. Рымкевич А. П. Маҷмуи масъалаҳо аз Физика: -Душанбе: Маориф, 1994.
4. В.С. Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. М., Наука, 1981. -464 с.
5. Ф. К. Рахимов, Т. Б. Бобоев, Ф. Х. Истамов, Х. М. Мирзоаминов «Намунаи супоришоти тестӣ». Душанбе, 2014. -340с.
6. Г. А. Бендриков, Б.Б. Буховцев и др.Задачи по физике для поступающих в вузы. Москва. 1977.
7. В. Г. Зубов и В.П. Шальнов Задачи по физике Москва 1967.
8. Практикум по оптике: учебное пособие/Хайновский В.И., Стародубцева Г.П., Любая С.И., Афанасьев М.А.- Ставрополь.2011. 32с
9. «Сборник задач по курсу физики», - М., Изд. МГУГиК, 2006, - 52 с.
10. Физика. Часть 2: Учебное пособие / И.К. Серов, Э.А. Перфильева, А.В. Тарсин, Г.П. Филиппов. -2 -е изд. - Ухта: УИТТУ, 2002. – 67 с.

Ба матбаа 01.09.2018 супорида шуд.
Ба чопаш 13.09.2018 имзо шуд.
Когази офсет. Андозаи 60x84 $1/16$.
Супориши 59. Ҷузъи чопӣ 6,4. Адади нашр 150 нусха.

ҶДММ «Таъминотчӣ». Душанбе, кӯчаи Рӯдакӣ, 10