

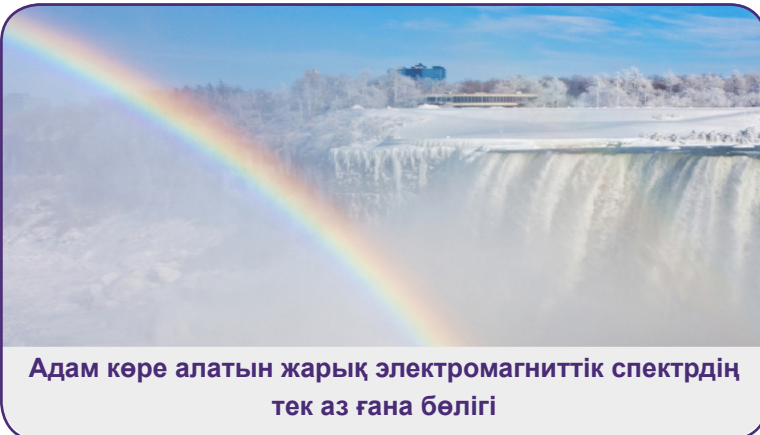


Көрінетін жарық

ФИЗИКА • ТОЛҚЫНДАР • КӨРІНЕТІН ЖАРЫҚ

1-бөлім: Жарықтың қасиеттері

• Жарық деген не?



Адам көре алатын жарық электромагниттік спектрдің тек аз ғана бөлігі

Жарық электромагниттік толқын болып табылады. Барлық электромагниттік толқындар жарық жылдамдығымен қозғалады. Бұл шама әлемдегі барлық денелердің жете алатын жылдамдықтарының ең үлкен шамасы болғандықтан, маңызды болып табылады. Жарық толқындарының шағылу, сыну, интерференция және дифракция тәрізді қасиеттері бар. Бұл қасиеттердің көмегімен жарықты басқаруға болады.

• Ұсынылатын фильмдер

- Жарықты басқару
- Жарық деген не?
- Уақытаралық саяхат

Қосымша сұрақ

С1. Фотон дегеніміз не?

Кейбір жағдайларда жарық, толқын сияқты емес бөлшек ағыны ретінде қозғалады. Бұл бөлшектердің энергиясы жарықтың жиілігіне пропорционал. Жарықтың жұтылуын санаған кезде, бұл өте маңызды болып табылады. Атомдағы электрондар тек қана белгілі бір энергия деңгейінде ғана жинақталады. Жарық жұтылу кезінде, электрондар бір деңгейден екінші деңгейге көтеріледі.

Егер жарықты толқындық теориямен түсіндіру керек болса, жарық толқындарының интенсивтілігінің өсуі, толқын амплитудасының өсуіне ықпалын тигізеді. Бұл процесс электронның ыршып шығуына қажетті энергия мөлшерін туғызады. Байқағанымыздай, жеке фотонның энергиясы электронның келесі электрон деңгейіне көтерілуі үшін жеткіліксіз. Жарықтың интенсивтілігін арттыру кезінде жұтылу процесі жүрмейді. Керісінше, жарық жиілігі артады. Бұл әрбір фотонның энергиясын арттырады, тіпті интенсивтілігі аз жарық жұтылуы мүмкін.

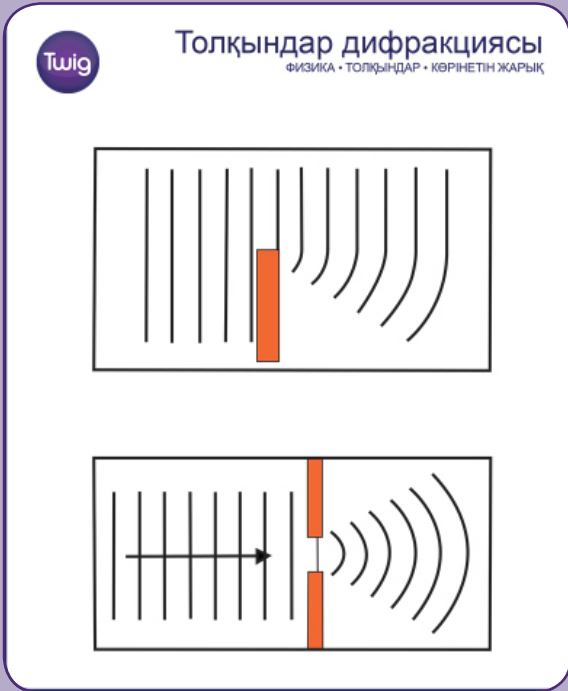
• Дифракция дегеніміз не?

• Ұсынылатын фильм

- Жарықты басқару

Барлық толқындар дифракция құбылысын көрсетеді. Дифракция толқынның кедергіге тап болғанда, оны орағытып өту немесе саңылау арқылы өту үрдісіне қатысты айтылады. Жарық дифракциясы дегеніміз – үлкен ара қашықтықта бұлдыр көлеңкенің пайда болуы. Дифракция процесі, жарық өтетін саңылау оның жарық ұзындығымен шамамен бірдей болғанда, анық болады. Көзге көрінетін жарық кішкентай саңылауды қажет етеді, себебі жарық ұзындығы миллиметрдің мыңнан бірінен де кем.

ДИАГРАММА 01:



Қосымша сұрақтар

C2. Интерференция дегеніміз не?

Екі толқын қиылысқан кезде, интерференция деп аталатын құбылыста бірігуі мүмкін.

Толқындардың жоғарғы және төменгі нүктелері сәйкес келгенде, олар бірігіп, амплитудасы үлкенірек толқын пайда болады. Бұл конструктивті интерференция деп аталады.

Толқынның жоғарғы нүктесі бір толқынның төменгі нүктесімен сәйкес келсе, екі толқын да жойылады. Бұл деструктивті интерференция деп аталады. Жарық толқындары үшін, бұл ақ және қара аймақтардың пайда болатынын көрсетеді.

Іс жүзінде, интерференция құбылысы екі толқын да когерентті болған жағдайда пайда болады. Толқындар когерентті болса, араларындағы фаза байланысы белгіленген болады – екі толқын бір түзудің бойында болады немесе белгілі бір шамаға ауытқиды. Бұл жағдай екі түрлі жарық көздерінен шыққан толқындар арасында туындамайды. Оның орнына, бір көзден шыққан жарық көп жағдайда бірнеше толқын туғызады да, бұл толқындар интерференция құбылысына алып келеді.

C3. Дифракция торлары дегеніміз не?

Толқын кішкентай саңылаулардан өткен кезде, яғни дифракция торынан өткен кезде, әр саңылаудан кейін жан-жаққа тарайды. Бұл толқындар кейін араласып, жарық түрлерін және қара аймақтар туғызады. Осы процесс, әсіресе, толқын ұзындығын өлшеген кезде қолданылады, себебі бұл аймақтардың арасындағы кеңістік толқын ұзындығымен байланысты. Егер толқын ұзындықтары әртүрлі болса, онда сол толқындардың ұзындықтары әртүрлі нүктелерде қиылысады да, спектр пайда болады. Бұл көбінесе жарық көзінде қай толқын ұзындықтарының бар екенін көрсету үшін қолданылады.

Бұл құбылысты CD немесе DVD дисктерінің жылтырауы кезінде байқауға болады, себебі олар дифракция торы ретінде әрекет етеді. Олардың бетіндегі кезектесіп келетін шағылыстыратын және шағылыстырмайтын аймақтар жарықтың көптеген нүктелерден шағылысатынын білдіреді. Бұл жарық толқындары спектр туғызу үшін интерференцияланады.

• Талшықты оптика дегеніміз не?

Талшықты оптика ұзын, жіңішке шыны жіпшелерден тұрады, ол жарықты толық ішкі шағылу арқылы таратуда қолданылады. Талшықты оптика коммуникацияда кеңінен қолданылады. Лазерлер сигналдарды талшық бойымен жарық импульсі арқылы жібереді. Талшықты оптиканың мыс сымдардан бірнеше артықшылығы бар: шыныдан жасалады, ол мыстан әлдеқайда арзан; талшықты оптика жеңілірек, кішірек, сигналды аз жоғалтады және сондай өлшемдегі мыс сымдарға қарағанда әлдеқайда көп ақпарат тасымалдай алады. Электрлік сигналдар, сондай-ақ, параллель жүргізілген сымдардың немесе кеңірек қоршаған ортадағы электрлік сигналдардың интерференциясына ұшырауы мүмкін. Ал оптикалық талшықтар интерференцияның бұл түріне ұшырамайды. Шын мәнінде, бірнеше сигналды интерференциясыз бір оптикалық талшық арқылы жіберуге болады.



Талшықтық оптика жарық сигналдарын үлкен қашықтыққа жіберуге мүмкіндік береді

• Ұсынылатын фильм

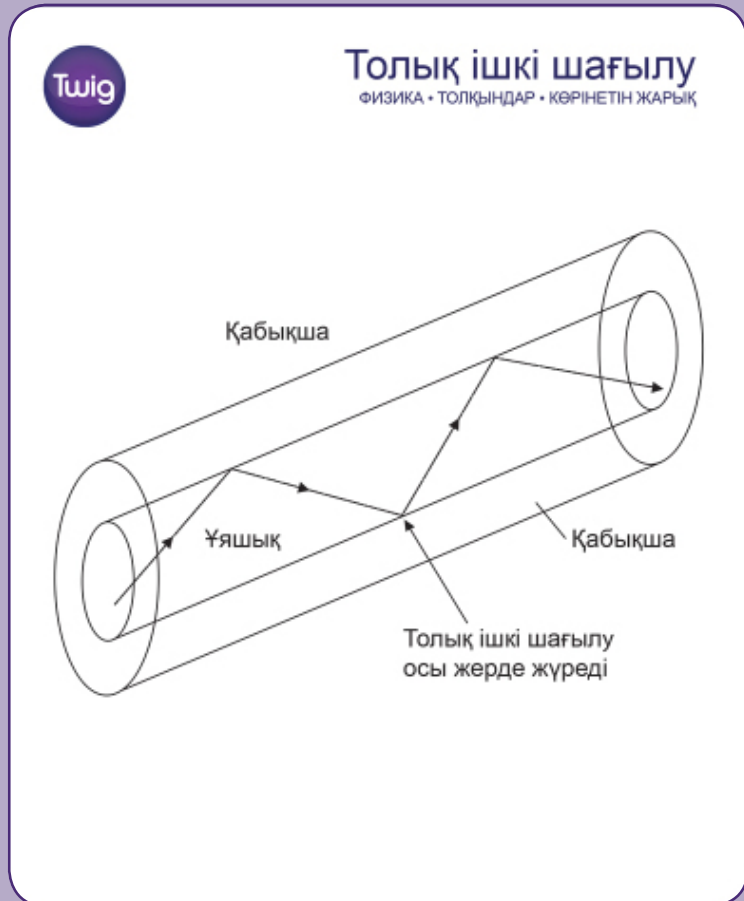
- Талшықты оптика

Қосымша сұрақтар

С4. Толық ішкі шағылу дегеніміз не?

Жарық бір ортадан келесі ортаға өткен кезде, оның жылдамдығы өзгеріп отырады. Мысалы, жарық ауаға қарағанда шыны ыдыста әлдеқайда баяу қозғалады. Егер де жарық ортаның шекарасына бұрышпен соқтығысатын болса, ол өзінің бағытын өзгертеді. Бұл құбылысты жарықтың сынуы деп атайды. Егер жарық тығыздығы көп ортадан тығыздығы аз ортаға, мысалы, шыныдан ауаға өтетін болса, бағыттың өзгерісі өте үлкен болып, жарық материалдан кетпей, сәуле шекарадан шағылуы мүмкін. Бұл құбылыс толық ішкі шағылу деп аталады. Толық ішкі шағылу егер жарықтың түсу бұрышы критикалық бұрыш деп аталатын бұрыштан үлкен болса ғана орын алады. Шыныдан ауаға өткен жарықтың критикалық бұрышы 40° -қа тең. Ал судан ауаға өткен жарықтың критикалық бұрышы шыныдан ауаға өткен кездегі критикалық бұрыштан үлкен болады, себебі судың тығыздығы шынының тығыздығынан біршама кем.

ДИАГРАММА 02:



С5. Талшықты оптика қашан пайда болды?

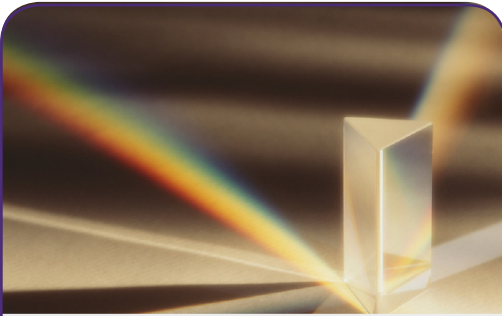
Талшықты оптика принципі үлкен ара қашықтықтағы қарым-қатынаста қолданылардан бұрын, ұзақ уақыт бойы зерттелді. Тек 1970 жылдары ғана техниканың дамуының арқасында негізгі 2 мәселе шешілді. Біріншіден, салыстырмалы түрде қоспалары аз, таза шыны жасалды. Бұл қоспалардың кесірінен жарық жұтылып, ұзақ ара қашықтықта шыдамайтын еді. Екіншіден, шыныны бірнеше километрге дейін созу мүмкін болды. Бірінші ұзақ қашықтықтағы талшықты оптикалық байланыс жүйесі 1970 жылдардың соңында салынды.

С6. Талшықты оптиканы қалай пайдаланамыз?

Жер серіктері бүкіл әлемдік қарым-қатынасқа аз ғана үлесін тигізеді. Оның орнына, интернет көптеген ақпаратты тарату үшін талшықты оптиканы қолданады. Және теңіз астынан жүргізілетін кабельдер Антарктидадан басқа барлық құрлықтарды байланыстырады. Бұл су асты кабельдері жиі бұзылып тұрады, себебі балық аулайтын қайықтардың, жер сілкінісінің, тіпті сымдардың суасты жыныстарына қажалуынан бұл кабельдер жиі зардапқа ұшырайды. Сондықтан, жыл сайын көптеген жөндеу жұмыстары жүргізіледі. Әрине, бұл зардаптардың кесірінен Еуропа немесе Америкадағы қарым-қатынас бұзылмайды, өйткені ондағы кабельдердің саны өте көп. Алайда, кейбір аймақтарда кабельдер саны әлдеқайда аз. Мысалы, 2008 жылы болған теңізасты талшықты оптика кабельдерінің үзілуінен Таяу Шығыс пен Үндістандағы интернет жүйесі біраз зардап шекті.

2-бөлім: Жарықты қабылдау

• Түс дегеніміз не?



**Жарықтың призма арқылы сынуы
жарықтың барлық түсін көруге
мүмкіндік береді**

• Ұсынылатын фильмдер

- Жарық деген не?
- Түс

Адам көздері жарық пен қараңғыны ажырата алатындықтан, жарық толқындарының әртүрлі ұзындықтарын да көре алады. Яғни, әртүрлі ұзындықтағы жарық толқындарын біздің көзіміз әртүрлі түс ретінде көреді. Мәселен, қызыл түс – ұзын толқындар, көк түс – қысқа толқындар болып табылады.

Адамның көзінде жарықты ажырататын 2 ұяшық түрі бар: біріншісі таяқша тәрізді ұяшық, ол төмен интенсивтілік кезінде жұмысын жақсы атқарады және түнде көздің көруіне жауапты. Екіншісі – конус тәрізді ұяшық. Конус тәрізді ұяшықтардың 3 түрі белгілі, және әрқайсысы әртүрлі диапазондағы толқын ұзындықтарына жауапты. Бұл 3 конусты әдетте көк, жасыл және қызыл деп атайды (немесе S, M және L қысқа, орташа және ұзын толқын ұзындықтары үшін).

Әр конустың реакциясы толқынның ұзындықтарына тікелей байланысты, және әр конус көршілес конуспен қиылысады. Яғни, көз әртүрлі толқын ұзындықтарын көре алады деген сөз.

Қосымша сұрақ

C7. Бірден көп толқын ұзындық болғанда не болады?

Бірнеше толқын ұзындықтары бар болатын болса, екі түстің қоспасы бастапқы екеуінен мүлдем басқаша болуы мүмкін. Мәселен, қызыл мен жасыл түстің қоспасы сары түске айналады.

Барлық үш конус бір уақытта жұмыс атқарса, жарықтың түсі ақ болады. Ақ түс – 3 кең толқынның бір мезеттегі нәтижесі. Ақ түс күн сәулесінің призмадан өтуінің нәтижесінде пайда болатын ұзындықтары әртүрлі көптеген толқындардан тұрады. Сондықтан, жарық толық спектрге ажыратылады. Жаңбыр кезіндегі жарықтың жаңбыр тамшылары арқылы сынуынан кемпірқосақ пайда болатын кезде де, сол құбылыс орын алады.

• Түстердің араласуы қалай жұмыс істейді?

Бізге түстерді араластырудың екі түрі белгілі: аддитивті және субтрактивті. Жарықтың екі немесе одан да көп толқын ұзындығы бар кезде, олардан шығатын қорытынды түсті түстердің аддитивті араласуы арқылы анықтай аламыз. Қарапайым жағдайда, бұл қызыл мен жасыл түстерді қоссақ, сары түс шығатынын, көк және жасыл түстердің қоспасы көгілдір, ал қызыл мен көк түстер қызылкүрең түсті болатынын көрсетеді.

Алайда екі түс араластырылғанда, түстердің араласу процесі басқа заңдарға бағынады. Мәселен, сары және көк түстерді араластырғанда, қорытынды түс жасыл болады. Бұл құбылысты түстердің субтрактивті араласуы деп атаймыз, және қорытынды түс пигменттің жұмысына тікелей бағынышты екенін көруге болады.

Жалпы қарағанда, әрбір заттың өзіне тән түсі бар. Кез-келген зат жарық толқындарының кейбіреуін қайтарады және кейбіреуін жұтады. Мысалы, көк түстің көк болу себебі, жарық түскенде, зат жарықтың бүкіл толқындарын жұтады да, біздің көзімізге көк болып көрінетін жарық толқындарын қайтарады. Сондықтан ол біздің көзімізге көк болып көрінеді. Сары заттың сары болуының себебі, ол бүкіл жарық толқындарын жұтып, тек қызыл және жасыл жарық толқындарын қайтарады.

Яғни, біз көк және сары түстерді араластырғанда, негізінде екі әртүрлі жарық толқындарын жұтатын денелерді араластырып жатамыз. Қорытынды түсті қара болады деп ойлауымыз мүмкін, себебі көк түстен шағылған көк жарықты

сары түс жұтады, ал сары түстен шағылған қызыл мен жасыл жарықтарды көк түс жұтады. Нәтижесінде, адам көзіне ешқандай түс көрінбейді. Пигменттерді араластыру қаралау келген түстер шығаруы мүмкін, алайда түстердің қоспасы қара болмайды, олар көбінесе жасыл болып шығады.

Себебі, көк түс көк жарықтан басқа барлық жарықтарды толығымен жұтпайды, сондықтан біраз жасыл жарық шағылуы мүмкін. Сары түс те жасыл жарықты шағылдырады, ал ол кез-келген түспен жұтылады.

Біз жасыл түсті алу үшін көгілдір және сары түстерді қолдануымыз керек. Себебі көгілдір түс жасыл және көк жарықтарды, ал сары түс жасыл және қызыл жарықтарды шағылдырады. Алайда, көк түс әдетте біршама жасыл жарықты шағылдыратын болғандықтан, көк пен сары түстердің қоспасынан жасыл түс шығады.

Пигменттер жарықтың толқын ұзындықтарын өшіру арқылы, ал жарықтар толқын ұзындықтарын қосу арқылы жұмыс істейтін болғандықтан, түстерді араластыру ережелері ертүрлі болады.

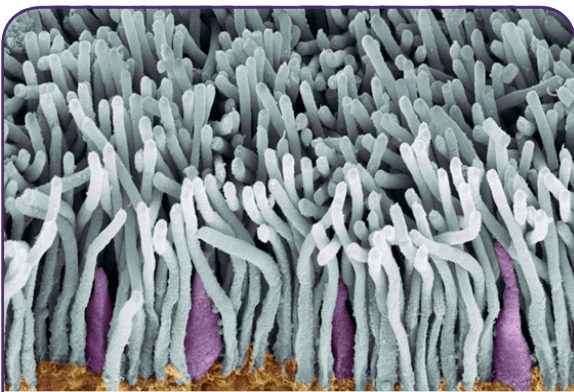
• **Ұсынылатын фильмдер**

- Түс
- Жануарлардың сезу жүйесі
- Деректер: Түстерді араластыру

ДИАГРАММА 03:



• Барлық жануарлар адамдар сияқты көре ме?



Адам көздерінің таяқша және конус тәрізді ұяшықтары

• **Ұсынылатын фильм**

- Түс

Адам түсті көру үшін үш түрлі конус ұяшығын қолданады; бұл трихромасия деп аталады, және адам түсті жақсы ажырата алатындығын білдіреді. Алайда, көп сүтқоректілер, иттер мен мысықтар сияқты жануарлар, дихромат болып табылады. Дихромат дегеніміз сүтқоректілерде екі түрлі ғана конус ұяшықтар бар екенін білдіреді. Бұл сүтқоректілер дәл адам көретін түстер диапазонын ажырата алмайтындығын білдіреді.

Төрт түрлі конус ұяшықтары бар жануарлардың түрлері көп, оларға құстар да жатады. Бұл тетрахромат деп аталады және адамға ұқсас, түсті ажыратуға қабілеті бар деп танылады.

Кейбір жануарларда, мысалы көбелектерде, бес түрлі конус ұяшықтары бар және олар пентахромат деп саналады. Егерде бұл конус ұяшықтарының бәрі функционалды болса, онда олар түс арасындағы керемет өзгешіліктерді құруға қабілетті болар еді.

Қосымша сұрақ

С8. Дальтонизм дегеніміз не?

Дальтонизм деп көбінесе түстерді мүлдем ажырата алмауды айтамыз. Әдетте дальтонизм конус ұяшықтарының біреуінің әлсіз екенін, немесе мүлдем жоқ екенін көрсетеді.

Соның әсерінен әртүрлі ұзындықтағы толқындарды ажырату өте қиынға соғады. Дальтонизмнің пайда болуы ұяшықтың түріне тікелей байланысты. Ең көп кездесетін дальтонизмнің түрі – қызыл мен жасыл түстерді айыра алмау. Адам бұл екі түсті бір түс ретінде көреді.

Ер адамдардың 5%-ы дальтонизм ауруымен ауырады. Әйел адамдар бұл аурумен өте сирек ауырады, себебі оларда түс ажырататын геннің 2 түрі болады. Гендер көбінесе X хромосомалық жүйеде орналасады. Әйел адамдарда екі X хромосома болады, әрбір ата-анадан бір-бірден иеленеді. Ер адамдарда X хромосома біреу болады. Егер әйел адамдарда X хромосомаларының біреуінде, түс ажыратқыш гендер әлсіз болса, ал екінші X хромосомасында гендер қалыпты жағдайда болса, дальтонизм ауруы орын алмайды.

3-бөлім: Лазерлер

• Лазер дегеніміз не?

Лазер сөзі ағылшын тілінен аударғанда Радиациялық Еріксіз Сәуле шығару әсерінен Жарықтың Күшеюі деген сөзді білдіреді. Лазерден шыққан жарық ерекше қасиеттерге ие болады. Лазерлік сәулелер өте жіңішке болады, және үлкен ара қашықтыққа таралмайды. Яғни, интенсивтілігі жоғары жарық сәулелеріне, қайнар көзінен салыстырмалы түрде үлкен қашықтықта болса да, жетуге болады. Еріксіз сәуле шығару әсерінен жасалатындықтан, лазерлік сәулелену монохромдық болып табылады, яғни толқынның тек бір ғана ұзындығы болады деген сөз (негізінде толқын ұзындықтарының диапазоны өте кішкентай болғандықтан, жарықты монохромдық деп айтуға болады). Лазерлік жарық когерентті болып табылады, яғни толқындардың фазалар айырымы белгіленген болады. Толқындардың жоғарғы және төменгі нүктелері бір сызықтың бойында болады немесе белгілі бір шамаға ауытқиды. Лазердің бұл қасиеттері оны көптеген салаларда қолдануға мүмкіндік береді.



Лазерлер CD және DVD-ді оқуда қолданылады

- Ұсынылатын фильм
- Лазерлер қалай жұмыс істейді?

Қосымша сұрақ

С9. Еріксіз сәуле шығару дегеніміз не?

Атом жарықты жұтқан кезде, атомдағы электрон бір деңгейге жоғары секіреді. Электрон қайтып бастапқы деңгейіне түскен кезде жарық шығарады. Жұтылу мен өздігінен сәуле шығару процестеріне қоса, еріксіз сәуле шығару процесі бар. Бұл лазерлерді құрастыру үшін қолданылады.

Атом қозған күйде болғанда және электрон жоғарғы энергетикалық деңгейге өткенде, электрон қайтадан бастапқы деңгейге түсіп, жарық шығарғанға дейін аз уақыт кідіріс болады. Алайда, дәл сондай энергиясы бар жарық электронды төмен деңгейге түсіріп, жарық шығарта алады. Бұл процесс еріксіз сәуле шығару деп аталады. Шыққан жарық эмиссияға әсер еткен жарықтың жиілігіндей жиілікке ие болады. Және бұл екі жарық өзара когерентті болады.

• Лазерлердің құрылымы қандай?

Лазерлер белсенді орта ретінде алынған лайықты кристалдардан құралуы мүмкін. Жарқыл шамдар атомдағы электрондарды қоздырып, жарықты материалға жіберу үшін қолданылады. Бұл электрондар қайтіп нөлінші деңгейге түскенде, атомдар жарық шығарып, басқа атомдарды жарық шығаруға итермелейді. Кристалдың екі ұшына жарықты ортаға кері шағылдыратын екі айна орналастырылады, және бұл одан да көп жарық эмиссиясын туғызады. Екі айнаның біреуі жарықты толығымен шағылдырмайды да, біраз жарықтың “қашып кетуіне” мүмкіндік береді. Бұл жарық – лазер сәулесі. Қыздыру шамдары сияқты қалыпты жарық көздеріне қарағанда, мұнда жарық тұзу сызық бойымен қозғалады. Себебі, лазердің ішіндегі екі айнаға тік бұрышпен қозғалмайтын кез-келген жарық, айналардан кері шағылып, лазерді тастамас еді.

• Ұсынылатын фильм

- Лазерлер қалай жұмыс істейді?

Қосымша сұрақтар

C10. Барлық лазерлер кристалдарды қолдана ма?

Лазерлерде қолдануға болатын көптеген материалдар бар, бірақ лайықты болу үшін материал белгілі бір қасиеттерге ие болу керек. Электрондар жоғарғы энергетикалық деңгейге қозған кезде, олар көбінесе бастапқы деңгейге қайта оралып, шұғыл түрде жарық шығарады. Алайда лазердің жұмыс істеуі үшін жарық шығаруға дайын қозған электрондардың үлкен жиынтығы қажет. Бұл электрондар жиынтығының инверсиясы деп аталады. Оны алу үшін электрондарды бір энергетикалық деңгейде қоздырған күйде, келесісіне түсіріп, нөлінші деңгейге түсу қиын болатындай етіп орналастыру керек. Бұл процесс үшін лайықты энергетикалық деңгейлерден тұратын арнайы материал немесе материалдар комбинациясы қажет.

Қатты күйдегі лазерлер көбінесе кристалдарды қолданады, одан бөлек газ, сұйықтық немесе жартылай өткізгіштер де қолданылады. Атомдық энергетикалық деңгейлермен қатар, молекулалардың тербелмелі энергетикалық деңгейлері де лазерлерде қолданылады.

C11. Лазерлер тек қана көрінетін жарықпен жұмыс жасай ма?

Лазерлер инфрақызыл және ультракүлгін спектрлерінде жұмыс істей алатындай болып жасалуы мүмкін. Микротолқынды (мазерлер) пеш лазерлері көрінетін лазерлерден ерте жасалған болатын, және де ғарышта, әсіресе жұлдыздардың маңында өздігінен пайда болады. Басқаша принциппен жасалатын, рентген толқындарында қолданылатын лазерлер де бар.

Спектрдегі барлық толқындар лазер түрінде бар деп айтуға болмайды, лазерлер әдетте белгілі бір толқын ұзындығында ғана сәуле шығарады. Дегенмен, лазерлердің басқа да түрлері бар, мәселен, бояғыш лазерлер, олар толқын ұзындығын түрлендіре алады.

C12. Еркін электронды лазер дегеніміз не?

Көптеген лазерлер жарық эмиссиясын тудыру үшін электронды атомдағы немесе молекуладағы энергетикалық деңгейлердің арасында қозғалтқанымен, еркін электронды лазер жоғары жылдамдықтағы электрондар сәулесін қолданады.

Сәуле екі бағытта тартатын магниттердің арасынан өткізіледі, ол кері және алға қарай қозғалғанда, жарық шығарады. Бұл қондырғы вигглер деп аталады, ол шыққан жарық жиілігі мен толқын ұзындығын өзгерту үшін басқарыла алады. Осының арқасында еркін электронды лазерлер кең ауқымды толқын ұзындығына бағытталуы мүмкін, және рентгендік сәулелер шығару үшін қолданыла алады.

• Лазер қалай бағытталады?



Жарық шамы лазерге қарағанда көбірек энергия шығарады, бірақ ол әлдеқайда үлкен қашықтыққа таралады

Лазерлік сәуле түзу сызық бойымен қозғалады және қашықтыққа таралмайды деп айтылғанымен, бұл толығымен дұрыс емес. Сәуле лазерден шыққан соң біраз уақыттан кейін таралады. Шығу бұрышы өте аз болады, градусың оннан бір бөлігіндей болуы мүмкін. Бұл сәуле диаметрінің ара қашықтыққа байланысты артатынын көрсетеді. Бұл бұрыш лазердің дивергенциясы деп аталады. Яғни ара қашықтық жүздеген метр болса да, сәуле диаметрі бірнеше сантиметр ғана болуы мүмкін. Бұл жарықтың интенсивтілігін біршама азайтады.

• Ұсынылатын фильм

- Лазерлер қалай жұмыс істейді?

Қосымша сұрақтар

С13. Лазерлер қауіпті ме?

Лазерлік сәулелер басқа жарық көздерімен салыстырғанда әлдеқайда қауіптірек болып табылады. Себебі оның шаршы ауданға белгілі бір уақыт аралығындағы энергетикалық әсері басқа сәулелермен салыстырғанда бірнеше есе көп. Сонымен қоса, лазерлік сәулелердің әсері әсер ету қашықтығына байланысты басқа сәулелермен салыстырғанда ұзақ арақашықта өзінің әсерін жоғалтпайды. Мысалы, қуаты 100 Вт болатын жарық шамы қуаты 10 мВт болатын лазерге қарағанда бір секундта артығырақ энергия шығарады, алайда бірнеше метр қашықтықта лазерлік жарық әлдеқайда интенсивті болады. Себебі жарық шамының жіберген энергиясы үлкен аумаққа бағытталады. Егер лазерлердің интенсивтілігі жеткілікті болса, ол адам көзіне зиянын тигізіп, тіпті ұлпаларды күйдіруі мүмкін.

Лазерлік сәулелердің қауіптілігі оның қуатына және толқын ұзындығына тәуелді. Лазерлік сәулелерді төрт негізгі топқа жіктеуге болады: бірінші топ – барлық жағдайларда қауіпсіз; екінші топ – көздің жыпылықтау рефлексі әсер ету уақытын шектей алатын кезде қауіпсіз; үшінші топ – тура қарағанда қауіпті; және төртінші топ – теріні күйдіре алады, кез-келген беттен шағылғанда көзге зиян келтіреді.

• Тест

Түс

Негізгі

• Жарықтың сыртқы беттен кері қайтуы не деп аталады?

- A – шағылу
- B – сыну
- C – дифракция
- D – радиация

• Жарық толқындарының басқа ортамен әрекеттесуінен бағытын ауыстыруы не деп аталады?

- A – дифракция
- B – шағылу
- C – радиация
- D – сыну

• Неліктен кейбір денелердің түсі қызыл болып келеді?

- A – олар қызыл жарықты жұтады
- B – олар тек қызыл мен көк жарықтарды шағылдырады
- C – олар тек қызыл жарықты шағылдырады
- D – олар тек қызыл мен жасыл жарықтарды шағылдырады

• Неліктен кейбір денелер қара түске ие болады?

- A – олар барлық көрінетін жарықтарды шағылдырады
- B – олардың сыртқы беті тегіс, сондықтан жарықты барлық бағыттарда шағылдырады
- C – олар қызыл мен жасыл жарықтарды шағылдырады
- D – олар барлық көрінетін жарықтарды жұтады

Тереңдетілген

• Көрінетін толқынның ең қысқа ұзындығы?

- A – 400 нм
- B – 650 нм
- C – 800 нм
- D – 540 нм

• Қандай түсті жарықтың толқын ұзындығы ең қысқа?

- A – қызыл
- B – жасыл
- C – күлгін
- D – сары

• Қандай түсті жарықтың толқын ұзындығы ең ұзын?

- A – көк
- B – қызыл
- C – күлгін
- D – қызыл сары

• Жарықтың қандай түсі шыны тәрізді ортада жылдам қозғалады?

- A – жасыл
- B – қызыл
- C – қызыл сары
- D – күлгін

Түс

• Неліктен әртүрлі толқын ұзындықтарының сыну көрсеткіштері әртүрлі болады?

A – олар шыныда әртүрлі жылдамдықпен таралады

B – кейбір толқын ұзындықтары басқаларға қарағанда тезірек жұтылады

C – кейбір толқын ұзындықтарының басқаларға қарағанда интенсивтілігі жоғары

D – шыны температурасы сыртқы беті бойынша өзгереді

• Жарықтың қандай түсі шыны тәрізді ортада баяу қозғалады?

A – көк

B – күлгін

C – қызыл

D – қызыл сары

Жарық деген не?
Негізгі

• Жарықтың көп бөлігі қайдан келеді?

- A – қазбалы отындардан
- B – Күннен
- C – Айдан
- D – жұлдыздардан

• Көрінетін жарық нені білдіреді?

- A – электромагниттік спектрдің біз көре алатын аз ғана бөлігі
- B – электромагниттік спектрдің басқаша атауы
- C – атомдар шығаратын кез-келген электромагниттік радиация
- D – шағылған кез-келген электромагниттік радиация

• Жарықтық дегеніміз не?

- A – шыққан жарықтың жиілігі
- B – шыққан жарықтың толқын ұзындығы
- C – жарық шығатын көздің жарықтылығы
- D – жарық шыққан кездегі уақыт мөлшері

• Жарық Күннен Жерге қалай жетеді?

- A – бастапқыда жылу ретінде таралып, Жер атмосферасына жеткенде көрінетін жарыққа айналады
- B – вакуум арқылы тарала алады
- C – себебі Күн атмосферасы өте қалың, және ол Жерге дейін созылады
- D – ғарыш нағыз вакуум емес, сондықтан жарық онда оңай тарала алады

Тереңдетілген

• Жарықтың Күннен Жерге дейін жету уақыты?

- A – 5 секунд
- B – 1 апта
- C – 2 жыл
- D – 8 минут

• Күн Жерден қандай ара қашықтықта орналасқан?

- A – 300 000 км
- B – 90 млн км
- C – 150 млн км
- D – 1 млн км

• Жарықтың жылдамдығы қандай?

- A – 340 м/с
- B – 300 000 000 м/с
- C – 186 000 м/с
- D – 1500 м/с

• Неліктен кейбір денелер көзге көрінеді?

- A – барлық көрінетін денелер жарық шығарады
- B – барлық көрінетін денелер жарықты шағылдырады
- C – кейбір көрінетін денелер жарық шығарады, ал кейбіреулері шағылдырады
- D – біздің көзіміз жарық шығарады

• Жауаптар

Түс

Негізгі

• Жарықтың сыртқы беттен кері қайтуы не деп аталады?

A – шағылу

B – сыну

C – дифракция

D – радиация

• Жарық толқындарының басқа ортамен әрекеттесуінен бағытын ауыстыруы не деп аталады?

A – дифракция

B – шағылу

C – радиация

D – сыну

• Неліктен кейбір денелердің түсі қызыл болып келеді?

A – олар қызыл жарықты жұтады

B – олар тек қызыл мен көк жарықтарды шағылдырады

C – олар тек қызыл жарықты шағылдырады

D – олар тек қызыл мен жасыл жарықтарды шағылдырады

• Неліктен кейбір денелер қара түске ие болады?

A – олар барлық көрінетін жарықтарды шағылдырады

B – олардың сыртқы беті тегіс, сондықтан жарықты барлық бағыттарда шағылдырады

C – олар қызыл мен жасыл жарықтарды шағылдырады

D – олар барлық көрінетін жарықтарды жұтады

Тереңдетілген

• Көрінетін толқынның ең қысқа ұзындығы?

A – 400 нм

B – 650 нм

C – 800 нм

D – 540 нм

• Қандай түсті жарықтың толқын ұзындығы ең қысқа?

A – қызыл

B – жасыл

C – күлгін

D – сары

• Қандай түсті жарықтың толқын ұзындығы ең ұзын?

A – көк

B – қызыл

C – күлгін

D – қызыл сары

• Жарықтың қандай түсі шыны тәрізді ортада жылдам қозғалады?

A – жасыл

B – қызыл

C – қызыл сары

D – күлгін

Түс

• Неліктен әртүрлі толқын ұзындықтарының сыну көрсеткіштері әртүрлі болады?

A – олар шыныда әртүрлі жылдамдықпен таралады

B – кейбір толқын ұзындықтары басқаларға қарағанда тезірек жұтылады

C – кейбір толқын ұзындықтарының басқаларға қарағанда интенсивтілігі жоғары

D – шыны температурасы сыртқы беті бойынша өзгереді

• Жарықтың қандай түсі шыны төрізді ортада баяу қозғалады?

A – көк

B – күлгін

C – қызыл

D – қызыл сары

Жарық деген не?

Негізгі

• Жарықтың көп бөлігі қайдан келеді?

A – қазбалы отындардан

B – Күннен

C – Айдан

D – жұлдыздардан

• Көрінетін жарық нені білдіреді?

A – электромагниттік спектрдің біз көре алатын аз ғана бөлігі

B – электромагниттік спектрдің басқаша атауы

C – атомдар шығаратын кез-келген электромагниттік радиация

D – шағылған кез-келген электромагниттік радиация

• Жарықтық дегеніміз не?

A – шыққан жарықтың жиілігі

B – шыққан жарықтың толқын ұзындығы

C – жарық шығатын көздің жарықтылығы

D – жарық шыққан кездегі уақыт мөлшері

• Жарық Күннен Жерге қалай жетеді?

A – бастапқыда жылу ретінде таралып, Жер атмосферасына жеткенде көрінетін жарыққа айналады

B – вакуум арқылы тарала алады

C – себебі Күн атмосферасы өте қалың, және ол Жерге дейін созылады

D – ғарыш нағыз вакуум емес, сондықтан жарық онда оңай тарала алады

Тереңдетілген

• Жарықтың Күннен Жерге дейін жету уақыты?

A – 5 секунд

B – 1 апта

C – 2 жыл

D – 8 минут

• Күн Жерден қандай ара қашықтықта орналасқан?

A – 300 000 км

B – 90 млн км

C – 150 млн км

D – 1 млн км

• Жарықтың жылдамдығы қандай?

A – 340 м/с

B – 300 000 000 м/с

C – 186 000 м/с

D – 1500 м/с

• Неліктен кейбір денелер көзге көрінеді?

A – барлық көрінетін денелер жарық шығарады

B – барлық көрінетін денелер жарықты шағылдырады

C – кейбір көрінетін денелер жарық шығарады, ал кейбіреулері шағылдырады

D – біздің көзіміз жарық шығарады