АКАДЕМИК ЛИЦЕЙ ВА КАСБ-ҲУНАР КОЛЛЕЖЛАРИДА ИННОВАЦИОН ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА ФИЗИК ТАЪЛИМ

Ф.Қосимов, А.Ортиқов, Ғ. Қосимов, У. Қосимов

В статье изложены содержание инновационных образовательных технологий, применяемых в высших учебных заведениях США. Рассмотрены также перспективы их применения в преподавании физики в ВУЗах Республики Узбекистан.

The maintenance of innovative educational technologies of the USA applied in higher educational institutions are stated. The prospects of application in physics in the HIGH SCHOOLS the Republic of Uzbekistan of are also considered in the article.

Академик лицей ва касб-ҳунар коллежларида физика фанини ўқитиш самарадорлигини ошириш усуллари тўғрисида ҳозирги кунда кўплаб мақолалар чоп этилмоқда. Шунингдек, янги таълим технологияларини, “интерактив” усулларни қўллаб дарс машғулотларини ўтиш бўйича услубий кўрсатмалар ишлаб чиқилиб, улардан айримларининг таҳлиллари ҳам эълон қилиб борилмоқда [1, 2]. Инновацион таълим технологияларининг ўрта махсус таълим тизимида, хусусан, физик таълимни амалга оширишда олиб борилаётган услубий тадқиқотлар ҳақидаги ахборотлар ҳам матбуотда эълон қилиниб, илмий-услубий анжуманларда бир неча бор муҳокамага қўйилди. Ушбу мақола шундай тадқиқотларнинг давоми сифатида АҚШ коллежлари ва олий таълим тизими учун доктор Р.Найт томонидан тайёрланган дарслик таҳлилига бағишланади.

Бунда талабаларнинг нисбатан яхши ривожланган геометрик тасаввурларига асосланган ҳолда “энергия” тушунчасини “энергия диаграммалари” орқали тушунтириш услубий жиҳатдан самарали бўлиши, шунингдек, тажриба билан назариянинг узвий боғлиқлиги (ёруғлик ҳодисалари мисолида) талабаларнинг тўғри мушоҳада қилишига ёрдам беришини ҳам алоҳида эътироф этишимиз зарур. Иккинчи томондан, ўқувчи ва талабаларнинг геометрик тасаввурлари бошқа тасаввурларга нисбатан яхши ривожланган бўлса-да, бизнинг дарсликларимизда бу жиҳатга кам эътибор берилади. Графиклар, диаграмма ва бошқа шу каби геометрик-кўргазмали таянч воситалардан нисбатан кам фойдаланилади. АҚШ ва ривожланган бошқа давлатларнинг таълим тизимида эса бунга эътибор катта. Шу жиҳатдан доктор Р.Найтнинг ўқув ва услубий қўлланмалари қатор графиклар, жадваллар, диаграмма ва гистограммалардан фойдаланган ҳолда ёзилган бўлиб, ўқувчилар геометрик тасаввурларининг янада ривожланишига ва назарий билимларни, функционал боғланишларни текисликда ифодалашга ўргатади.

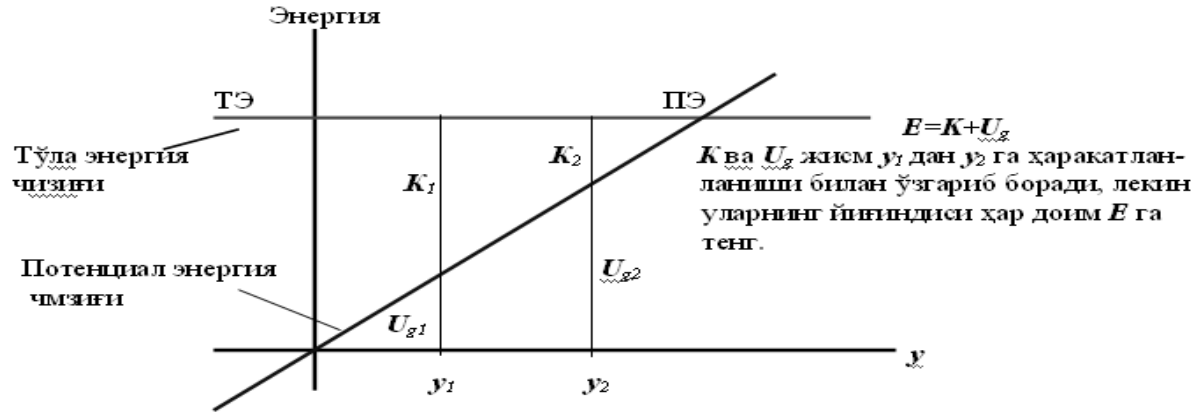
Бизда ёзилаётган мақола ва ўқув қўлланмаларида бу жиҳатга ҳам камроқ аҳамият берилади. Талаба ҳар бир машғулотдан сўнг физик жараён тўғрисида ўзи мушоҳада қилишга мажбурият ҳис этса, шунда ўтилган дарс самарали, билимлар эса яшовчан бўлади. Шу нуқтаи назардан Р.Найт мулоҳазаларини таҳлил этайлик.

1. Энергия диаграммалари

Потенциал энергия жисмнинг вазиятига боғлиқ бўлиб, ҳолат (позиция) энергияси деб аталади. Гравитацион потенциал энергия жисмнинг баландлигига боғлиқ бўлса, эластиклик туфайли ҳосил бўлувчи потенциал энергия пружинанинг қай ҳолатда (сиқилган ёки чўзилган) эканлигига боғлиқ. Ҳолат (позиция)нинг функциясини график усулда тасвирлаш жуда осон ва қулайдир. Системанинг потенциал ва тўла энергиясини ҳолат функцияси шаклида ифодаловчи график энергия диаграммаси дейилади. Энергия диаграммалари энергия жамламасига асосланган ҳаракатни яққолроқ тасаввур қилишга имкон беради. У, шунингдек, муаммоли масалаларни ечишда яхши восита ҳисобланади ва квант физикаси масалаларини тушунишда ҳам муҳим роль ўйнайди. Квант физикасининг асосий тушунчалари, энергетик ҳолатлар текисликда тасвирланишига қарамай, талабаларнинг уларни тушуниб олишлари анча қийин кечади. Қуйида юритилаётган мулоҳазаларимиз бу жараённи осонлаштиришга қаратилади.

Қуйидаги, 1-расмда эркин тушаётган жисмнинг энергия диаграммаси келтирилган:

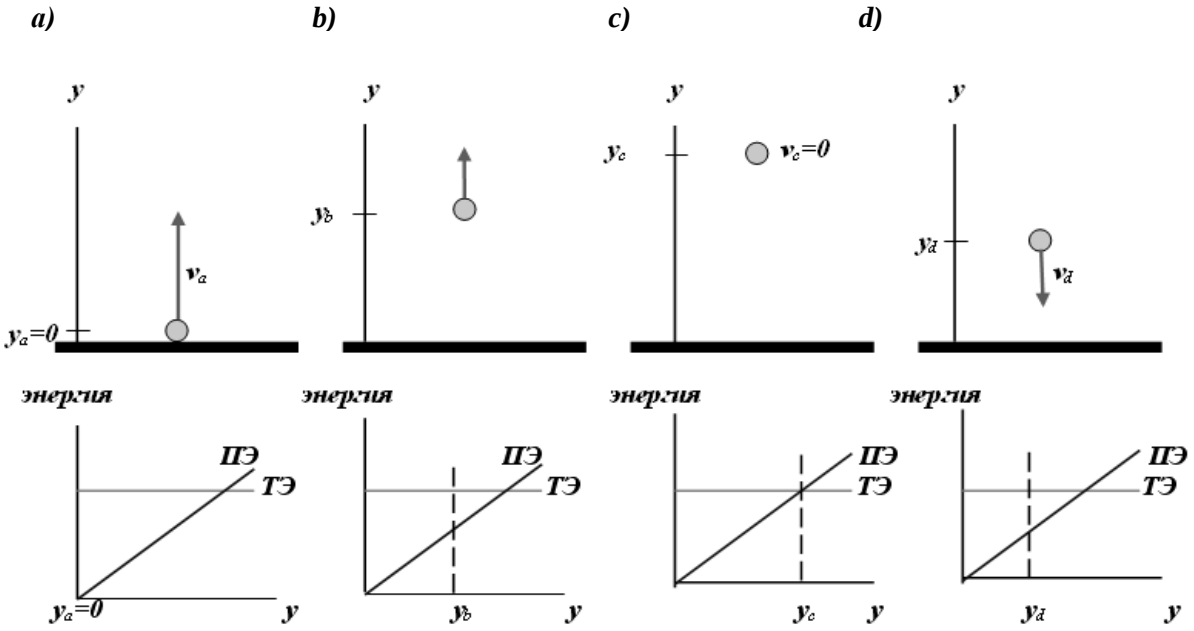
Диаграммадан тўла энергиянинг қиймати потенциал ва кинетик энергиялар йиғиндисидан иборат эканлигини осонгина тушуниб олиш мумкин.



1- расм. Эркин тушаётган жисм энергия диаграммалари.

Кейинги тўртта (2-расм: a,b,c,d) энергия диаграммалари қандай қилиб ҳаракатни кўз олдига келтириш мумкинлигини ифодалайди. Биринчи диаграмма жисм ***y=0*** дан K_a кинетик энергия билан юқорига сакраётганини кўрсатади. Бошланғич ҳолатда энергия тўлалигича кинетик энергиядан иборат бўлиб, потенциал энергия нолга тенг $U_{ga}=0$. Пиктограмма ва кейинги график буни кўз олдингизга яққолроқ келтиришга ёрдам беради.

Кейинги диаграммадан жисм баландликка кўтарилганини, лекин тезлигини бир оз йўқотганини биламиз. Потенциал энергия U_{gb} катта, K_b эса потенциал энергия чизиғи билан тўла энергия чизиғи орасида бўлиб, камайган. Жисм кўтарилишда секинлаб, потенциал энергия чизиғи тўла энергия чизиғи билан учрашгунча давом этади. $K=0$ нуқтада эса энергия тўла потенциал энергиядан иборат бўлиб, бу нуқтадан ҳаракат йўналиши ўзгаради.

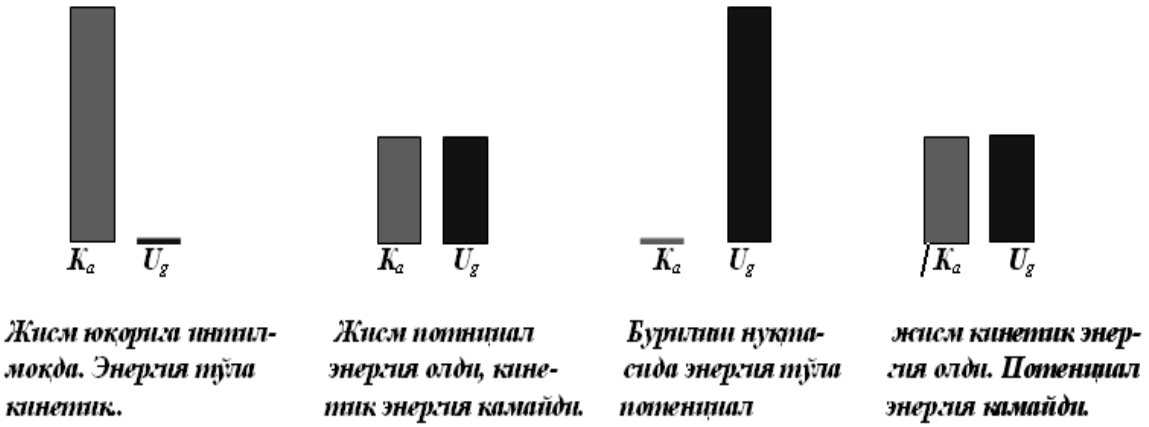


2-расм. Юқорига харакатланаётган жисм энергия диаграммалар.

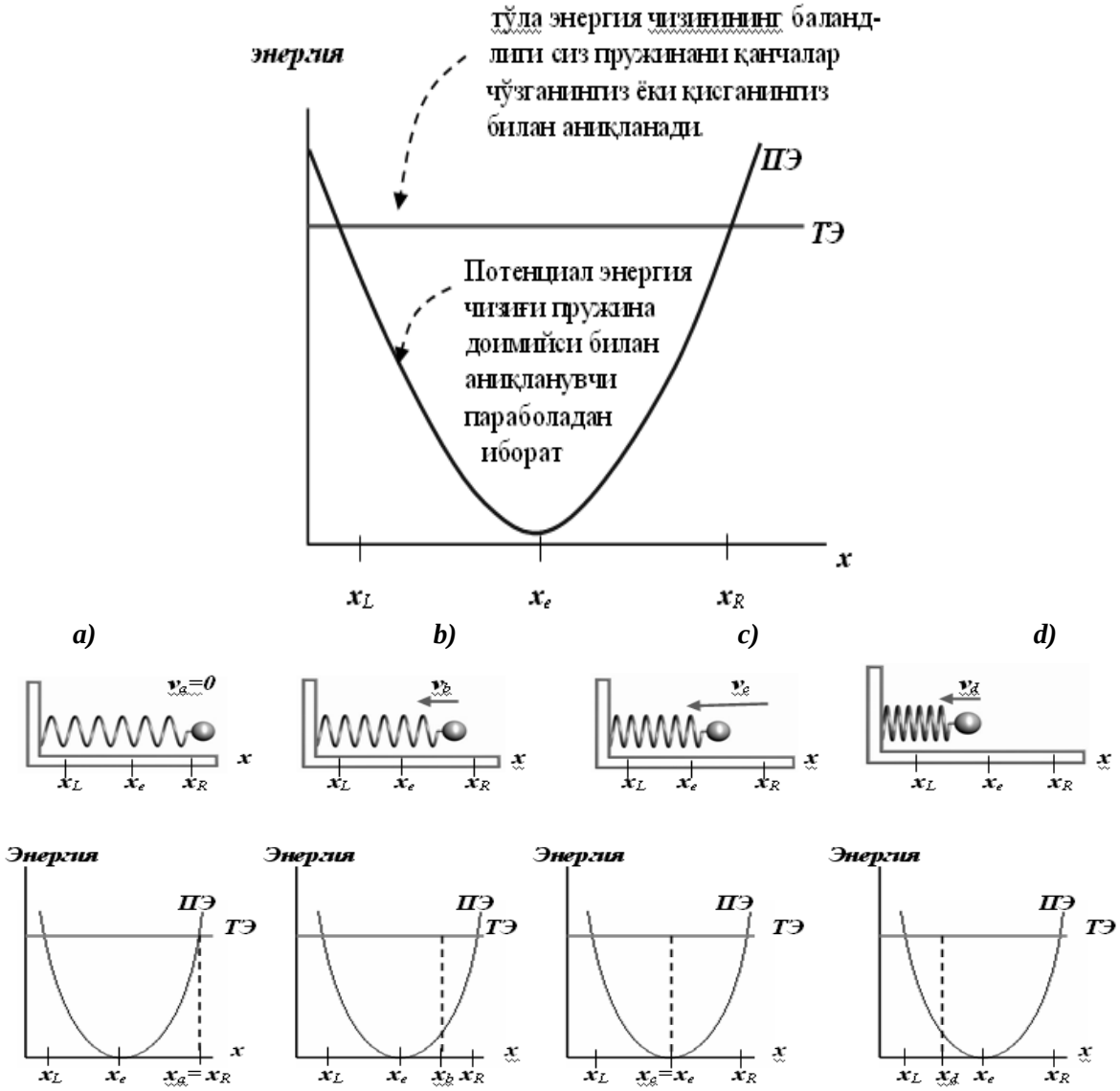
Бу учинчи диаграммада кўрсатилган. Сўнгида биз жисмнинг пастга томон эркин тушаётганини кўрамиз.

4-расмдаги шакл горизонтал пружинага маҳкамланган жисмнинг энергия диаграммасини кўрсатади. Бу ҳолда пружинага маҳкамланган юк (шарча)нинг ҳаракати давомидаги энергетик ҳолати таҳлил этилади.

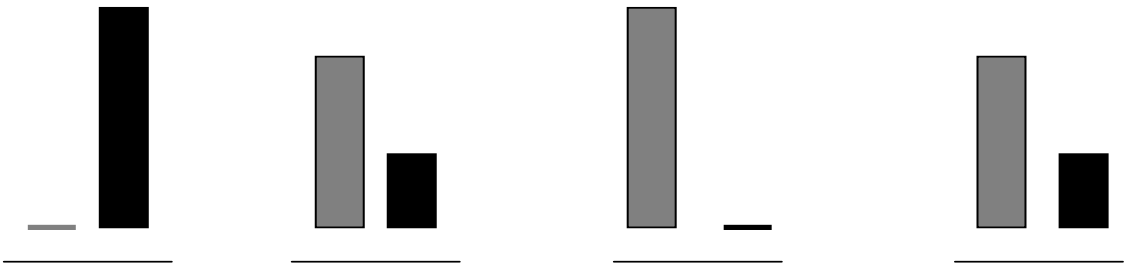
Ҳаракатнинг ***a, b, c, d*** ҳолатларига мос келувчи энергия диаграммалари ва пиктограммалари энергиянинг сақланиш қонунини ифодалайди. Бу икки мисолдаги жисмнинг энергия диаграммалари ва пик-



3-расм. Юқорига харакатланаётган жисм энергетик пиктограммалари.



4-расм.Горизонтал пружинага махкамланган жисмнинг энергия диаграммалари.



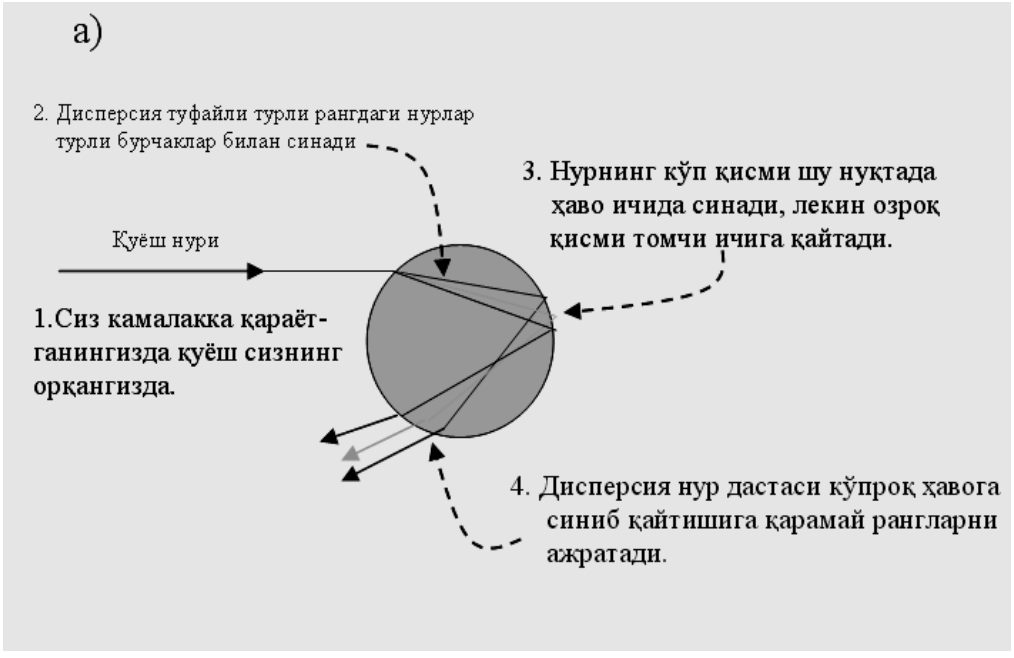
K_a U_{sa}	K_b U_{sb}	K_c U_{sc}	K_d U_{sd}
Жисм тинч ҳолатдан ҳаракатга келади. Энергия тўла потенциал.	*Пружина потенциал энергия йўқотаётгани учун жисм кинетик энергия олади.*	*Бу нуқтада тезлик максимумга эришади. энергия тўла кинетик.*	*пружина тўла қисилгани учун жисм кинетик энергияни йўқотади.*

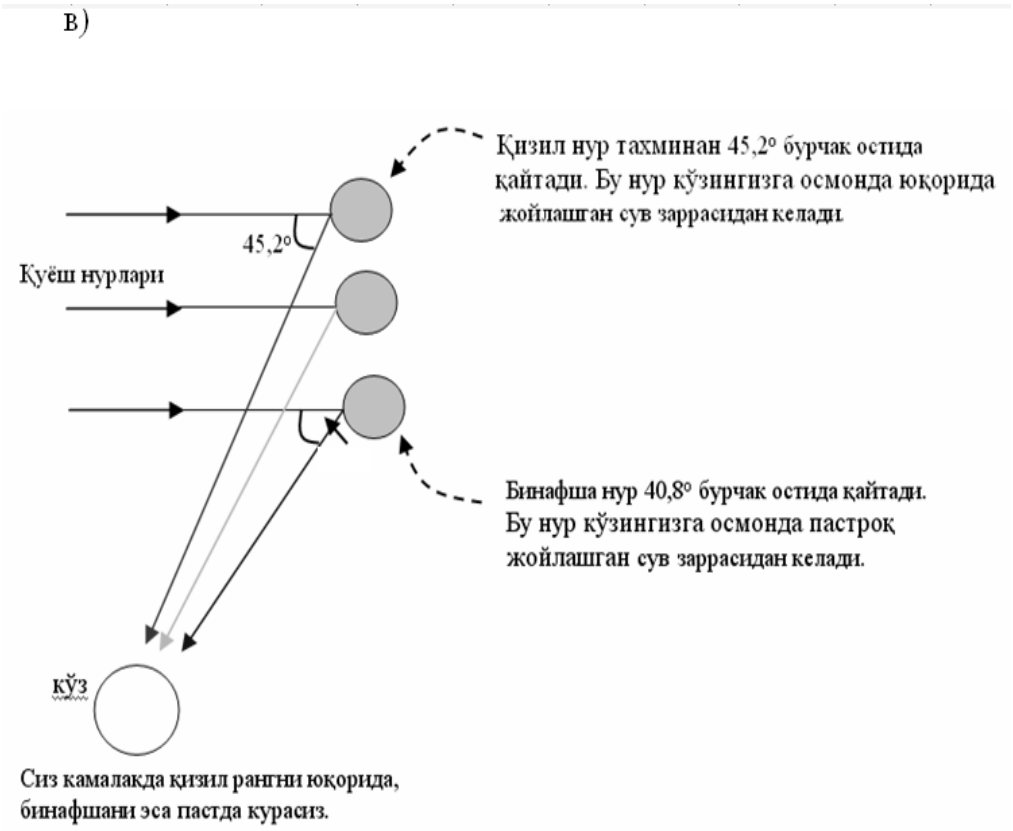
5-расм. Горизонтал пружинага маҳкамланган жисмнинг энергия пиктограммалари.

тограммаларини солиштириш орқали талабаларнинг жараённи тушунишлари осон кечади.

2. Табиатдаги оптик ҳодисаларнинг физик моҳияти ҳақида

Табиатда оптик ҳодисалар кўп учраши ҳаммага аён. Бу ҳодисаларнинг ичида энг қизиғи ва кузатувчини ўзига жалб қиладигани баҳорнинг ёмғирли кунларида кўзга ташланадиган камалакдир. Камалак катта шаршаралар ёки фавворалар ёнида ҳам яхши кўринади. Уни кўрмаган одам кам топилади. Хўш, камалак қандай пайдо бўлади? Бу ҳодиса ёруғликнинг сув томчиси зарраларидан қайтиши, синиши, интерференцияси ва дисперсиясининг комбинациясидан ҳосил бўлади. Қуйидаги шаклларда камалакнинг ҳосил бўлиши тушунтирилган. Бу ҳодиса қуёш кузатувчининг орқа томонида турганда, қуёшга қарама-қарши томонда кузатилади. Ёмғир томчиларида дисперсияланиш рўй беради. Когерент ёруғлик тўлқинларининг қўшилиб интерференцияланиши рангли камалакнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Шуни таъкидлаш керакки, ёруғликнинг интерференцияси, дифракцияси ва дисперсияси сифат жиҳатидан тамоман бошқа-бошқа ҳодисалардир. Бу ҳодисаларни талабаларга тушунтириш жараёни услубий жиҳатдан анча қийин кечади. Геометрик шаклдан фойдаланганда эса (6-расм, а шакл) камалакнинг юқори қисмида бинафша ранг бўладигандек фикр уйғотади. Амалда эса қизил ранг юқорида, бинафша эса пастда бўлади (в шакл), чунки қизил юқорида жойлашган заррадан, бинафша эса энг пастда жойлашган заррадан





келади.

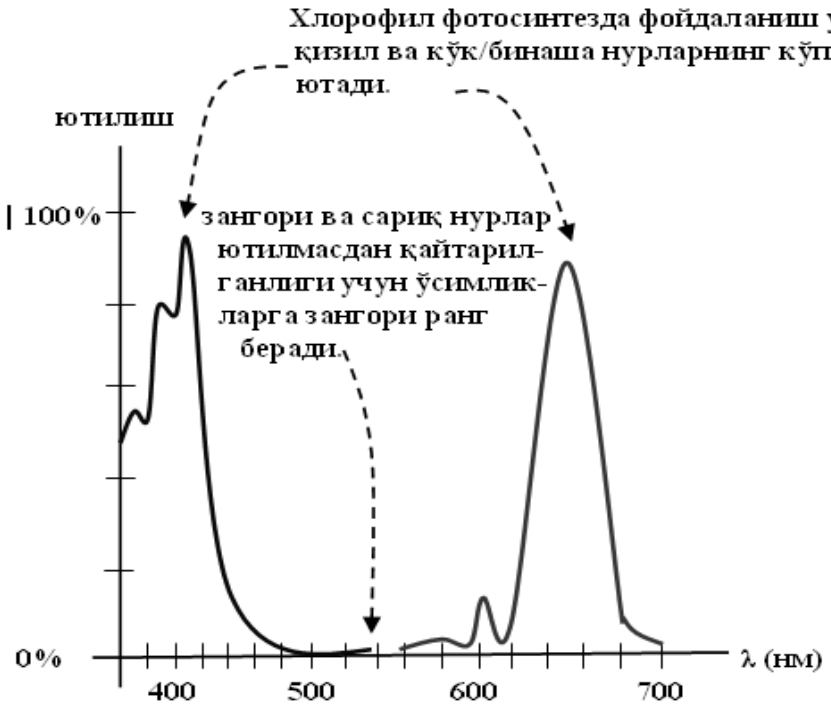
6-расм. Камалакнинг ҳосил бўлиши ва кузатилиши.

4. Рангли фильтрлар ва рангли объектлар

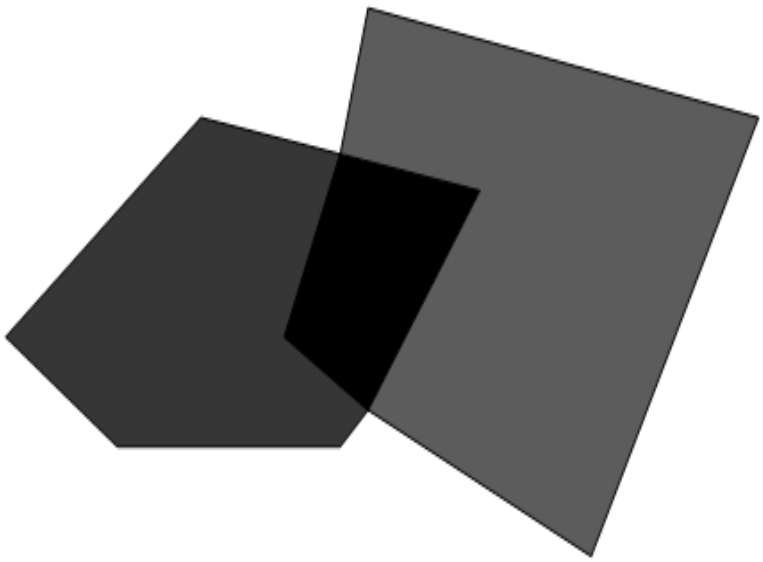
Оқ нур зангори шиша парчасидан худди зангори нур каби ўтади. Буни зангори шиша оқ рангга зангорини қўшиб юбориши билан тушунтириш осон, лекин Ньютон бунга бошқача изоҳ беради. Зангор рангли шиша шунинг учун ҳам зангорики, у зангори бўлмаган ҳар қандай рангни йўқотади. Янада аниқроқ айтганда, рангли шиша парчаси шу рангдан ташқари ҳамма тўлқин узунликларини ютади. Шу рангли нурни эса ҳеч қандай тўсиқсиз ўтказади. Биз рангли шиша парчаси ёки пластинкага бир қанча тўлқин узунликларини йўқота оладиган фильтр сифатида қарашимиз мумкин.

Юқоридаги фикр ёруғликни ўтказувчи шиша фильтрлар учунгина эмас, балки айрим тўлқин узунликларини ютиб, бошқаларини қайтарувчи пигментлар учун ҳам тўғри келади. Мисол учун қизил рангли бўёқ 650 нм га яқин бўлган тўлқин узунликдаги барча нурларни қайтариб, бошқа ҳамма тўлқин узунликларини ютади. Бўёқлардаги, сиёҳдаги ва табиатдаги объектларга биз кўраётган лаб бўёқдаги қизил рангдан тортиб “бахт қуши”нинг кўк рангигача бўлган барча рангларга пигментлар масъулдирлар. Қуйидагича тажриба мавзуни янада осон ва мукаммал тушунишга ёрдам беради: оқ нур зангори фильтрдан ўтиб экранда кузатилмоқда. Агар фильтр билан экран орасига иккинчи зангори фильтр ҳам қўйилса экран қандай кўринади? Агар иккинчи фильтр қизил бўлса-чи?

Биринчи тажрибада биринчи фильтр 550 нм яқин бўлган тўлқин узунлигидан бошқа барча нурларни йўқ қилади. Иккинчи фильтр учун ҳеч қандай иш қолмайди. Зангори бўлмаган нурлар биринчи фильтрдаёқ йўқотилгани учун зангори нур иккинчи фильтрдан бемалол ўта олади. Шунинг учун экранда зангори нур ўзгаришсиз қолади. Иккинчи тажрибада эса қизил фильтр 650 нм га яқин тўлқин узунлигидаги барча нурларни ютади, жумладан, зангори нурни ҳам. Шунинг учун экранга нур тушмайди, у нурсиз ҳолатда бўлади.



7-расм. Пигментларда спектрнинг интенсивлик графиги.



8-расм. Зангори ва қизил фильтрларнинг жойлаштирилиши.

Рангли расмда бу ҳолат яққолроқ намоён бўлади. Бу тажрибани талабалар уй шароитларида ўзлари ҳам қилиб кўришлари мумкинлиги айтилиб, уй вазифаси сифатида берилади.

4. **Ёруғликнинг сочилиши: мовий осмон ва қизил шафақ**

Маълумки, ёруғлик муҳит орқали ўтаётганда сочилиши ёки ютилиши мумкин. Шуни ҳам биламизки, ютилиш ёруғликнинг тўлқин узунлигига боғлиқ бўлиб, объектга турли ранг бера олади. Хўш, ёруғлик сочилганда қандай ҳодисани кўрамиз?

Ёруғлик муҳит ичидаги мавжуд майда зарралардан сочилади. Агар зарраларнинг ўлчамлари ёруғ-

лик тўлқин узунлигига яқин бўлса, улар жуда кичрайиб кўзга кўринмас бўлганларида ҳам ёруғлик уларга урилиб қайтади. Ёруғликнинг қайтиш қонуни унинг тўлқин узунлигига боғлиқ эмаслигини кўрсатади, шунинг учун барча ранглар теппа-тенг қайтади. Оқ нур муҳитдаги майда зарралардан сочилиб булут шаклида ва оқ бўлиб кўринади. Бунга яхши икки мисол булут ва сутдир. Сутда ҳам микроскопик зарралар оқ нурни сочиб ранг ҳосил қилади.

Лекин ёруғликнинг сочилишининг бундан-да қизиқроқ ҳолати атом ўлчами даражасидаги тўсиқлардан ўтишида юз беради. Муҳитнинг атом ва молекулалари ўлчамлари ёруғлик тўлқини узунлигидан анчагина кичик, шунинг учун ёруғликнинг сочилиши оддий қайтиш каби бўла олмайди. Аксинча, ёруғлик тўлқинининг электр майдони атом ва молекулалар электронларининг электр майдони билан ўзаро таъсирлашиб ана шундай ёруғлик сочилишини ҳосил қилади. Ёруғликнинг бундай атомлар даражасида сочилишини “ёруғликнинг молекуляр сочилиши” деб аташ мумкин.

Қуёш нурининг атмосферада сочиладиган қисмининг интенсивлиги тўлқин узунлигининг тўртинчи даражасига (λ^{-4}) тескари боғланган ва тўлқин узунлиги камроқ бўлган нур учун бу ҳолат ёруғликнинг сочилишида афзалликни ҳосил қилади. Агар биз қизил нур учун қабул қилинган тўлқин узунлигини 650 нм, кўк нур учун 450 нм деб олсак, ёруғлик сочилиши кўк нур интенсивлигининг қизил нур интенсиивлигига нисбати қуйидагича бўлади:

$$\frac{I_{кўк}}{I_{қиз}} = \left(\frac{650}{450}\right)^4 \approx 4$$

Кўк нурнинг сочилиши қизил нур сочилишидан тўрт баравар кўпроқ бўлар экан, шунинг учун осмон ранги кўк кўринади. Бошқача қилиб айтганда, сочилаётган нурларда кўк рангли ёруғликнинг интенсивлиги энг катта бўлади.

Ер сатҳи шарсимон бўлгани учун қуёш чиқаётганда ва ботаётганда унинг нури атмосферада туш пайтидагидан анчагина кўп масофани босиб ўтади. Натижада тўлқин узунлиги кам бўлган нурлар уларнинг сочилиши пайтида ютилиб кетади. Шунинг учун бу пайтларда фақатгина қизил ва тўқ сариқ ранглар бизга етиб келиб, қуёшнинг чиқиши ва ботиши рангларини ҳосил қилади.

Адабиётлар:

1. Ортиқов А. , Аҳмедов Т. Геометрик оптиканинг айрим мавзуларини ўқитиш муаммолари ҳақида.// Академик лицей ва касб-ҳунар коллежларида физика ва математика фанларини ўқитишни такомиллаштириш истиқболлари. 5-анъанавий республика илмий-амалий конференцияси материаллари.- Т.,2008.- Б.197-199

2. Қосимов Ғ.И., Сўфихўжаев Н., Ортиқов А., Қосимов У.И. Академик лицейларда физикани ўқитишда замонавий педагогик усуллардан фойдаланиш. // АДУ илмий хабарномаси.-2009.- №3.- Б. 20-23

3. Physics for scientists and engineers. Randall D. Night. Addison Wesley, 2004.

4. Н.М.Годжаев. Оптика.-М.: Высшая школа, 1977.- 432 с.

5. Г.С.Ландсберг. Оптика.-Т.: Ўқитувчи, 1977

Андижон давлат университети
2010 йил 6 декабрда қабул қилинган
(Тақризчи: проф. И.Н.Каримов)