

ФИЗИКАНЫҢ ӘДІСТЕМЕСІ

МЕТОДИКА ФИЗИКИ

ӘОЖ 535.31, 004

К.А.Омарқұлов¹, С.Е.Сақыпова², Р.И.Жұманова³, Ж.Т.Қамбарова²

¹Ы.Алтынсарин атындағы Арқалық мемлекеттік педагогикалық институты;

²Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті;

³«Дарын» арнайы мамандырылған дарынды балаларға арналған мектеп-интернаты, Қарағанды
(E-mail: kambarova@bk.ru)

Геометриялық оптика тақырыбы бойынша компьютерлік зертханалық жұмыстарды өткізу әдістемесі

Мақалада геометриялық оптика тақырыбындағы компьютерлік зертханалық жұмыстарды өткізу әдістемесі ұсынылған. Физика сабақтарында компьютерлік зертханалық сабақтарды өткізу физикалық құбылыстардың теориялық модельдерін зерттеудің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Оқу компьютерлік курстарды қолдануымен жүргізілетін сабақтардың әдістемелік нұсқаулары оқушыларда геометриялық оптиканың негізгі түсініктерін қалыптастыру мен дамытуға, сонымен бірге білімдерді бекіту мен кеңейтуге бағытталған. Компьютерлік технологиялардың көмегімен сабақтарды жүргізу кезінде зерттеушілік сипатқа ие топтық жұмыстың және сол зерттеу аясында өз бетімен жұмысты ұйымдастыруға көп көңіл аударылады.

Кілт сөздер: физиканы оқыту әдістемесі, компьютерлік зертханалық жұмыстар, компьютерлік модель, геометриялық оптика, компьютерлік эксперимент.

Физика пәні бойынша іргелі дайындық жалпы білім берудің басым бағыттарының бірі болып табылады. Іргелі физикалық білім берудің негізгі нәтижесі — оқушылардың теориялық ойлау қабілетін дамыту. Физика пәні көпшілік жағдайда абстрактылы материалдарға ие болатындықтан, оның мазмұнының элементтерін меңгертуде физикалық теория ең қиын теориялардың бірі болып табылады. Сондықтан физиканы жеткілікті жоғары теориялық деңгейде оқытуда кедергі туғызады. Пәнді оқыту кезінде теориялық материалдардың практикалық қолданысын анық жіктеп көрсету қажет. Шынайы физикалық процестер мен құбылыстардың теориялық модельдерін құру физикалық теорияның практикалық қолданысын аясын анықтауды талап етеді. Оқушылар физикалық теорияны меңгеру кезінде тек негізгі теориялық концепцияларын оқып-үйренумен бірге, олардың негізінде құрылған теориялық модельдермен танысып, олардың қолдану облысын білулері қажет.

Модельдерді дәстүрлі оқыту кезінде оқушылардың бар назары субъективті қиындыққа ие болатын математикалық аппаратқа аударылады. Бұл кезде зерттелінетін модельдің реті тек ойша экспериментте елестетіледі. Бұл елес мұғалім жағынан бақылауға келмейді. Ойша экспериментті орындау кезінде оқушыларда материалдық іс-әрекеттілікке тірегі болмайды. Сондықтан модельді оқып-үйрену әрекеттілігі жарты жолда үзіліп, оқушыларда теориялық концепцияларымен аяқталған өзара байланысы түзілмейді. Теориялық модельдерді толық түрде оқытып-үйрету үшін ойша эксперименттің дағдыларын және онымен байланысты болатын физикалық процестер мен құбылыстардың түсініктерін қалыптастыру қажет. Нақты жағдайда теорияда сипатталынатын идеалды шарттарды келтіруге болмайды, сондықтан әрқашанда бұл ойша эксперименттің дағдыларын қалыптастыру үшін тірек бола алмайды. Ойша экспериментке үйрету мен сыртқы материалмен әрекеттілікте жүретін және оны басқаруға болатын тек жалғыз мүмкіндік компьютерлік модель болып табылады [1].

Қазіргі кезде көптеген ТМД елдері мен шетелде физика бойынша компьютерлік зертханалық жұмыстарды өңдеумен айналысады (Мәскеу, Санкт-Петербург, Тверь, Томск, Shoder қоры және т.б.). Компьютерлік зертханалық жұмыстардың қазіргі заманғы өңдеулерінің талдауы оларды екі топқа жіктеуге мүмкіндік берді: реалды физикалық экспериментті қайта жаңғыртуға бағытталған жұмыстар — В.В.Ларионов, В.В.Монахов, Д.В.Пичугин, С.К.Стафеев және т.б. және физикалық теориялық модельдерді зерттеуге бағытталған жұмыстар (компьютерлік модельдейтін зертханалық жұмыстар) — А.А.Бессонов, Е.И.Бутиков, С.М.Козел, В.А.Стародубцев [2].

Бұл жуықтауға арналған жұмыстарда жобалау жүргізуде ешқандай айырмашылық байқалмайды, бірақ мұны орынды деп есептеуге болмайды, себебі мұндай жұмыстар табиғаты әр түрлі болатын (реалды және идеалды) объектілерді зерттеуге бағытталған. Теориялық модельдерді зерттеуге бағытталған компьютерлік зертханалық жұмыстарды орындау кезінде (сонымен қатар реалды физикалық экспериментті қайта жаңғыратын компьютерлік жұмыстарды орындау кезінде де) негіз ретінде заттай экспериментті өткізу әдістемесі алынады. Теориялық материалды толық ұғыну үшін жұмысқа рұқсат алу шарты қажетті болып табылады. Нәтижесінде компьютерде модельденетін зертханалық жұмыстың орындалуы оқылған теорияға сипаттама болып табылады. Әрине, егер де теорияны компьютерлік модельсіз жеткілікті жақсы оқып-үйренген болса, онда жұмысты компьютерде орындаудан үлкен нәтижені күтуге болмайды. Сондықтан компьютерлік зертханалық жұмыстардың төмен тиімділігі баспада әлденеше рет сыналған (А.А.Гладун, О.Н.Крохин, А.Н.Мансуров). Физикада теориялық модельдерді түсінуге бағытталған компьютерлік зертханалық жұмыстардың тиімділігін арттыру үшін жобалаудың арнайы педагогикалық концепциясын өңдеп шығару қажет. Бұл концепция модельді зерттеу процесінде теориялық материалды біртіндеп ұғынуға, сыртқы материалды іс-әрекеттілікте ойша эксперименттің орындау дағдыларын қалыптастыру мүмкіндіктерін береді. Бұл концепция компьютерлік зертханалық жұмыстарға бұрын қолданылмаған, және де ол материалға тізбектеп (сатылап) тереңдету концепциясы болып табылады [3].

Танымдық белсенділік дәрежесі бойынша компьютерлік жұмыстар заттай зертханалық жұмыстардан айтарлықтай қалып отырады, себебі теориялық модельдерді оқытып-үйреткен кезде оқушылардың іс-әрекеттілігі әдетте модель параметрлері туралы ақпаратты тіркеуден құрылады, және де мұнда бұл параметрлер бастапқы шарттар өзгерген кезде дайын түрде беріледі. Оқушылардың компьютерлік зертханалық жұмыстардан алатын нәтижелерін жетілдіру мынадай түрде іске асырылуы мүмкін. Жүйенің бастапқы параметрлерін өзгерткеннен кейін, ешқандай мәліметтер дайын түрде берілмей, оның орнына виртуалды құралдардың жиынтығы берілсін, оның көмегімен қажетті ақпаратты алуға болады. Оқушылардың іс-әрекеттілігі бұл жағдайда материалды эксперименттегідей белсенді-ізденушілік болады.

Қазіргі кезде білім беру мазмұнында келесідей қарама-қайшылық байқалуда. Оған ғылыми зерттеулерді модельдеу рөлінің артуы және бұл таным тәсілдің орта білім беруде жеткілікті толық емес қолданысы арасындағы қарама-қайшылықтарды жатқызуға болады. Сондықтан орта мектепте физика курсына оқытуда физикалық құбылыстар мен процестердің теориялық модельдерін зерттеу бойынша компьютерлік зертханалық жұмыстардың тиімділігін арттыру мәселесі туып отыр.

Ғылымда компьютерлік эксперимент шын модельдерді қолданатын физикалық процестерді үлгілеу болып табылады. Басқа жағынан, компьютерлік экспериментті реал жағдайда іске асырыла алмайтын, зерттелінетін жүйе параметрлерінің экстремалды мәндеріне жете алмайтын жағдайда жүргізуге болады. Сондықтан есептеуіш эксперимент қатты дене физикасында, плазма, беттік құбылыстар, фазалық ауысулар мен тағы басқалар физикада кең қолданылады.

Машиналық мультипликация «киноны» басқара алатындай етіп жасайды: модельдеу әдістері әр түрлі параметрлері кезінде физикалық процестердің бейнесін көруге мүмкіндік береді, мұнда оқушыларда параметрлер мәндерін өз бетімен өзгерте алу мүмкіндігі пайда болды. Сонымен, бұл тек демонстрациялық тәжірибені ғана емес, белсенді орындалатын, көрнекі «экспериментті» құруға да мүмкіндік берді. Мұндай экспериментті *компьютерлік зертханалық жұмыс* деп атауға болады. Компьютерлік зертханалық жұмыс есептеуіш эксперимент немесе реал эксперименттің имитациясы болып табылады, ол оқушының белсенді іс-әрекеттілігін талап етеді. Компьютерлік зертханалық эксперимент физиканы оқытудағы бар әдістемелерге қосымша жаңа әдістеме болып табылады.

Компьютерлік зертханалық жұмыстар оқушыларды неге үйретеді? Жауап қандай жұмыс орындалғандығына тәуелді: зерттелінетін физикалық процесс модельденетін компьютерлік эксперимент немесе реал экспериментті имитациялауға мүмкіндік беретіндей болу керек. Ал соңғысының рөлі шектелген болып табылады. Егер аналогиялы «реал» жұмыс бар болса, онда

компьютерлік имитация тек реал жұмысты орындаудың алдында жаттықтырушы ретінде пайдаланған жөн. Ол оқушыларға ешқандай жаңа білімді бермейді. Мұндай жаттықтырушыларда реал қондырғы имитацияланады: мысалы, аспаптар сандармен белгіленген жәшіктер түрінде кескінделеді (тілшелермен де болуы мүмкін), қондырғының параметрлері сандар немесе жылжымалар арқылы өзгертіледі, көрсеткіш тақтаға жаңа сандар көрсетіледі (немесе тілше жаңа бұрышқа жылжуы мүмкін). Оқушылар аспаптардан санақтарды жазып алу бойынша жұмысты имитациялайды, кестелерді толтырады және т.б. Мұндай жұмыстарды құру кезінде компьютерлік модельдеу қолданылмайды, ал математика жағынан жұмыс тек функцияларды табуляциялау мен қисықтарды салу сияқты процедураларымен шектеліп, негізі ауырлық графика мен интерфейске салынады. Мұндай жаттықтырушы зертханалық жұмыстың бір функциясы тек өлшеулер нәтижелерін өңдеуге үйретеді.

Компьютерлік жұмыстың шығармашылығы әдеттегі заттай зертханалық жұмыстағыдан азырақ болып табылмайды. Материалды жұмыста оқушылар «реал» экспериментпен қарым-қатынаста болады, ал «виртуалды» жұмыста олар құбылыстың моделімен жұмыс істейді. Компьютерлік жұмысты орындау кезіндегі өз бетімен жұмыс дәрежесі реал жұмысты орындаудағыдан артық болуы мүмкін, себебі қауіпсіздік техникасы мен эксперименттік қондырғыны істен шығаруымен ешқандай шектеулер болмайды. Компьютерлік зертханалық жұмыстар барысында «оқушының зерттеушілермен жасалған бағытта немесе оның өзі жасаған виртуалды құрылысында «тәжірибе» жасап, талап етілетін шамаларды өлшеп, содан соң жауаптың компьютерлік тексеруден өтуі» виртуалды ақпараттық-оқыту зертханалары білім берудің басқа да жолдарымен кешенді түрде пайдаланылуының типтік үлгісі болып табылады. Компьютерлік зертханалардың негізгі құндылығы оның мазмұндылығында жатыр. Тамаша навигация, бояу түстері, жылдам жүктелуі мен виртуалды тәжірибелердің сенімділігі білім алу мен игерудің қосымша элементтері ғана болып табылады. Компьютерлік зертханалар «бос үстел» секілді, оған оқушылар арнайы құралдардың көмегімен зертханалық объектілерін жасай алады, оларды бір-біріне қатысты қажетті түрде орналастырады, объектілер арасында байланыстар орнатып, олардың бастапқы мәнін қояды. Негізінен виртуалды зертханалар бір зертханалық модуль негізінде әр түрлі интерактивті модельдер жасауға мүмкіндік береді.

Компьютерлік зертханалық жұмыс физикалық эксперименттің барлық талаптарын қанағаттандырады, бірақ нақты аспаптарды ұстап көруге мүмкіндік бермейді. Компьютерлік зертханалық жұмыстарды физиканың дамуында маңызды роль алған тарихи эксперименттерді демонстрациялау үшін қолдануға болады. Сонымен қатар оларды қашықтықта оқытуда қолдануға болады. Компьютерлік зертханалық жұмыстарды нақты физикалық эксперимент мүмкін болмаған жағдайда қолданады. Мысалы, физиканың дамуында маңызды роль атқаратын ойша экспериментті нақтылауда қолдануға болады. Егер беретін материал өте қиын және оны оқыту кезінде көптеген көрнекілік қажет болса, компьютерлік зертханалық жұмыстарды қолдануға болады. Компьютерлік зертханалық жұмыстардың көрнекілігі өте жоғары болады. Компьютерлік экспериментті оқыту, қорытындылай «виртуалдық» құрамын оқыту физикалық объектілердің модельдеу әдісінің көмегімен жүргізіледі. Компьютерлік эксперимент жоғары демонстрациялық көрнекілікке ие, сондықтан ол «көзге көрінбейтін нәрселерді көруге», заттың құрылымын түсінуге мүмкіндік береді, бұл кезде шынайы эксперименттің дидактикалық белгілердің көпшілігі сақталады. Оқушылар үшін жылдам орындалады, олардың оқытылуы эксперименттің негізгі дағдыларын меңгеруге көмектеседі.

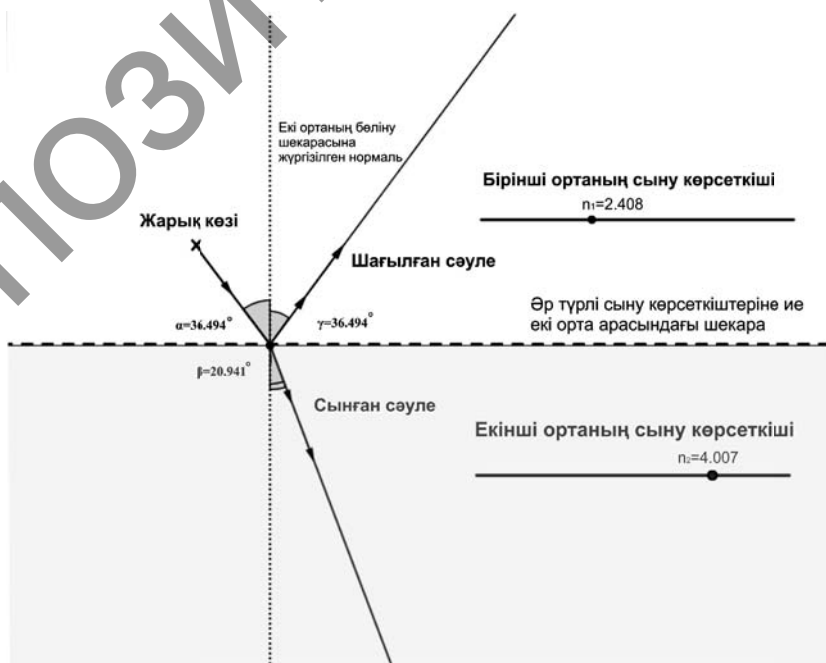
Геометриялық оптика тақырыптарын оқыту кезінде сабақтарда компьютерлік зертханалық сабақтардың мүмкіншіліктерін қарастырайық. Жарық құбылыстары тақырыбына сәйкесті «Жинағыш линзаның қасиеттерін оқып-үйрену», «Жарықтың сыну заңдарын оқып-үйрену», «Жинағыш линзада кескіндер құру», «Шашыратқыш линзада үшбұрыштың кескінін алу», «Ферманың ең аз уақыт принципі», «Жазық параллель пластинада сәулелердің жүрісі» компьютерлік зертханалық сабақтарға әдістемелік нұсқаулар ұсынылады. «Жинағыш линзаның қасиеттерін оқып-үйрену» атты компьютерлік зертханалық жұмыстың әдістемелік нұсқаулары «Лабораторные работы по физике» компьютерлік эксперимент жинағын пайдаланып, жасалынды [4]. Қалған бес компьютерлік зертханалық жұмыстар «Физика в школе и дома» Интернет сайтындағы «Виртуальный практикум по физике» бөліміндегі П.М.Анухин авторының оптика бойынша интерактивтік модельдері қолданылды [5]. Геометриялық оптика бойынша компьютерлік зертханалық жұмыстардың өңделген әдістемелік нұсқауларында зертханалық жұмыстың мақсаты, қысқаша теория, жұмыстың орындау реті, тапсырмалар, бақылау сұрақтар берілген.

Компьютерлік зертханалық жұмыс № 1. «Жинағыш линзаның қасиеттерін оқып-үйрену» (1-сур.). Жұмыстың мақсаты: жинағыш линзамен жұмыс істеуге үйрену, жұқа линзаның формуласын тексеру. Бұл зертханалық жұмысты орындауда оқушылар линзадан экранға дейінгі және жарық көзінен линзаға дейінгі арақашықтықтарды өзгерте отырып, экранның бетінде анық кескінді алу қажет. Жұмыс кестесіне ізделінген шамалардың мәндерін толтырып, тоғыс шамасын анықтайды. Тәжірибе барысында алынған тоғыс мәндерін салыстырып, өз қорытындыларын жасау қажет.

Компьютерлік зертханалық жұмыс № 2. «Жарықтың сыну заңдарын оқып-үйрену». Жұмыстың мақсаты: екі ортаның бөліну шекарасында жарықтың сыну заңдарын оқып-үйрену. Компьютерлік зертханалық жұмысты орындаудан бұрын оқушылар екі ортаның бөліну шекарасы арқылы жарықтың сынуының интерактивтік моделімен танысады (2-сур.). Берілген модельде жарық көзінің орнын және ортаның сыну көрсеткіштерін сәйкесті жүгіргіштерді жылжыту жолымен өзгертуге болады. Оқушылар сыну көрсеткіштерінің мәндерін және жарықтың түсу бұрышын өзгерте отырып, сыну бұрышының қалай өзгеретінін бақылайды. Анықталған сыну көрсеткіші кезінде бірнеше бақылаулар сериясын жүргізе отырып, жарықтың әр түрлі түсу бұрышы үшін жарықтың сыну бұрышын анықтайды. Бақылау нәтижелерін жұмыс кестесіне толтырады. Табылған бұрыштардың синустарын есептеп, сыну бұрышының синусының $\sin \beta$ түсу бұрышының синусынан $\sin \alpha$ тәуелділік графигін тұрғызады. Соңында қорытынды жасайды.



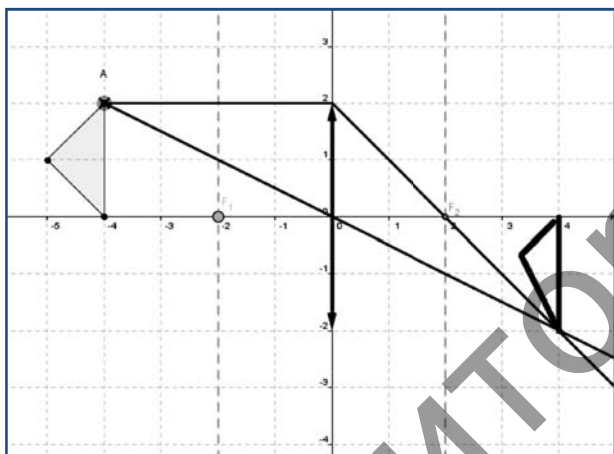
1-сурет. Компьютерлік зертханалық жұмыстың терезесі



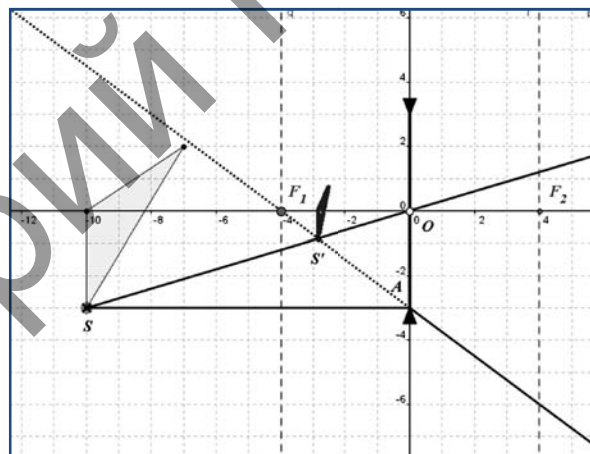
2-сурет. Екі ортаның бөліну шекарасы арқылы жарықтың сынуының интерактивтік моделі

Компьютерлік зертханалық жұмыс № 3. «Жинағыш линзада кескіндер құру». Жұмыстың мақсаты: жинағыш линзада кескіндер құру дағдысын меңгерту. Бұл интерактивтік модель сұлбасы жинағыш линзада үшбұрыштың кескінін құру үшін арналған. Бұл кескін үшбұрыштың бүкіл периметрі бойынша әр нүктелерін тізбектеп құру кезінде автоматты құрылады. Алғашқыда оқушылар интерактивтік сұлбаның жұмысымен танысады (3-сур.). Сұлбада тоғыстың орнын, бас тоғыстар мен фокаль жазықтықтардың орындарын; үшбұрыштың төбесін орнын өзгерту арқылы үшбұрыштың орнын; үшбұрыштың периметрі бойынша жарық S көзінің орнын өзгертуге болады. Оқушылар бас оптикалық жазықтығын қимайтындай етіп, үшбұрыштың үш төбесін бір кесінді бойында орналастырып, үшбұрыштың кескінін алады. Үшбұрыш төбесінің әр түрлі орнын өзгерте отырып, кескіндер түрлерін анықтайды. Оқушылар кесіндінің әр түрлі типті кескіндерін құрып (шын, жалған, үлкейтілген, кішірейтілген, тура, төңкерілген), әр түрлі сұлба үшін жұмыс кестесіне кесіндінің екі ұшы мен екі тоғыс координаталарын жазып алады. Кейін жұқа линзаның формуласын тексеріп, жұқа линзаның формуласының орындалуына қатысты қорытынды жасайды.

Компьютерлік зертханалық жұмыс № 4. «Шашыратқыш линзада үшбұрыштың кескінін алу». Жұмыстың мақсаты: шашыратқыш линзаның көмегімен кескіндерді тұрғызу дағдысын беру. Бұл сұлба шашыратқыш линзада үшбұрыштың кескінін құру үшін арналған (4-сур.). Бұл компьютерлік модельде линзаның тоғыс арақашықтығын, үшбұрыш төбелерінің орнын, үшбұрыштағы нүктенің орнын өзгертуге болады. Модельде автоматты түрде үшбұрыштың кескіні алынады. Жоғарыда келтірілген зерханалық жұмыс сияқты оқушылар жұқа линзаның формуласының орындалуына қатысты қорытынды жасау қажет.



3-сурет. Жинағыш линзада үшбұрыштың кескінін алу зертханалық жұмысының интерактивтік моделі



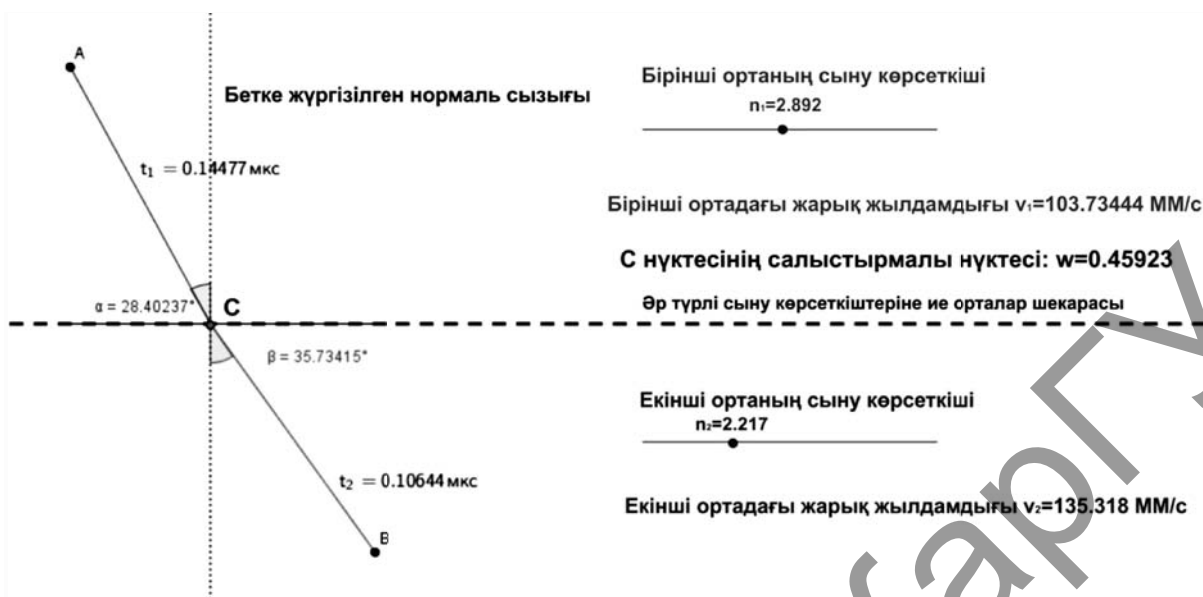
4-сурет. Шашыратқыш линзада үшбұрыштың кескінін алу зертханалық жұмысының интерактивтік моделі

Компьютерлік зертханалық жұмыс № 5. «Ферманың ең аз уақыт принципі». Жұмыстың мақсаты: тәжірибе жолымен $A-C-B$ сынығын өту үшін минималды уақытқа сәйкес келетін C нүктесінің орнын анықтау. Жарықтың сыну заңын дұрыстығын тексеру. Бұл модель (5-сур.) A — жарық көзі мен B — жарық қабылдағышының орындарын өзгертуге мүмкіндік береді. Жарық A нүктесінен B нүктесіне түсу керек. C нүктесі екі ортаның бөліну шекарасында перпендикуляр түсірілген негіздерін қосатын кесіндіге орналасады. C нүктесін бұл кесінді шегінде ғана жылжи алады. Бұл кезде кесінді ұштарына қатысты орны (w параметр) мен $A-C-B$ сынығын өту үшін жарыққа қажетті уақыты өзгереді. Ферма принципіне сәйкесті бұл уақыт минималды болады. Берілген модель автоматты түрде екі AC и CB кесінділер бойынша жарықтың өту уақытын келесі формулалар бойынша есептеуге мүмкіндік береді:

$$t_1 = |AC| \cdot n_1/c; t_2 = |CB| \cdot n_2/c,$$

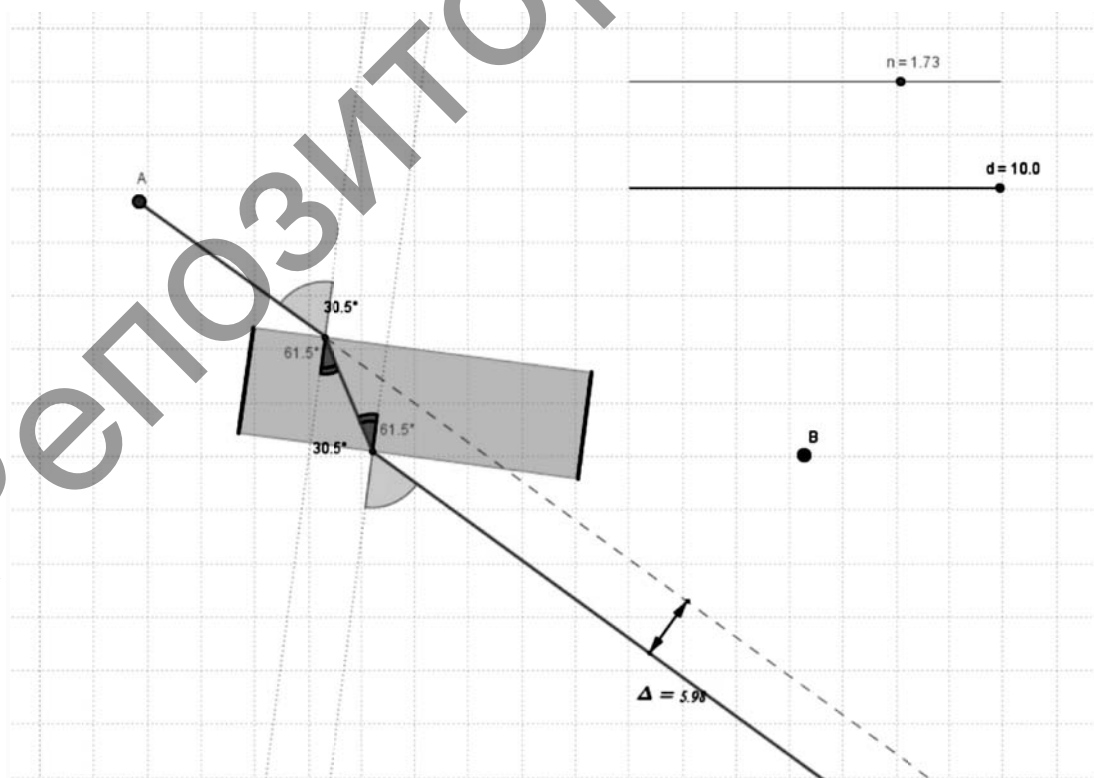
мұндағы n_1 мен n_2 — сәйкесті сыну көрсеткіштері (жүгіргіштер көмегімен беріледі); c — вакуумдағы жарық жылдамдығы (әмбебап әлемдік тұрақты).

Оқушылар сыну көрсеткіштерін мәндерін және бұл орталардағы жарық жылдамдықтарының мәндерін, жарық көзі мен қабылдағыштың орнын өзгерте отырып, AC және CB кесінділерін өту уақытының өзгерісін және C нүктесінің орнын өзгерте отырып, оның қатысты орны — w параметрі қалай өзгередінін бақылау қажет. Кейін оқушылар Снелл заңының дұрыстығын тексеріп, қорытынды жасайды.



5-сурет. «Ферманың ең аз уақыт принципі» зертханалық жұмыстың компьютерлік моделі

Компьютерлік зертханалық жұмыс № 6. «Жазық параллель пластинада сәулелердің жүрісі». Жұмыстың мақсаты: жазық параллель пластинада сәулелердің жүрісін салу дағдысын меңгерту. Пластина қалыңдығын, пластина затының сыну көрсеткішін өзгерте отырып, сәуленің түсу мен сыну бұрыштарын, ығысу шамасын анықтау қажет. Пластинадан өткен кезіндегі сәулелердің ығысу шамасының түсу бұрышынан, пластинадан өткен кезіндегі сәулелердің ығысу шамасының пластина қалыңдығынан, пластинадан өткен кезіндегі сәулелердің ығысу шамасының пластинаның сыну көрсеткішінен тәуелділік графиктерін тұрғызу қажет. Соңында оқушылар жүргізілген бақылаулардан қорытынды жасайды.



6-сурет. Жазық параллель пластинада жарық сәулелерінің жүрісінің моделі

Осылайша, осы заманғы орта білім жағдайындағы ғылыми-техникалық үдеріс оны жаңа компьютерлік технологиялар деңгейге шығара отырып, дәстүрлі білім берудің бай педагогикалық әлеуетін пайдалануға бағытталған. Бұдан басқа, компьютерлік ақпараттық-оқыту зертханалары жағдайында оқу модельдері арқылы білімнің жаңа салаларын зерттеуде оқушыларда қоршаған орта құбылыстарын танып-білуде өздігінен жұмыс істеу қабілеті артады, өмір сүру барысында туындайтын міндеттерді шешу жолдарын өздігінен табу мүмкіндігі қалыптасады, алынған білімді тәжірибе жүзінде пайдалануға даярлығы артады. Ендеше, оқушылардың өздігінен жұмыс істеуіне септігін тигізетін компьютерлік зертханаларды пайдалану электронды білім беретін компьютерлік өнімді ендіру стратегиясындағы сәттіліктің ажырамас бөлігі болып табылады.

Егер компьютер оқыту іс-әрекетін басқару функциясы ретінде қолданылатын болса, оқыту құралы ролін атқарады. Яғни оқыту үрдісін модельдейді, оқушының сұрақтарына жауап бере алады, онымен интерактивті қарым-қатынасқа түседі. Қазіргі компьютерлік оқыту сапалық жағынан өте жоғары бағдарламалармен қамтамасыз етілген. Енді мұғалімнің міндеті қазіргі әдістемелік, педагогикалық-психологиялық талаптарға сай бағдарламаларды дұрыс таңдап, оларды шебер қолдана алуға саяды. Модельдеу үрдісі — ертеден қолданылып келе жатқан құбылыс. Компьютерлік модельдеудің пайда болып, қауырт дамуы жаңа теориялармен және модель түсінігінің жүйеленген ұғымдарымен толыға түсті. Нақты физикалық модельдерге қарағанда виртуалды модельдер әлдеқайда арзан, мобильді және кейбір жағдайларда функционалдылығы жоғары болып келеді. Тез немесе өте баяу үрдістерді виртуалды модельдерде қалаған жылдамдықта зерделей аламыз, сонымен қатар мектеп жағдайында жүргізуге мүмкін болмайтын қымбат немесе қауіпті үрдістер виртуалды зертханалық жұмыс арқылы жүзеге асырылады. Компьютерлік модельдерді қолдану терең сапалық және сандық талдау жасауға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Толстик А.М. Роль компьютерного эксперимента в физическом образовании // Физическое образование в вузах. — 2002. — Т. 8, № 2. — С. 94–102.
- 2 Якушкина А.А., Алексеева Е.В. Виртуальные лаборатории // Вопросы информатизации образования. — 2005. — № 7. — С. 145–148.
- 3 Михайлов В.Ю., Гостев В.М., Кузуркова В.В., Чугунов В.А. Виртуальная лаборатория как средство обеспечения коллективной научно-методической работы // ИТО-2002. Сб. тр. XII Междунар. конф. — М.: Проспект, 2002. — 320 с.
- 4 [ЭР]. Қолжетімділік тәртібі: <http://wiki.vspu.ru/workroom/ikto/m5/dimav/index>
- 5 [ЭР]. Қолжетімділік тәртібі: http://school-physics.spb.ru/tiki-index.php?page=virt_optics

К.А.Омарқұлов, С.Е.Сақыпова, Р.И.Жуманова, Ж.Т.Камбарова

Методика проведения компьютерных лабораторных работ по геометрической оптике

Статья посвящена методике проведения компьютерных лабораторных работ по геометрической оптике. Проведение компьютерных лабораторных работ на уроках физики дает возможность повысить эффективность изучения теоретических моделей физических процессов. Авторы показывают, что методические разработки уроков с использованием учебных компьютерных курсов направлены на формирование и развитие основных понятий геометрической оптики у учащихся, а также на закрепление и расширение знаний по данной теме. При проведении занятий с использованием компьютерных технологий предлагается сделать акцент на групповой форме работы исследовательского характера и организации самостоятельной работы в рамках данного исследования.

K.A.Omarkulov, S.E.Sakipova, R.I.Zhumanova, Zh.T.Kambarova

Methodology of computer lab works on geometrical optics

This work is dedicated to the methodology of computer labs on geometrical optics. Holding computer lab works on the lessons of physics gives the possibility of increasing the efficiency of the study of theoretical models of physical processes. Methodical development of lessons using computer educational courses are

aimed at the formation and development of the basic concepts of geometrical optics at students, and the consolidation and expansion of knowledge on the present theme. When conducting lab works with using of computer technology, focusing to the group form of exploratory nature and organization of individual work within the framework of this study is offered.

References

- 1 Tolstik A.M. *Physics in Higher Education [Fizicheskoye obrazovaniye v vuzakh]*, 2002, 8(2), p. 94–102.
- 2 Yakushkina A.A., Alekseeva Ye.V. *Questions of education informatization [Voprosy informatizatsii obrazovaniya]*, 2005, 7, p. 145–148.
- 3 Mikhailov V.Yu., Gostev V.M., Kugurakova V.V., Chugunov V.A. *ITO-2002: XII Int. Conf. Proc., Moscow: Prospect, 2002, 320 p.*
- 4 <http://wiki.vspu.ru/workroom/ikto/m5/dimav/index>
- 5 http://school-physics.spb.ru/tiki-index.php?page=virt_optics

Репозиторий Қарғу