ФИЗИКА ФАНИНИ ЎҚИТИШДА АКТИВ ВА ПАССИВ АНИМАЦИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

А.Хакимов, М.Носиров, Д.Долимова, Х.Қодирова

В статье рассматриваются вопросы создания и использования активных и пассивных анимаций в преподавании физики.

The article discusses the problems of creation and the use of active and passive animations in the process of teaching physics.

Жамиятни ахборотлаштириш ва ахборот технологияларини янада ривожлантиришга қаратилган ҳукуматимизнинг сўнгги пайтларда қабул қилган қатор қарорлари “Таълим тўғрисида”ги Қонун ва “Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури”нинг якуний сифат босқичини амалга оширишда бажарилиши лозим бўлган ишларнинг нақадар долзарблилигидан далолат беради.

Ушбу мақолада мактаб, академик лицей, касб-ҳунар коллежлари ва олий ўқув юртлари учун ўзбек тилидаги дарсликларнинг янги авлоди – электрон дарсликлар яратиш йўлидаги уринишлардан бири ҳақида, яъни физик ҳодисаларни компьютер ёрдамида тасвирлаш (моделлаштириш) ҳақида сўз боради.

Маълумки, физик ҳодисаларни компьютерда моделлаштириш ўқувчиларнинг физика фанига бўлган қизиқишларини орттиради ҳамда физик ҳодиса ва жараёнлар, қонуниятларни чуқурроқ англаб етишларига ёрдам беради.

Бу ишда физикадан маъруза, амалий ва лаборатория машғулотларини олиб боришда модделлаштиришдан, яъни анимациялардан фойдаланиш ҳақида фикр юритилади. Анимациялар яратиш учун биз Windows тизимининг барча имкониятларидан фойдалана оладиган Visual Basic-6.0 да иш олиб бордик. Бу ишнинг ўзига хос афзал томонларидан бири шундаки, фойдаланувчи уни мустақил равишда ва хоҳлаган марта ишга тушириши ҳамда кузатиши мумкин.

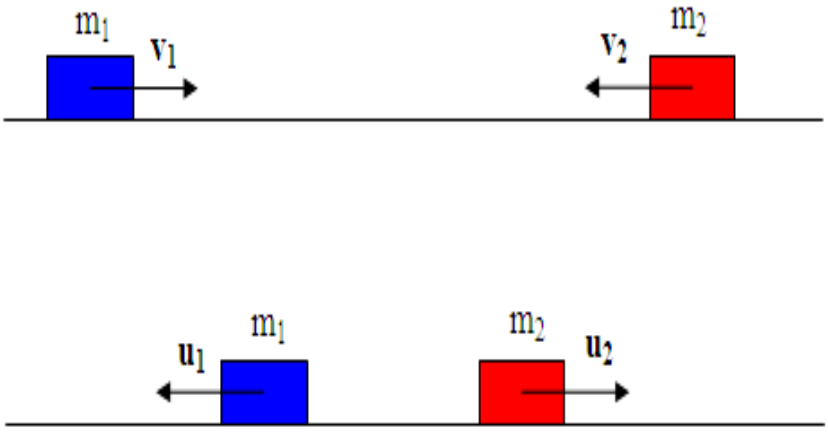
Анимациялар икки хил кўринишда бўлиши мумкин: актив ва пассив. Пассив анимациялар фақат кузатиш учун мўлжалланган. Пассив анимацияларга Резерфорд тажрибасини мисол келтириш мумкин.

Атом ядроси 1911 йилда Резерфорд томонидан олтин зарини α-зарралар билан бомбардимон қилиш натижасида, атомнинг планетар моделини кашф қилинган пайтда яратилган эди. Резерфорд фикрига кўра, атом ядроси мусбат зарядланган кичик ҳажмдан иборат эди. 1919 йилда, Резерфорд протон – иккинчи элементар заррачани кашф қилгандан кейин, атом ядросининг тузилиши тўғрисида дастлабки фикрлар пайдо бўла бошлади. Олимлар атом ядроси протон ва электронлардан иборат, деган фикрни ўртага ташладилар. Назарий ҳисоблашлар шу нарсани кўрсатдики, агар ядро ичида ҳақиқатдан ҳам электронлар бўладиган бўлса, бундай электронлар ўртача 40 МэВ энергияга эга бўлиши керак. Тажрибалар ядронинг ўртача солиштирма боғланиш энергияси ε~8 МэВ бўлишини кўрсатади. Бу ердан шу нарса кўринадики, бундай катта энергияга эга бўлган электронларни ядро ичида тутиб туриш мумкин эмас ва бундай электронлар радиуси атом ядроси радиусидан катта бўлган ҳажмда ҳаракатланади. Демак, атом ядроси протон ва электрондан иборат эмас.

Резерфорднинг ўз олдига қўйган мақсадини тушунтириш учун атомнинг Томсон моделини оддий тарвуз сифатида тассавур қилайлик: тарвузнинг гўшти мусбат зарядлар, данаклари эса электронлар бўлсин. Бундай тарвузни парчалаб бўлмайди, чунки у жуда кичкина, катталиги 10^{-10} м. Ягона йўл тарвузга ундан ҳам кичикроқ жисмларни йўналтириш, яъни уни нишонга олиб отиш. Тарвузни тешиб ўтган ўқ унинг ички тузилиши ҳақида маълумот беради. Бордию тарвузнинг маркази томон йўналган ўқлар уни тешиб ўтмасдан орқага қайтса-чи? Бундан қандай хулоса чиқарилади? Демак, унинг марказида ўқ тешиб ўта олмайдиган, оғир ўзак бўлмоғи керак. Акс ҳолда ўқ орқага қайтмас эди. Энди Резерфорд тажрибасининг схемаси билан танишайлик. Резерфорд тажрибасида атомга α- зарралар оқими йўналтирилади. α- зарранинг заряди +2e га, массаси эса $6{,}64\cdot10^{-27}$ кг га тенг. Манба тор тирқишли қўрғошин идишда жойлаштирилган бўлиб, зарраларнинг маълум йўналишдагиларини қўрғошин деворлар ютиб қолади. α- зарраларнинг йўлига перпендикуляр қилиб 1 μм қалинликдаги олтин қоғоз қўйилган. Олтин қоғоздан ўтган α- зарраларнинг йўналиши экран ёрдамида қайд қилинган. Резерфорд ўз тажрибасида α- зарраларнинг бир қисми дастлабки йўналишдан маълум бурчакларга оғишини ва ҳатто олтин қоғоздан қайтувчи зарралар ҳам бўлишини қайд этган. Гарчи бундай ҳол 10000 та заррадан биттасида кузатилса-да, Томсон модели нуқтаи назаридан мутлақо тушунарсиз эди.

Бу анимацияда Резерфорд тажрибасини кузатиш ва у ҳақда тўлиқ маълумотлар олиш мумкин, лекин тажрибани бошқариш, яъни ундаги параметрларни ўзгартириб бўлмайди.

Актив анимацияларга компютер ёрдамида жисмларнинг тўқнашишини ўрганишни мисол келтириш мумкин. Бу анимацияда импульс ва энергиянинг сақланиш қонунларидан фойдаланилган.



m_1 ва m_2 массали жисмларнинг ўзаро эластик тўқнашишини кўриб чиқамиз. Биринчи жисмнинг тўқнашгунча бўлган тезлиги v_1, тўқнашгандан кейинги тезлиги эса u_1, иккинчи жисмнинг тўқнашгунча бўлган тезлиги v_2, тўқнашгандан кейинги тезлиги эса u_2 бўлсин.

У ҳолда импульс ва энергиянинг сақланиш қонунлари қуйидаги кўринишларда ёзилади:

$$m_1\mathbf{v_1} + m_2\mathbf{v_2} = m_1\mathbf{u_1} + m_2\mathbf{u_2}$$
$$m_1v_1^2/2 + m_2v_2^2/2 = m_1u_1^2/2 + m_2u_2^2/2$$

Бу тенгламалар системаини ечиб, $\mathbf{u_1}$ ва $\mathbf{u_2}$ ларни аниқлаймиз:

$$u_1 = ((m_1 - m_2)\cdot v_1 + 2\cdot m_2\cdot v_2) / (m_1 + m_2)$$
$$u_2 = ((m_2 - m_1)\cdot v_2 + 2\cdot m_1\cdot v_1) / (m_1 + m_2)$$

Жисмларнинг тўқнашгунча бўлган координаталари

$x_1=v_1 \cdot t$,
$x_2=x_0+v_2 \cdot t$
қонунларга, тўқнашгандан кейин эса
$x_1=x_{10}+u_1 \cdot t$,
$x_2=x_{20}+u_2 \cdot t$
қонунларга бўйсунади.

Агар тўқнашув абсолют ноэластик бўлса, импулснинг сақланиш қонуни

$$m_1\mathbf{v_1} + m_2\mathbf{v_2} = (m_1 + m_2)\mathbf{u}$$

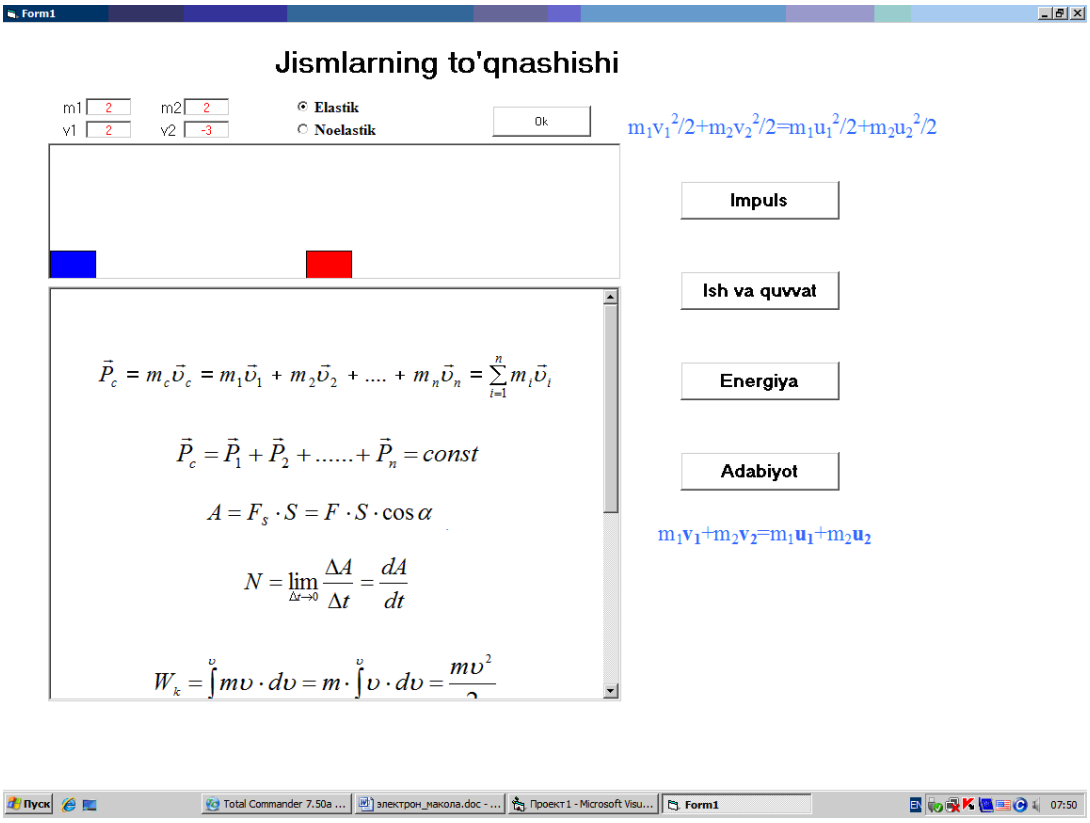
кўринишда ёзилади ва жисмларнинг тўқнашгандан кейинги тезликлари

$$\mathbf{u=u_1=u_2} = (m_1 \cdot \mathbf{v_1} + m_2 \cdot \mathbf{v_2}) / (m_1 + \mathbf{m_2})$$

ифода орқали аниқланади.

Юқорида кўриб ўтилган тенгламалар асосида жисмларнинг тезликлари ҳар қандай бўлганда ҳам ишлай оладиган дастур тузилди. Дастурнинг ўзига хос афзал томонлари шундаки, фойдаланувчи уни хоҳлаган марта ва хоҳлаган тезликда ишлатиб кўриши мумкин. Дастур ишга туширилганда, экран расмдаги кўринишни олади.

Дастур жисмларнинг ҳаракатини (тўқнашишини) анимацион намойиш этувчи ойна, импульс, энергия ва уларнинг сақланиш қонунлари ҳақида маълумотлар берувчи ойна, шунингдек, эластик ва ноэластик тўқнашувларни танлаш тугмалари, жисмларнинг массалари ва тезликларини киритиш учун мўлжалланган ойначалардан ташкил топган:



Фойдаланувчи тегишли ойначаларга жисмларнинг массалари ва тезликлари учун ихтиёрий қийматларни киритиб, “Ок” тугмасини босса, жисмларнинг тўқнашгунча ва тўқнашгандан кейинги ҳаракатлари анимацион намойиш этилади. Бу ердан, шунингдек, сақланиш қонунлари ҳақида қўшимча маълумотлар олиш мумкин.

Биринчи анимациядан (Резерфорд) фақат маъруза машғулотларида фойдаланиш мумкин бўлса, иккинчи анимациядан нафақат маъруза, балки амалий ва лаборатория машғулотларида ҳам фойдаланиш мумкин. Чунки иккинчи анимацияда тажрибани бошқариш, яъни ундаги параметрларни (жисмларнинг массалари ва тезликларини) ўзгартириш, тажриба натижасининг параметрларга боғлиқлигини ўрганиш мумкин. Демак, иккинчи анимациядан нафақат ўқитишда, балки илмий изланишлар олиб боришда ҳам фойдаланиш мумкин.

Ўйлаймизки, шу каби анимацияларни кўпроқ яратиш, ишга тушириш ва оммалаштириш ёшларнинг табиий фанларга бўлган қизиқишларини анча орттириб, баркамол авлодни тарбиялашда ўзининг муносиб ҳиссасини қўшади.

Адабиётлар:

1. В.И.Король Визуал Бейсик 6.0.- М., 2000

2. Э.В.Бурсиан Задачи по физике для компьютера.- М.: Просвещение, 1991
3. К.Турсунметов, М.Носиров, О.Бозаров, У.Валиев. Яримўтказгичларда магнит ҳодисаларни ўрганишда замонавий ахборот технологияларидан фойдаланиш // Физика, математика, информатика.- 2010.- №2.- Б.46-49
4. М.Насиров, Р.Алиев, Б.Туланова, А.Базаров Изучение электрического поля на компьютере с использованием анимаций и численных методов. // Физика в школе.- №1.- 2011.- С.40-43.

Андижон давлат университети,
2012 йил 30 майда қабул қилинган
(Тақризчи: проф. И.Н.Каримов)