КОМПЬЮТЕР ЁРДАМИДА ЭЛЕКТР МАЙДОНИНИ ЎРГАНИШ

М.Носиров, О.Бозоров

В работе рассматривается один из способов изучения электрического поля с помощью компьютера в зависимости от количества, величины и типа зарядов.

In this work is considered one of the methods of studying electrical field on dependence of number, value and type of charges.

Ҳеч шубҳа йўққи, компьютерлар ҳозирги кунда халқ хўжалигининг барча соҳаларини қамраб олди ва уларнинг улкан имкониятларидан таълим тизимида самарали фойдаланиш ҳозирги куннинг долзарб муаммоларидан бирига айланди.

Ушбу мақолада умумтаълим мактаблари, академик лицейлар, 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 иш электр майдонини компьютер ёрдамида тасвирлаш ва ўрганишга бағишланган. Бу ишнинг ўзига хос афзал томонларидан бири шундаки, ўқувчи уни ҳоҳлаган марта ишга тушириши, кузатиши ва мустақил хулосалар чиқариши мумкин. Ваҳоланки, кўриб ўтилган жараённи оддий кўз билан кузатиб бўлмайди.

Маълумки, ҳар қандай электр заряди атрофида электр майдони юзага келади ва бу майдон бошқа электр зарядларига таъсир қилади. Электр майдонини миқдорий характерлаш учун ўзаро таъсир кучи, кучланганлик, потенциал, куч чизиқлари каби тушунчалардан фойдаланилади.

1. Зарядлар орасидаги ўзаро таъсир кучи Кулон қонуни орқали ифодаланади:

$$\vec{F} = k\frac{q_1 q_2}{r^3}\vec{r} \qquad (1)$$

2. Электр майдон кучланганлиги деб майдон томонидан бирлик мусбат зарядга таъсир этувчи кучга айтилади:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \qquad (2)$$

3. Бир нечта зарядлар ҳосил қилган электр майдон кучланганлиги суперпозиция принципи орқали аниқланади:

$$\vec{E} = \sum \vec{E}_i \qquad (3)$$

4. Потенциал деб бирлик мусбат зарядни майдоннинг бирор нуқтасидан чексизликка (ёки аксинча) кўчириш учун керак бўлган энергияга айтилади:

$$\varphi = \frac{W}{q} \qquad (4)$$

5. Бир нечта зарядлар ҳосил қилган электр майдонининг потенциали потенциалларнинг алгебраик йиғиндисига тенг:

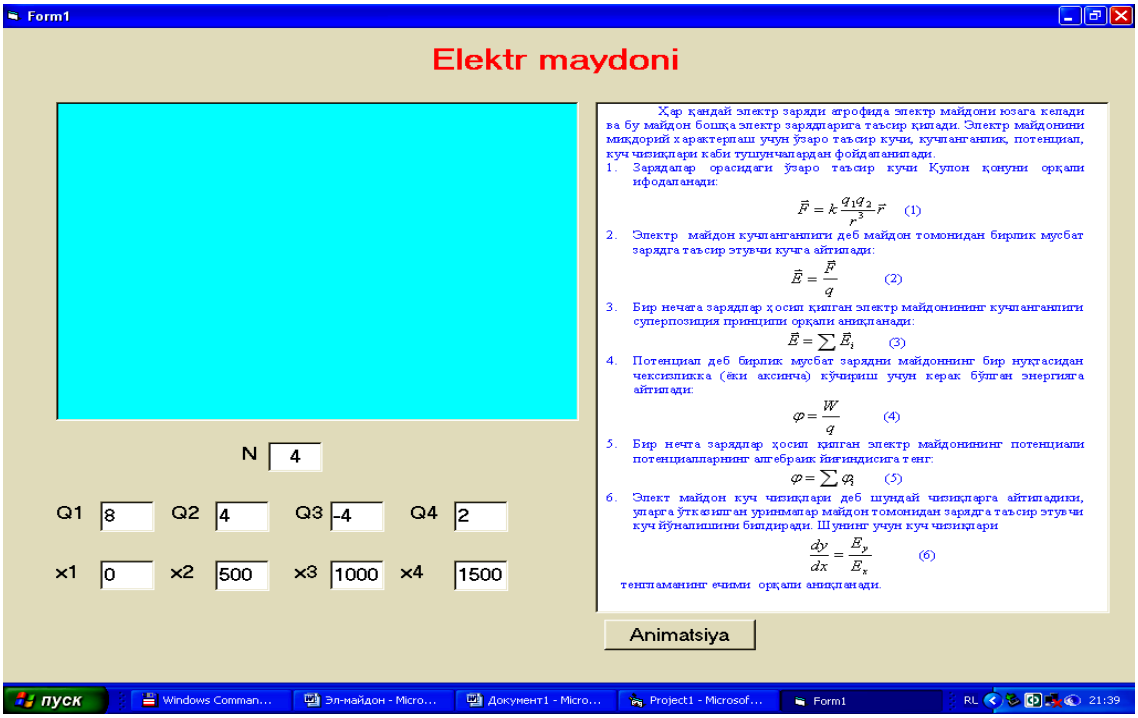
$$\varphi = \sum \varphi_i \qquad (5)$$

6. Электр майдон куч чизиқлари деб шундай чизиқларга айтиладики, уларга ўтказилган уринмалар майдон томонидан бирлик мусбат зарядга таъсир этувчи куч йўналишини билдиради. Шунинг учун куч чизиқлари (уринмалар, ҳосилалар)

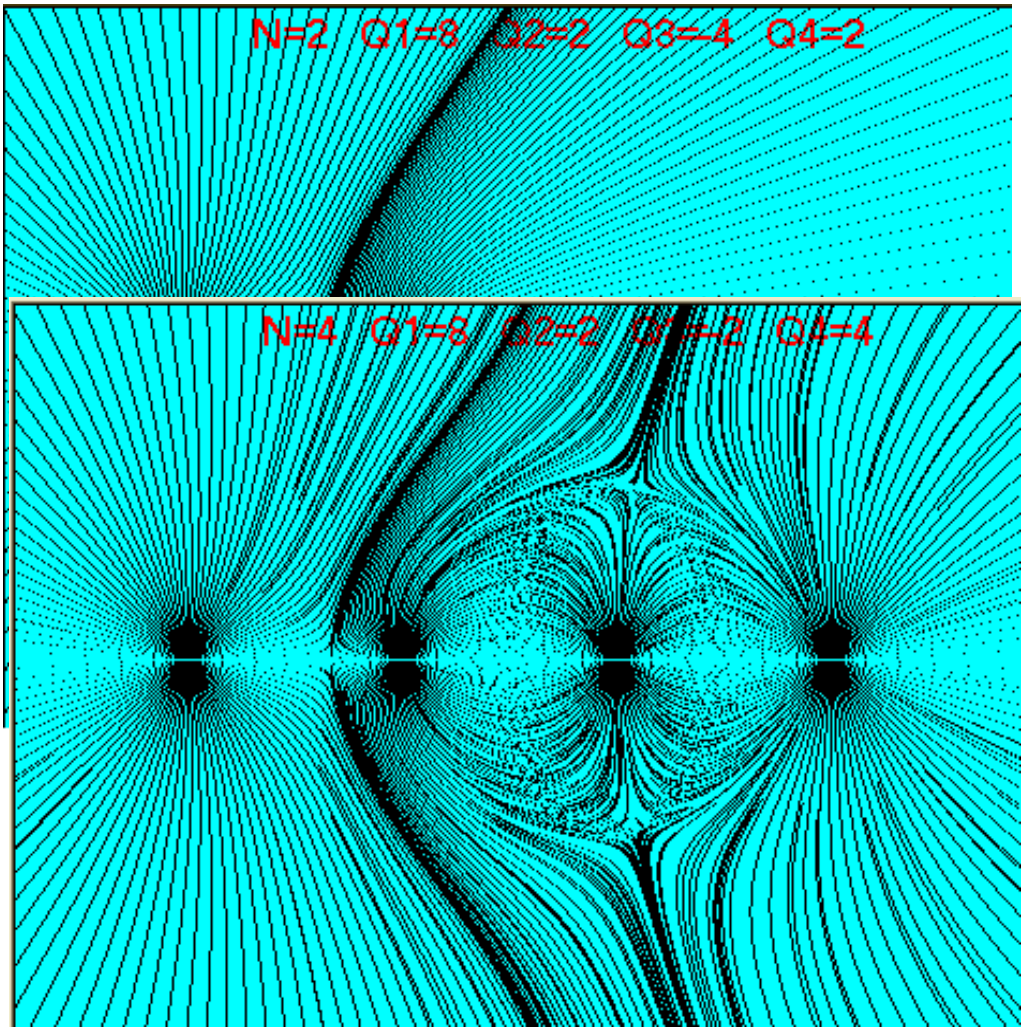
$$\frac{dy}{dx} = \frac{E_y}{E_x} \qquad (6)$$

дифференциал тенгламанинг ечими орқали аниқланади.

Бу ишда юқоридаги тенгламалар учун Windows тизимида ишлай оладиган замонавий дастурлаш тилларидан бири — Visual Basic-6.0 да дастур тузилиб, ишга туширилди. Дастурда дифференциал тенгламаларни ечишнинг Эйлер усулидан, цикл фармойишидан ва Визуал Бейсикнинг график имкониятларидан кенг фойдаланилди. Дастур ишга туширилганда экран қуйидаги кўринишни олади:



У электр майдони ҳақида қисқача маълумот берувчи ва электр майдонини намойиш этувчи ойналар ҳамда керакли катталикларнинг қийматларини киритиш учун мўлжалланган махсус ойначалардан иборат. Ўқувчи бу ердан зарядлар сони, уларнинг координаталари, заряд миқдорлари ва турларини ихтиёрий танлаб, электр майдонининг қандай ҳосил бўлиши ва ўзгаришини бевосита кузатиши ҳамда тегишли хулосалар чиқариши мумкин. Масалан, зарядлар сони 2 та, заряд миқдорлари q_1= 8 нКл, q_2= 2 нКл га тенг бўлганда, электр майдони 1-расмдаги кўринишда, зарядлар сони 4 та, заряд миқдорлари q_1= 8 нКл, q_2= 2 нКл, q_3= -2 нКл, q_4= 4 нКл га тенг бўлганда эса 2-расмдаги кўринишда бўлади ва ҳ.к.



1-Расим

2-расм

Бу дастурнинг энг муҳим илмий янгилиги шундаки, шу пайтгача мавжуд адабиётларда электр майдон куч чизиқларининг шакли фақат битта ёки иккита нуқтавий зардлар учун келтирилган. Таклиф этилаётган дастурда эса куч чизиқлари, юқорида намойиш этилганидек, заряд миқдорлари, қийматлари ва турлари ҳар қандай бўлганда ҳам тасвирланиши мумкин. Шу билан бир қаторда, бу дастурга эквипотенциал сиртларни намойиш этувчи буйруқни ҳам осонгина қўшиш мумкин.

Дастурнинг яна бир муҳим техник афзаллиги унинг хотирадан жуда кам жой эгаллашидир. Бу дастурнинг ҳажми бор йўғи 90 кБ дан иборат.

Бу ерда келтирилган дастур келгусида физиканинг “Электр ва магнетизм” бўлимидан электрон дарсликлар, лабораторияларнинг виртуал стендларини яратишда, масалалар ечишда ва мустақил таълим олишда муҳим аҳамиятга эга. Ўйлаймизки, бу каби дастурларни тузиш, ишга тушириш ҳамда оммалаштириш ёшларнинг физика фанига бўлган қизиқишларини оширишда, келажак авлодни тарбиялашда, қолаверса, “Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури”ни амалга оширишда ўзининг муносиб ҳиссасини қўшади.

Адабиётлар:

1. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. Т.2.- М., 1969

2. Бурсиан Э.В. Задачи по физике для компьютера.- М.: Просвещение, 1991

3. В.П.Дьяконов Справочник по алгоритмам и программам на языке Бейсик для персональных ЭВМ.- М.: Наука, 1987

4. Носиров М., Тўланова Б., Алиев С. Электронннинг электр ва магнит майдонларидаги ҳаракатини моделлаштириш // Таълим технологиялари.- 2007.- №2.- Б.18-20

5. Носиров М., Тўланова Б., Алиев С. Яримўтказгичларда Холл эффектини ўрганишда янги ахборот технологияларидан фойдаланиш // Физика. Математика. Информатика.- 2007.- №5.- Б.42-45

6. Носиров М. Электрон дарсликлар яратишда анимациялардан фойдаланиш // Таълим технологиялари.- 2007.- №4.- Б.5

7. Nosirov M., Bozorov O., Aliyeva J. Fizika masalalarini kompyuterda yechishda taqribiy usullardan foydalanish // Fizika. Matematika. Informatika.- 2008.- Б.81-87

8. Носиров М., Бозоров О., Алиева Ж. Виртуал лабораториялар яратишда анимацияларнинг роли // АДУ илмий хабарномаси.- 2008.- №1-2.-Б.19-21

Андижон давлат университети,
2009 йил 28 фефралда қабул қилинган
(Тақризчи: проф. Р.Алиев)