UO‘K 37.036.5

FIZIK MASALALARNI YECHISHDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI

S.D. Jonibekova

Maqolada fizika fanini o‘qitishda axborot texnologiyalaridan foydalanish usullari, imkoniyatlari, afzalliklari va kamchiliklari ko‘rib chiqilgan. Xususan, fizika masalalarini kompyuter yordamida yechish usullari va algoritmlari tahlil qilinib, ixtiyoriy ko‘rinishdagi fizika masalalarini yechish uchun mo‘ljallangan “Universal hisoblagich” dasturi yordamida jismning bosib o‘tgan yo‘lini hisoblash hamda “Eng kichik kvadratlar usuli” orqali tarjiba natijalarini qayta ishlash bo‘yicha namunalar keltirilgan.

Kalit so‘zlar*: fizika, kompyuter, axborot texnologiyalari, algoritm, ta’lim samaradorligi, ijodkorlik qobiliyati, tezlik, bosib o‘tilgan yo‘l.*

В статье рассматриваются методы, возможности, преимущества и ограничения использования информационных технологий в обучении физике. Анализируются алгоритмы решения физических задач с применением ЭВМ. Приводятся примеры вычисления пути, пройденного телом, с использованием программы «Универсальный калькулятор», а также обработки экспериментальных данных методом наименьших квадратов. Показано, что применение цифровых средств способствует повышению наглядности, точности вычислений и эффективности учебного процесса.

Ключевые слова: *обучение физике, информационные технологии, компьютерное моделирование, алгоритмы решения задач, универсальный калькулятор, метод наименьших квадратов, эффективность обучения.*

Kirish

Ma’lumki, hozirgi ilmiy texnika taraqqiyoti davrida hayot rang-barang va murakkablashib bormoqda. Bu esa odamlardan odatiy harakatlar emas, balki chaqqonlik, moslashuvchan fikrlash, yangi sharoitlarga tez moslashish, katta va kichik muammolarni hal qilishga ijodiy yondashuvlarni talab qiladi. Fizika odamlarda topshiriqning mazmunini anglash, to‘g‘ri va mantiqiy fikr yurita olish qobiliyatini rivojlantiradi. Ushbu mavzuning dolzarbligi va ahamiyati XXI asrning rivojlanayotgan axborot jamiyati, yuqori texnologiyalar asri ekanligi bilan belgilanadi. Axborot va kompyuter texnologiyalaridan foydalanish o‘qituvchilarga o‘z fanini o‘qitishda yangi imkoniyatlar ochadi, o‘ylash va dars elementlarini yaratishda ishtirok etishga yordam beradi, bu esa ularning fanga qiziqishini kuchaytiradi [1, 2, 3].

Kompyuterda modellashtirish fizik tizimlarni o‘rganishning boshqa usullariga nisbatan o‘ziga xos xususiyatlarga, afzalliklarga va kamchiliklarga ega. Universitet talabalari kompyuter modellari va turli o‘quv obyektlarini o‘rganishning raqamli usullari haqida tushunchaga ega bo‘lishlari va zamonaviy dasturiy ta’minotdan foydalana olishlari kerak. Zamonaviy kompyuterlar bir necha soniya ichida murakkab tenglamalar tizimini yecha oladi, o‘rganilayotgan bog‘liqlik grafigini tuza oladi va bajarish qiyin bo‘lgan tajribani simulyatsiya qila oladi [4].

M.D.Suxanova maqolasida maktab o‘quvchilari va talabalarga fizikaviy tadqiqotlarni o‘tkazish uchun “Mathcad”, “Matlab”, “Maple” va “ANSYS” kabi turli xil dasturiy paketlardan foydalanish imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan [5]. V.M.Malyutin va E.A.Sklyarovalar qo‘llanmasida tabiatda keng tarqalgan va fizik eksperimentlarda kuzatiladigan hodisalarning modellari ko‘rib chiqilgan [6]. M.E.Semenov va N.N.Nekrasovalar qo‘llanmasida modellashtirish nazariyasining asosiy tamoyillari taqdim etilgan va murakkab tizimlardagi jarayonlarni tasvirlash uchun matematik apparatga alohida e’tibor qaratilgan [7]. O.A.Shirokova qo‘llanmasida “MS Excel”, “Delphi”, “MS Visual Studio” hamda “Visual Basic Application” (VBA) da fizik jarayonlarni kompyuterda modellashtirish bo‘yicha nazariy materiallar, misollar va mashqlar ko‘rib chiqilgan [8].

Fizika fanini o‘qitish uchun kompyuter texnologiyalari keng ko‘lamli ilovalarni taklif etadi. Bularga fizik jarayonlarni modellashtirish, o‘quv tizimlari, kompyuter boshqaruvi, simulyatorlar va masalalarni yechish uchun individual topshiriqlar generatorlari kiradi. Kompyuterdan o‘qitish vositasi sifatida foydalanish tabiiy fanlarning ko‘plab masalalarini o‘rganishda

an'anaviy yondashuvlarni qayta ko'rib chiqish, eksperimental faoliyatni kuchaytirish, modellashtirish texnologiyasi asosida o'quv jarayonini haqiqiy bilish jarayoniga yaqinlashtirish imkonini beradi [9; 10].

Talabalarda yangi bilimlarni o'zlashtirish uchun o'quv materialini ijodiy o'zgartirishga bo'lgan ehtiyoj paydo bo'ladigan tarzda o'quv faoliyatini tashkil etish o'qituvchining asosiy vazifalaridan biridir. Umumiy ta'limning davlat ta'lim standartida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini ta'lim jarayoniga integratsiya qilish ko'rsatilgan. Bu zamonaviy axborot texnologiyalariga asoslangan yangi o'quv modelini taqozo etadi. Shu bois ta'lim jarayonida axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish dolzarb masala hisoblanadi [11, 12].

Hozirgi kunda kosmik kemadan yuborilayotgan axborotlarni qayta ishlash, tezlatgichlardagi zarralar harakatini boshqarish, o'ta nozik tajribalar o'tkazish, nazariy fizikaning murakkab masalalarini yechishni kompyutersiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Ikkinchi tomondan, umumiy fizikadagi masalalar juda sodda bo'lib, sonlar yaxlitlab beriladi. Bu fizikaviy tushuncha va qonuniyatlarni dastlabki o'rganish uchun juda muhim. Lekin hayotda uchraydigan fizik masalalarning deyarli barchasi analitik usulda yechilmaydi va ularni yechish uchun kompyuterlardan foydalanishga to'g'ri keladi. Shuning uchun har bir fizik mustaqil ravishda kompyuterda masala yechishni bilishi shart va bu sohada ilmiy izlanishlar olib borish shu kunning eng dolzarb muammolaridan biridir.

Material va usullar

Ma'lumki, fizikaning juda ko'p masalalarini yechish transsendent va differensial tenglamalarni yechish, funksiyalar grafiklarini chizish, aniq integrallarni hisoblash kabilarga olib kelinadi va bunda sonli usullardan foydalaniladi. Ana shunday masalalarni kompyuterda yechishni soddalashtirish uchun muallif tomonidan "Universal hisoblagich" dasturi tuzildi. Dastur uch xil tilda ishlay olishi, "*.exe" kengaytmali va har qanday kompyuterda foydalanish mumkinligi, hajmi juda kichikligi hamda dastur tuzish shart bo'lmaganligi uchun katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega [1].

Dasturda fizika fanini o'qitishda masalalar yechishning o'rni, fizika masalalari tasnifi va yechish usullari, "Visual Basic" tilining asosiy elementlari haqida ma'lumotlar hamda mustaqil yechish uchun masalalar berilgan. Unda, shuningdek, fizikadan onlayn test o'tkazish va olingan bilimlarni tezda sinab ko'rish imkoniyati yaratilgan. Har qanday formula, jadval va grafiklardan tashkil topgan test savollarini "MS Word" yoki "MS Excel" dasturlarida kiritish va tahrirlash mumkinligi uning ilmiy va amaliy ahamiyatini yanada oshiradi.

Dastur raqamli usullar asosida "Visual Basic"da tuzilgan bo'lib, funksiyalar grafiklarini tasvirlash, analitik yechilmaydigan, differensial tenglamalar va chiziqli tenglamalar tizimini yechish, aniq integrallarning son qiymatlari, davriy funksiyalarning tarkibi va "Eng kichik kvadratlar" usuli orqali fizik kattaliklar orasidagi bog'lanishlarni aniqlashga imkon beradi. Dasturning asosiy ko'rinishi 1-rasmda ko'rsatilgan.



1-rasm. Universal hisoblagich dasturi.

Natijalar va muhokama

Ikki va undan ortiq fizik kattaliklar o'rtasidagi bog'liqliklarni grafiklar orqali tasvirlash talabalarning ular haqida yaqqol tasavvurlar hosil qilishlariga yordam beradi. Shu sababli EHMlarda grafiklar chizishni bilish eng dolzarb muammolardan biridir. Ixtiyoriy funksiyaning grafigini tasvirlash uchun dasturdagi "Funksiya grafigini chizish" bo'limi tanlanadi hamda "*X* ning masshtabi", "*Y* ning masshtabi", "*X* ning boshlang'ich qiymati", "*X* ning oxirgi qiymati", "*X* ning qadami" katakchalariga tegishli qiymatlar, "Funksiyaning ko'rinishi" katagiga berilgan funksiyaning ko'rinishi kiritilib, "*Ok*" tugmasi bosilganda ko'rilayotgan funksiyaning grafigi chiziladi.

Fizika masalalarini yechishda ba'zan *f(x)=0* ko'rinishdagi tenglamalar bilan ish ko'rishga to'g'ri keladi. Agar tenglamada e^x, *lnx, sinx, cosx* kabi funksiyalar qatnashsa va ildizni analitik usulda topib bo'lmasa, bunday tenglama transsendent tenglama deyiladi. Transsendent tenglamalarni raqamli yechish usullaridan biri va eng soddasi teng ikkiga bo'lish usulidir. Agar funksiya kesmada uzluksiz, oraliqning chetki nuqtalarida turli xil ishoralarga ega va birinchi tartibli hosilasining ishorasi saqlansa, u holda tenglama kesmada faqat bitta yechimga ega bo'ladi.

Ikkiga bo'lish usuli bilan transsendent tenglamaning oraliqda ε aniqlikdagi yechimini aniqlashda oraliq nuqta orqali teng ikkiga – va oraliqlarga ajratiladi. Agar bo'lsa, tenglamaning ildizi deb faraz qilinadi. Aks holda va oraliqlardan tenglama ildizi joylashgani tanlab olinadi va deb belgilanadi. nuqta orqali oraliq yana teng ikkiga – va ga bo'linadi va hokazo. Bu amallar ketma-ketligi shart bajarilgunga qadar davom ettiriladi. Natijada tenglamaning ε aniqlikdagi $x=x_i$ ildizi hosil bo'ladi. Berilgan tenglamani dastur orqali yechish uchun "Tenglamaning ko'rinishi" katagiga tenglamaning ko'rinishi, "Ildizning chap chegarasi", "Ildizning o'ng chegarasi", "Hisoblash aniqligi" katakchalariga tegishli qiymatlar kiritilib, "*Ok*" tugmasi bosiladi. Masalan, x-9=0 tenglamani yechishda mos katakchalarga "x-9", "0","10","0,01" lar kiritilib, "*Ok*" tugmasi bosilganda, "Ildiz x=9,00" natija hosil bo'ladi.

Nazariy fizika va elektrodinamikada ko'p uchraydigan chiziqli tenglamalar sistemasini sonli yechish usullari orasida Gauss usuli alohida ahamiyatga ega. Quyidagi

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \ldots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases} \quad (1)$$

tenglamalar sistemasi berilgan bo'lsin. Gauss usulida bu tenglamalar sistemasini yechish uchun avval u uchburchak ko'rinishga keltiriladi

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}^{(1)}x_n = b_2^{(1)} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ x_n = b_n^{(n-1)} \end{cases} \quad (2).$$

So'ngra noma'lumlar teskari tartibda topiladi, ya'ni sistemadagi *n*-tenglamadan x_n, (n-1)-tenglamadan x_{n-1} va hokazolar topiladi:

$$x_i = b_i^{(i-1)} - \sum a_{ij}^{(i-1)} x_j \quad (3)$$

Shuni ham aytib o'tish kerakki, qaysidir qadamda a_{kk} juda kichik bo'lib qolsa, sistemaning satrlari almashtirilib, a_{ij} lar ichidan maksimali tanlab olinadi.

Chiziqli tenglamalar sistemasini yuqoridagi dastur yordamida yechish uchun "Tenglamalar sistemasini yechish" bo'limi tanlanib, tegishli katakchalarga tenglamalar soni va koeffitsiyentlar kiritiladi. Masalan,

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 8x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases} \quad (4)$$

tenglamalar sistemasini yechish uchun dasturdagi "N" katagiga "3";

"A_{11}", "A_{12}", "A_{13}" kataklariga "3", "4", "8"; "B_1" katagiga "1";

"A_{21}", "A_{22}", "A_{23}" kataklariga "2", "2", "3", "B_2" katagiga "2";

"A_{31}", "A_{32}", "A_{33}" kataklariga "4", "3", "2"; "B_3" katagiga "3" lar kiritilib, "*Ok*" tugmasi bosilganda, X_1=15, X_2=-23, X_3=6 natijalar hosil bo'ladi.

Aniq integrallar fizikaning ayrim masalalarini ko'rib chiqishda muhim rol o'ynaydi. Analitik usulda hisoblanmaydigan integrallarni hisoblashda raqamli usullardan foydalaniladi. Ana shunday usullardan eng soddasi – trapetsiya usulidir. Ma'lumki, aniq integralning qiymati [a, b] oraliqdagi OX o'qi va *f(x)* funksiya grafigi bilan chegaralangan figuraning yuziga teng. Trapetsiya usulida [a, b] kesma *n* ta bo'lakka bo'linadi va har bir bo'lakka to'g'ri keluvchi figura trapetsiya deb faraz qilinadi.

Fizikaning juda ko'p masalalarini yechish Nyutonning II qonunini yechishga, ya'ni differensial tenglamalarni yechishga olib kelinadi. $y(x_o)=y_o$ shartni qanoatlantiruvchi *y'=f(x,y)* differensial tenglamaning

yechimini topish, ya'ni Koshi masalasini yechish talab qilingan bo'lsin. Bu masalani raqamli yechish x_1, x_2, x_3,…, x_n nuqtalardagi y_1, y_2, y_3,…, y_n larni hisoblash demakdir.

Agar $h=\Delta x$, $x_i=x_o+ih$, i=1, 2, 3,…, n deb belgilasak va

$$y' = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_{i+1}-y_i}{h} \qquad (4)$$

ekanligini e'tiborga olsak, Eyler usulida y_i larni hisoblash formulasi hosil bo'ladi:

$$y_{i+1}=y_i+hf(x, y) \qquad (5).$$

Differensial tenglamalarni yechish uchun dasturning "Differensial tenglamalarni yechish" bo'limi tanlanib, tegishli katakchalarga berilgan tenglamaning ko'rinishi va kattaliklarning qiymatlari kiritiladi.

Spektral tahlil deb biror davriy funksiyaning spektrini, ya'ni funksiya tarkibidagi sinusoida va kosinusoidalarning chastotalari va amplitudalarini aniqlashga aytiladi. Furye teoremasiga aosan har qanday davriy funksiya quyidagi garmonik qatorga yoyilishi mumkin:

$$y(t)=\frac{a_0}{2}+\sum_{i=1}^{\infty}(a_k cosk\omega_1 t+b_k sink\omega_1 t) \qquad (6).$$

Bu yerda

$$a_k=\frac{2}{T}\int_0^T y(t)\,cos(k\omega_1 t)dt, \qquad (7)$$

$$b_k=\frac{2}{T}\int_0^T y(t)\,sin(k\omega_1 t)dt \qquad (8).$$

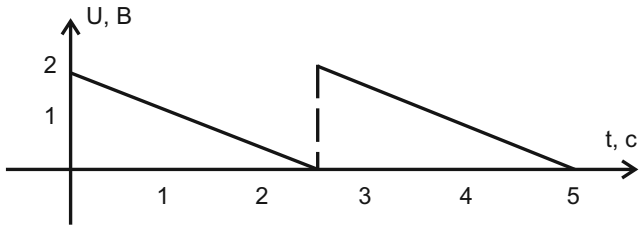
Bu koeffitsiyentlarni aniqlash uchun *T* davr *N* ta bo'laklarga bo'linib, integrallar yig'indilarga almashtiriladi:

$$a_k=\frac{2}{N}\sum_{i=1}^{N} y_i\,cos(\frac{2\pi k}{N}i) \qquad (9)$$

$$b_k=\frac{2}{N}\sum_{i=1}^{N} y_i\,cos(\frac{2\pi k}{N}i) \qquad (10).$$

Bu yerda y_i – funksiyaning $t=i\Delta t$ nuqtalardagi qiymatlari bo'lib, ular analitik, jadval yoki grafik usulda berilishi mumkin.

Dastur yordamida davriy funksiyaning tarkibini tahlil qilish uchun "Spektral tahlil" bo'limi tanlanib, berilgan spektr grafigidan funksiya ko'rinishi aniqlanadi. Masalan, 2-rasmdagi signalning spektrini aniqlaymiz.



2-rasm. Multivibratorda hosil bo'lgan signal.

2-rasmdan signalning davri T=5 s, amplitudasi *U*=2 V ekanligi ko'rinib turibdi. Har bir davr oralig'i uchun *U*=2(1-t/5) deb hisoblash mumkin. *U*=y, t=x deb belgilanadi hamda dasturning "*Y*=" katagiga "2*(1-x/5)" ni kiritilib, "*Ok*" tugmasi bosiladi.

Faraz qilaylik, fizikaviy tajribada ikkita kattalik uchun (x_i, y_i) natijalar olingan va bu kattaliklar nazariy jihatdan

$$y^n=A+Bx \qquad (11)$$

qonun asosida o'zaro bog'liq bo'lsin. Shunday *A* va *B* koeffitsiyentlarni aniqlash kerakki, nazariy va tajribada olingan y_i lar bir-biriga eng yaqin bo'lsin. Buning uchun o'rtacha kvadratik xatolik

$$\chi^2=\frac{1}{N}\sum(y_i-y_i^n)^2 \qquad (12)$$

minimal qiymatga ega bo'lishi, ya'ni χ^2 dan *A* va *B* lar bo'yicha olingan hosilalar nolga teng bo'lishi

$$\frac{\partial\chi^2}{\partial A}=0,\ \frac{\partial\chi^2}{\partial B}=0 \qquad (13)$$

bo'lishi kerak. Agar (11) va (12) ifodalarni (13) ga qo'ysak va hosil bo'lgan tenglamalar sistemasini yechsak, A va *B* koeffitsiyentlarni aniqlash uchun quyidagi ifodalar hosil bo'ladi:

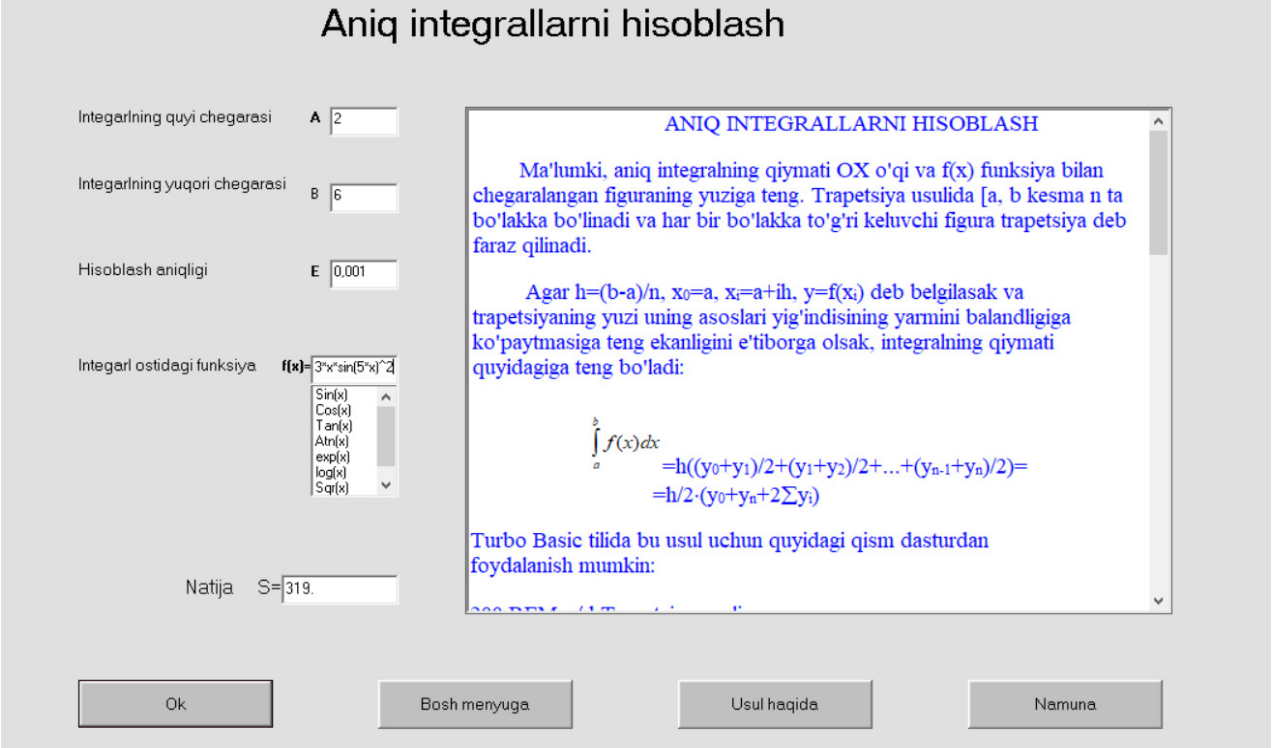
$$A=\frac{\sum y_i\sum x_i^2-\sum x_i\sum x_i y_i}{N\sum x_i^2-(\sum x_i)^2} \qquad (14),$$

$$B=\frac{\sum y_i-NA}{\sum x_i} \qquad (15).$$

Ko'rib o'tilgan usul eng kichik kvadratlar usuli deyiladi.

Dastur orqali bu usuldan foydalanish uchun "Eng kichik kvadratlar usuli" tanlanadi hamda tegishli katakchalarga tajriba natijalari kiritilib, "*Ok*" tugmasi bosiladi.

Dastur yordamida aniq integrallarni hisoblash uchun "Aniq integrallar" bo'limidagi "A", "B", "E" katakchalariga tegishli qiymatlarni, "f(x)=" katagiga integral ostidagi funksiyaning ko'rinishini kiritib, "*Ok*" tugmasi bosiladi (3-rasm). Masalan, $\int_0^{10} x\,dx=?$ integralni hisoblash uchun "A" katagiga 0, "B" katagiga 10, "E" katagiga 0,01, "f(x)=" katagiga "x" kiritilib, "*Ok*" tugmasi bosilsa, S=50 natija hosil bo'ladi.



3-rasm. Aniq integrallarni hisoblash.

1-masala. Agar jismning tezligi $v=Ctsin^2(\alpha t)$ qonun bo'yicha o'zgarsa, uning 2 s vaqtdan 6 s vaqtgacha bosib o'tgan yo'li topilsin (C= 3 m/s^2, α=5 1/s).

Yechilishi. Ma'lumki, bosib o'tilgan yo'l $s=\int_{t_1}^{t_2} v(t)dt$ formula orqali aniqlanadi. Shuning uchun bosib o'tilgan yo'l

$$s=\int_{2}^{6} 3t\sin^2 5tdt$$

integral orqali hisoblanadi. t→x belgilashni kiritamiz va "A" katagiga 2, "B" katagiga 6, "E" katagiga 0,001, "f(x)=" katagiga "3*x*sin(5*x)^2" larni kiritib, "*Ok*" tugmasini bossak, "S=31,9" natija hosil bo'ladi (3-rasm).

Bu dastur jismning tezligi o'zgarmas, tekis o'zgaruvchan va ixtiyoriy ko'rinishda bo'lganda ham bosib o'tilgan yo'lni tez va oson hisoblashga imkon beradi.

2-masala. Qarshilikning termik koeffitsiyentini aniqlash maqsadida rezistorning turli temperaturalardagi qarshiligi o'lchandi va quyidagi natijalar olindi:

t, °C	0	20	30	40	50
R, Om	2,1	3,2	4,3	5,5	6,8

Qarshilikning termik koeffitsiyenti aniqlansin.

Yechilishi. Ma'lumki, qarshilik temperaturaga

$$R=R_0(1+\alpha t)$$

ifoda orqali bog'langan. Bu ifodani

$$y=A+Bx$$

(bu yerda y=R, A=R_0, x=t, B=$R_0\alpha$)

ko'rinishda yozib olamiz va "Eng kichik kvadratlar usuli" yordamida noma'lum koeffitsiyentlarni aniqlaymiz. So'ngra

$$\alpha=B/A$$

ifodadan qarshilikning termik koeffitsiyentini aniqlaymiz.

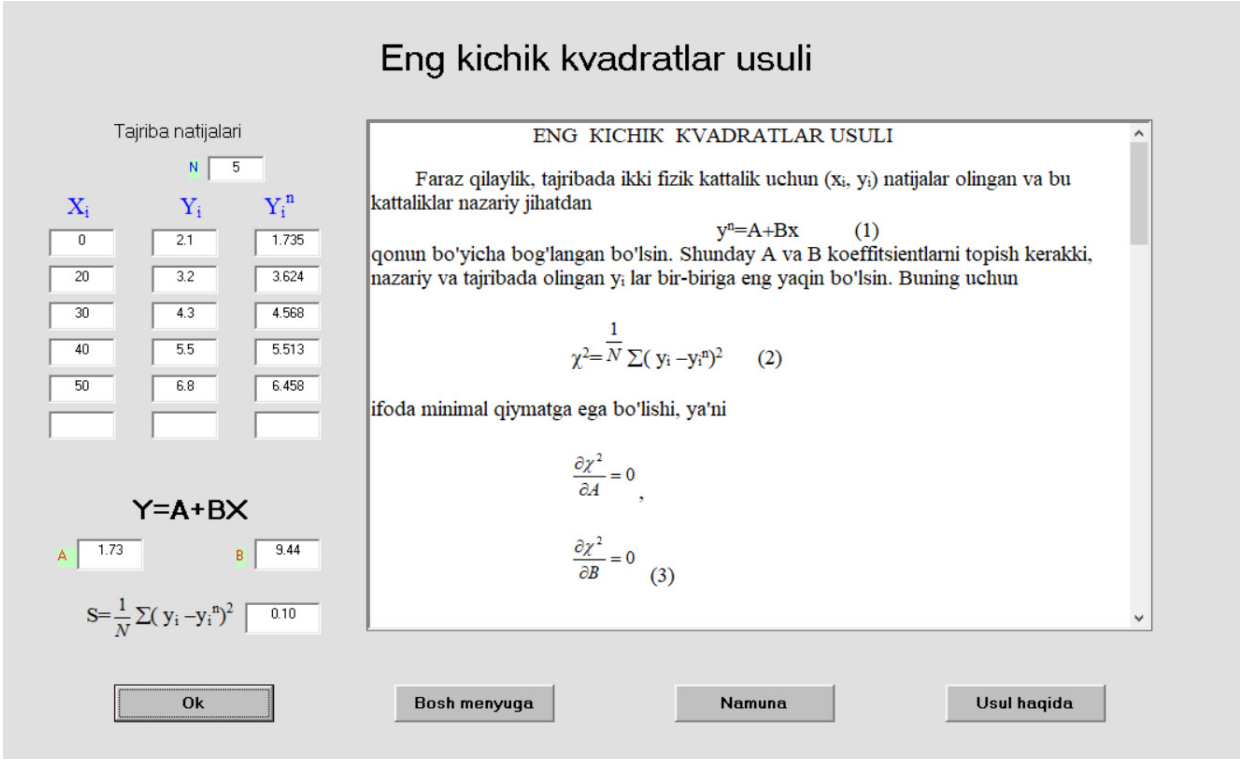
Dasturning "N" katagiga 5, "X_i" va "Y_i" kataklariga jadvaldagi tajriba natijalarini kiritib, "*Ok*" tugmasi bosilsa, S=0,1; A=1,73; B=9,44 natijalar hosil bo'ladi. Yuqoridagi ifodadan α=5,46 ekanligi kelib chiqadi (4-rasm).

AKTdan foydalangan holda dars o'tkazishda zo'riqish va charchoqni yo'qotish va miya qon ay-

lanishini yaxshilash uchun mashqlar orqali intensiv aqliy mehnat va hissiy bo‘shashish o‘rtasida muqobillik ta’minlanishi hamda talabalarning individual va mustaqil ishlarini diqqat bilan rejalashtirish, uni vaqt cheklovlari bilan belgilash va vaqtni behuda sarflashning oldini olish kerak.

Darslarda axborot texnologiyalaridan foydalanish – samarali va talabalar uchun qiziqarli. Biroq uni noto‘g‘ri yoki tasodifiy ishlatmaslik kerak. Shuni ham aytib o‘tish kerakki, AKTdan foydalangan holda dars o‘tishda ma’lum qiyinchiliklar paydo bo‘ladi:

- kompyuter yordamida dars ishlanmalarini tayyorlashga ko‘proq vaqt sarflanadi;
- multimedia uskunalaridan foydalanishning izchil metodologiyasi mavjud emas;
- ta’lim muassasalari hozircha ushbu vositalar bilan yetarlicha ta’minlanmagan.



4-rasm. Eng kichik kvadratlar usuli.

Xulosa

Shunday qilib, AKTdan foydalanish zamonaviy dars uchun zarurat ekanligini inkor etib bo‘lmaydi. Fizika darslarida kompyuterdan foydalanilganda talabalar darsda faolroq qatnashadilar, eng muammoli talabalar orasida ham ishlashga munosabat o‘zgaradi va o‘qituvchidan AKT imkoniyatlarini o‘zlashtirish, dars mazmunini puxta o‘ylash va darsning har bir bosqichi uchun talabalar ishini rejalashtirish talab etiladi. O‘qituvchining AKTdan foydalangan holda dars o‘tishga tayyorlanish vaqti, shubhasiz, birinchi bosqichda ko‘payadi. Ammo asta-sekin tajriba va uslubiy baza to‘planib boradi, bu kelajakda darslarni tayyorlashni ancha osonlashtiradi. AKTdan foydalanish tufayli talabalar darsga ko‘proq qiziqadilar, faolroq ishlaydilar va materialni tezroq o‘zlashtiradilar. Lekin AKTdan foydalanish barcha muammolarni darhol hal qilmasligini tushunish muhimdir.

Adabiyotlar:

1. *Nosirov M.Z., Jonibekova S.D.* Fizika masalalarini kompyuter yordamida yechish. – Andijon: Step by step print, 2025. – 232 b.

2. *Горностаева Е.Н., Горностаев О.М.* Математическое и компьютерное моделирование. – Москва: Мир науки, 2019. – 123 с.

3. *Бурсиан Э.С*. Задачи по физике для компьютера. – Москва: Просвещение, 1991. – 256 с.

4. *Маликов Р.Ф.* Практикум по компьютерному моделированию физических явлений и объектов. – Уфа: БашГПУ, 2005. – 291 с.

5. *Суханова М.Д., Крутова И.А., Стефанова Г.П.* Моделирование физических явлений с помощью программных пакетов // Школа будущего. – 2021. – № 5. С. 148–161.

6. *Малютин В.М., Склярова Е.А*. Компьютерное моделирование физических явлений. – Томск: ТПУ, 2004. – 156 с.

7. *Семенов М.Е., Некрасова Н.Н.* Математическое моделирование физических процессов. – Воронеж: ВГАСУ, 2016. – 94 с.

8. *Широкова О.А.* Практикум по компьютерному математическому моделированию. Часть II: Компьютерное моделирование физических процессов. – Казань: КФУ, 2015. – 85 с.

9. *Щепотьева Ю.Г., Валиева Э.И.* Моделирование физических процессов. // Материалы IV Междунар. науч. конф. "Технические науки в России и за рубежом". – Москва: Буки-Веди, 2015. – С. 16–19.

10. *Berkinbaev M.O.* Modelling as method of scientific knowledge of physical processes // Young scientist. – 2017. – № 44(178). – С. 148–152.

11. *Docktor J.L., Mestre J.P.* Synthesis of discipline-based education research in physics // Physical Review Physics Education Research. – 2017. – No 13(2). – Pp. 120–126.

12. *Boz N., Boz Y.* Problem-solving strategies of pre-service physics teachers // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2016. – No 12(4). – Pp. 823–836.

POSSIBILITIES OF USING INFORMATION TECHNOLOGY IN SOLVING PHYSICAL PROBLEMS

Sevara D. Jonibekova[1]

Ilmiy xabarnoma. Seriya: Pedagogik tadqiqotlar – Scientific Bulletin. Series: Pedagogical Research. 2025. 6(90). 55-62.

[1]Andijan State University, Andijan, 170100, str. University, 129 (Uzbekistan). E-mail: agsu_info@edu.uz

Key words: physics, computer, information technology, algorithm, educational efficiency, creativity, speed, distance traveled.

It is known that nowadays various specialists widely use computers in their work. Today, one can calculate, write, read, edit, study, draw, rework, create audio and video, and play on a computer. Its capabilities are increasing day by day, so it has become a person's most reliable friend at work, study, at home, and at leisure.

Information technologies in physics teaching can be used in various forms - in preparing presentations, using ready-made educational and demonstration programs, conducting virtual laboratories, solving problems, etc.

The teacher must understand that the use of ICT is not only a modern requirement, but also an indispensable condition for achieving high-quality education. His task is to organize teaching that will help increase the effectiveness of education and develop students' creative abilities. For this, it is necessary to help students reflect, think and draw their own conclusions using ICT. The use of ICT creates an opportunity to develop students' creative activity and helps to teach them to solve non-standard problems by developing independent and logical thinking.

Processing information sent from spacecraft, controlling the motion of particles in accelerators, and solving complex problems of theoretical physics are unimaginable without computers. Almost all physical problems encountered in life cannot be solved analytically and require the use of computers to solve them. Therefore, every physicist must be able to independently solve problems on a computer, and conducting scientific research in this area is one of the most pressing problems of our time.

To simplify the solution of physics problems on a computer, the authors created the “Universal Calculator” program. The program is written in Visual Basic using numerical methods and has the ability to plot an arbitrary function graph, solve quadratic, transcendental and differential equations, calculate definite integrals and process experimental results using the “Least Squares” method. The article provides examples of calculating the path traveled by a body using the program and processing experimental results using the “Least Squares” method.

Thus, it is undeniable that ICT is a reality of modern teaching. When computers are used in physics lessons, students participate more actively in the lesson, the attitude to work changes even among the most problematic students, and the teacher is required to master the capabilities of ICT, carefully think over the content of the lesson, and plan the work of students at each stage of the lesson.

References:

1. Nosirov, M.Z., Jonibekova, S.D. (2025). *Fizika masalalarini kompyuter yordamida yechish* [Solving Physics problems using computers]. Andijan: Step by step print.

2. Gornostaeva, E.N., Gornostaev, O.M. (2019). *Matematicheskoe i kompyuternoe modelirovanie* [Mathematical and Computer Modeling]. Moscow: Mir nauki.

3. Bursian, E.V. (1991). *Zadachi po fizike dlya kompyutera* [Physics problems for computers]. Moscow Prosveshchenie.

4. Malikov, R.F. (2005). *Praktikum po kompyuternomu modelirovaniyu fizicheskih yavlenij i objektov* [Workshop on computer modeling of physical phenomena and objects]. Ufa: BashGPU.

5. Suhanova, M.D., Krutova, I.A., Stefanova, G.P. (2012) Modelirovanie fizicheskih yavlenij s pomoshchyu programmnyh paketov [Modeling Physical phenomena using software packages]. *Shkola budushchego*. No 5. Pp. 148-161.

6. Malyutin, V.M., Sklyarova, E.A. (2004). *Kompyuternoe modelirovanie fizicheskih yavlenij* [Computer modeling of physical phenomena]. Tomsk: TPU.

7. Semenov, M.E., Nekrasova, N.N. (2016). *Matematicheskoe modelirovanie fizicheskih processov* [Mathematical modeling of physical phenomena]. Voronej: VGASU.

8. Shirokova, O.A. (2015). Praktikum po kompyuternomu matematicheskomu modelirovaniyu. Chast II. Kompyuternoe modelirovanie fizicheskih processov [A practical course in computer mathematical modeling. Part II: Computer modeling of physical processes]. Kazan: KFU.

9. Shchepoteva, Yu.G., Valieva, E.I. (2015). Modelirovanie fizicheskih processov [Modeling of physical processes]. In: ‘Tekhnicheskie nauki v Rossii i za rubezhom’ [Engineering sciences in Russia and abroad]. Materials of the IV international scientific and practical conference. Moscow. Pp. 16-19.

10. Berkinbaev, M.O. (2017). Modelling as method of scientific knowledge of physical processes. *Young scientist*. No 44(178). Pp. 148-152.

11. Docktor, J.L., Mestre, J. P. (2017). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical Review Physics Education Research.* No13(2). Pp. 120-126.

12. Boz, N., Boz, Y. (2016). Problem-solving strategies of pre-service physics teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. No 12(4). Pp. 823-836.

Muallif haqida ma’lumot:

JONIBEKOVA Sevara Dilmurod qizi – Andijon davlat universiteti Kondensirlangan muhitlar fizikasi kafedrasi tayanch doktoranti. E-mail: sevara92@gmail.com.