FIZIKA MASALALARINI YECHISHDA “UNIVERSAL HISOBLAGICH”DAN FOYDALANISH

M.Z.NOSIROV, D.DOLIMOVA, N.OTAXONOVA, Z.MEHMONOVA

В работе предлагается программа «Универсальный вычислитель» для решения физических задач. С помощью программы можно рисовать графики функций, решать квадратные, трансцендентные и дифференциальные уравнения, систему линейных уравнений, вычислить определенные интегралы, произвести спектральный анализ, обработка экспериментальных данных по методу наименьших квадратов и т.д.

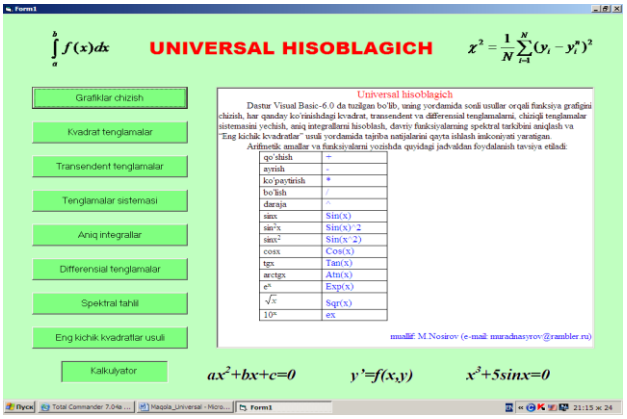
This article is proposed a program “Universal calculator” to solve physical problems. By this program you can draw graphs of functions, solve quadratic, transcendental and differential equations, to calculate definite integrals, perform spectral analysis, experimental facts by least squares, etc.

Ma’lumki, hozirgi paytda kompyuterlar kirib bormagan xalq xo’jaligining bironta sohasini ko’rsatish qiyin. Ayniqsa, ularning fizikada qo’llanish ko’lami benihoya kengdir. Hozirgi kunda sun’iy yo’ldoshlardan yuborilayotgan axborotlarni qayta ishlash, tezlatgichlardagi zarralar harakatini boshqarish, o’ta nozik tajribalar o’tkazish, nazariy fizikaning murakkab masalalarini yechishni kompyuterlarsiz tasavvur qilib bo’lmaydi. Ikkinchi tomondan, umumiy fizika kursidagi masalalar juda sodda bo’lib, sonlar yaxlitlab beriladi. Bu fizikaviy tushuncha va qonunlarni dastlabki o’rganish uchun juda muhim. Lekin hayotda uchraydigan fizik masalalarning deyarli barchasi analitik usulda yechilmaydi va ularni yechish uchun kompyuterdan foydalanishga to’g’ri keladi. Shuning uchun har bir fizik mustaqil ravishda kompyuterda masala yechishni bilishi kerak.

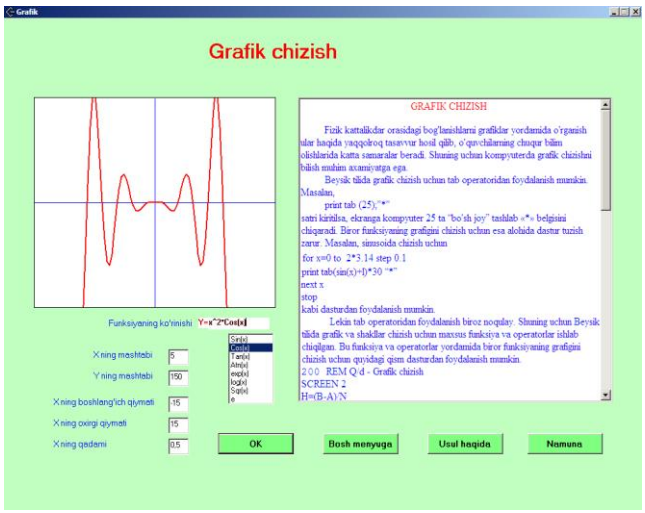
Fizika va matematikaning juda ko’p masalalarini yechish – transendent va differensial tenglamalarni yechish, funksiyalar grafiklarini chizish, aniq integrallarni hisoblash kabilarga olib kelinadi va bunda sonli usullardan foydalanish, buning uchun esa dasturlash tillaridan birini bilishga to’g’ri keladi. Ana shu masalalarni yechishni osonlashtirish uchun mualliflar tomonidan “Universal hisoblagich” dasturi tuzildi.

Dastur sonli usullar yordamida Visual Basic-6.0 da tuzilgan bo’lib, har qanday funksiya grafigini chizish, har qanday ko’rinishdagi kvadrat, transendent va differensial tenglamalarni hamda chiziqli tenglamalar sistemasini yechish, aniq integrallarni hisoblash, davriy funksiyalarning spektral tarkibini aniqlash va “Eng kichik kvadratlar” usuli yordamida tajriba natijalarini qayta ishlash imkoniyatiga ega. Dastur “*.exe” kengaytmali bo’lganligi, har qanday kompyuterda foydalanish mumkinligi, hajmi juda kichikligi (atigi 1.2 Mb) uchun ham muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Dastur ishga tushirilganda ekran quyidagi ko’rinishni oladi:



Fizik kattalikdar orasidagi bog’lanishlarni grafiklar yordamida o’rganish ular haqida yaqqolroq tasavvur hosil qilib, o’quvchilarning chuqur bilim olishlarida katta samaralar beradi. Shuning uchun kompyuterda grafik chizishni bilish muhim ahamiyatga ega. Beysik tilida grafik va shakllar chizish uchun maxsus funksiya va operatorlar ishlab chiqilgan. Dastur yordamida ixtiyoriy funksiyaning grafigini chizish uchun “Grafiklar chizish” tugmasi tanlanadi va “X ning masshtabi”, “Y ning masshtabi”, “X ning boshlang'ich qiymati”, “X ning oxirgi qiymati”, “X ning qadami” katakchalariga tegishli qiymatlarni hamda “Funksiyaning ko'rinishi” katagiga berilgan funksiyaning ko’rinishini Beysik tilida yozib, “Ok” tugmasini bossak, kerakli funksiyaning grafigi chiziladi. Masalan, $y=x^2\cos x$ funksiyaning grafigini chizish uchun “Funksiyaning ko’rinishi” katagiga “x^2*cos(x)”ni kiritsak, quyidagi chizma hosil bo’ladi:



Ko'pincha f(x)=0 ko'rinishdagi tenglamalarni yechishga to'g'ri keladi. Agar tenglama tarkibida sinx, tgx, e^x, lnx kabi funksiyalar qatnashsa va ildizni analitik usulda topib bo'lmasa, bunday tenglama transendent deyiladi. Transendent tenglamalarni taqribiy yechish uchun juda ko'p usullar ishlab chiqilgan bo'lib, ulardan biri va eng soddasi ikkiga bo'lish usulidir. Bu usulda berilgan tenglamaning ildizini topish uchun dasturning "Transendent tenglamalar" tugmasi bosiladi va "Tenglamaning ko'rinishi" katagiga berilgan tenglamaning ko'rinishi, "Ildizning chap chegarasi", "Ildizning o'ng chegarasi", "Hisoblash aniqligi" katakchalariga tegishli qiymatlarni kiritib, "Ok" tugmasini bosamiz. Masalan, x^2-9=0 tenglamani yechish uchun mos katakchalarga "x^2-9", "0","-5","0,01" larni kiritib, "Ok" tugmasini bossak, "Ildiz x=-3" natija hosil bo'ladi. Bironta fizik masalani ko'raylik:

1-masala. Agar v_0 boshlang'ich tezlik bilan gorizontga nisbatan biror burchak ostida otilgan jismning eng yuqori ko'tarilish balandligi va uchish uzoqligi S ga farq qilsa, jismning otilish burchagi topilsin.

Yechish. Gorizontga nisbatan biror burchak ostida v_0 boshlang'ich tezlik bilan otilgan jismning eng yuqori ko'tarilish balandligi va uchish uzoqligi:

$$h=\frac{v_0^2\sin^2\alpha}{2g},\quad l=\frac{2v_0^2\sin 2\alpha}{g}$$

formulalar orqali aniqlanadi. Masala shartiga ko'ra ular S ga farq qiladi:

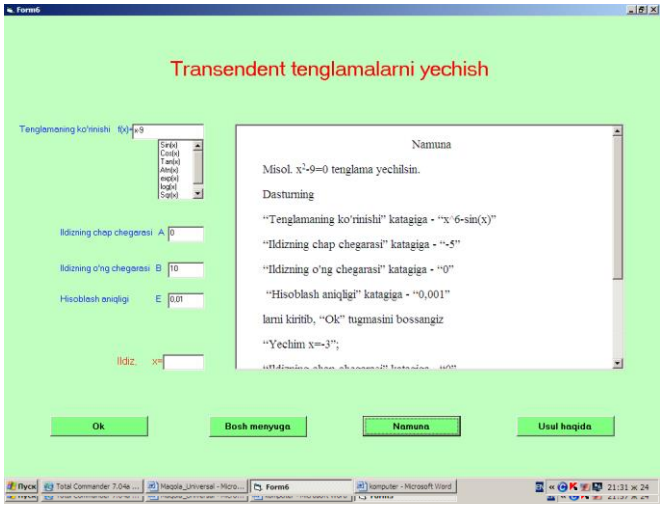
$$\frac{v_0^2\sin^2\alpha}{2g}-\frac{2v_0^2\sin 2\alpha}{g}=S$$

Bu tenglamadan otilish burchagini aniqlash uchun quyidagi transendent tenglamani hosil qilamiz:

$$F(x)=\frac{v_0^2\sin^2\alpha}{2g}-\frac{2v_0^2\sin 2\alpha}{g}-S$$

va $\sin\alpha\to x$, $\cos\alpha\to\sqrt{1-x^2}$ belgilashlar kiritamiz.

Kattaliklarning son qiymatlari uchun v_0=10, S=5, g=9.8 larni qabul qilib, "Tenglama ko'rinishi" katagiga yuqoridagi tenglama ko'rinishini kiritib, "29.6" natijani olamiz:



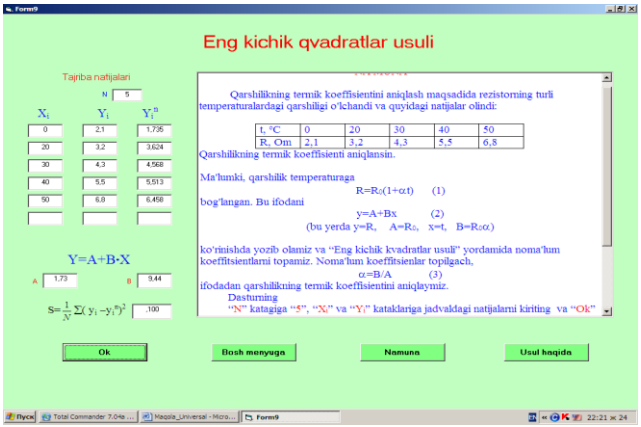
Dastur yordamida aniq integrallarni hisoblash uchun "Aniq integrallar" tugmasi bosiladi va "A", "B", "E" katakchalariga tegishli qiymatlarni, "f(x)=" katagiga integral ostidagi funksiyaning ko'rinishini kiritib, "Ok" tugmasi bosiladi.

2-masala. Agar jismning tezligi $v=A\sin^2(\alpha t)$ qonun bo'yicha o'zgarsa, uning t_1 dan t_2 vaqtgacha bosib o'tgan yo'li topilsin (A=2, α=0.5, t_1=0, t_2=4).

Yechish. Ma'lumki, bosib o'tilgan yo'l $s=\int v dt$ formula orqali aniqlanadi. Shuning uchun

$s=\int A\sin^2\alpha t dt$.

$v\to f$, $t\to x$ belgilashlar kiritib, "f(x)=" katagiga „2*x*sin(0,5*x)^2"ni, "A", "B", "E" katakchalariga „0", „4", „0,001" larni kiritsak hamda „Ok" tugmasini bossak, „S=74,3" natija hosil bo'ladi:



Dastur tajriba natijalarini qayta ishlashga ham yordam beradi. Quyidagi masalani ko'raylik.

3-masala. Qarshilikning termik koeffisientini 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 koeffisienti aniqlansin.

Yechish. Ma'lumki, qarshilik temperaturaga

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

formula orqali bog'langan. Bu ifodani

$y=A+Bx$ (2)

(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 koeffitsientlarni topamiz. Noma'lum koeffitsienlar topilgach,

$\alpha=B/A$ (3)

ifodadan qarshilikning termik koeffisientini aniqlaymiz.

Dasturning

"N" katagiga "5", "X_i" va "Y_i" kataklariga jadvaldagi natijalarni kiritib, "Ok" tugmasini bossak

S=0,1; A=1,73; B=9,44 natijalar hosil bo'ladi.

(3) ifodadan α=5,46 ga teng bo'ladi.

Dastur yordamida, shuningdek, kvadrat tenglamalarni yechish, chiziqli tenglamalar sistemasini yechish, differensial tenglamalar sistemasini yechish, spektral tahlil o'tkazish mumkin. Oddiy hisoblashlarni bajarish uchun dasturga kalkulyator ham o'rnatilgan.

O'ylaymizki, dastur nafaqat oliy, o'rta maxsus va umumiy o'rta ta'lim maktablarida o'qitish va mustaqil ta'lim olish jarayonlarida, balki ilmiy izlanishlar olib borayotgan barcha mutaxassislarga ham foydali bo'ladi.

Adabiyotlar:

1. Король В.И. Визуал Бейсик 6.0.- М., 2000.- 449 с.
2. Бурсиан Э.В. Задачи по физике для компьютера.- М.: Просвещение, 1991.- 256 с.
3. Дьяконов В.П. Справочник по алгоритмам и программам на языке Бейсик для персоналных ЭВМ.- М.: Наука, 1987.
4. Кетков Ю.Л. Диалог на языке Бейсик для мини- и микро ЭВМ.- М.: Наука, 1988
5. Волков Э.А. Численные методы.- М.: Наука, 1987

Андижон давлат университети
2011 йил 10 майда қабул қилинган
(Тақризчи: проф. С.З.Зайнобидинов)