**РАЗДЕЛ 3. ОТВЕТЫ И КОММЕНТАРИИ**

**ГЛАВА 1. АСТРОНОМИЯ ИЛИ ДВИЖЕНИЕ ПЛАНЕТ ВОКРУГ СОЛНЦА.**

1.1.Программу можно написать на языке ПАСКАЛЬ и она будет выглядеть следующим образом.

program Sun;

uses crt, graph;

const pi=3.1415; {приближенное значение числа }

var gD, gM : integer;

f1, h, f11,h1 : real;

x0, y0, x, y, r, r1 : integer;

begin

gD:=Detect;

InitGraph(gD, GM, 'c:\progrm\BP\BGI ');

h:=5; h1:=1; f1:=0; f11:=0; r:=20; r1:=100;

circle(320, 240, 10); {координаты Солнца и его диаметр}

repeat

x0:=round(r1\*sin(f11))+320; {первая координата Земли}

y0:=round(r1\*cos(f11))+240; {вторая координата Земли}

x:=x0+round(r\*sin(f1)); {первая координата Луны}

y:=y0+round(r\*cos(f1)); {вторая координата Луны}

f1:=f1+2\*pi\*h/360; {угловая координата Земли}

f11:=f11+2\*pi\*h1/360; {угловая координата Луны}

putpixel(x0, y0, 15); {окраска Земли в цвет 15}

putpixel(x, y, 15); {окраска Луны в цвет 15}

delay(200); {задержка}

putpixel(x,y,0); {окраска Земли в цвет 0}

putpixel(x0,y0,0); {окраска Луны в цвет 15}

until keypressed;

CloseGraph;

end.

В приведенной программе не соблюдены периоды вращения Земли и Луны. Периоды вращения Луны и Земли можно взять из астрономических справочников или Интернет.

1.2.Чтобы след орбиты Луны отображался на экране монитора нужно внести изменения в те строки программы, в которых осуществляется окраска Луны. Цвета изменяются от 0 до 15 включительно.

2.1.3.При изображении орбит планет на экране монитора с учетом реальных расстояний планет от Солнца могут возникнуть трудности связанные с тем, что дальние планеты расположены от Солнца в десятки раз дальше, чем ближние планеты. Можно расстояния планет от Солнца изобразить в логарифмическом масштабе.

3.3.При столкновении метеорита со спутником важно учитывать их массы, а также величины и направления скоростей.

**ГЛАВА 2. БИОЛОГИЯ ИЛИ РОСТ ПОПУЛЯЦИИ НАСЕКОМЫХ И ДРУГОЙ ЖИВНОСТИ.**

1.Программу вычисления чисел Фибоначчи можно написать на языке ПАСКАЛЬ и она будет выглядеть следующим образом.

program Fibonacci;

const N=30; J1=1.0; J2=2.0;

{N – число вычисляемых чисел Фибоначчи, J1- первое число Фибоначчи,

J2 – второе число Фибоначчи}

VAR

I : integer;

A : ARRAY[1..N] of real;

begin

WRITELN;

I:=1; A[I]:=J1; WRITELN(I:5, A[I]:15:1);

I:=2; A[I]:=J2; WRITELN(I:5, A[I]:15:1);

for I:=3 to N do

begin

A[I]:=A[I-2]+A[I-1]; WRITELN(I:5, A[I]:15:1); {вычисление i-го числа Фибоначчи}

end;

end.

**ГЛАВА 3. ГЕОГРАФИЯ ИЛИ ЧЕМУ РАВНА ДЛИНА БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ.**

3.Программу позволяющую строить на плоскости в координатах (X,Y) аттрактор Энона можно написать на языке ПАСКАЛЬ и она будет выглядеть следующим образом.

Program Henon;

Uses crt,Graph;

Var Gd, Gm, I, x3, y3: integer;

x0, y0, x1, y1, x2, y2:real;

BEGIN

x0:=1.1112; {начальная координата аттрактора Энона}

y0:=0.1231; {начальная координата аттрактора Энона}

Gd:=VGA;

Gm:=VGAHi;

InitGraph(Gd, Gm, 'C:\progrm\BP\BGI');

x1:=x0; y1:=y0;

for i:=1 to 300 do

begin

x2:=1+y1-1.4\*x1\*x1; {вычисление координаты точки аттрактора Энона }

y2:=0.3\*x1; {вычисление координаты точки аттрактора Энона }

x3:=Round(x2\*200); {масштабирование координаты точки аттрактора Энона }

y3:=Round(y2\*200); {масштабирование координаты точки аттрактора Энона }

putpixel (x3+250, y3+250, 15); {изображение на экране точки аттрактора Энона}

x1:=x2;

y1:=y2;

end;

readln;

Closegraph;

repeat until keypressed;

end.

**ГЛАВА 4. ИНФОРМАТИКА ИЛИ ЧТО МОЖЕТ КОМПЬЮТЕР.**

1.1.Программу, которая строит графики на плоскости в координатах (X,Y) можно написать на языке ПАСКАЛЬ и она будет выглядеть следующим образом

program Grafik;

uses crt, graph;

var

gd, gm : integer;

a, b : real; {границы интервала, на котором рассматривается функция f(x)}

n : integer; {число частей, на которые разбивается интервал}

{ начало описания функции }

function f(x: real): real;

begin

if x<>0 then f:=x\*x\*sin(1/x); {задание функции y=f(x), которую хотим построить}

end;

{ конец описания функции }

{ начало процедуры построения функции }

procedure gf(x0, x1, y0, y1, n : word; a, b : real);

var

h, m, x, t1, t2 : real;

l, u, v, xv, yv : word;

i : integer;

begin

h:=(b-a)/n;

{поиск максимального значения абсолютной величины функции f(x)}

m:=abs(f(a));

for i:=1 to n do if m<abs(f(a+i\*h)) then m:=abs(f(a+i\*h));

t1:=(x1-x0)/(b-a);

t2:=(y1-y0)/(2\*m);

{построение осей координат}

setfillstyle(1,15);

bar(x0-5,y0-5,x1+5, y1+5);

xv:=round(x0-a\*t1);

yv:=round((y0+y1)/2);

setcolor(1);

line(xv,y0,xv,y1);

line(x0,yv,x1,yv);

{помещение курсора в начало графика}

moveto(x0,yv-round(f(a)\*t2));

{построение графика функции}

setcolor(3);

for i:=1 to n do

begin

x:=a+i\*h;

u:=x0+round((x-a)\*t1);

v:=yv-round(f(x)\*t2);

lineto(u,v);

end;

end;

{ конец процедуры построения функции }

{ начало программы }

begin

clrscr;

write('vvedi a, b, n :');

readln(a,b,n);

gd:=Detect;

InitGraph(gd,gm, 'c:\progrm\BP\BGI');

gf(100,500,50,300,n,a,b);

gf(550,620,10,100,200,-0.1,0.1);

repeat until keypressed;

CloseGraph;

end.

{ конец программы }

1.2.Изменения нужно внести в строчке, где осуществляется задание функции y=f(x), которую хотим построить.

1.3.Изменения нужно внести в строчке, где осуществляется задание функции y=f(x), которую хотим построить.

**ГЛАВА 5. МАТЕМАТИКА ИЛИ КАК ПОСЧИТАТЬ ОБЪЁМ.**

1.Программу, имитирующую счетчик псевдослучайных чисел Неймана можно написать на языке ПАСКАЛЬ и она будет выглядеть следующим образом.

program Neuman;

const M=10;

VAR

I,N,NN : integer;

A : ARRAY[1..M] of real;

begin

WRITELN;

WRITELN(' ВВЕДИТЕ ПЕРВОЕ ДВУЗНАЧНОЕ ЧИСЛО ');

READLN(N);

NN:=N\*N;

I:=1;

WRITELN;

WRITELN(I:5,N:5,NN:5);

for I:=2 to M do

begin

NN:=N\*N;

N:= (NN div 10)- (NN div 1000)\*100 ;

WRITELN(I:5,NN:9,N:9);

end;

end.

4. Число с помощью современных вычислительных средств определяется с большой точностью (тысячи знаков после запятой). В таблице 1. приведено значение с точностью до нескольких тысяч знаков после запятой. Кстати, сколько знаков числа приведено в таблице 1? В таблице 2 приведено значение числа е с точностью до нескольких тысяч знаков после запятой. Числа и е называются трансцендентными числами.

**ГЛАВА 6. ФИЗИКА ИЛИ УРОНИЛА МАША МЯЧИК.**

1.Программу, позволяющую определять ускорение силы тяжести на поверхности Земли, в зависимости от широты места, можно написать на языке ПАСКАЛЬ и она будет выглядеть следующим образом.

program Gravi;

const PI=3.1416; N=5; M=6; g=9.78; A=9.78; B=0.0337;

VAR

I : integer;

g1, fi, Dfi : real;

begin

WRITELN;

Dfi:=PI/2/(N+1);

WRITELN('Dfi = ',Dfi:9:4, ' rad ',Dfi/PI\*180:9:4, ' grad' ); {шаг в радианах и градусах}

fi:=0.0;

WRITELN(fi:9:4, ' rad ', fi/PI\*180:9:4, ' grad ', g:9:4, ' m/s2');

for I:=1 to M do

begin

fi:=fi+Dfi; g1:=A+B\*sin(fi)\*sin(fi);

{определение широты (в радианах и градусах) и

ускорения свободного падения на этой широте}

WRITELN(fi:9:4, ' rad ', fi/PI\*180:9:4, ' grad ', g1:9:4, ' m/s2');

end;

end.

3.Сведения о звездах и планетах можно найти в Интернет.

**ГЛАВА 7.ХИМИЯ ИЛИ ПЕРИОДИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ В ПРОБИРКЕ.**

1.Программу, имитирующую брюсселятор, можно написать на языке ПАСКАЛЬ и она будет выглядеть следующим образом.

program Brussel;

const a=2.0; b=3.0; u0=1.5; v0=1.3; M=50;

var u, v, t : real;

i : integer;

UU : ARRAY [1..M] of real;

VV : ARRAY [1..M] of real;

begin

t:=0.1; UU[1]:=u0; VV[1]:=v0; {начальные условия}

for i:=1 to M do {M – число итераций}

begin

u:=UU[i]; v:=VV[i];

writeln(i:5, u:9:4, v:9:4);

{ вычисление последующих координат }

UU[i+1]:=u+t\*(1-(b+1)\*u+a\*u\*u\*v);

VV[i+1]:=v+t\*(b\*u-a\*u\*u\*v);

end;

end.

**ГЛАВА 8. ЭКОЛОГИЯ ИЛИ ВОЛКИ И ЗАЙЦЫ.**

1.Программу, имитирующую взаимодействие волков и зайцев можно написать на языке ПАСКАЛЬ и она будет выглядеть следующим образом.

program Ecol;

const a=0.2; b=0.3; c=0.21; d=0.31; u0=20.0; v0=20.0; M=300;

var u, v, t : real;

i : integer;

NN1 : ARRAY [1..M] of real;

NN2 : ARRAY [1..M] of real;

begin

t:=0.01; NN1[1]:=u0; NN2[1]:=v0; {начальные условия}

for i:=1 to M do {M – число итераций}

begin

u:=NN1[i]; v:=NN2[i];

writeln(i:5, u:9:4, v:9:4);

{вычисление последующих значений численности популяций волков и зайцев}

NN1[i+1]:=u+t\*(a\*u-b\*u\*v);

NN2[i+1]:=v+t\*(c\*u\*v-d\*v);

end;

end.

**ГЛАВА 9. ЭКОНОМИКА ИЛИ БОЛЬШИЕ МАТРИЦЫ.**

1.Программу, имитирующую решение системы N уравнений с N неизвестными можно написать на языке ПАСКАЛЬ и она будет выглядеть следующим образом.

program Econ;

const N=3; {N – число уравнений}

var H, Xi : real;

k, j, i, i1 : integer;

A : ARRAY [1..N, 1..N] of real; {матрица коэффициентов}

B : ARRAY [1..N] of real; {вектор свободных членов}

X : ARRAY [1..N] of real; {искомый вектор}

Begin

A[1,1]:=4.00; A[1,2]:=0.24; A[1,3]:=-0.08;

A[2,1]:=0.09; A[2,2]:=3.00; A[2,3]:=-0.15;

A[3,1]:=0.04; A[3,2]:=-0.08;A[3,3]:= 4.00;

B[1]:=8.0; B[2]:=9.0; B[3]:=20.0;

for i:=1 to N-1 do

begin

for j:=i+1 to N do

begin

A[j,i]:=-A[j,i]/A[i,i];

for k:=i+1 to N do

begin A[j,k]:=A[j,k]+A[j,i]\*A[i,k] end;

B[j]:=B[j]+A[j,i]\*B[i];

end;

end;

X[N]:=B[N]/A[N,N];

for i1:=1 to N-1 do

begin

i:=(N-1)-i1+1;

H:=B[i];

for j:=i+1 to N do

begin H:=H-X[j]\*A[i,j] end;

X[i]:=H/A[i,i];

end;

for i:=1 to N do

begin

writeln;

Xi:=X[i];

writeln(' X(',i:5,')=',Xi:9:5);

end;

end.