

**Левщанова Татьяна Михайловна, учитель информатики и математики  
МОУ « Большеигнатовская СОШ» Большеигнатовского муниципального  
района Республики Мордовия.**

**Название материала «Проект «Приближенное решение уравнений на  
языке Lasarus»».**

**Предмет информатика**

**Класс 11 (профильный уровень).**

## Приближенное решение уравнений на языке Lazarus.

На языке алгебры формальные модели записываются с помощью уравнений, точное решение которых основывается на поиске равносильных преобразование алгебраических выражений, позволяющих выразить переменную величину с помощью формулы.

### Проект « Приближенное решение уравнений на языке Lazarus»

#### 1 этап. Описательная информационная модель.

Найти корень уравнения  $x^3 - \cos(x) = 0$  приближенными методами ( графическим и численным методом деления пополам числового отрезка аргумента).

#### 2 этап. Формальная модель.

Формальная модель задана уравнением, для нахождения корня уравнения

$$Y := X * X * X - \text{Cos}(x)$$

#### 3 этап . Компьютерная модель.

1. Графический метод.
2. Численный метод половинного деления.

```
unit Unit8;
{$mode objfpc} {$H+}
interface
uses
  Classes, SysUtils, FileUtil, LResources, Forms, Controls, Graphics, Dialogs,
  ExtCtrls, StdCtrls, Messages, Variants, Math;
type
  { TForm1 }
  TForm1 = class(TForm)
    Button1: TButton;
    Button2: TButton;
    Edit1: TEdit;
    Edit2: TEdit;
    Edit3: TEdit;
    Image1: TImage;
    Label1: TLabel;
    Label2: TLabel;
    Label3: TLabel;
    Label4: TLabel;
    Label5: TLabel;
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
    procedure Button2Click(Sender: TObject);
  private
    { private declarations }
  public
    { public declarations }
  end;
```

```

var
  Form1: TForm1;
implementation
  var
    X: real;
    Y: real;
    N: integer;
  { TForm1 }
  procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
  begin
    with Image1.Canvas do
      begin
        X:=-3;
        while X<3 do
          begin
            X:=X+0.001;
            Y:=X*X*X-Cos(X);
            Pixels[Round(100*X)+200,200-Round(20*Y)]:=clBlack;
          end;
          MoveTo(0,200); LineTo(500,200);
          MoveTo(250,0); LineTo(250,500);
          N:=0;
          while N<500 do
            begin
              N:=N+100;
              MoveTo(N,190); LineTo(N,210);
              TextOut(N,200,FloatToStr(Round(N-250)/50));
            end;
            N:=0;
            while N<400 do
              begin
                N:=N+100;
                MoveTo(245,400-N); LineTo(255,400-N);
                TextOut(245,400-N,FloatToStr(Round((N-200)/10)));
              end;
            end;
          end;
          var
            A: real;
            B: real;
            C: real;
            E: real;
          procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
          begin
            A:=StrToFloat(Edit1.Text);

```

```

B:=StrToFloat(Edit2.Text);
E:=StrToFloat(Edit3.Text);
Repeat
C:=(A+B)/2;
If (A*A*A-Cos(A))*(C*C*C-Cos(C))<0
Then B:=C
Else A:=C
Until (B-A)/2<E;
Label1.Caption:=FloatToStr((A+B)/2);
end;
initialization
  {$I unit8.lrs}
end.

```

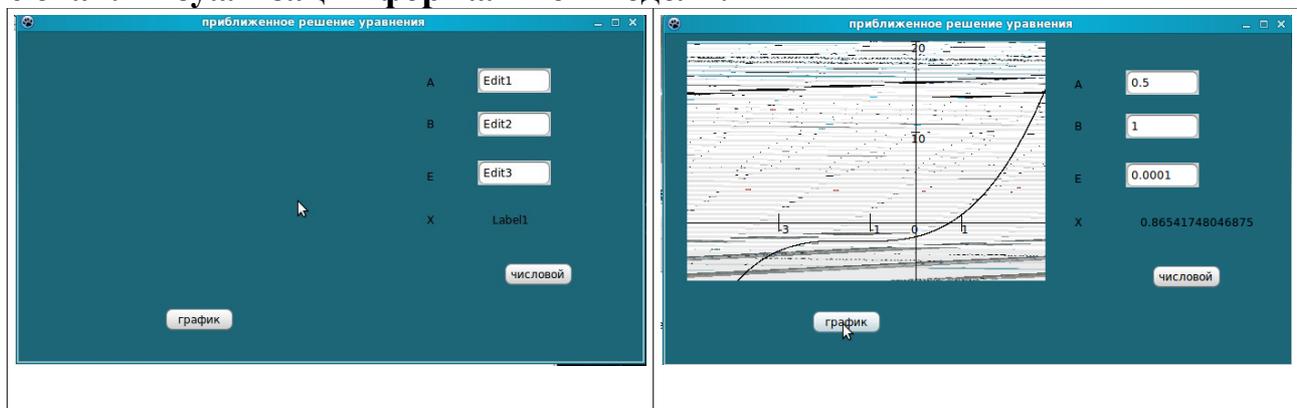
#### 4 этап. Компьютерный эксперимент.

1. Определить до какой точности целесообразно округлить полученное значение корня уравнения.
2. Определить от чего зависит точность вычисления переменных в языке программирования Lazarus.

#### 5 этап. Анализ полученных результатов и корректировка исследуемой модели.

Проанализировать полученные результаты , с корректировкой исследуемой модели.

#### 6 этап. Визуализация формальной модели.



Литература:

1. Информатика и ИКТ 11 класс ( профильный уровень). - Н.Д.Угринович:  
БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 год.