Вероятностные модели.

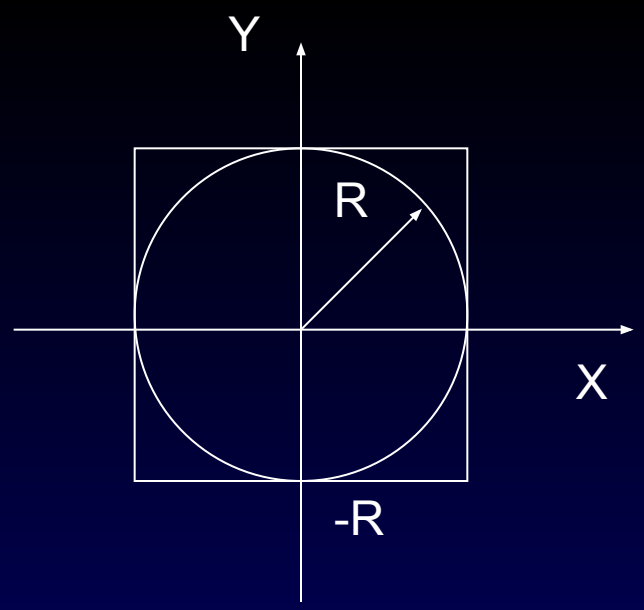
Метод Монте-Карло.

Качественная модель метода Монте-Карло:

-поместим геометрическую фигуру полностью внутрь квадрата;

- будем случайным образом **«бросать»** точки в этот квадрат, то есть с помощью **генератора случайных чисел** задавать точкам координаты внутри квадрата;

- будем считать, что отношение числа точек, попавших внутрь фигуры, к общему числу точек в квадрате приблизительно равно отношению площади фигуры к площади квадрата, причём это отношение тем точнее, чем больше количество точек.



Формальная модель:

M – количество точек попавших внутрь квадрата;

N – количество точек, которые случайно генерируются внутри квадрата.

$$\frac{M}{N} \approx \frac{S_{кр}}{S_{rd}}$$

$$S_{кр}=S_{кв}*M/N$$

Круг вписан в квадрат со стороной 2R, площадь которого вычисляется по формуле:

$$S_{кв}=4R^2$$

Случайный выбор координат точек, которые попадают внутрь квадрата (N точек), должен производиться так, чтобы координаты точек x и y удовлетворяли условиям:

$$-R<=x<=R \quad и \quad -R<=y<=R$$

Координаты точек, попавших внутрь круга (M), удовлетворяют условию:

$$x^2 + y^2 <= R^2$$

Тогда площадь круга можно вычислить по формуле:

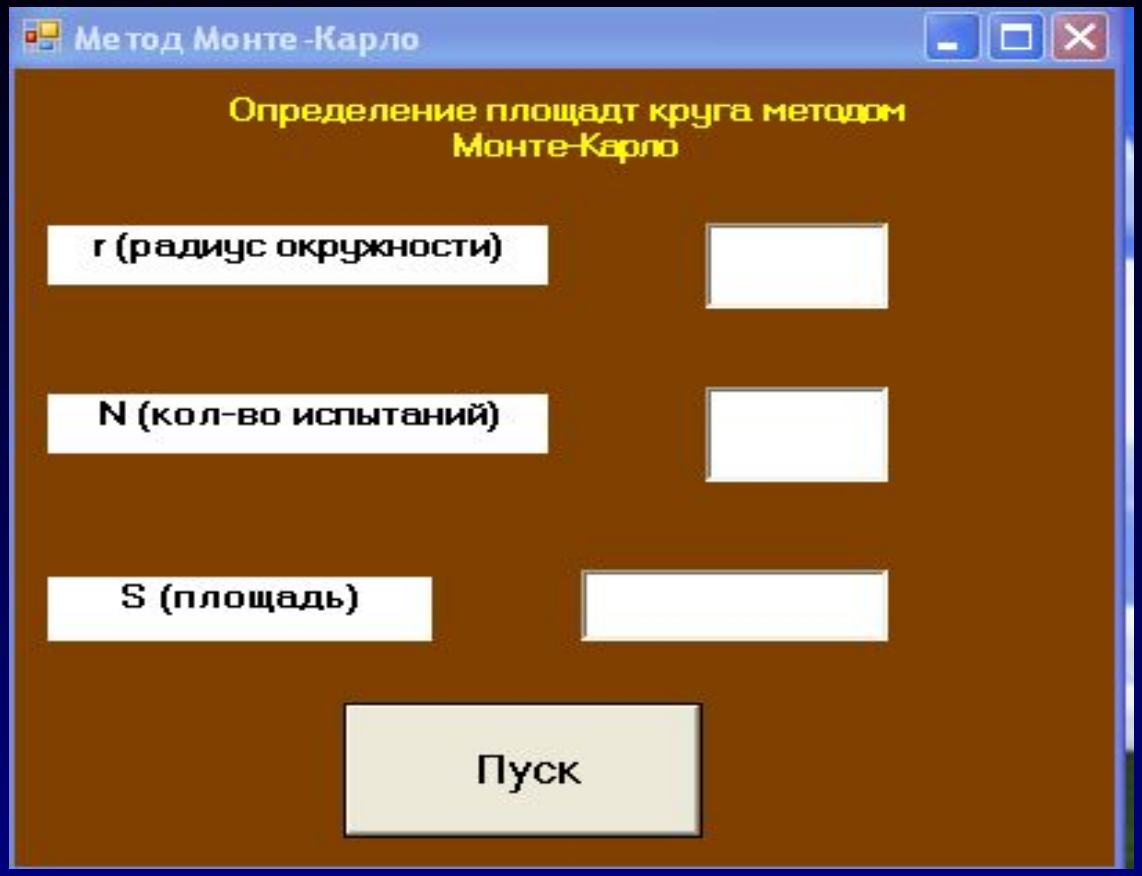
$$S=4R^2 * M / N$$

Компьютерная модель «Проект «Метод Монте-Карло»

```
Option Strict Off
Option Explicit On
Friend Class frm1
    Inherits System.Windows.Forms.Form
    Dim N, dblX, I, M As Object
    Dim dblY, S As Double
    Dim R As Integer
    Private Sub cmd1_Click(ByVal eventSender
As System.Object, ByVal eventArgs As
System.EventArgs) Handles cmd1.Click
```

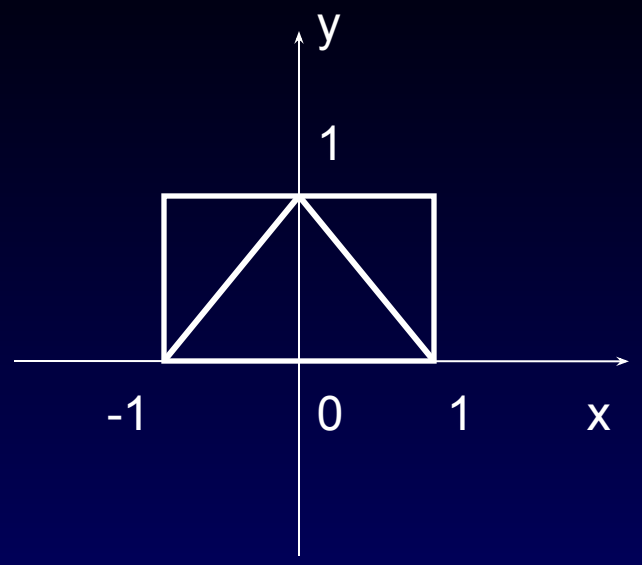
```
M = 0
        R = Val(txtR.Text)
        N = Val(txtN.Text)
        'Генерация точек
        For I = 1 To N
            dblX = 2 * R * Rnd() – R
            dblY = 2 * R * Rnd() - R
            If dblX ^ 2 + dblY ^ 2 <= R Then M = M + 1
        Next I
        txtS.Text = CStr(4 * R ^ 2 * (M / N))
    End Sub    End Class
```

Исследование модели:



Ввести радиус окружности и количество генерируемых точек. После выполнения проета в текстовое поле будет выведено значение площади круга.

Задание:



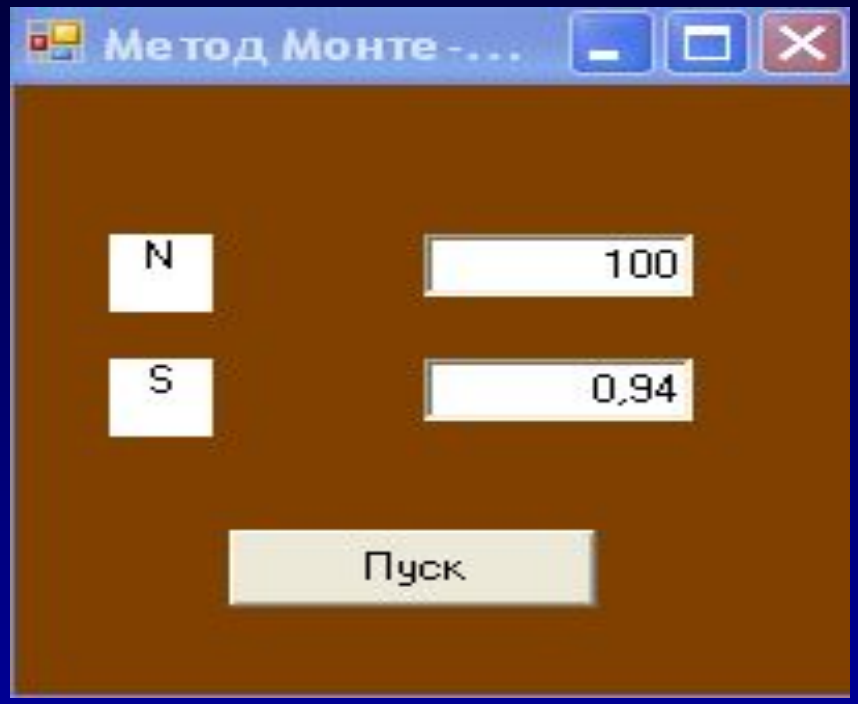
Определить методом Монте-Карло площадь треугольника, вершины которого имеют координаты (-1,0); (0, 1) и (1,0).

Замечание:

1. Функция генерации случайных чисел работает так: если дать команду f= rnd(), то в переменную f будут попадать числа из интервала [0, 1].
2. Условие попадания точек внутрь треугольника :

dblY>=0 и ABS(dblX) + ABS(dblY)<=1

```
For I = 1 To N
    dblX = 2 * Rnd() - 1
    dblY = Rnd()
    If dblY >= 0 And System.Math.Abs(dblX) +
System.Math.Abs(dblY) <= 1 Then M = M + 1
```



```
Private Sub cmd1_Click(ByVal eventSender As
System.Object, ByVal eventArgs As
System.EventArgs) Handles cmd1.Click
        M = 0
        N = Val(txtN.Text)
        For I = 1 To N
            dblX = 2 * Rnd() - 1
            dblY = Rnd()
            If dblY >= 0 And System.Math.Abs(dblX) +
System.Math.Abs(dblY) <= 1 Then M = M + 1
        Next I
        txtS.Text = CStr(2 * (M / N))
    End Sub
End Class
```