

Богатов Р.Н.

# Программирование на языке высокого уровня

---

C++ ► Лекция 2 ► Циклы

Кафедра АСОИУ ОмГТУ, 2012

# Цикл с заданным числом повторений

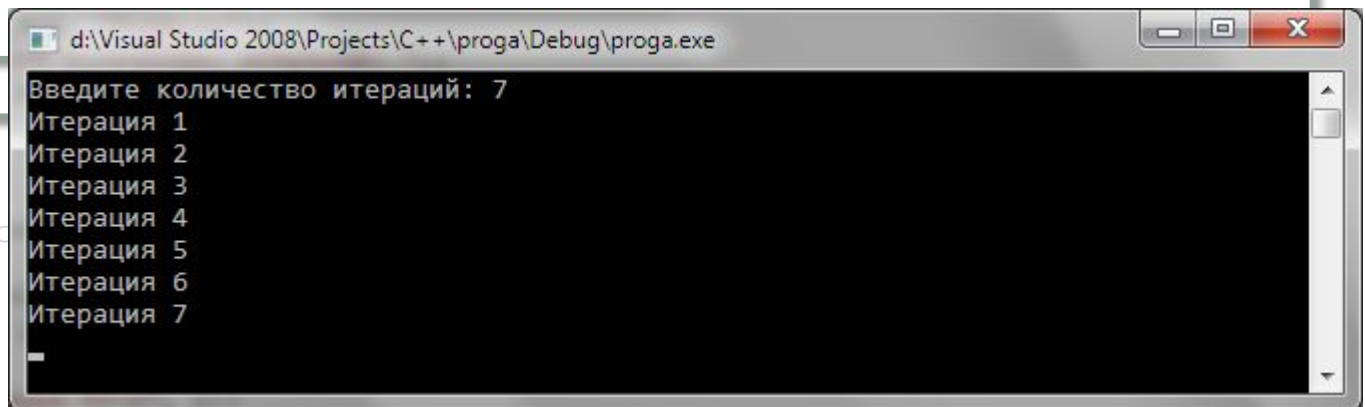
```
// какой из циклов будет работать дольше?
```

```
// какой из циклов будет работать дольше?
```

```
// n - требуемое количество точек  
for (int i = 1; i <= n; i++)  
{  
    printf("Итерация %d\n", i);  
}
```

```
for  
{  
    что-то-там;  
    и ещё что-то  
    и ещё;  
}
```

```
что-то-там;
```



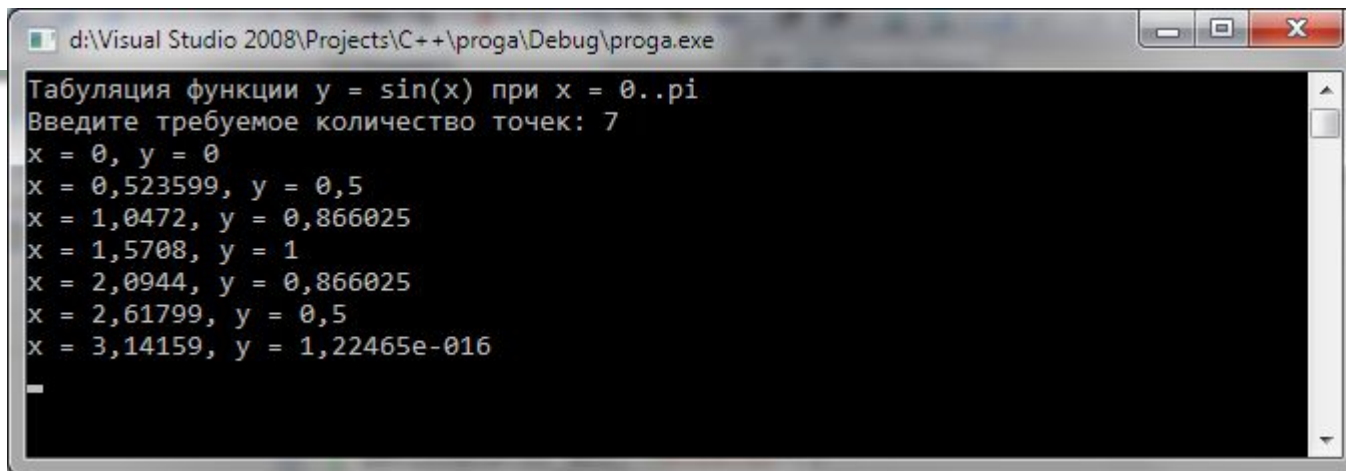
```
d:\Visual Studio 2008\Projects\C++\proga\Debug\proga.exe  
Введите количество итераций: 7  
Итерация 1  
Итерация 2  
Итерация 3  
Итерация 4  
Итерация 5  
Итерация 6  
Итерация 7  
-
```

```
и ещё что-то;  
и ещё;
```

# Задачи на циклы: табуляция функции

```
double x, y;

// n - требуемое количество точек
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    x = i * 3.141592653589793 / (n-1);
    y = sin(x);
    printf("x = %lg, y = %lg\n", x, y);
}
```



```
d:\Visual Studio 2008\Projects\C++\proga\Debug\proga.exe
Табуляция функции y = sin(x) при x = 0..pi
Введите требуемое количество точек: 7
x = 0, y = 0
x = 0,523599, y = 0,5
x = 1,0472, y = 0,866025
x = 1,5708, y = 1
x = 2,0944, y = 0,866025
x = 2,61799, y = 0,5
x = 3,14159, y = 1,22465e-016
-
```

# Задачи на циклы: поиск минимума/максимума

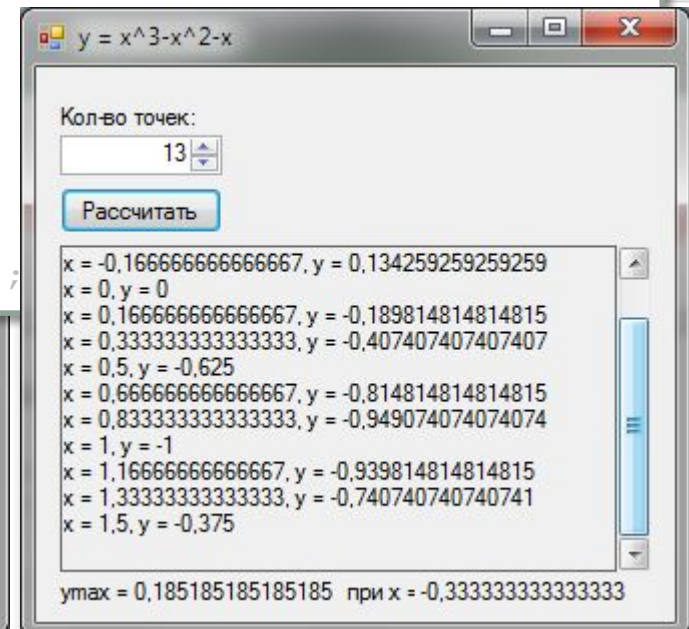
```
double x, y, ymax = -1e300, xbest = 0;

// n - требуемое количество точек
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    x = -0.5 + i * 2.0 / (n-1); // всегда в интервале [-0.5; 1.5]
    y = x*x*x - x*x - x;
    printf("x = %lg, y = %lg\n", x, y);
    if (y > ymax)
    {
        ymax = y;
        xbest = x;
    }
}

printf("ymax = %lg при x = %lg", ymax, xbest);
```

```
x = 0,16666666666666667, y = -0,18518518518518518
x = 0,33333333333333333, y = -0,40740740740740740
x = 0,5, y = -0,625
x = 0,66666666666666667, y = -0,814814814814815
x = 0,83333333333333333, y = -0,949074074074074074
x = 1, y = -1
x = 1,16666666666666667, y = -0,939814814814815
x = 1,33333333333333333, y = -0,740740740740741
x = 1,5, y = -0,375
```

ymax = 0,185185185185185



# Пример: численное решение задачи про коробочку

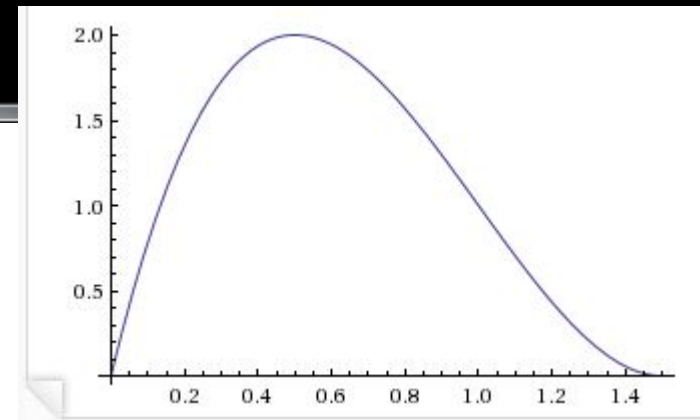
У листа бумаги  $a \times b$  отрезают по углам четыре квадрата со стороной  $h$ . Полученную крестообразную выкройку сворачивают в коробочку (параллелепипед).

При каком  $h$  коробочка будет иметь максимальный объём?

```
double dh = a/2/9999;
double V, h, Vmax = 0, hbest = 0;
for (int i = 0; i < 10000; i++)
{
    h = i * dh;
    V = (a-2*h) * (b-2*h) * h;
    if (V > Vmax)
    {
        Vmax = V;
        hbest = h;
    }
}

printf("Vmax = %lg при h = %lg", Vmax, hbest);
```

```
d:\Visual Studio 2008\Projects\C++\proga\Debug\proga.exe
Найти максимальный объём коробочки:
V = (a-2h)(b-2h)h
Введите a и b: 3, 3
Vmax = 2 при h = 0,5
```



## Домашнее задание

Вычислить сумму ряда  $1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!}$  для заданного  $n$  и сравнить полученный результат с числом Эйлера.