

## **Определение корня одномерного уравнения методом секущих**

В итерационном методе секущих каждое следующее значение  $x_{n+1}$  находится по формуле (1) как точка пересечения оси абсцисс с хордой, проведенной через точки  $f(a)$  и  $f(b)$ , абсциссы  $a$  и  $b$  взяты с одной стороны от корня и не фиксируются.

$$x_{n+1} = x_n - \frac{x_n - x_{n-1}}{f(x_n) - f(x_{n-1})} \cdot f(x_n) \quad (1)$$

Условие сходимости метода секущих:

$$f'(x_n) \rightarrow \frac{f(x_n) - f(x_{n-1})}{x_n - x_{n-1}} \quad (2)$$

Алгоритм нахождения корня уравнения методом секущих на естественном языке:

1. Задаем начальные параметры алгоритма: точности нахождения корня по  $x$  и  $y$  –  $\text{eps}_x$  и  $\text{eps}_y$ , а также максимальное количество итераций –  $\text{max}_i$ .
2. Запрашиваем у пользователя начальное приближение к корню  $x_0$  и приращение  $d$  для вычисления двух начальных точек:  $x_0$  и  $x_n$ .
3. Вычисляем значения функции в данных двух точках:  $f(x_0)$  и  $f(x_n)$ .
4. Начало итераций от 1 до  $\text{max}_i$ .
5. Вычисление следующего приближения  $x$  по формуле (1), а также вычисление значения функции в этой точке  $f(x)$ .
6. Вычисление погрешностей нахождения корня.
7. В случае удовлетворения условия: погрешности по осям  $x$  и  $y$  меньше точности вычисления корня – корень найден - конец вычислений, в обратном случае – 8.
8. Переопределение начальных точек приближения  $x_0=x_n$  и  $x_n=x$  а также значений функции в этих точках. Переход к Шагу 5. Итерации продолжаются до тех пор, пока не будет удовлетворены условия Шага 7 либо количество итерации превысит значение  $\text{max}_i$ .

## Алгоритм решения на языке VFP:

```
clear
eps1=0.001
eps2=0.001
maxi=1000

input "Введите начальное приближение к корню x0 :" to x0
Input "Введите начальный шаг приращения d :" to d

xn=x0+d

f0=f(x0)
fn=f(xn)

FOR i = 1 TO maxi

x=xn-(xn-x0)*fn/(fn-f0)
fx=f(x)

    err2=abs(xn-x)
    err1=ABS(fn-fx)

? "Итерация= "+ALLTRIM(STR(i))
?? " : x= "+ TRANSFORM(x,"99.999 999 999")
?? " : f(x)= "+ transform(fx,"99.999 999 999")
    IF err1<eps1 AND err2<eps2
        ? "Решение найдено: ", x
        RETURN
    ENDIF
    x0=xn
    xn=x
    f0=fn
    fn=fx

ENDFOR

function f
LPARAMETERS x
return (x-4)*(x-2)
ENDPROC
```

## Алгоритм решения задачи на Visual Basic:

```
Sub Sekushie()
    eps1 = 0.001
    eps2 = 0.001
    maxi = 1000
```

```
x0 = Val(InputBox("Введите начальное приближение к корню x0:"))
d = Val(InputBox("Введите начальный шаг приращения d:"))

xn = x0 + d

f0 = f(x0)
fn = f(xn)

For i = 1 To maxi
x = xn - (xn - x0) * fn / (fn - f0)
fx = f(x)

    err2 = Abs(xn - x)
    err1 = Abs(fn - fx)

    Debug.Print "Итерация= " + CStr(i)
    Debug.Print "x= " + Format(x, "00.000 000 000")
    Debug.Print "f(x)= " + Format(fx, "00.000 000 000")
    If err1 < eps1 And err2 < eps2 Then
        Debug.Print "Решение найдено !!! x= " & x
        Exit Sub
    End If

    x0 = xn
    xn = x
    f0 = fn
    fn = fx

Next i
End Sub
```

Function f(x)

$$f = (x - 4) * (x - 2)$$

End Function