

# Контрольная работа №4

## Решение систем нелинейных уравнений

# Решение системы нелинейных уравнений в Mathcad

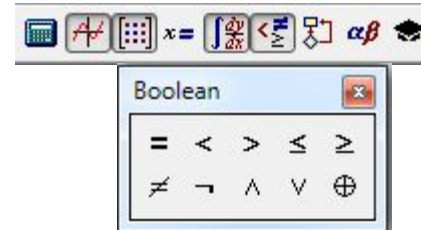
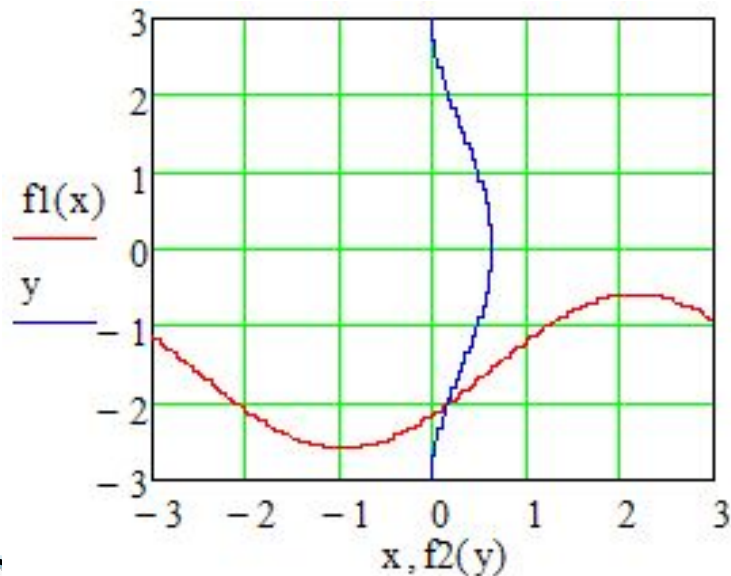
$$\sin(x - 0.6) - y = 1.6$$

$$3x - \cos y = 0.9$$

**Решение системы нелинейных уравнений**

$$f1(x) := \sin(x - 0.6) - 1.6$$

$$f2(y) := 0.3 + \frac{\cos(y)}{3}$$



**Начальные приближения**

$$x := 0 \quad y := -2$$

Given

$$\sin(x - 0.6) - y = 1.6$$

$$3x - \cos(y) = 0.9$$

$$\text{Find}(x, y) = \begin{pmatrix} 0.151057 \\ -2.034013 \end{pmatrix}$$

# Пример

С использованием метода Ньютона решить систему уравнений с точностью  $\varepsilon=0,001$ :

$$\begin{cases} \sin(x - 0,6) - y = 1,6 \\ 3x - \cos y = 0,9 \end{cases}$$

1. Приведение системы уравнений к виду:

$$f_1(x, y) = \sin(x - 0,6) - y - 1,6 = 0$$

$$f_2(x, y) = 3x - \cos y - 0,9 = 0$$

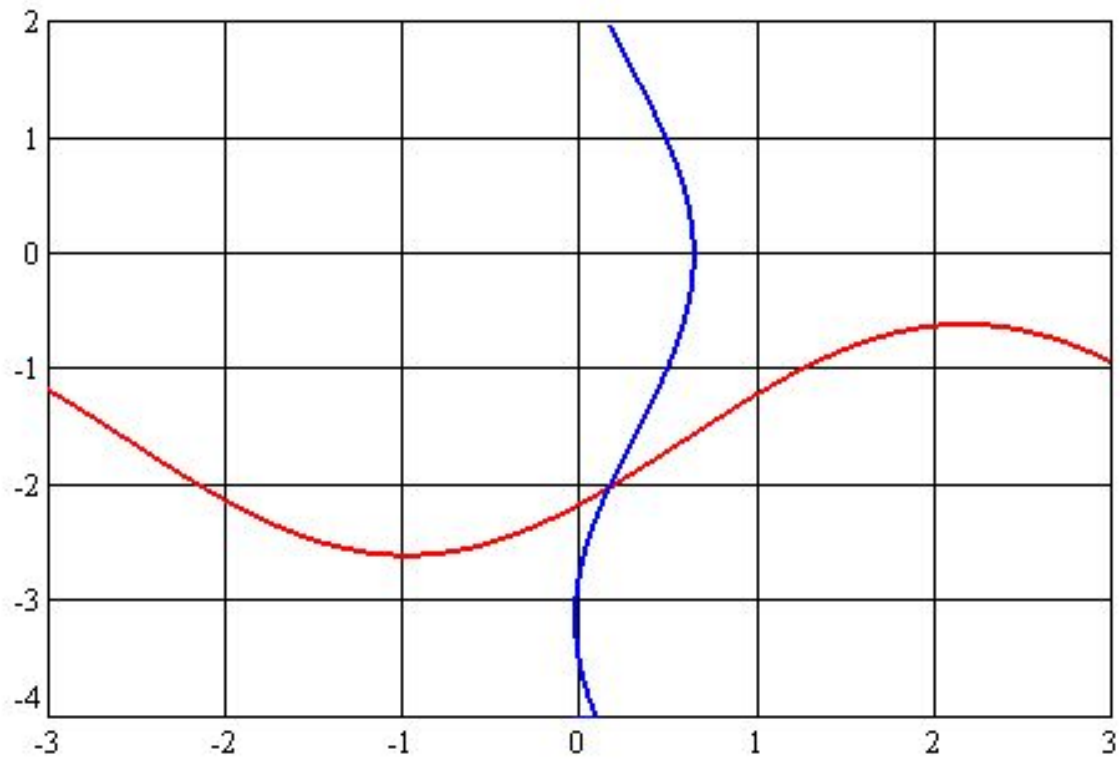
2. Частные производные:

$$\frac{\partial f_1}{\partial x} = \cos(x - 0,6) \quad \frac{\partial f_1}{\partial y} = -1$$

$$\frac{\partial f_2}{\partial x} = 3 \quad \frac{\partial f_2}{\partial y} = \sin y$$

# Пример

## 3. Начальные приближения:



$$x_0 = 0 \quad y_0 = -2$$

# Пример

**1-я итерация:**

**Система уравнений:**

$$0,825336\Delta x - \Delta y = 0,164463$$

$$3\Delta x - 0,909297\Delta y = 0,483853$$

**Решение системы уравнений:**

$$\Delta x = 0,148540 \quad \Delta y = -0,042047$$

**Уточнение решения:**

$$x_1 = x_0 + \Delta x = 0 + 0,148540 = 0,148540$$

$$y_1 = y_0 + \Delta y = -2 - 0,042047 = -2,042047$$

# Пример

**2-я итерация:**

**Система уравнений:**

$$0,899811\Delta x - \Delta y = -0,005767$$

$$3\Delta x - 0,891001\Delta y = 0,000379$$

**Решение системы уравнений:**

$$\Delta x = 0,002510$$

$$\Delta y = 0,008026$$

**Уточнение решения:**

$$x_2 = x_1 + \Delta x = 0,148540 + 0,002510 = 0,151050$$

$$y_2 = y_1 + \Delta y = -2,042047 + 0,008026 = -2,034021$$

# Пример

**3-я итерация:**

**Система уравнений:**

$$0,900903\Delta x - \Delta y = -0,0000013$$

$$3\Delta x - 0,894616\Delta y = 0,0000146$$

**Решение системы уравнений:**

$$\Delta x = 0,000007 \quad \Delta y = 0,000008$$

**Уточнение решения:**

$$x_3 = x_2 + \Delta x = 0,151050 + 0,000007 = 0,151057$$

$$y_3 = y_2 + \Delta y = -2,034021 + 0,000008 = -2,034013$$

$$|\Delta x| < 0,001 \quad |\Delta y| < 0,001$$

**Решение системы уравнений:**

$$x = 0,151057$$

$$y = -2,034013$$