

## Математическое моделирование

**Цель:** научиться использовать электронные таблицы для создания математической модели

### 1-ый уровень:

#### Задание 1.

1. Найдите решение системы уравнений:  $\begin{cases} y - x^2 = 0 \\ y - 2x = 4 \end{cases}$  Ответ запишите с точностью до 0,1.
2. Преобразуйте данную систему к виду  $y=f(x)$ (приведенный вид)  $\begin{cases} y = x^2 \\ y = 2x + 4 \end{cases}$ .
3. Произвольно выберите диапазон значений  $x$ , например -10 до 10 с шагом 1 (если на графике не будет точек пересечения, то необходимо подобрать другие значения  $x$ ). Постройте таблицу, состоящую из 3-х столбцов  $x, y_1, y_2$  и заполните ее

$x$	$y_1=x^2$	$y_2 = 2x + 4$
-10	100	-16
-9	81	-14
...		

4. Для оценки решений воспользуемся точечной диаграммой, на которой отобразите графики обеих функций.  
Координаты точек пересечения графиков – решения системы, но получены приближенные значения решений с точностью, равной 1.
5. Для уточнения значений решений постройте графики в интервалах от -2 до 0, где находится первое решение, и от 2 до 4, где находится второе решение.
6. Составьте новую таблицу для  $-2 \leq x \leq 0$  с шагом 0,1 и постройте точечную диаграмму для получения первого решения.
7. Составьте новую таблицу для  $2 \leq x \leq 4$  с шагом 0,1 и постройте точечную диаграмму для получения второго решения.

8. Должно получиться  $x_1 = -1,2$ ,  $y_1 = 1,5$ ;  $x_2 = 3,3$ ,  $y_2 = 10,8$

Графическое решение является приближенным.

9. Сохраните таблицу и покажите учителю.

### Задание 2.

Решите самостоятельно системы уравнений графически с точностью 0,1.

$$1. \begin{cases} 2y - x^2 = 0 \\ 6x - 3y = -27 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x + y = 7 \\ y = \frac{6}{x} \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x^2 - y = 14 \\ 3x + 2 = 4 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} x^2 + y^2 = 10 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

### 2-ой уровень:

#### Задание 1.

Рассчитать таблицу значений функций:

$$f(x) = \sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right); g(x) = \sqrt{\left|\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{2}\right)\right|}$$

для значений  $x$  в пределах от  $-1$  до  $3$  с шагом  $0,1$ . Постройте график этих функций на одной координатной плоскости.

#### Задание 2.

Рассчитать таблицу значений функций:

$$f(x) = \cos\left(-3x + \frac{\pi}{2}\right); g(x) = \sqrt{\left|\sin\left(\frac{x}{3} - \frac{\pi}{2}\right)\right|}$$

для значений  $x$  в пределах от  $-3$  до  $1$  с шагом  $0,2$ . Постройте график этих функций на одной координатной плоскости.

#### Задание 3.

Получить графики тригонометрических функций  $y = \sin(x)$ ,  $y = \sin(x/2)$ ,  $y = \sin(2x)$  и  $y = \cos(x)$  для  $x$ , равного  $0 - 720^\circ$ .

### 3-ий уровень:

#### Задание 1.

Траектория снаряда, вылетающего из орудия под углом  $\alpha$  с начальной скоростью  $V_0$ , задается уравнениями:

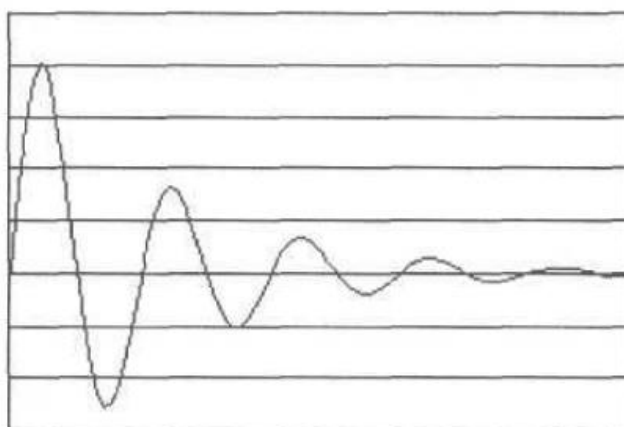
$$x = V_0 \cdot t \cos \alpha;$$

$$y = V_0 \cdot t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}$$

где  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения;  $t$  – время. Построить указанную траекторию для заданных значений  $\alpha$  и  $V_0$ , указываемых в отдельных ячейках. Меняя значения  $\alpha$  и  $V_0$ , проследите за изменением траектории.

#### Задание 2.

Затухающими колебаниями называют колебания, энергия которых затухает с течением времени. Зависимость амплитуды  $x$  таких колебаний от времени  $t$  описывается в виде  $x = A_0 e^{-\delta t} \sin(\omega t + \varphi_0)$  и изображена:



Получить аналогичную зависимость для  $A_0 = 50$ ;  $t = 0,1$ ;  $\varphi_0 = 0$ . Значение величины рассчитывается по формуле:

$$\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \delta^2}.$$

Значение  $\omega_0$  принять равным 0,7.