

## Тема: Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в MathCAD

**Задание.** Решить численно дифференциальное уравнение при заданных: начальных условиях  $x_0, y_0, y'_0$ , границе участка интегрирования  $x_k$  и шаге  $\Delta x$  интегрирования.

Показать на одном графике численное решение и аналитическое решение. Уменьшая в отлаженном решении шаг интегрирования, повышать точность численного решения до зрительного совмещения на графике аналитического и численного решений.

### Варианты заданий

№	Уравнение, Аналитическое решение	$x_0$	$y_0$	$y'_0$	$x_k$	$\Delta x$
1.	$xy'' + y' + x = 0$ $y(x) = \ln x - x^2 / 4 + 4.317$	0.1	2	10	5	0.125
2.	$x^3y'' + x^2y' = 1$ $y(x) = 1/x + e \cdot \ln x$	$1/e^2$	$e(e-2)$	$e^3(1-e)$	$e$	0.05
3.	$y'' + 4y = \cos 3x$ $y(x) = \cos 2x + \sin 2x -$ $-(\cos 3x)/5$	0	0.8	2	4	0.25
4.	$y'' - 5y' + 6y = 0$ $y(x) = -2e^{3x} + 3e^{2x}$	0	1	0	2	0.2
5.	$y'' - 2y' + 17y = 0$ $y(x) = 0.25e^x \sin 4x$	0	0	1	3	0.125
6.	$y'' + 2y' + y = 0$ $y(x) = xe^{-x}$	0	0	1	5	0.25
7.	$y'' + 5y' + 4y = 0$ $y(x) = e^{-x} - e^{-4x}$	0	0	3	4	0.25
8.	$y'' + 4y = 0$ $y(x) = \sin 2x$	0	0	2	6	0.3

9.	$y'' + 2y' + 17y = 1$ $y(x) = [1 - e^{-x}(\cos 4x + 4.5 \sin 4x)]/17$	0	0	-1	2	0.125
10.	$y'' - y = 10^4 e^{-x}$ $y(x) = (e^{-x} - e^x)/10 - 5000xe^{-x}$	0	0	-5000.2	10	0.125
11.	$y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$ $y(x) = \sin x - x - 0.5 \sin 2x$	0	0	-1	2.5	0.25
12.	$y'' + y = x$ $y(x) = x - \sin x$	0	0	0	5	0.25
13.	$y'' + 4y = 1/\sin x$ $y(x) = (2 + \pi/2)\cos x - x\cos x + \sin x \cdot \ln( \sin x )$	$\pi/2$	0	-2	3.4	0.25
14.	$x^2 y'' + 5xy' + 4y = 0$ $y(x) = (2.949 + 3.625 \ln x)/x^2$	1/e	-5	100	2	0.1
15.	$y'' + y'/x + y/x^2 = 0$ $y(x) = -2.555 \cos(\ln x) - 2.829 \sin(\ln x)$	1/e	1	-10	20	0.2
16.	$x^2 y'' + 3xy' + 17y = 0$ $y(x) = (-0.054 \cos(4 \ln x) + 0.439 \sin(4 \ln x))/x$	1/e	1	-10	2.5	0.1
17.	$y'' + 2y' + y = 0$ $y(x) = xe^{-x}$	0	0	1	5	0.25
18.	$y'' + 4 = 8 \cos^2 x$ $y(x) = 2 \sin^2 x$	0	0	0	4	0.25

**Оформленный отчёт по заданию должен содержать:**

1. Фамилию И.О. студента, группу, номер варианта (номер бригады).
2. Название темы и условие задания с данными своего варианта.
3. Основные расчётные формулы и результаты расчётов по ним. Полученные итоговые результаты в виде значений и графиков.
4. Выводы (по результатам задания 5) по обеспечению точности численного решения ОДУ.