

**Задание 1.** (количество вариантов: 20)

Вычислить методом прямоугольников (левых, правых, центральных), методом трапеций и методом Симпсона интеграл для  $n=10$  и оценить относительную погрешность вычисления, используя MS Excel.

№ варианта	Интеграл	Аналитическое решение
1	$\int_0^1 \frac{dx}{e^x + 1}$	0,379885
2	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx$	0,570796
3	$\int_0^{\pi} x^2 e^{-2x} dx$	0,237384
4	$\int_0^{\pi} e^{\pi} \sin x$	46,281385
5	$\int_0^1 x^3 e^{2x} dx$	1,298632
6	$\int_1^e \ln x dx$	1
7	$\int_0^8 (\sqrt{2} \cdot x + \sqrt[3]{x}) dx$	57,254853
8	$\int_{\frac{\sqrt{2}}{2}}^1 \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx$	0,214602
9	$\int_1^2 \frac{\sqrt{x^2-1}}{x} dx$	0,684853
10	$\int_0^5 \frac{dx}{2x + \sqrt{3x+1}}$	0,9437
11	$\int_0^{2\pi} \frac{dx}{5-3\cos x}$	1,570796
12	$\int_{-1}^1 \frac{dx}{(1+x^2)^2}$	1,285398
13	$\int_0^{\ln 2} \sqrt{e^x-1} dx$	0,429204
14	$\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$	1,802775
15	$\int_0^{\pi} \frac{dx}{3+2\cos x}$	1,404963
16	$\int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{25+3x}}$	0,553968

17	$\int_1^e \frac{\sin(\ln x)}{x} dx$	0,459698
18	$\int_0^1 \frac{dx}{x^2 + 4x + 5}$	0,141897
19	$\int_2^6 \sqrt{x-2} dx$	5,33333
20	$\int_2^{3,5} \frac{dx}{\sqrt{5+4x-x^2}}$	0,523599

**Задание 2.** (количество вариантов: 10)

Найти корень нелинейного уравнения ( $\varepsilon = 0.001$ ) и проверить его, используя средства подбора параметра:

**а) Методом половинного деления:**

- 1)  $\sqrt{x^3 + 1} - 4 = 0, \quad x^* \in [2,3]$
- 2)  $\frac{1}{x^2 - x + 3} + 4x = 0, \quad x^* \in [-1,0]$
- 3)  $2x^3 - x + 3 = 0, \quad x^* \in [-2,-1]$
- 4)  $\sqrt{x^2 + x + 1} - 3 = 0, \quad x^* \in [2,3]$
- 5)  $\frac{1}{x^2 - x + 2} + 2x = 0, \quad x^* \in [-1,0]$
- 6)  $2x^3 + 3x - 1 = 0, \quad x^* \in [0,1]$
- 7)  $\sqrt{x^2 + 2x + 10} - 4 = 0, \quad x^* \in [1,2]$
- 8)  $\frac{3x-3}{x^2+1} + 2 = 0, \quad x^* \in [0,1]$
- 9)  $2x^3 + 4x + 4 = 0, \quad x^* \in [-1,0]$
- 10)  $3\sqrt{x^2 + 3} - 2x - 5 = 0, \quad x^* \in [3,4]$

**б) Методом простых итераций:**

- 1)  $e^{-x} - x - 2 = 0$
- 2)  $3x + e^x = 2,4$
- 3)  $x^6 - x - 1 = 0$
- 4)  $2x + \cos \frac{x}{2} = 0$
- 5)  $x + \ln x - 2 = 0$

6)  $\arctg x + 3x - 3 = 0$

7)  $2x + e^x = 2$

8)  $x^3 + 4x - 1 = 0$

9)  $\sin x - 3 + 2x = 0$

10)  $7x - 3 + \ln x = 0$

**Задание 3.** (количество вариантов: 10)

Решить численно дифференциальное уравнение методом Эйлера и методом Рунге-Кутты 4 порядка:

1.  $y' = x + e^y, y(1) = -1, x \in [1,2]$

2.  $y' = y + \cos x, y(2) = 0, x \in [2,4]$

3.  $y' = \frac{-y}{(1+x^2)}, y(1) = 1, x \in [1,4]$

4.  $y' = e^{x+y}, y(0) = -1, x \in [0,1,3]$

5.  $y' = 3 \cdot \sqrt[3]{x^2}, y(2) = 0, x \in [2,3,5]$

6.  $y' = \frac{y^2 - y}{x}, y(1) = 0,5, x \in [1,2]$

7.  $y' = \frac{e^x}{(1+e^{2x})y^2}, y(0) = 1, x \in [0,3]$

8.  $y' = e^x + y, y(0) = 0, x \in [0,2]$

9.  $y' = \cos(1+x)^2 + 2x, y(1) = 0, x \in [0,4]$

10.  $y' = 2 \sin y + 2, y(0) = 0, x \in [0,3]$

**Задание 4.** (количество вариантов: 20)Решить систему линейных уравнений методом Крамера, матричным методом и методом Якоби ( $\varepsilon = 0.001$ ):

№ вар.	Задание	№ вар.	Задание
1	$\begin{cases} 27x_1 + 3.3x_2 + 1.3x_3 = 21 \\ 3.5x_1 - 17x_2 + 2.8x_3 = 17 \\ 4.1x_1 + 5.8x_2 - 17x_3 = 8 \end{cases}$	2	$\begin{cases} 17x_1 + 2.8x_2 + 1.9x_3 = 7 \\ 2.1x_1 + 34x_2 + 1.8x_3 = 11 \\ 4.2x_1 - 1.7x_2 + 13x_3 = 28 \end{cases}$

3	$\begin{cases} 31x_1 + 2.8x_2 + 1.9x_3 = 2 \\ 1.9x_1 + 31x_2 + 2.1x_3 = 21 \\ 7.5x_1 + 3.8x_2 + 48x_3 = 56 \end{cases}$	4	$\begin{cases} 91x_1 + 5.6x_2 + 7.8x_3 = 98 \\ 3.8x_1 + 51x_2 + 2.8x_3 = 67 \\ 4.1x_1 + 5.7x_2 + 12x_3 = 58 \end{cases}$
5	$\begin{cases} 33x_1 + 2.1x_2 + 2.8x_3 = 8 \\ 4.1x_1 + 37x_2 + 4.8x_3 = 57 \\ 2.7x_1 + 1.8x_2 + 11x_3 = 32 \end{cases}$	6	$\begin{cases} 76x_1 + 5.8x_2 + 4.7x_3 = 101 \\ 3.8x_1 + 41x_2 + 2.7x_3 = 97 \\ 2.9x_1 + 2.1x_2 + 38x_3 = 78 \end{cases}$
7	$\begin{cases} 32x_1 - 2.5x_2 + 3.7x_3 = 65 \\ 0.5x_1 + 34x_2 + 1.7x_3 = -2.4 \\ 1.6x_1 + 2.3x_2 - 15x_3 = 43 \end{cases}$	8	$\begin{cases} 54x_1 - 2.3x_2 + 3.4x_3 = -35 \\ 4.2x_1 + 17x_2 - 2.3x_3 = 27 \\ 3.4x_1 + 2.4x_2 + 74x_3 = 19 \end{cases}$
9	$\begin{cases} 36x_1 + 1.8x_2 - 4.7x_3 = 38 \\ 2.7x_1 - 36x_2 + 1.9x_3 = 4 \\ 1.5x_1 + 4.5x_2 + 33x_3 = -16 \end{cases}$	10	$\begin{cases} 56x_1 + 2.7x_2 - 1.7x_3 = 19 \\ 3.4x_1 - 36x_2 - 6.7x_3 = -24 \\ 0.8x_1 + 1.3x_2 + 37x_3 = 12 \end{cases}$
11	$\begin{cases} 27x_1 + 0.9x_2 - 1.5x_3 = 35 \\ 4.5x_1 - 28x_2 + 6.7x_3 = 26 \\ 5.1x_1 + 3.7x_2 - 14x_3 = -14 \end{cases}$	12	$\begin{cases} 45x_1 - 3.5x_2 + 7.4x_3 = 25 \\ 3.1x_1 - 6x_2 - 2.3x_3 = -15 \\ 0.8x_1 + 7.4x_2 - 5x_3 = 64 \end{cases}$
13	$\begin{cases} 38x_1 + 6.7x_2 - 1.2x_3 = 52 \\ 6.4x_1 + 13x_2 - 2.7x_3 = 38 \\ 2.4x_1 - 4.5x_2 + 35x_3 = -6 \end{cases}$	14	$\begin{cases} 54x_1 - 6.2x_2 - 0.5x_3 = 5.2 \\ 3.4x_1 + 23x_2 + 0.8x_3 = -8 \\ 2.4x_1 - 1.1x_2 + 38x_3 = 18 \end{cases}$
15	$\begin{cases} 78x_1 + 5.3x_2 + 4.8x_3 = 18 \\ 3.3x_1 + 11x_2 + 1.8x_3 = 23 \\ 4.5x_1 + 3.3x_2 + 28x_3 = 34 \end{cases}$	16	$\begin{cases} 38x_1 + 4.1x_2 - 2.3x_3 = 48 \\ -2.1x_1 + 39x_2 - 5.8x_3 = 33 \\ 1.8x_1 + 1.1x_2 - 21x_3 = 58 \end{cases}$
17	$\begin{cases} 17x_1 - 2.2x_2 + 30x_3 = 18 \\ 2.1x_1 + 19x_2 - 2.3x_3 = 28 \\ 4.2x_1 + 3.9x_2 - 31x_3 = 51 \end{cases}$	18	$\begin{cases} 28x_1 + 3.8x_2 - 32x_3 = 45 \\ 2.5x_1 - 28x_2 + 3.3x_3 = 71 \\ 6.5x_1 - 7.1x_2 + 48x_3 = 63 \end{cases}$
19	$\begin{cases} 33x_1 + 3.7x_2 + 4.2x_3 = 58 \\ 2.7x_1 + 23x_2 - 2.9x_3 = 61 \\ 4.1x_1 + 4.8x_2 - 50x_3 = 70 \end{cases}$	20	$\begin{cases} 71x_1 + 6.8x_2 + 6.1x_3 = 70 \\ 5x_1 + 48x_2 + 5.3x_3 = 61 \\ 8.2x_1 + 7.8x_2 + 71x_3 = 58 \end{cases}$