

Задача 1.

Задана расширенная матрица B системы линейных уравнений. Найти решение системы по формулам **Крмера**.

$$B = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & b_2 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & b_3 \end{bmatrix}$$

Вар.	B	Вар.	B	Вар.	B
1	3 5 3 8 2 -4 -4 4 3 4 4 6	11	3 -3 0 -21 -4 2 0 18 -1 1 -4 -9	21	-2 5 0 -11 -3 2 -4 -4 -1 -4 -3 11
2	1 1 -2 -4 -1 3 4 10 5 1 -4 -2	12	-4 -1 2 -28 1 3 -4 32 5 2 0 28	22	4 -4 -2 -26 1 5 4 31 0 1 4 16
3	-2 2 3 9 -1 -1 1 -4 0 -1 -4 7	13	0 1 -3 -10 -1 -2 -4 -17 1 1 -1 -5	23	-1 -3 1 -1 -3 2 2 -22 3 1 3 1
4	5 0 -4 -15 -1 0 0 -1 2 1 3 18	14	1 0 -3 -6 1 0 3 6 1 -1 -3 -5	24	-1 2 2 15 0 -4 0 -8 -3 3 3 27
5	3 -4 5 22 2 1 4 21 3 -1 0 5	15	2 3 4 -17 3 0 2 -4 1 4 -1 -10	25	2 5 -2 -23 3 -2 1 -2 -2 1 5 8
6	-4 -1 0 -6 4 -2 1 15 0 -3 5 21	16	-1 -2 4 9 3 -4 5 -9 -2 2 1 20	26	0 -4 0 8 -3 5 1 -19 3 2 2 5
7	5 4 2 18 5 0 -1 21 -3 5 4 -16	17	-2 5 -1 18 5 1 1 -6 -4 -3 -1 -2	27	3 0 3 18 -3 4 -1 -32 3 -4 -3 28
8	1 2 4 6 -4 0 5 23 1 1 1 -1	18	-2 3 2 6 -4 4 -1 3 4 4 5 17	28	-3 -2 2 8 -3 5 -4 22 0 -2 5 -4
9	2 5 0 23 -4 5 1 -2 -3 -2 3 -21	19	-4 0 1 12 3 2 2 -14 0 4 0 12	29	
10	3 5 5 16 -2 3 3 2 3 2 5 13	20	0 -4 -1 6 -1 5 -2 -15 1 4 3 -1	30	

Задача 2.

Задана расширенная матрица B системы линейных уравнений. Найти решение методом Гаусса.

$$B = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & b_2 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & b_3 \end{bmatrix}$$

Решить систему уравнений методом Гаусса

Вар.	B	Вар.	B	Вар.	B
1	-2 2 3 9	11	0 1 -3 -10	21	-1 -3 1 -1
	-1 -1 1 -4		-1 -2 -4 -17		-3 2 2 -22
	0 -1 -4 7		1 1 -1 -5		3 1 3 1
2	5 0 -4 -15	12	1 0 -3 -6	22	-1 2 2 15
	-1 0 0 -1		1 0 3 6		0 -4 0 -8
	2 1 3 18		1 -1 -3 -5		-3 3 3 27
3	3 -4 5 22	13	2 3 4 -17	23	2 5 -2 -23
	2 1 4 21		3 0 2 -4		3 -2 1 -2
	3 -1 0 5		1 4 -1 -10		-2 1 5 8
4	-4 -1 0 -6	14	-1 -2 4 9	24	0 -4 0 8
	4 -2 1 15		3 -4 5 -9		-3 5 1 -19
	0 -3 5 21		-2 2 1 20		3 2 2 5
5	5 4 2 18	15	-2 5 -1 18	25	-3 -2 2 8
	5 0 -1 21		5 1 1 -6		-3 5 -4 22
	-3 5 4 -16		-4 -3 -1 -2		0 -2 5 -4
6	1 2 4 6	16	-2 3 2 6	26	1 3 -1 -13
	-4 0 5 23		-4 4 -1 3		3 3 -3 -21
	1 1 1 -1		4 4 5 17		0 -4 -4 0
7	2 5 0 23	17	-4 0 1 12	27	-1 -4 3 -26
	-4 5 1 -2		3 2 2 -14		4 -4 -1 -18
	-3 -2 3 -21		0 4 0 12		0 4 4 12
8	3 5 5 16	18	0 -4 -1 6	28	3 5 3 8
	-2 3 3 2		-1 5 -2 -15		2 -4 -4 4
	3 2 5 13		1 4 3 -1		3 4 4 6
9	3 -3 0 -21	19	-2 5 0 -11	29	1 1 -2 -4
	-4 2 0 18		-3 2 -4 -4		-1 3 4 10
	-1 1 -4 -9		-1 -4 -3 11		5 1 -4 -2
10	-4 -1 2 -28	20	4 -4 -2 -26	30	
	1 3 -4 32		1 5 4 31		
	5 2 0 28		0 1 4 16		

Задача 3.

Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$. (данные в таблице 1).
 Найти: 1) длину ребра AB ; 2) угол между ребрами AB и AD ; 3) угол между ребром AD и гранью ABC ; 4) площадь грани ABC ; 5) объем пирамиды; 6) уравнение прямой AB ; 7) уравнение плоскости ABC ; 8) уравнение высоты опущенной из вершины D на грань ABC .

Таблица 1.

Вариант	A			B			C			D		
	x_1	y_1	z_1	x_2	y_2	z_2	x_3	y_3	z_3	x_4	y_4	z_4
1	1	1	1	6	2	1	2	6	1	2	2	-1
2	1	-2	2	6	3	2	2	5	2	1	3	3
3	4	-2	0	7	-6	0	7	2	0	3	2	1
4	1	4	-1	-4	-2	-1	0	-2	-1	-1	-2	-2
5	1	2	-2	-7	-3	-2	-3	2	-2	-3	2	0
6	-1	-1	3	2	1	3	6	3	3	2	-2	1
7	5	7	-3	0	-3	-3	4	-1	-3	-4	-3	1
8	-1	5	1	3	-6	1	7	-2	1	3	4	-4
9	-2	1	4	2	2	4	0	6	4	2	1	3
10	-2	-1	-4	2	0	-4	0	4	-4	-6	-2	5
11	4	2	5	-3	-3	5	-1	1	5	2	-3	-5
12	-2	4	0	2	2	0	6	-6	0	-1	4	4
13	2	5	-1	-2	1	-1	0	-3	-1	-2	-5	5
14	-2	-3	-5	6	0	-5	8	6	-5	-2	-4	5
15	1	3	-3	-6	-7	-3	2	-5	-3	-2	-3	-1
16	-4	4	5	1	3	5	3	-1	5	-3	2	-4
17	4	3	2	-1	1	2	3	1	2	5	1	-3
18	-2	3	0	0	-2	0	2	2	0	-2	-4	-1
19	0	0	1	4	3	1	8	3	1	1	3	4
20	7	2	-6	-6	-4	-6	-4	2	-6	0	6	2
21	1	-3	1	-4	2	1	0	4	1	-6	-4	-1
22	1	-1	3	-3	0	3	-1	4	3	-1	6	4
23	-4	-1	-1	3	-2	-1	7	6	-1	1	-2	3
24	-3	1	2	4	-4	2	2	0	2	-2	4	6
25	3	3	-1	2	-1	-1	-2	-5	-1	-5	-4	1
26	1	1	1	6	2	1	2	6	1	2	2	-1
27	1	-2	2	6	3	2	2	5	2	1	3	3
28	4	-2	0	7	-6	0	7	2	0	3	2	1
29	1	4	-1	-4	-2	-1	0	-2	-1	-1	-2	-2
30	1	2	-2	-7	-3	-2	-3	2	-2	-3	2	0

Задача 4.

Дано: вектор $\vec{a}(x_1, y_1)$, точки $M(x_2, y_2)$, $M_0(x_3, y_3)$. (Таблица 2).

- 1) Написать уравнение прямой L_1 , перпендикулярной вектору \vec{a} , проходящей через точку M ; определить точки пересечения прямой с координатными осями.
- 2) Написать уравнение прямой L_2 , параллельной вектору \vec{a} , проходящей через точку M ;
- 3) Написать уравнение прямой L_3 , проходящей через точки M и M_0 .
- 4) Найти угол между прямыми L_2 и L_3 .

Таблица 2.

Вариант	\vec{a}		M		M_0	
	x_1	y_1	x_2	y_2	x_3	y_3
1	7	-4	-5	0	-2	-4
2	2	-10	11	5	6	1
3	3	-5	-5	4	-6	6
4	7	-2	7	-8	3	-2
5	9	-6	11	8	2	-3
6	6	5	4	-2	-6	3
7	5	-1	-7	8	-1	5
8	1	0	7	-2	-2	5
9	4	0	5	-7	3	6
10	3	-5	7	-7	4	-3
11	5	0	3	-1	-2	4
12	8	4	-1	5	-6	3
13	3	-2	4	0	2	-6
14	0	1	-1	8	-6	-5
15	2	-7	8	-1	0	-3
16	2	6	0	-1	3	6
17	7	-3	-2	4	6	1
18	6	-7	4	-1	3	-2
19	-4	9	9	3	1	5
20	4	-5	8	2	6	4
21	8	-5	5	1	6	-1
22	1	9	9	-2	-5	5
23	-7	3	19	-2	0	2
24	-9	8	4	-1	3	-5
25	4	1	8	-2	5	4
26	0	3	-6	-4	3	-3
27	3	5	6	2	-5	2
28	3	0	3	2	6	0
29	4	-6	-2	-4	-6	2
30	-1	5	-2	1	-7	5

Задача 5.

Вычислить предел функции, не пользуясь правилом Лопиталя.

а)

n	Предел функции	n	Предел функции

1	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 + x}$	14	$\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + x - 12}{x^2 + 2x - 8}$
2	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2}$	15	$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^3 + x^2 - 6x}{x^2 + 2x - 3}$
3	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^3 - x^2 - x + 1}$	16	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$
4	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}$	17	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 + 3x - 4}$
5	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}$	18	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 2x - 15}{2x^2 - 7x - 15}$
6	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 + 2x + 1}$	19	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{x^2 + x - 20}$
7	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^4}{2x^4 - x^2 - 1}$	20	$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{2x^2 - x - 21}$
8	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1}$	21	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 2x + 1}{x^4 - 4x + 3}$
9	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x + 2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$	22	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3 - 2x^2 + x - 1}{x^3 - x^2 + 3x - 3}$
10	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$	23	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 64}{7x^2 - 27x - 8}$
11	$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^3 + 4x^2 + 3x}$	24	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^3 - 4x^2 + 3x - 6}{x^3 - 3x^2 + 5x - 6}$
12	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$	25	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 - 2x + 12}{x^3 + 3x^2 + 2x}$
13	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{x^2 - 5x + 6}$	26	$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 5x + 6}$
		27	$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^3 + 27}{x^2 + 4x + 3}$

6)

n	Предел функции	n	Предел функции
1	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 5x + 3}{2 - x^2 - x^3}$	15	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 1}{1 - x^2 + 3x^3}$
2	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x + 5x^3 - x^5}{2x^4 - 3x}$	16	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 + x^3 - x}{1 - x^5}$
3	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - 5}{1 - x^2 + x^3}$	17	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x^2 + 3x + 2}{1 - x^3}$
4	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 3x + 3}{2 - x^2 + 3x^4}$	18	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x - x^3}{6x^3 - 3x + 5}$
5	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 3x^3 + 3x}{2 - 2x^4}$	19	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x - 5x^2 - x^3}{5 - x + x^4}$
6	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 - 2x^3 + x}{(2 - x^2)^2}$	20	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 3x + 3}{2 - x + 2x^5}$
7	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 7x^2 + 3x}{2x - 4x^2 + 6x^3}$	21	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^7 - 3x^2 + x}{1 - 3x^6}$
8	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 - 3x^2 + x}{2x - 2x^4}$	22	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 3x - 2}{(2 + x^2)^2}$
9	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 1}{(1 - x)^3}$	23	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 - x^2 + x}{2x - 4x^2 - x^3}$
10	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 2x^2 + 3}{2x - 4x^2 - 4x^4}$	24	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 - 2x^2 + 3x}{2x - 3x^2 + 4x^4}$
11	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^2}{3 - 5x + 3x^2}$	25	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x^2 + 2x}{7x - 5x^2 - x^3}$
12	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^4 - x^3 + x}{(x^2 - 3)^2}$	26	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 11}{(1 - x)^3}$
13	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 2x + 1}{(2 + x)^2}$	27	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x^2 + x}{3x - x^2 - 4x^3}$
14	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 - x^6}{(3 + 2x^2)^2}$	28	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 2x + 13}{(2 - x)^4 - 1}$

Задача 6.
Найти производные функций

n	Функции $y = f(x)$	n	Функции $y = f(x)$
1	a) $e^x \cdot \sin x$; b) $\operatorname{tg} x \cdot \ln x$; c) $\sqrt{x} \cdot \operatorname{arcc} \operatorname{tg} x \cdot 2^x$; d) $\frac{x^2 + x + 1}{2 - 3x - x^2}$; e) $\frac{x^2 \cdot \cos x}{\log_5 x}$; f) $\frac{\operatorname{ctg} x}{\sqrt[4]{x}}$.	12	a) $\sqrt{x} \cdot \operatorname{tg} x$; b) $e^x \cdot \ln x$; c) $x \cdot \arcsin x \cdot \operatorname{ctg} x$; d) $\frac{2x^2 - x + 3}{1 + 3x + x^2}$; e) $\frac{x^5 \cdot \sin x}{\log_2 x}$; f) $\frac{5^x}{\sqrt[3]{2x}}$.
2	a) $\ln x \cdot \sqrt[3]{x}$; b) $\operatorname{tg} x \cdot e^x$; c) $\cos x \cdot \sqrt{x} \cdot 3^x$; d) $\frac{x(x+3)}{3-x^2}$; e) $\frac{x \cdot \operatorname{ctg} x}{\arccos x}$; f) $\frac{\log_7 x}{\sin x}$.	13	a) $e^x \cdot x^3$; b) $\operatorname{ctg} x \cdot \log_2 x$; c) $x^2 \cdot \operatorname{arcc} \operatorname{tg} x \cdot 2^x$; d) $\frac{3x^2 - \sqrt[3]{x}}{\sin x - x^2}$; e) $\frac{\cos x}{x \cdot \ln x}$; f) $\frac{\sqrt{3x}}{\operatorname{tg} x}$.
3	a) $\sqrt{x} \cdot \sin x$; b) $\cos x \cdot \ln x$; c) $e^x \cdot x \cdot \operatorname{arctg} x$; d) $\frac{x^2 + \sin x}{2 + \cos x}$; e) $\frac{x^3 \cdot \operatorname{tg} x}{3^x}$; f) $\frac{1 - \operatorname{ctg} x}{\sqrt[3]{x}}$.	14	a) $\sqrt{x} \cdot \cos x$; b) $\operatorname{ctg} x \cdot \ln x$; c) $3^x \cdot x \cdot \arcsin x$; d) $\frac{x^2 + \log_4 x}{2 - \cos x}$; e) $\frac{\operatorname{tg} x}{x^3 \cdot e^x}$; f) $\frac{\sqrt[5]{x}}{1 - \sin x}$.
4	a) $e^x \cdot \operatorname{tg} x$; b) $\operatorname{ctg} x \cdot \ln x$; c) $\sin x \cdot \ln x \cdot 2^x$; d) $\frac{\cos x - x^2}{3x + 5x^2}$; e) $\frac{\sqrt{x} \cdot \cos x}{\log_2 x}$; f) $\frac{\operatorname{arcc} \operatorname{tg} x}{\sqrt[5]{3x}}$.	15	a) $x^3 \cdot \operatorname{tg} x$; b) $e^x \cdot \operatorname{ctg} x$; c) $\cos x \cdot \log_6 x \cdot 5^x$; d) $\frac{\sin x - x^5}{\sqrt[7]{x} - 5x^2}$; e) $\frac{\ln x}{\sqrt{x} \cdot \operatorname{ctg} x}$; f) $\frac{\operatorname{tg} x}{\operatorname{arctg} x}$.
5	a) $\ln x \cdot \sin x$; b) $\operatorname{tg} x \cdot 3^x$; c) $\sqrt{x} \cdot \cos x \cdot e^x$; d) $\frac{x^3 - 2x^2}{1 - x - x^2}$; e) $\frac{\operatorname{ctg} x}{x \cdot \log_5 x}$; f) $\frac{\sqrt[7]{x}}{\arcsin x}$.	16	a) $x^5 \cdot \sin x$; b) $8^x \cdot \operatorname{ctg} x$; c) $\sqrt{x} \cdot \ln x \cdot e^x$; d) $\frac{\operatorname{tg} x - x^2}{x^3 - 2x^2}$; e) $\frac{x \cdot \log_5 x}{\cos x}$; f) $\frac{\arccos x}{\sqrt[5]{x}}$.
6	a) $x^4 \cdot \log_5 x$; b) $\operatorname{ctg} x \cdot e^x$; c) $\sqrt[3]{x} \cdot \operatorname{tg} x \cdot 2^x$; d) $\frac{x^2 + \cos x}{\sqrt{x} - 2}$; e) $\frac{\operatorname{arctg} x}{x \cdot \ln x}$; f) $\frac{1 - x}{\sqrt{3x}}$.	17	a) $x^3 \cdot \ln x$; b) $\operatorname{tg} x \cdot 5^x$; c) $\sqrt[5]{x} \cdot \operatorname{arcc} \operatorname{tg} x \cdot 2^x$; d) $\frac{\operatorname{ctg} x}{\sqrt{x} - x^2}$; e) $\frac{x \cdot \log_4 x}{\sin x}$; f) $\frac{\cos x}{e^x}$.
7	a) $\sqrt{x} \cdot \ln x$; b) $e^x \cdot x^2$; c) $\sqrt{x} \cdot \arccos x \cdot \operatorname{tg} x$; d) $\frac{2x^2 - x^5}{1 + x + x^3}$; e) $\frac{x^3 \cdot \sin x}{\log_7 x}$; f) $\frac{\cos x}{\sqrt[5]{x}}$.	18	a) $\sqrt{x} \cdot \sin x$; b) $x^5 \cdot \cos x$; c) $9^x \cdot \ln x \cdot \operatorname{tg} x$; d) $\frac{x^3 - \operatorname{ctg} x}{1 - x^3}$; e) $\frac{\arcsin x}{e^x \cdot \log_2 x}$; f) $\frac{\sqrt[7]{x}}{\cos x}$.
8	a) $x^4 \cdot \ln x$; b) $\operatorname{tg} x \cdot 6^x$; c) $\sqrt[5]{x} \cdot e^x \cdot \operatorname{ctg} x$; d) $\frac{\operatorname{arctg} x}{\log_5 x}$; e) $\frac{1/x}{e^x \cdot \cos x}$; f) $\frac{1 - x^3}{\sqrt{x}}$.	19	a) $5^x \cdot \log_4 x$; b) $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{arctg} x$; c) $x^3 \cdot e^x \cdot \operatorname{ctg} x$; d) $\frac{x(1-x)}{\ln x}$; e) $\frac{\operatorname{tg} x}{x \cdot \cos x}$; f) $\frac{1 - \sin x}{\sqrt[3]{x}}$.
9	a) $\sqrt[3]{x} \cdot \log_5 x$; b) $\ln x \cdot \cos x$; c) $\sqrt{x} \cdot \sin x \cdot e^x$; d) $\frac{x^2 + \operatorname{tg} x}{1/x}$; e) $\frac{\operatorname{ctg} x}{x \cdot 5^x}$; f) $\frac{1 - x}{\operatorname{arcc} \operatorname{tg} x}$.	20	a) $\sqrt[5]{x} \cdot \sin x$; b) $\ln x \cdot \operatorname{tg} x$; c) $\sqrt{x} \cdot \cos x \cdot 9^x$; d) $\frac{x^2 - x}{x^2 + \operatorname{ctg} x}$; e) $\frac{\operatorname{arcc} \operatorname{tg} x}{x \cdot e^x}$; f) $\frac{2/x^2}{\log_6 x}$.
10	a) $x^3 \cdot \cos x$; b) $x^2 \sin x$; c) $\sqrt[3]{x} \cdot \operatorname{ctg} x \cdot 3^x$; d) $\frac{x^2 + 3x + 1}{\sqrt{x} - \operatorname{tg} x}$; e) $\frac{\arcsin x}{x \cdot \ln x}$; f) $\frac{1 - e^x}{1/x}$.	21	a) $x^3 \log_5 x$; b) $e^x \sin x$; c) $\sqrt[4]{x} \cdot \operatorname{tg} x \cdot \ln x$; d) $\frac{x^5 - 3x^2}{x^2 - \operatorname{ctg} x}$; e) $\frac{x \cdot \ln x}{\cos x}$; f) $\frac{1 - 4^x}{\arcsin x}$.
11	a) $\sqrt[4]{x} \cdot \ln x$; b) $e^x \cdot \operatorname{ctg} x$; c) $\sin x \cdot 3^x \cdot \log_7 x$; d) $\frac{(x+3)^2}{1-x^2}$; e) $\frac{x \cdot \operatorname{arcc} \operatorname{tg} x}{\cos x}$; f) $\frac{\ln x}{\cos x}$.	22	a) $\sqrt{x} \cdot \operatorname{tg} x$; b) $e^x \cdot x^5$; c) $\cos x \cdot 2^x \cdot \ln x$; d) $\frac{x(x-3)}{\sin x - x^2}$; e) $\frac{\operatorname{ctg} x}{x \cdot \operatorname{arcc} \operatorname{tg} x}$; f) $\frac{\log_3 x}{\sqrt[7]{x}}$.

n	Функции $y = f(x)$	n	Функции $y = f(x)$
23	a) $e^x \cdot \cos x$; b) $\operatorname{tg} x \cdot 3^x$; c) $\log_3 x \cdot \arcsin x \cdot x^3$; d) $\frac{x^2 - x}{\operatorname{ctg} x - x^5}$; e) $\frac{\arccos x}{x\sqrt{x}}$; f) $\frac{\ln x}{\sqrt[4]{x}}$.	27	a) $\sqrt{x} \cdot 5^x$; b) $e^x \cdot \lg x$; c) $x \cdot \operatorname{arctg} x \cdot \operatorname{tg} x$; d) $\frac{\sin x - x}{1 + 3x - x^2}$; e) $\frac{\arccos x}{x \cdot \log_2 x}$; f) $\frac{\operatorname{ctg} x}{\sqrt[5]{2x}}$.
24	a) $\operatorname{ctg} x \cdot \sqrt[3]{x^2}$; b) $x^3 \cdot e^x$; c) $\operatorname{tg} x \cdot \sqrt{x} \cdot 3^x$; d) $\frac{\ln x(x+3)}{1-x^2}$; e) $\frac{x \cdot \cos x}{\arccos x}$; f) $\frac{\log_2 x}{\sin x}$.	28	a) $3^x \cdot x^3$; b) $\operatorname{tg} x \cdot \log_5 x$; c) $x^2 \cdot \operatorname{ctg} x \cdot e^x$; d) $\frac{x^3 - \sqrt[3]{x}}{\sin x - x^2}$; e) $\frac{\cos x}{x \cdot \ln x}$; f) $\frac{\sqrt{3x}}{1-x}$.
25	a) $\cos x \cdot \sin x$; b) $\operatorname{tg} x \cdot \ln x$; c) $4^x \cdot x^2 \cdot \operatorname{arctg} x$; d) $\frac{x^2 + \sqrt{x}}{2 - \cos x}$; e) $\frac{x \cdot \operatorname{tg} x}{e^x}$; f) $\frac{1 - \operatorname{ctg} x}{\sqrt[3]{x^5}}$.	29	a) $\sqrt{x} \cdot \operatorname{tg} x$; b) $\operatorname{ctg} x \cdot \lg x$; c) $5^x \cdot x \cdot \sin x$; d) $\frac{x^2 + \log_4 x}{2 - \cos x}$; e) $\frac{\operatorname{tg} x}{x^3 \cdot e^x}$; f) $\frac{\sqrt[5]{x^2}}{1 - \sin x}$.
26	a) $3^x \cdot \operatorname{ctg} x$; b) $\operatorname{tg} x \cdot \lg x$; c) $\cos x \cdot \ln x \cdot e^x$; d) $\frac{x \cdot \arccos x}{3 - x^2}$; e) $\frac{x\sqrt{x}}{\log_6 x}$; f) $\frac{\operatorname{arctg} x}{\sqrt[3]{3x}}$.	30	a) $x \cdot \operatorname{ctg} x$; b) $e^x \cdot \operatorname{tg} x$; c) $\cos x \cdot \ln x \cdot 5^x$; d) $\frac{\sin x - x}{\sqrt[3]{x} - x^2}$; e) $\frac{\lg x}{\sqrt{x} \cdot \operatorname{tg} x}$; f) $\frac{1 - \operatorname{tg} x}{\operatorname{arctg} x}$.

Задача 7.
Найти производные функций

n	Функции $y = f(x)$	n	Функции $y = f(x)$
1	a) $\sin^2 2x$. b) e^{-x^2} . c) $\sqrt[3]{\operatorname{tg}(x/3)}$. d) $\ln^3(\cos x)$. e) $\operatorname{arccctg}\sqrt{x}$. f) $\frac{\lg \sin x}{3^{\operatorname{ctgx}}}$.	12	a) $\cos^3 x^2$. b) $3^{\sqrt{2x}}$. c) $\sqrt[5]{\ln(2x/3)}$. d) $\operatorname{tg}^3(e^{-x})$. e) $\arccos(1/x)$. f) $\frac{\sqrt{\sin x}}{\log_3 \operatorname{ctgx}}$.
2	a) $\ln^2 \sqrt{x}$. b) $0.7^{\sin 2x}$. c) $\sqrt[3]{\cos(1/x)}$. d) $\operatorname{tg}(\cos \sqrt{x})$. e) $\operatorname{arctg}(x^2)$. f) $\frac{\sin x^3}{\operatorname{ctge}^x}$.	13	a) $\operatorname{tg}^3 2x$. b) $2^{-1/x}$. c) $\sqrt[3]{\sin \sqrt{x}}$. d) $\ln(\cos x^2)$. e) $\operatorname{arctg}(e^{-x})$. f) $\frac{\lg \operatorname{ctgx}}{\ln(\ln x)}$.
3	a) $\operatorname{ctg}^2 x^2$. b) $5^{-\sin x}$. c) $\sqrt[4]{\cos(x/3)}$. d) $\log_2(\cos x^{-1})$. e) $\arccos(\operatorname{tg} x)$. f) $\frac{\sin \sqrt{x}}{e^{5x-2}}$.	14	a) $\sin^2 \sqrt{x}$. b) $e^{\operatorname{tg} 3x}$. c) $\operatorname{ctg}^{1/3}(x^2)$. d) $\cos^3(1/x)$. e) $\sqrt{\arcsin \sqrt{x}}$. f) $\frac{\ln \sin x}{2^{-x^2}}$.
4	a) $\log_3^2 \sqrt{x}$. b) $9^{\cos 2x}$. c) $\sqrt[3]{\operatorname{tg}(1/x)}$. d) $\sin^3(e^{-x})$. e) $\operatorname{arccctg}(x^{-1})$. f) $\frac{\ln \operatorname{ctgx}}{\cos^{-1} x}$.	15	a) $\operatorname{tg}^5 x^3$. b) $2^{\sqrt{2x}}$. c) $\sqrt[3]{\sin(1/3x)}$. d) $\cos^2(\sin x)$. e) $\operatorname{arctg}(1/x^2)$. f) $\frac{\sqrt{\operatorname{ctgx}}}{\log_3 e^x}$.
5	a) $\sin 2x^2$. b) $10^{\operatorname{tg} \sqrt{x}}$. c) $\sqrt[3]{\cos(1/x^2)}$. d) $\ln(\operatorname{ctg}(e^x))$. e) $\arccos(x^3)$. f) $\frac{\sqrt{1-x}}{\log_2 \sin x}$.	16	a) $\operatorname{ctg}^2 5x$. b) $2^{\cos(1/x)}$. c) $\sqrt[4]{\operatorname{tg} \sqrt{x}}$. d) $\sin(\cos x^3)$. e) $\operatorname{arctg}(e^{-x})$. f) $\frac{\ln(\ln x)}{\lg \operatorname{tg} x}$.
6	a) $\operatorname{ctg}^2(1/x)$. b) $4^{\sin 2x}$. c) $\sqrt[7]{\operatorname{arctg}(x/2)}$. d) $\log_9(1/\cos x^2)$. e) $\sqrt{\operatorname{tg} \sqrt{x}}$. f) $\frac{e^{\operatorname{tg} x}}{\ln(2-x)}$.	17	a) $\operatorname{tg}^3 \sqrt{x}$. b) $e^{\operatorname{ctg} 2x}$. c) $\sin^{1/3}(x^3)$. d) $\lg^2(1/x)$. e) $\sqrt{\arccos \sqrt{x}}$. f) $\frac{\ln \cos x}{5^{-x^2}}$.
7	a) $\operatorname{tg} \sqrt{1/x}$. b) $\sin e^{-x^2}$. c) $\sqrt[5]{\cos x^2}$. d) $\operatorname{ctg}^2(\ln x)$. e) $\arcsin \sqrt{x}$. f) $\frac{4^{\operatorname{ctgx}}}{\lg \sin x}$.	18	a) $\operatorname{ctg}^3 3x$. b) $3^{\sqrt{1/x}}$. c) $\sqrt[4]{\cos(1/x^2)}$. d) $\operatorname{tg}(\sin^2 x)$. e) $\operatorname{arccctg}(1/\sqrt{x})$. f) $\frac{\sqrt{\operatorname{tg} x}}{\lg e^x}$.
8	a) $\lg^3 \sqrt{x}$. b) $0.1^{\cos 2x}$. c) $\sqrt[4]{\sin(1/x)}$. d) $\operatorname{ctg}(\sin \sqrt{x})$. e) $\arcsin(x^{-2})$. f) $\frac{\operatorname{tge}^x}{\cos x^2}$.	19	a) $\operatorname{tg}^{-2} 3x$. b) 9^{-x^3} . c) $\sqrt[3]{\sin(x/2)}$. d) $\ln(\operatorname{tg} x^2)$. e) $\operatorname{arctg} \sqrt{1/x}$. f) $\frac{\cos \sqrt{x}}{e^{\operatorname{ctgx}}}$.
9	a) $\operatorname{tg}^2 x^2$. b) $5^{-\operatorname{ctgx}}$. c) $\sqrt[5]{\sin(1/x)}$. d) $\ln(\cos x^{-2})$. e) $\arccos(\lg x)$. f) $\frac{e^{x-2}}{\operatorname{ctg} \sqrt{x}}$.	20	a) $\cos^2(1/x)$. b) $e^{\sin 3x}$. c) $\sqrt[7]{\operatorname{arctg} x^2}$. d) $\lg(1/\cos x)$. e) $\sqrt{\operatorname{ctg} \sqrt{x}}$. f) $\frac{\ln(2-x)}{0.1^{\operatorname{tg} x}}$.
10	a) $\log_4 \sqrt{x^{-1}}$. b) $3^{\operatorname{tg} 2x}$. c) $\sqrt[3]{\operatorname{ctg}(1/x^2)}$. d) $\cos^2(e^{-x})$. e) $\arcsin^3 \sqrt{x}$. f) $\frac{\sin^{-1} x}{\ln \operatorname{tg} x}$.	21	a) $\sin \sqrt{1/x}$. b) $\operatorname{cose}^{-x^2}$. c) $\sqrt[3]{\operatorname{tg} x^2}$. d) $\ln^3(4^x)$. e) $\operatorname{arctg} \sqrt{x}$. f) $\frac{\sqrt{1-x^2}}{\lg \operatorname{ctgx}}$.
11	a) $\cos^5 2x$. b) $e^{\operatorname{ctg} \sqrt{x}}$. c) $\sqrt[7]{\operatorname{tg}(1/x^2)}$. d) $\ln(\sin(e^x))$. e) $\operatorname{arctg}(x^{-3})$. f) $\frac{\log_2 3^x}{\sqrt{1-x}}$.	22	a) $\lg^2 \sqrt{x}$. b) $2^{\operatorname{tg} 3x}$. c) $\sqrt[3]{\cos(1/x^5)}$. d) $\operatorname{ctg}^2(e^{-x})$. e) $\operatorname{arctg}(x^{-1})$. f) $\frac{\ln \operatorname{ctgx}}{\sin \sqrt{x}}$.

n	Функции $y = f(x)$	n	Функции $y = f(x)$
23	a) $\sin^3 3x$. b) 2^{-x^2} . c) $\sqrt[3]{\operatorname{ctg} x^2}$. d) $\lg^2(\sin x)$. e) $\operatorname{arctg} \sqrt{x}$. f) $\frac{\ln \cos x}{e^{\operatorname{tg} x}}$.	27	a) $\operatorname{tg}^3 x^2$. b) $e^{\sqrt{x}}$. c) $\sqrt[3]{\lg \cos x}$. d) $\operatorname{ctg}^2(1/x)$. e) $\arccos(e^{-x})$. f) $\frac{\sqrt{5^x}}{\log^2_3 x}$.
24	a) $\ln^5 \sqrt{\cos x}$. b) $0.1^{\sin 2x}$. c) $\sqrt[3]{\sin(1/x)}$. d) $\cos(\operatorname{tg} \sqrt{x})$. e) $\operatorname{arcctg}(x^2)$. f) $\frac{e^{-x^2}}{\operatorname{ctg}^2 x}$.	28	a) $\operatorname{ctg}^2 3x$. b) $e^{-1/x}$. c) $\sqrt[3]{\cos \sqrt{x}}$. d) $\lg(\sin x^2)$. e) $\operatorname{arctg}(e^{-x})$. f) $\frac{\ln \operatorname{tg} x}{\ln(\log_2 x)}$.
25	a) $\operatorname{tg}^2 x^2$. b) $2^{-\cos x}$. c) $\sqrt[3]{\sin(x/2)}$. d) $\lg(\operatorname{ctg} x^{-1})$. e) $\operatorname{arcctg}(\operatorname{tg} x)$. f) $\frac{\ln \sqrt{x}}{e^{5x-2}}$.	29	a) $\sin \sqrt{x}$. b) $e^{\operatorname{tg} x}$. c) $\operatorname{ctg}(x^2)$. d) $\cos(1/x)$. e) $\sqrt{\arcsin x}$. f) $\frac{\lg \sin x}{2^{-x}}$.
26	a) $\log_5^2 \sqrt{x}$. b) $9^{\sin 2x}$. c) $\sqrt[3]{\operatorname{tg}(1/x^2)}$. d) $\cos^3(e^{-x})$. e) $\operatorname{arcctg}(x^{-1})$. f) $\frac{\ln \operatorname{ctg} x}{\cos^2 x}$.	30	a) $\operatorname{tg}^5 x$. b) $2^{\sqrt{x}}$. c) $\sqrt[3]{\sin x}$. d) $\cos(\sin x)$. e) $\operatorname{arctg}(1/x)$. f) $\frac{\sqrt{\operatorname{ctg} x}}{e^x}$.

Задача 8.

Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке x_0

n	$y = f(x)$	n	$y = f(x)$
1	$y = \frac{4x - x^2}{4}, x_0 = 2$	15	$y = \frac{2x + 1}{x}, x_0 = 1$
2	$y = 2x^2 + 3x - 1, x_0 = -2$	16	$y = \frac{x^8 + 2}{x^4 + 1}, x_0 = 1$
3	$y = x - x^3, x_0 = -1$	17	$y = \frac{x^5 + 1}{x^4 + 1}, x_0 = 1$
4	$y = x^2 + 8\sqrt{x} - 32, x_0 = 4$	18	$y = \frac{x^{16} + 9}{1 - 5x^2}, x_0 = 1$
5	$y = x + \sqrt{x^3}, x_0 = 1$	19	$y = 3 \cdot (\sqrt[3]{x} - 2 \cdot \sqrt{x}), x_0 = 1$
6	$y = \frac{1 + \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}}, x_0 = 4$	20	$y = \frac{1}{3x + 2}, x_0 = 2$
7	$y = \sqrt[3]{x^2} - 20, x_0 = -8$	21	$y = \frac{x}{x^2 + 1}, x_0 = -2$
8	$y = 8 \cdot \sqrt[4]{x} - 70, x_0 = 16$	22	$y = \frac{x^2 - 3x + 3}{3}, x_0 = 3$
9	$y = 2x^2 - 3x + 1, x_0 = 1$	23	$y = \frac{2x}{x^2 + 1}, x_0 = 1$
10	$y = \frac{x^2 - 3x + 6}{x^2}, x_0 = 3$	24	$y = -2 \cdot (\sqrt[3]{x} + 3 \cdot \sqrt{x}), x_0 = 1$
11	$y = \sqrt{x} - 3 \cdot \sqrt[3]{x}, x_0 = 64$	25	$y = \frac{3x^2 + 1}{x^2 + 3}, x_0 = 1$
12	$y = \frac{x^3 + 2}{x^3 - 2}, x_0 = 2$	26	$y = 14 \cdot \sqrt{x} - 15 \cdot \sqrt[3]{x} + 2, x_0 = 1$
13	$y = 2x^2 + 3, x_0 = -1$	27	$y = 3 \cdot \sqrt[4]{x} - \sqrt{x}, x_0 = 1$
14	$y = \frac{x^{29} + 6}{x^4 + 1}, x_0 = 1$	28	$y = \frac{2x^3 - 3x}{3}, x_0 = 1$

Задача 9.

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$.

n		n	
1	$f(x) = x^4 + 8x^3 - 0,5x^2 - 6x + 2, [-3; 1].$	15	$f(x) = x \sin x, [-\pi/2; \pi/2].$
2	$f(x) = (\cos x + 1)e^x, [-\pi; \pi].$	16	$f(x) = (x^3 - 4)e^x, [-3; 0].$
3	$f(x) = 0,25x^4 + x^3 - 2x^2 - 12x + 3, [-4; 1].$	17	$f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x + x^3, [-4\pi, 4\pi].$
4	$f(x) = \sin^2 x + \cos x, [0; 2\pi].$	18	$f(x) = 8/(1+x) + x^2, [0; 3].$
5	$f(x) = 0,25x^4 + 3x^3 + 13x^2 + 24x, [-5; -3].$	19	$f(x) = (\sin x - 1)e^x, [-\pi; \pi].$
6	$f(x) = x/(1+x^2), [0; 2].$	20	$f(x) = x^3 - 3 \sin x, [-3\pi; 3\pi].$
7	$f(x) = 0,25x^4 + x^3 - 5x^2 - 24x + 4, [-5; 2].$	21	$f(x) = 3x^4 - 8x^3 - 12x^2 - 36x, [-1; 4].$
8	$f(x) = x^2 e^{-x}, [-1; 3].$	22	$f(x) = 2x^5 - 5x^2 + 8, [-2; 2].$
9	$f(x) = 1,5x^4 - x^3 + 15x^2 - 15x + 2, [-2; 1].$	23	$f(x) = x \operatorname{arctg} x - 0,5 \ln(x^2 + 1), [-1; 1].$
10	$f(x) = x - 2\sqrt{x}, [0; 4].$	24	$f(x) = (x^2 - 1)/(1 + x^2), [-2; 2]$
11	$f(x) = \operatorname{tg}^2 x - \cos x, [3\pi/4; 5\pi/4].$	25	$f(x) = \operatorname{arctg}[(1-x)/(1+x)], [0; 1].$
12	$f(x) = 36/(1-x) + x^2, [-3; 0].$	26	$f(x) = \ln(x^2 - 2x + 2), [0; 2]$
13	$f(x) = (x^3 - 4)e^x, [-1; 2].$	27	$f(x) = 3x/(1 + x^2), [0; 5]$
14	$f(x) = x \cos x, [\pi/2; \pi].$	28	

Задача 10.

Исследовать функцию и построить ее график. **Только пункт с!**

n	Функции $y = f(x)$
1	a) $y = x^4 - 2x^3 - 8$; b) $y = \frac{x+2}{e^x}$; c) $y = \frac{x^3 - 3x + 2}{(x+1)^2}$.
2	a) $y = \frac{x^3}{3} - \frac{3x^2}{2} + 2x + 1$; b) $y = \frac{e^x}{1-x}$; c) $y = \frac{x^4}{(x+1)^3}$.
3	a) $y = x^3 - 3x^2$; b) $y = e^{\frac{1}{x+1}}$; c) $y = \frac{(4-x)^3}{9(2-x)}$.
4	a) $y = x^5 - 5x + 3$; b) $y = e^{\frac{1}{1-x}}$; c) $y = \frac{x^2}{1-x}$.
5	a) $y = (x-1)^2(x+3)$; b) $y = \frac{\ln x}{x}$; c) $y = \frac{x^2}{x-2}$.
6	a) $y = (x+2)^2(x-1)$; b) $y = \frac{x}{\ln x}$; c) $y = \frac{x^3}{1-x^2}$.
7	a) $y = 3x^4 - 4x^3 + 1$; b) $y = x \ln x$; c) $y = \frac{x-2}{(x+2)^2}$.
8	a) $y = x^4 - 2x^2 + 8$; b) $y = x^2 \ln x$; c) $y = \frac{x^2}{(x-1)^2}$.
9	a) $y = (x+3)^2(x-1)$; b) $y = e^{-x} \ln x$; c) $y = \frac{4x}{(2-x)^2}$.
10	a) $y = x^4 - 4x^2 + 5$; b) $y = \ln(2x^2 + 3)$; c) $y = \frac{x}{x^2 - 4}$.
11	a) $y = (x+1)^2(x-1)^2$; b) $y = e^x(x+2)$; c) $y = \frac{x^3}{2(1+x)^2}$.
12	a) $y = x^3 - 2x^2 - x + 2$; b) $y = xe^{\frac{-x^2}{2}}$; c) $y = \frac{x^3}{x^2 - 1}$.
13	a) $y = x^4 - 2x^2 + 1$; b) $y = e^{-x^2}$; c) $y = \frac{4}{x^2 - 4x + 3}$.
14	a) $y = x^4 - 4x^2 + 3$; b) $y = e^{\frac{1}{x}}$; c) $y = \frac{x^2 + x}{x-1}$.
15	a) $y = x^3 - 3x + 1$; b) $y = xe^x$; c) $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$.
16	a) $y = (x+2)^2(x+4)^2$; b) $y = \frac{x-1}{e^x}$; c) $y = \frac{x^3}{12(x-2)}$.
17	a) $y = 3x^4 - 4x^3 + 2$; b) $y = x(\ln x - 3)$; c) $y = \frac{x}{1-x^2}$.

n	Функции $y = f(x)$
18	a) $y = x^4 - 2x^3 - 8$; b) $y = \frac{x+2}{e^x}$; c) $y = \frac{x^3 - 3x + 2}{(x+1)^2}$.
19	a) $y = 2 + x^2 - 0,25x^4$; b) $y = \frac{x}{e^x}$; c) $y = \frac{x}{(x-2)^2}$.
20	a) $y = 0,25x^4 - 2x^2$; b) $y = \frac{x^3}{e^x}$; c) $y = \frac{1}{x^2 - 3x + 2}$.
21	a) $y = x^3 - 3x^2 + 2$; b) $y = \ln(x^2 - 4)$; c) $y = \frac{x}{\sqrt[3]{x^2 - 1}}$.
22	a) $y = \frac{x^5}{5} - \frac{x^3}{3}$; b) $y = x^2 e^{-x}$; c) $y = \frac{x}{(x+2)^2}$.
23	a) $y = x^3 - 12x$; b) $y = x^2 - 2 \ln x$; c) $y = \frac{(x-3)^2}{4(x-1)}$.
24	a) $y = 4x^2 - x^4 - 3$; b) $y = \ln(x^2 + 4x)$; c) $y = \frac{2x^2}{4x^2 - 1}$.
25	a) $y = \frac{x^3}{3} - 4x + 3$; b) $y = \frac{\ln x}{\sqrt{x}}$; c) $y = \frac{2x+1}{x^2}$.
26	a) $y = (x+1)^2(x+2)$; b) $y = x^2(\ln x - 1)$; c) $y = \frac{x}{3-x^2}$.
27	a) $y = (x-1)^2(x+3)$; b) $y = e^{2x-x^2}$; c) $y = \frac{3}{x^2 - 5x + 4}$.
28	a) $y = (x+3) \cdot (x-2)^2$; b) $y = e^{-x^2}(x^2 + 2)$; c) $y = \frac{x-0,5}{(2+x)^2}$.