

1. Найти указанный предел, не пользуясь правилом Лопиталья: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x + 1}{3x^3 + 2x^2 - 5}$.
2. Вычислить $\int_0^1 \cos(3x) \cdot e^{2x+1} dx$.
3. Найти частное решение заданного дифференциального уравнения, которое удовлетворяет начальным условиям $y' - \frac{y}{x-1} = x^2 - x$, $y(2) = 1$.
4. Найти промежутки монотонности функции $y = \frac{1}{3}x^3 + 5x^2 - 11x + 23$.
5. Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z = 14x^3 + 27xy^2 - 69x - 54y$.
6. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' - 5 \cdot y' + 6 \cdot y = e^x$.
7. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 2} (3x - 5)^{\frac{1}{x^2-4}}$.
8. Исследовать функцию двух переменных $z = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2 + 8$ на локальный экстремум.
9. Найти производную $\frac{dy}{dx}$ для функции $y = \frac{\sin(4^{\arcsin 7x})}{\operatorname{tg}(2x)}$.
10. Построить обратную матрицу A^{-1} для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \end{pmatrix}$.
11. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{e^{2x}}{5 + e^{2x}} dx$.
12. Решить систему линейных алгебраических уравнений:
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$
13. Вычислить несобственный интеграл $\int_0^{+\infty} xe^{x^2} dx$ или доказать его расходимость.
14. Найти производную функции $y(x) = \operatorname{arctg}(x^2 - \ln(2x + 1)) \cdot x$.
15. Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$ для функции $z = y^2 \cdot \ln(x^2 \cdot y^3)$ и убедиться в их равенстве.
16. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} (x \cdot (\ln(x+1) - \ln(2x+3)))$.
17. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x_2 - x_3 = -1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$$
.
18. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\sqrt[3]{1 + \sqrt[4]{x}}}{\sqrt{x}} dx$.
19. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = x^3 + 3x^2 - 10x + 41$.

20. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $3 \cdot y'' + 5 \cdot y' - 8y = x - 1$.
21. Решить систему методом Гаусса
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 1 \\ 3x_1 + 5x_2 - x_4 = 0 \\ 4x_1 + 3x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1 \end{cases}.$$
22. Удовлетворяет ли функция $z = \ln(x^2 + y^2)$ уравнению $y \frac{\partial z}{\partial x} - x \frac{\partial z}{\partial y} = 0$? (Ответ обосновать).
23. Найти неопределенный интеграл $\int (2x - 1) \cos(x) dx$.
24. Найти частное решение заданного дифференциального уравнения, которое удовлетворяет начальным условиям $y' = (x^2 + x^2 y^2)$, $y(1) = 0$.
25. Исследовать функцию $f(x) = \ln(1 + x^2)$ на выпуклость и вогнутость.
26. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 + 4x_3 = 13 \end{cases}$$
27. Исследовать функцию $z = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2 + 8$ на локальный экстремум.
28. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{x - 3}{x^2 + 4x - 5} dx$.
29. Решить СЛАУ
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 1 \end{cases}.$$
30. Найти интеграл $\int \frac{1}{5 - 4 \sin x + 3 \cos x} dx$.
31. Найти производную $\frac{dy}{dx}$ заданной функции. $y = \ln(5x) \cdot (\arcsin \sqrt{x})$.
32. Найти указанный предел, не пользуясь правилом Лопиталья: $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{7x^2 + x - 26}{x^2 + x - 2}$.
33. Решить систему линейных уравнений.
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 8 \end{cases}$$
34. Найти производную функции $y = x^3 \cdot e^{2x}$.
35. Найти неопределенный интеграл $\int \sin^3(2x - 3) dx$.
36. Найти общее решение дифференциального уравнения $3 \cdot y'' + 5 \cdot y' - 8y = x - 1$.
37. Найти предел $\lim_{x \rightarrow -1} (x + 2)^{\frac{1}{x^2 - 1}}$.
38. Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z = x^3 + y^3 - 3xy$.
39. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\cos \sqrt{x - 4}}{\sqrt{x - 4}} dx$.

40. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10 \end{cases} .$$
41. Найти указанный предел
$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\cos\left(\pi \cdot \left(x + \frac{1}{2}\right)\right)}{x^2 - 2x} .$$
42. Найти производную функции $y = \cos x^{\arctg 2x} .$
43. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + x + 1$ и $y = x .$
44. Найти частное решение заданного дифференциального уравнения, которое удовлетворяет начальным условиям $(1 + x^2) \cdot y' + 2 \cdot x \cdot y = 2 \cdot x, \quad y(0) = 0 .$
45. Найти решение системы:
$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 4 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11 \end{cases} .$$
46. Найти неопределенный интеграл $\int x \cos(2x) dx .$
47. Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ для $z = \frac{x^2 - y^2}{\cos(xy) + 1} .$
48. Найти указанный предел:
$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\operatorname{tg}(2x^2 + x - 1)}{x^2 + x} .$$
49. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\sin \sqrt{x} + 2}{\sqrt{x}} dx .$
50. Решить систему линейных уравнений
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 8 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 11 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 22 \end{cases} .$$
51. Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z = 2x^3 + 2y^3 - 36xy + 430 .$
52. Найти указанный предел
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos(5x) - \cos(x)}{4x^2} .$$
53. Решить систему линейных уравнений
$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10 \end{cases} .$$
54. Вычислить $\int_0^1 \cos(x) \cdot x dx .$
55. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 3y' - 4y = 1 .$
56. Исследовать функцию $z = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2 + 8$ на локальный экстремум.
57. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{x - 3}{x^2 + 4x - 5} dx .$
58. Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z = 14x^3 + 27xy^2 - 69x - 54y .$
59. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $3 \cdot y'' - 4 \cdot y' + y = 3 \cdot x - 5 .$

60. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -9 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 20 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 15 \end{cases}.$$
61. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{x-2} - \frac{3-x}{x^2+3x-10} \right).$
62. Найти производную функции $y = \arctg^2 \left(\frac{1}{x+12} \right).$
63. Найти определенный интеграл $\int_1^2 x e^{3x} dx.$
64. Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z = x^2 + y^2 + xy - 2x - y.$
65. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 12 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}.$$
66. Найти частное решение заданного дифференциального уравнения, которое удовлетворяет начальным условиям $x \cdot y' + 2 \cdot y = x^2, y(-1) = \frac{4}{5}.$
67. Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z = x^3 + 8y^3 - 6xy - 15.$
68. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x^2 + x - 1$ и $y = 3x - 1.$
69. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sin(5x^2 - x - 6)}{2x^2 + 3x + 1}.$
70. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, которые заданы в декартовой системе координат $x = y^2, y = x^3.$
71. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 0 \end{cases}.$$
72. Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z = 2x^3 + 2y^3 - 36xy + 430.$
73. Найти интервалы вогнутости и выпуклости функции $y = -x^4 - x^3 + 3x^2 + x - 12.$
74. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 19 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 11 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases}$$
75. Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ для функции. $z = \arctg(x \cdot y).$
76. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' + 3 \cdot y' + 2 \cdot y = e^x.$
77. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 6 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}.$$
78. Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$ для функции $z = \ln(x + 2y).$

79. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\sin \sqrt{x+2}}{\sqrt{x}} dx$.
80. Найти указанный предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(\pi x)}{3x-3}$.
81. Исследовать функцию $y = f(x)$ на непрерывность в точках x_1, x_2 и x_3 :
 $f(x) = 2^{\frac{1}{5-5x}} + \frac{5x+10}{x+2}$, $x_1 = -2$, $x_2 = 0$, $x_3 = 1$.
82. Решить систему средствами матричного исчисления $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 12 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 16 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \end{cases}$
83. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\operatorname{arctg} 2x - 4}{1+4x^2} dx$.
84. Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z = x^2 + y^2 + xy + x - y + 2$.
85. Решить систему $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 8 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 11 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 22 \end{cases}$.
86. Решить систему $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 20 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 11 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 19 \end{cases}$.
87. Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z = x^2 + y^2 + xy - 2x - y$.
88. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, которые заданы в декартовой системе координат $y = x^2 - 1$, $y = x + 2$.
89. Найти пределы функций $\lim_{x \rightarrow \infty} (x \cdot (\ln(2x-1) - \ln(2x+3)))$.
90. Найти неопределенный интеграл $\int \operatorname{arcsin}(5x) dx$.
91. Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ для функции $z = \cos x \sqrt{2-y}$.
92. Найти частное решение дифференциального уравнения $y''' = x$, удовлетворяющее начальным условиям: $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$, $y''(0) = 0$.
93. Найти указанный предел, не используя правило Лопиталья $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{5x^2 + x + 1}{3x^2 - x}$.
94. Найти производную $\frac{dy}{dx}$ заданной функции. $y = \frac{\ln^2(\sin x)}{x^3}$.
95. Найти неопределенный интеграл $\int \cos^3(x+3) dx$.
96. Решить систему уравнений $\begin{cases} 7x_1 + 4x_2 - x_3 = 13 \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -10 \end{cases}$.
97. Найти неопределенный интеграл $\int \operatorname{arcsin} \sqrt{x+2} dx$.

98. Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z = 4x - 4y - x^2 - y^2$.
99. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' + 8 \cdot y' - 9 \cdot y = e^{-x}$.
100. Найти указанный предел, не используя правило Лопиталя $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3 + x^2 + 5x - 19}{2x^3 - x^2 - x - 1}$.
101. Решить систему линейных алгебраических уравнений
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$
102. Найти интеграл $\int 6^{\sqrt{x+3}} dx$.
103. Исследовать на экстремум функцию $z = xy - y^2 + 5y - 4x + 9$.
104. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' + 5 \cdot y' + 4 \cdot y = x$.
105. Найти производную функции $y = (\ln x)^{x^2}$.
106. Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z = x^2 + y^2 + xy + x - y + 2$.
107. Найти интеграл $\int (3^{\cos x} - 2) \cdot \sin x dx$.
108. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = -9 \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 = -2 \\ 3x_2 - 7x_3 = -6 \end{cases}$$
109. Найти производную $\frac{dy}{dx}$ для функции $y = \sqrt[3]{\sin x} \cdot \operatorname{arctg} 5x$.
110. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{1}{x\sqrt{5 + \ln^2 x}} dx$.
111. Исследовать на экстремум функцию $z = 2x^2 - 4xy + y^2 + 5x - 7y + 9$.
112. Найти частное решение заданного дифференциального уравнения, которое удовлетворяет начальным условиям $y' - \frac{y}{x-1} = x^2 - x$, $y(2) = 1$.
113. Найти производную $\frac{dy}{dx}$ для функции $y = \ln \sqrt[5]{x - x^2} \cdot \cos x$.
114. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 2x + 1$ и $y = x + 1$.
115. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 3y' - 4y = 1$.
116. Найти указанный предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(3x)}{2x^2}$.