

4. Найдите область значения функции $y = -0,2 \sin 5x$.

- 1) $[-0,2; 0,2)$; 2) $[-1; 1]$; 3) $[-5; 5]$; 4) $[-1,2; 0,8]$.

5. Найдите область значения функции $y = 4 \cos 2x$.

- 1) $[-4; 4)$; 2) $[-8; 8]$; 3) $[-5; -3]$; 4) $[3; 5]$

6. Найдите множество значений функции $y = \sin x + 2$.

- 1) $[-1; 1)$; 2) $[0; 2]$; 3) $[1; 3]$; 4) $[2; 3]$.

7. Найдите множество значений функции $y = \cos x - 2$.

- 1) $[-3; -1)$; 2) $[-2; 0]$; 3) $[-1; 1]$; 4) $[-3; 1]$.

8. Найдите область значений функции $y = -\frac{2}{3} \sin 3x$.

- 1) $[-2; 2)$; 2) $\left[-\frac{2}{3}; \frac{2}{3}\right]$; 3) $[-0,5; 0,5]$; 4) $\left[-1\frac{2}{3}; \frac{1}{3}\right]$.

9. Найдите область значений функции $y = 6 \cos 3x$.

- 1) $[-6; 6)$; 2) $[-18; 18]$; 3) $[-7; -5]$; 4) $[5; 7]$.

10. Найдите множество значений функции $y = \frac{1}{2} \cos x + \frac{3}{2}$.

- 1) $\left[-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right]$; 2) $[1; 2]$; 3) $\left[0; \frac{3}{2}\right]$; 4) $\left[1; \frac{3}{2}\right]$.

11. Найдите множество значений функции $y = \cos^2 x + 2$.

- 1) $[0; 1]$; 2) $[1; 3]$; 3) $[1; 2]$; 4) $[2; 3]$.

12. Найдите множество значений функции $y = \sqrt{\cos^2 x} + 1$.

- 1) $[0; 1]$; 2) $[1; 2]$; 3) $[0; 2]$; 4) $[1; 2]$.

13. Найдите множество значений функции $y = \frac{4}{\pi} \operatorname{arctg} x + 5$.

- 1) $[3; 7]$; 2) $(5; 9)$; 3) $[1; 5]$; 4) $(3; 7)$.

14. Найдите множество значений функции $y = \frac{8}{\pi} \operatorname{arctg}^2 x - 1$.

- 1) $(-2\pi - 1; 2\pi - 1)$; 2) $[-1; 2\pi - 1)$; 3) $[-1; 1]$; 4) $(-1; 2\pi - 1)$.

15. Найдите множество значений функции $y = \left(\frac{3}{\pi} \operatorname{arctg} x \right)^2$.

- 1) $(0; 9)$; 2) $(0; 3\pi)$; 3) $\left(-\frac{3\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right)$; 4) $\left(0; \frac{9}{4} \right)$.

16. Найдите множество значений функции $y = 4 \operatorname{arctg} x + 2\pi$.

- 1) $(2\pi; 6\pi)$; 2) $(0; 6\pi)$; 3) $(0; 4\pi)$; 4) $(2\pi; 10\pi)$.

17. Найдите множество значений функции $y = 5^{3x} - 1$.

- 1) $[-1; +\infty)$; 2) $(-1; +\infty)$; 3) $(3; +\infty)$; 4) $[3; +\infty)$.

18. Найдите множество значений функции $y = 3 \cdot 2^x + 2$.

- 1) $[2; +\infty)$; 2) $(3; +\infty)$; 3) $(2; +\infty)$; 4) $[3; +\infty)$.

19. Найдите множество значений функции $y = \left(\frac{1}{3} \right)^{2x+1} - 4$.

- 1) $\left(\frac{1}{2}; +\infty \right)$; 2) $[4; +\infty)$; 3) $\left[-\frac{1}{2}; +\infty \right)$; 4) $(-4; +\infty)$.

20. Найдите множество значений функции $y = 3^{x+1} - 2$.

- 1) $[1; +\infty)$; 2) $(2; +\infty)$; 3) $(-2; +\infty)$; 4) $(-1; +\infty)$.

21. Найдите множество значений функции $y = \left(\frac{2}{3}\right)^{-2+x^2}$.

- 1) $\left[\frac{4}{9}; +\infty\right)$; 2) $\left(0; \frac{9}{4}\right]$; 3) $\left(0; \frac{4}{9}\right]$; 4) $\left[\frac{9}{4}; +\infty\right)$.

22. Найдите множество значений функции $y = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{4-(3x+1)^2}$.

- 1) $[0,25; +\infty)$; 2) $(0; 0,5]$; 3) $\left(0; \frac{1}{4}\right]$; 4) $(0; +\infty)$.

23. Найдите множество значений функции.

- | | | |
|----|--------------------------|---|
| 1 | $y = x^2 + 2;$ | $y = \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x;$ |
| 2 | $y = 3x - x^2;$ | $y = 5 - x + 8 ;$ |
| 3 | $y = 3 - 4x^2;$ | $y = x - 4 - 2;$ |
| 4 | $y = 3x^2 - 6x + 1;$ | $y = 3 - 2x + 3 ;$ |
| 5 | $y = x^2 - 2x + 3;$ | $y = 2\sqrt{x+1};$ |
| 6 | $y = -x^2 - 4x + 1;$ | $y = \sqrt{x-2} + 3;$ |
| 7 | $y = 3x^{-2};$ | $y = 5 - \sqrt{2x+1};$ |
| 8 | $y = 2 - \sqrt[4]{x};$ | $y = 2 - \sqrt{x-2};$ |
| 9 | $y = 1 + \sqrt[3]{x} ;$ | $y = \sqrt{4x^2 - 12x + 9} - 2;$ |
| 10 | $y = 2 \lg x + 1;$ | $y = 3 + \sqrt{x^2 - 3x + 2};$ |
| 11 | $y = 2^{\cos x};$ | $y = 4 - 2\sqrt{x^2 + 9};$ |
| 12 | $y = 1 + \log_2 x ;$ | $y = \sqrt{8x - 2x^2 - 7};$ |
| 13 | $y = 5^{2-x} - 1;$ | $y = \sqrt{x^2 + 4};$ |

$$14 \quad y = 1 - 3 \sin \frac{x}{2};$$

$$y = \sqrt{3x^2 - 6x + 4};$$

$$15 \quad y = 2 + 3 \cos 5x;$$

$$y = \frac{5}{x-2};$$

$$16 \quad y = \frac{1}{1 + \sin 2x};$$

$$y = \frac{x}{x+1};$$

$$17 \quad y = \frac{3}{\cos x - 1};$$

$$y = \frac{2}{x^2 + 2};$$

$$18 \quad y = 2 \cos x \operatorname{tg} x;$$

$$y = \frac{x^2 + 1}{x};$$

$$19 \quad y = 2|\sin x| - 1;$$

$$y = \frac{x^3 + 8}{x + 2};$$

$$20 \quad y = \sqrt{1 - \cos 4x};$$

$$y = \frac{x^3 - 27}{x - 3};$$

24. Укажите функцию, областью значений которой является множество $(0; +\infty)$.

1) $f(x) = \sin x$;

2) $g(x) = \sqrt[6]{x}$;

3) $h(x) = \lg x$;

4) $p(x) = 10^x$.

25. Укажите функцию областью значений которой является множество $(-\infty; +\infty)$

1) $y = x^{\frac{1}{3}}$; 2) $y = 2^{-x}$; 3) $y = \operatorname{tg} x$; 4) $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$.

26. Функция $y = f(x)$ задана графиком на отрезке $[-4; 3]$.

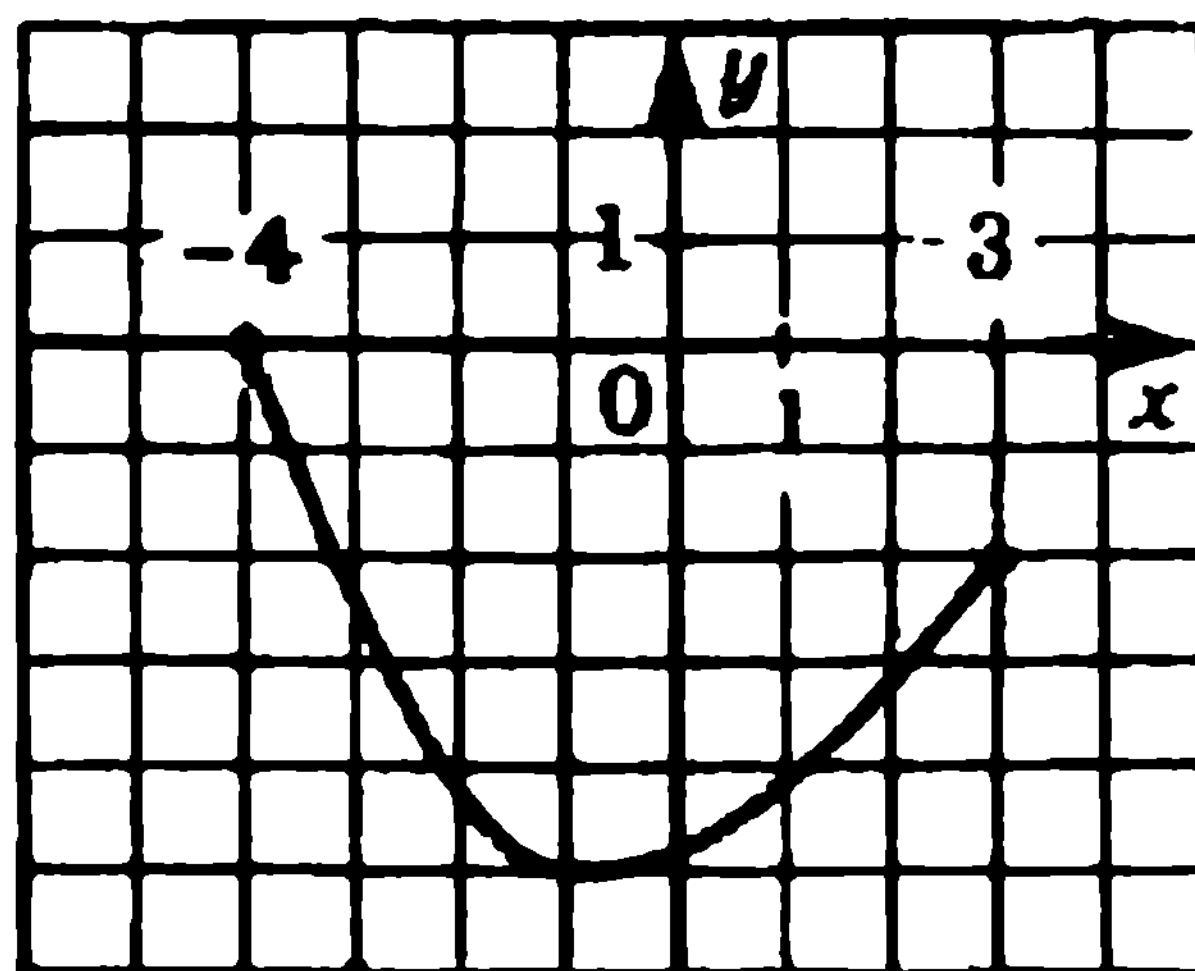
Укажите область её значений.

1) $(0; 2)$;

2) $[-5; 0]$;

3) $(-2; 0)$;

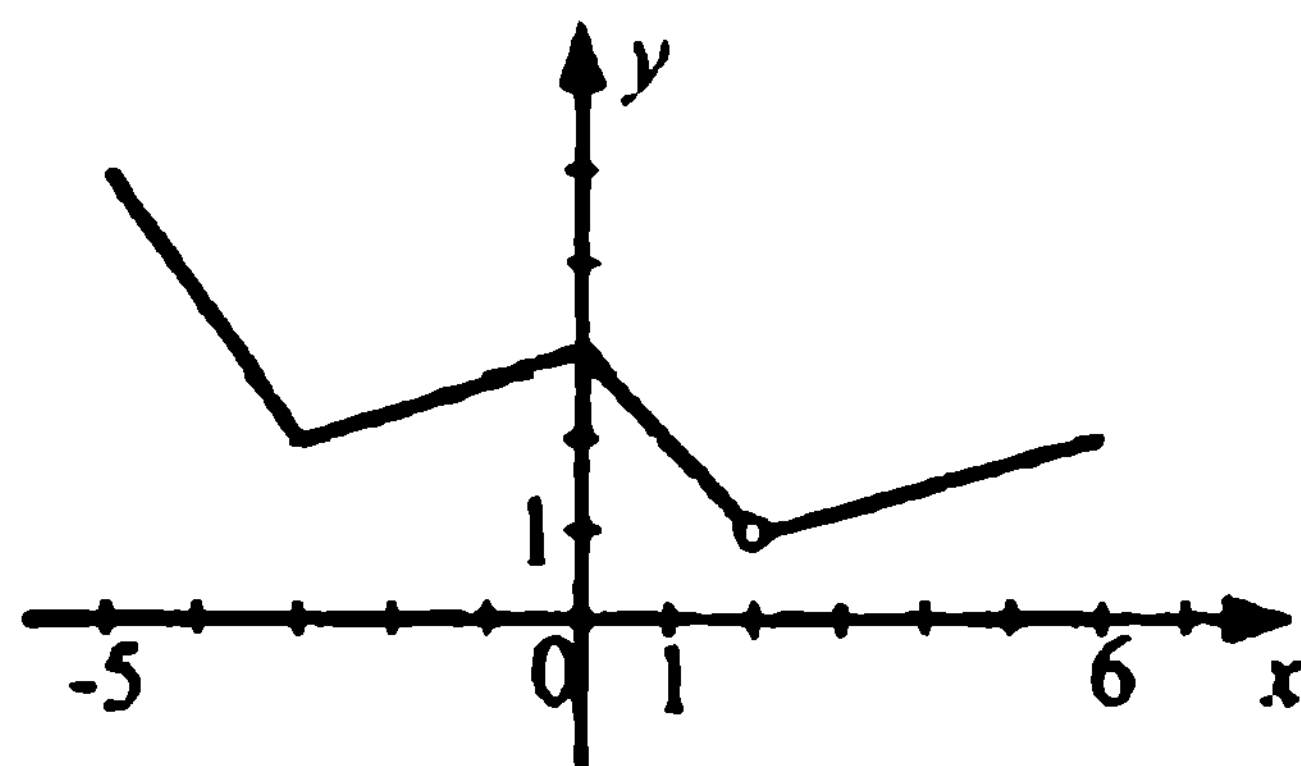
4) $[-4; -3]$.



27. Функция $y = f(x)$ задана графиком на отрезке $[-5; 6]$.

Укажите область её значений.

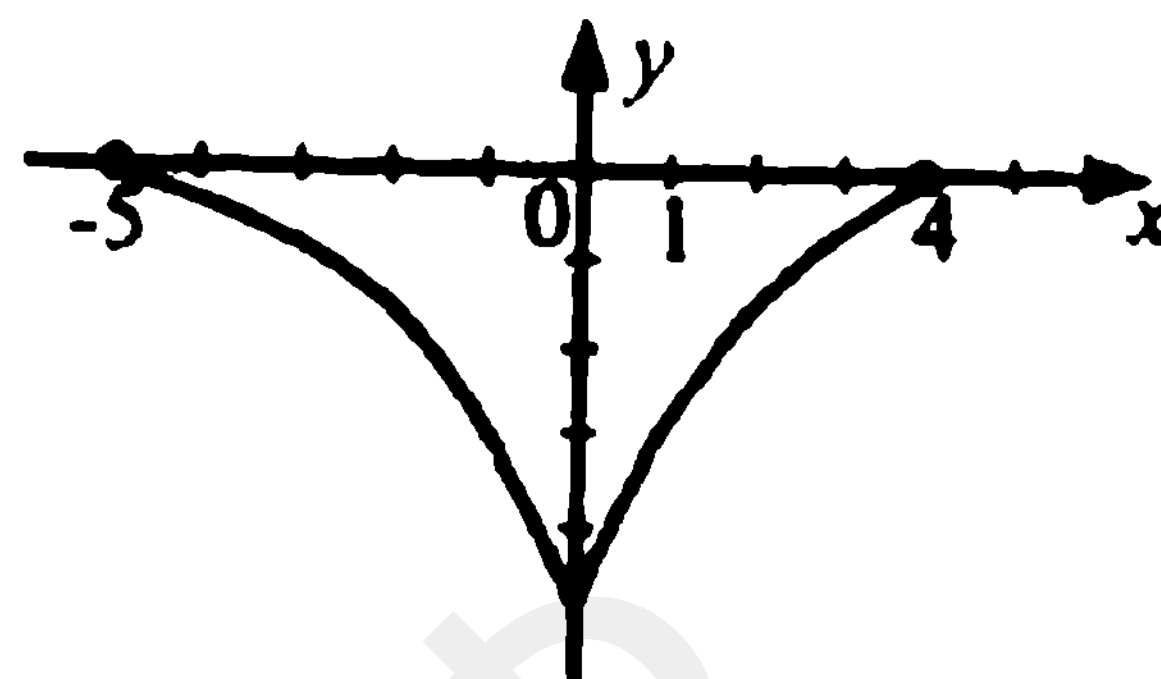
- 1) $[2; 5]$; 2) $(2; 5)$;
3) $(1; 5]$; 4) $[1; 5]$.



28. Функция $y = f(x)$ задана графиком на отрезке $[-5; 4]$.

Укажите область её значений.

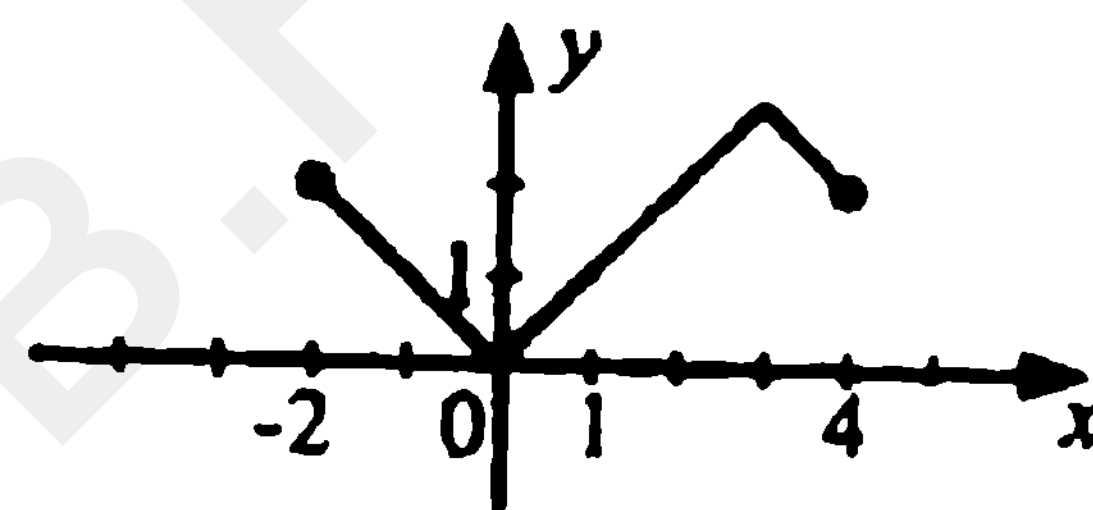
- 1) $[-5; 0]$; 2) $(-5; 0)$;
3) $(-5; 0]$; 4) $[-5; 4)$.



29. Функция $y = f(x)$ задана графиком на отрезке $[-2; 4]$.

Укажите область её значений.

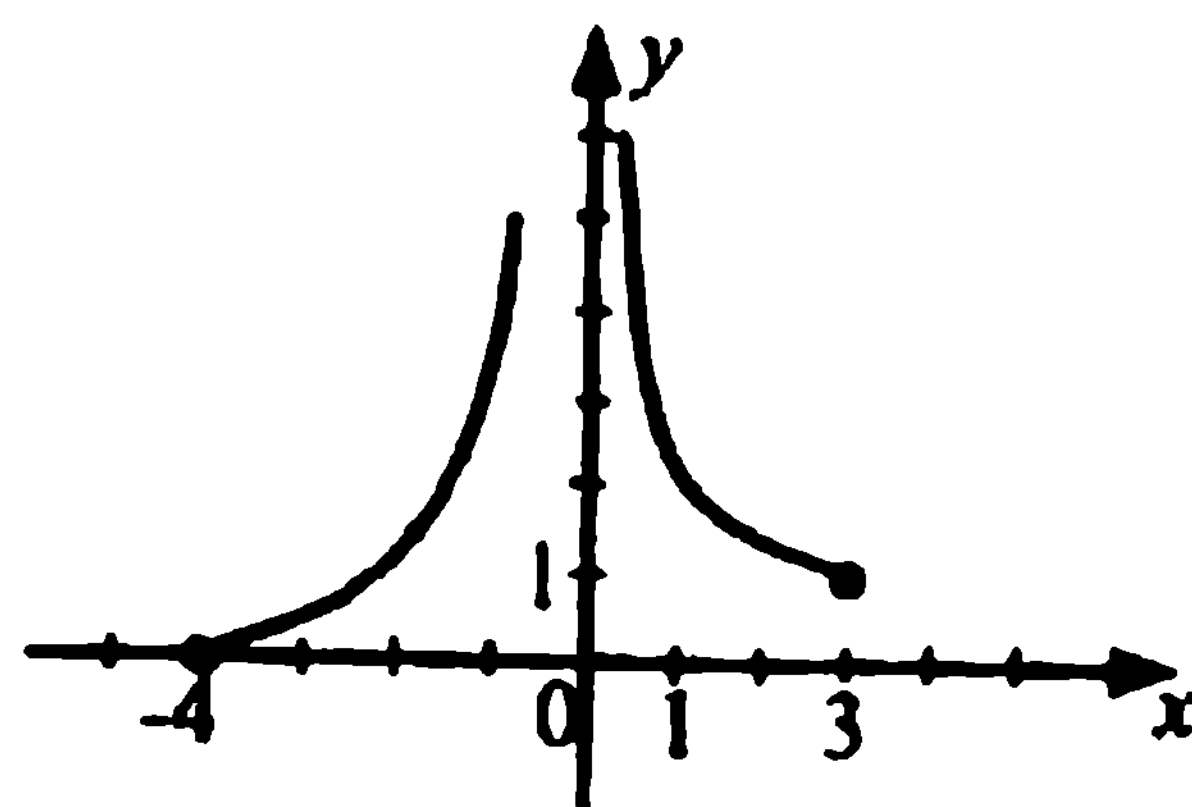
- 1) $[3; 3]$; 2) $[0; 2) \cup (2; 3]$;
3) $[10; 2)$; 4) $[0; 2)$.



30. Функция $y = f(x)$ задана графиком на отрезке $[-4; 0] \cup (0; 3]$.

Укажите область её значений.

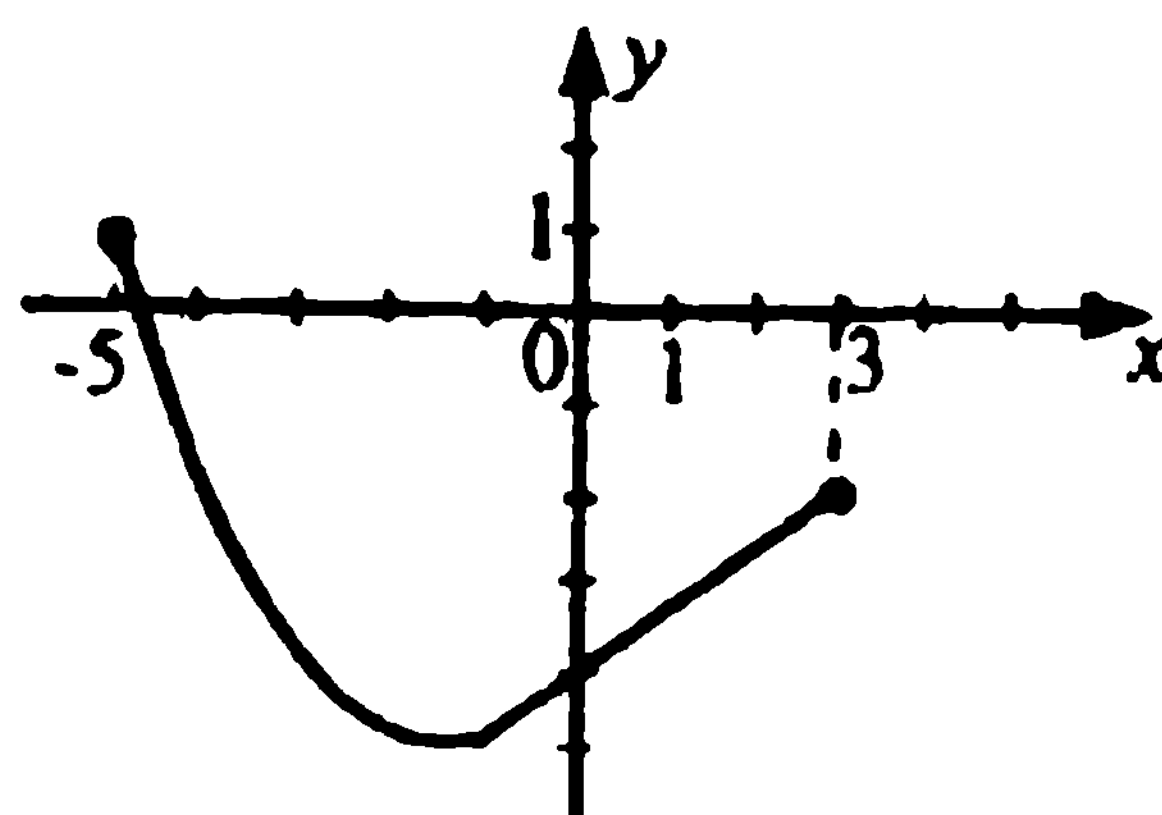
- 1) $[1; 3]$; 2) $[1; +\infty)$;
3) $[1; 2) \cup (2; +\infty)$; 4) $[0; +\infty)$.



31. Функция $y = f(x)$ задана графиком на отрезке $[-5; 3]$.

Укажите область её значений.

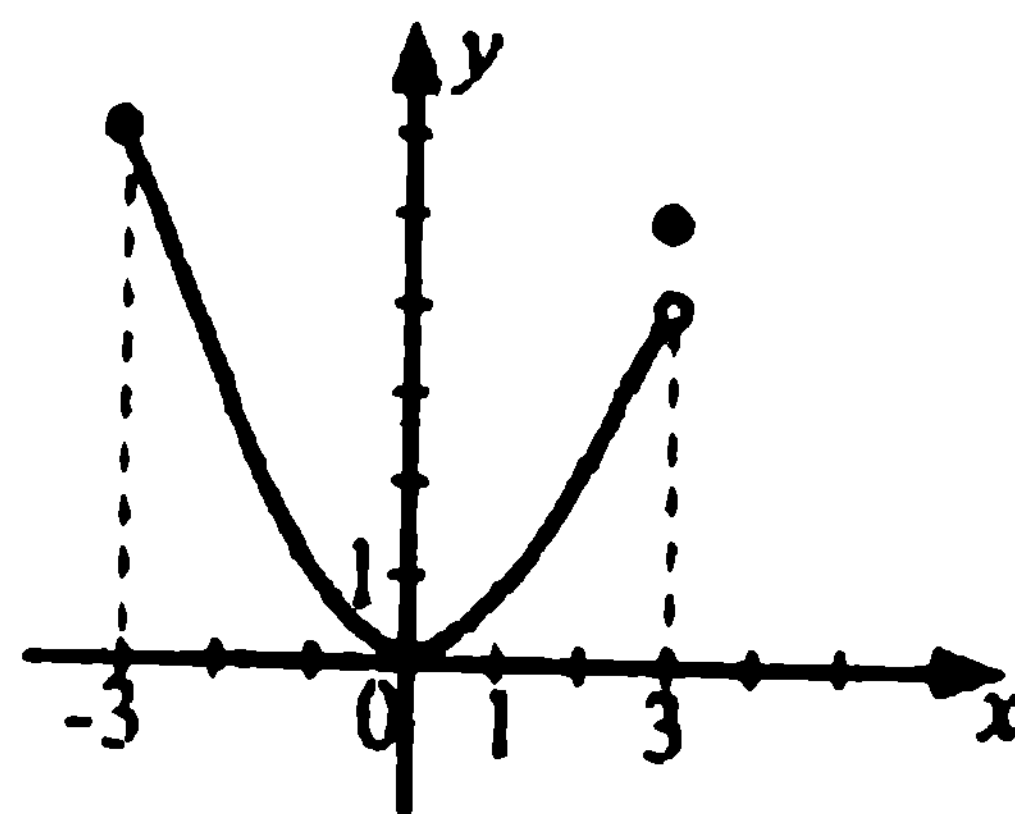
- 1) $[1; 2]$; 2) $[1; -2) \cup (-2; -5]$;
3) $(-2; 1]$; 4) $[-5; 1]$.



32. Функция $y = f(x)$ задана графиком на отрезке $[-3; 3]$.

Укажите область её значений.

- 1) $(0; 6)$; 2) $[0; 6)$;
3) $[0; 4) \cup (4; 6]$; 4) $(0; 6]$;



33. Найдите множество значений функции $f(x)$:

$$f(x) = 2^{\frac{1}{3x-1}}.$$

$$f(x) = 2^{\frac{1}{2x-1}}.$$

$$f(x) = 8^{\frac{1}{1-x}}.$$

$$f(x) = 4^{\frac{1}{1-2x}}.$$

34. Найдите область значений функции $f(x)$:

$$f(x) = \log_{0.5} \sqrt{\frac{4-x^2}{1+x^2}}.$$

$$f(x) = \log_{0.25} \frac{4-x^2}{x^2+2}.$$

$$f(x) = \log_{0.2} \sqrt{\frac{25-x^2}{1+x^2}}.$$

$$f(x) = \log_{0.25} \sqrt{\frac{8-x^2}{x^2+2}}.$$

35. Найдите область значений функции $f(x)$:

$$f(x) = \arcsin \frac{2x^2-1}{x^2+2}.$$

$$f(x) = \arcsin \sqrt{\frac{2-x^2}{1+x^2}}.$$

$$f(x) = \arccos \frac{x^2-2}{x^2+4}.$$

$$f(x) = \arcsin(2.5 - \sqrt{9-x^2}).$$

$$f(x) = \arccos \frac{1-2\sqrt{4-x^2}}{2}.$$

36. Найдите наименьшее значение функции $f(x)$:

$$f(x) = \log_{\frac{1}{4}}(15 + 2x - x^2).$$

$$f(x) = \log_{\frac{1}{9}}(23 + 4x - x^2).$$

$$f(x) = \log_{\frac{1}{3}}(21 + 4x - x^2).$$

$$f(x) = \log_{\frac{1}{4}}(60 + 4x - x^2).$$

$$f(x) = \log_{\frac{1}{6}}(27 - 6x - x^2).$$

$$f(x) = \log_{\frac{1}{7}}(15 + 2x - x^2).$$

$$f(x) = \log_{0,5}(2 - x^2).$$

$$f(x) = \log_{0,5}(4 - x^2).$$

$$f(x) = \log_{0,5}(8 - x^2).$$

$$f(x) = \log_{0,5}(0,25 - x^2).$$

37. Найдите наименьшее значение функции

$$g(x) = \log_3(16 - x^2) \text{ на промежутке } [0; \sqrt{7}].$$

38. Найдите наименьшее значение функции:

$$y = \frac{1}{10 - 6x + x^2}, \quad y = -8(4x^2 - 4x + 3)^{-1}.$$

$$y = -\frac{3}{|x+1|+1}, \quad y = -\frac{x}{12x^2+3}.$$

$$y = -\frac{2}{x^2+1}, \quad y = \frac{x^2+4x+4}{x^2+4x+5}.$$

39. Найдите наименьшее значение функции:

$$y = \sqrt[3]{\cos 2x \cos x - \sin 2x \sin x - 31}.$$

$$y = \sqrt[3]{\sin 2x \cos x + \cos 2x \sin x - 7}.$$

$$y = \sqrt[3]{\cos 3x \cos 2x + \sin 3x \sin 2x - 26}.$$

$$y = \sqrt{\frac{1}{2} \cos x + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin x + 2}.$$

$$y = \sqrt[3]{9 \cos\left(\frac{\pi}{3} - x\right) \cos x + 9 \sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right) \sin x + 252}.$$

$$y = \sqrt[7]{8 \sin\left(\frac{\pi}{7} + x\right) \cos 3x + 8 \cos\left(\frac{\pi}{7} + x\right) \sin 3x - 120}.$$

40. Найдите наибольшее значение функции:

$$y = \frac{6}{x^2 + 4x + 6};$$

$$y = \frac{10}{x^2 - 8x + 21};$$

$$y = \frac{4}{x^2 - 12x + 38};$$

$$y = \frac{2}{x^2 - 2x + 2};$$

$$y = \frac{x}{4x^2 + 9};$$

$$y = \frac{2x}{x^2 + 1};$$

$$y = \frac{2}{5 + |3x - 2|};$$

$$y = \frac{6}{3 + |2x - 1|}.$$

41. Найдите наибольшее значение функции:

$$y = \sqrt[3]{\sin x \sin 7x - \cos x \cos 7x + 63}.$$

$$y = \sqrt[3]{\sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) \cos x - \cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right) \sin x - 28}.$$

$$y = \sqrt{\frac{\sqrt{3}}{2} \cos x - \frac{1}{2} \sin x + 8}.$$

$$y = \sqrt[3]{\sin x + \cos x - \sqrt{2} + 1}.$$

$$y = \sqrt{3 - \frac{3}{5} \sin x - \frac{4}{5} \cos x}.$$

$$y = \sqrt[5]{242 - \frac{15}{17} \cos 5x + \frac{8}{17} \sin 5x}.$$

42. Найдите наибольшее значение функции:

$$y = \left(\frac{1}{2}\right)^{2x^2 - 4x - 1}.$$

$$y = 0,2^{x^2 + 2x}.$$

$$y = 3^{1 - 2x - x^2}.$$

$$y = 2^{-7x^2 - 14x - 8}.$$

$$y = \sqrt{5}^{\frac{1}{|x|+1}}.$$

$$y = (\sqrt{11})^{\frac{4}{x^2+1}}.$$

43. Найдите наибольшее значение функции:

$$y = \log_{\sqrt{5}}(-x^2 - 10x).$$

$$y = \log_5(3 + 4x - 2x^2).$$

$$y = \log_{\frac{1}{3}}(10 - 4x + 4x^2).$$

$$y = \log_4(-x^2 + 16).$$

$$y = \log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 8x + 17).$$

$$y = \log_{\frac{1}{4}}(x^2 + 4x + 20)$$

44. Найдите наименьшее значение функции:

$$y = 3^{2x^2 - 4x + 5}.$$

$$y = 5^{2x^2 - 4x + 1}.$$

$$y = 2^{x^2 + 2x}.$$

$$y = \left(\frac{1}{7}\right)^{6x - 3x^2 - 5}.$$

$$y = \left(\frac{1}{3}\right)^{12x - 19 - 2x^2}$$

$$y = \left(\frac{1}{5}\right)^{-x^2 + 4x}.$$

45. Найдите наименьшее значение функции:

$$y = \log_2(4x^2 + 12x + 13).$$

$$y = \log_7(x^2 + 2x + 50).$$

$$y = \log_{\sqrt{3}}(3x^2 - 6x + 30).$$

$$y = \log_3(x^2 + 9).$$

$$y = \log_{\sqrt{2}}(x^2 - 2x + 3).$$

$$y = \log_5(x^2 - 4x + 29).$$

46. Упростите выражение и определите, при каких значениях x оно принимает наибольшее значение:

$$\frac{18 \sin x \cdot \sin\left(\frac{5\pi}{2} - x\right) - 8 + \cos 4x}{2 \cos x \cdot \cos\left(\frac{13\pi}{2} - x\right) - 1} \cdot \frac{2 \cos 2x + 6 \sin\left(\frac{\pi - 2x}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi + x}{2}\right) + 25}{2 + (\sin 0,5x + \cos 0,5x)^2}.$$

47. Упростите выражение и определите, при каких значениях x оно принимает наименьшее значение:

$$\frac{5 + 6 \sin^2 x - 2 \cos 4x}{2 \cos^2 x + 1}.$$

$$\frac{2 \cos 2x + 46 \cdot \sin^2 0,5x + 7}{5 - 2 \cdot \cos^2 0,5x}.$$

48. Найдите количество целых чисел, принадлежащих множеству значений функции $f(x)$:

$$f(x) = 18 \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} \frac{\sqrt{3} \sin x - \cos x + 6}{\sqrt{2}}.$$

$$f(x) = 8 \log_{\frac{1}{\sqrt{5}}} \frac{3 \sin x - 4 \cos x + 10}{5}.$$

$$f(x) = 12 \log_{\frac{1}{2}} \frac{\sin x + \sqrt{3} \cos x + 6}{2\sqrt{2}}.$$

$$f(x) = 6 \log_{\frac{1}{2}} \frac{\sqrt{6} \sin x + \sqrt{2} \cos x + 6\sqrt{2}}{2}.$$

$$f(x) = 7 \log_{\frac{1}{\sqrt{3}}} \frac{\sqrt{2} \sin x - \cos x + 2\sqrt{3}}{\sqrt{3}}.$$

$$f(x) = 36 \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} \frac{\sqrt{3} \sin x + \cos x + 6}{\sqrt{2}}.$$

$$f(x) = 16 \log_{\frac{1}{\sqrt{5}}} \frac{10 - 3 \sin x - 4 \cos x}{5}.$$

$$f(x) = 36 \log_{\frac{1}{2}} \frac{\sin x - \sqrt{3} \cos x + 6}{2\sqrt{2}}.$$

$$f(x) = 12 \log_{\frac{1}{2}} \frac{\sqrt{6} \sin x + \sqrt{\cos x} + 6\sqrt{2}}{2}.$$

$$f(x) = 14 \log_{\frac{1}{\sqrt{3}}} \frac{\sqrt{2} \sin x + \cos x + 2\sqrt{3}}{\sqrt{3}}.$$

49. Найдите наибольшее число, принадлежащее множеству значений функции $f(x)$:

$$f(x) = 7 \log_{\frac{1}{\sqrt{11}}} \frac{8 \cos^2 4x + 8 + \cos 4x}{\cos^2 2x - \sin^2 2x}.$$

$$f(x) = 3 \log_{\frac{1}{2}} \frac{20 \cos^2 3x + 20 + 9 \cos 3x}{\cos 2x \cos x - \sin 2x \sin x}.$$

50. Найдите множество значений функции на отрезке:

$$y = \sin 2x, \text{ если } x \in \left[\operatorname{arctg} \frac{1}{2}; \operatorname{arctg} 2 \right].$$

$$y = \sin 2x, \text{ если } x \in \left[\arccos \frac{5}{13}; \frac{5\pi}{12} \right].$$

$$y = \sin 2x, \text{ если } x \in \left[\arccos 0,8; \frac{5\pi}{12} \right].$$

$$y = \sin 2x, \text{ если } x \in [\arccos 0,5; \operatorname{arctg} 3].$$

$$y = 2 \sin x, \text{ если } x \in [\operatorname{arctg} 0,5; \operatorname{arctg} 3].$$

$$y = \cos 2x, \text{ если } x \in [-\arcsin 0,4; \arccos 0,4].$$

$$y = \cos 2x, \text{ если } x \in \left[-\operatorname{arctg} \frac{1}{3}; \operatorname{arctg} 2 \right].$$

$$y = \cos 2x, \text{ если } x \in [-\operatorname{arctg} 3; \operatorname{arctg} 0,5].$$

51. Найдите множество значений функции:

$$y = \frac{9}{\pi} \arccos \left(\frac{3\sqrt{2} + \sin x - \cos x}{4\sqrt{2}} \right).$$

$$y = \frac{12}{\pi} \arcsin \left(\frac{3}{4\sqrt{2}} (\sin x + \cos x) - 0,25 \right).$$

$$y = \frac{3}{\pi} \arccos \left(\sqrt{0,125} (\cos x - \sin x) \right).$$

$$y = \frac{4}{\pi} \arcsin \left(2^{-0,5} \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \cos 2x + \sin x \cdot \cos x \right) \right).$$

$$y = \frac{18}{\pi} \operatorname{arctg} \left(\frac{1 + \sin x - \sqrt{3} \cos x}{\sqrt{3}} \right).$$

$$y = \frac{15}{\pi} \operatorname{arctg} \left(3^{-0,5} \cdot (\cos x + \sqrt{3} \sin x - 1) \right).$$

$$y = \frac{8}{\pi} \operatorname{arctg}(0,25 \cdot (\sqrt{3} \sin x - \cos x - 2)).$$

52. Найдите множество значений функции:

$$y = \frac{3x}{|x|} + 2^{|x|}, \text{ если } x \geq -2.$$

$$y = \frac{5x}{|x|} + 3^{|x|}, \text{ если } x \geq -4.$$

$$y = 3^{|x|} - \frac{4x}{|x|}, \text{ если } x \leq 1.$$

$$y = 4^{-|x|} - \frac{5|x|}{x}, \text{ если } x \geq -1.$$

53. Найдите множество значений функции:

$$y = \log_2(4 + |x|) - \frac{2x}{|x|}, \text{ если } x \leq 4.$$

$$y = \log_5(0,2 + |x|) - \frac{4x}{|x|}, \text{ если } x \geq -0,8.$$

$$y = \log_3(3 + |x|) - \frac{5x}{|x|}, \text{ если } x \leq 24.$$

$$y = \log_4(16 + |x|) - \frac{3x}{|x|}, \text{ если } x \leq 48.$$

54. Найдите множество значений функции:

$$y = \log_{0,5} \left(\frac{24}{11 + \sqrt{1 + |\ln x|}} \right).$$

$$y = \log_{0,25} \left(\frac{30 + \sqrt{4 + \log_4^2 x}}{2} \right).$$

$$y = \log_{0,1} \left(\frac{300}{1 + \lg(100 + x^2)} \right).$$

$$y = \log_{0,2} \left(\frac{80}{13 + \log_5(125 + x^4)} \right).$$

$$y = \log_{\frac{1}{7}} \left(\frac{10 + \log_7(7 + |x|)}{77} \right).$$

$$y = \log_{0,25} \left(\frac{\log_4(4 + x^4) + 47}{3} \right).$$

55. При каких значениях x записанные ниже выражения принимают неположительные значения:

$$\frac{4}{\sin^4 x} + \frac{27}{3 + \cos^2 x} - \frac{26 - 8\sin^2 x}{1 - \cos 2x} + 4\cos 2x.$$

$$\log_5 x^8 + \frac{13}{\log_5(0,2x)} + \frac{4}{\log_5^2(0,2x)} + \frac{27}{\log_5(125x)}.$$

56. Найдите наименьшее натуральное значение x , при котором записанные ниже выражения принимают положительное значение:

$$9 \cdot 2^x - \frac{2}{2^{x-1} - 1} - \frac{6}{4^{x-1} - 2^x + 1} + \frac{2^{x+2} - 4}{4^x - 1}.$$

$$\frac{23}{2^{x-1} - 4} + \frac{5}{4^{x-1} - 2^x + 1} - \frac{27 \cdot 2^{x+1} + 162}{4^x - 9} + 2^{x-1}.$$

$$\log_3 x^9 - \frac{4}{\log_3 \left(\frac{x}{9} \right)} - \frac{24}{\log_3^2 \left(\frac{x}{9} \right)} + \frac{4}{\log_3 3x}.$$

57. Найдите наименьшее натуральное значение x , при котором записанные ниже выражение принимает отрицательное значение:

$$\left(\frac{1 + x + 2\sqrt{x}}{25} \right)^{-\frac{1}{3}} + \frac{81}{3 - \sqrt{x}} - \left| \frac{64(2 - \sqrt{x})}{4 - x} \right| - 20\sqrt{x}.$$

58. При каких значениях x записанное ниже выражение принимает неотрицательное значение:

$$\frac{33}{2\sin^2 x} - \frac{63}{3 + \cos 2x} - \frac{16 - 64\sin^2 x \cos^2 x}{2\cos^2 x - 1} - \frac{3}{\sin^4 x}.$$

59. Найдите наибольшее натуральное значение x , при котором записанное ниже выражение принимает отрицательное значение:

$$\log_2^4 \sqrt{x} + \frac{23}{\log_2(0,25x)} + \frac{10}{\log_2^2(0,25x)} - \frac{27}{\log_2(0,125x)}.$$

60. Найдите множество значений функции:

$$y = \frac{16^x + 320 \cdot 4^{x-3} + 10}{4^{x-1}(20 + 4^{x+1}) + 2}.$$

$$y = \frac{27^{\frac{x}{3}} + 4 \cdot 3^{x+2} + 6}{3^{x+1} \cdot \left(12 + 9^{\frac{x-1}{2}}\right) + 30}.$$

$$y = \frac{5^{x-2} \cdot \left(250 + 25^{\frac{x+2}{2}}\right) + 6}{25^x + 2 \cdot 5^{x+1} + 1}.$$

61. Найдите наименьшее целое значение выражения:

$$6 \cdot \left(\frac{2\cos^3 2x - 3\cos 4x + 5}{2(1 + \cos 2x)} \right)^{-\frac{1}{2}}.$$

$$3 \cdot \left(\frac{2\cos^3 2x - 4\cos^2 x + \cos 4x + 1}{2(\cos 2x - 1)} \right)^{-\frac{1}{2}}.$$

62. Найдите все целые значения выражения:

$$3 \arctg \left(\frac{2\cos^3 2x + 4\cos^2 x + \cos 4x - 7}{12(\cos 2x - 1)} \right)^{-\frac{1}{2}}.$$

$$\sqrt{72} \left(\frac{\sin^3 4x - \cos 8x + 4 \cos \left(\frac{9\pi}{2} - x \right) \cdot \cos x \cdot \cos 2x - 3}{\sin 4x - 1} \right)^{-\frac{1}{2}}.$$

63. При каком x выражение имеет наибольшее значение, если оно рассматривается только для целых значений?

$$\frac{1 - \sqrt{4x^2 - 10x + 7}}{10x - 4x^2 - 6}, \quad \frac{\sqrt{9x^2 + 6x + 16} - 4}{3x(3x + 2)},$$

$$\frac{\sqrt{4x^2 + 2x + 1} - 1}{2x(2x + 1)}.$$

64. При каких целых положительных x значение выражения ближе всего к указанному числу:

$$\sqrt{\frac{x-5}{x+2}} \cdot \frac{x^2 + (2-x)\sqrt{x^2 - 3x - 10} - 4}{x^2 - (x+5)\sqrt{x^2 - 3x - 10} - 25} \quad \text{ближе всего к } -0,7.$$

$$\sqrt{\frac{x-4}{x+5}} \cdot \frac{x^2 - (x-5)\sqrt{x^2 + x - 20} - 25}{x^2 - (x+4)\sqrt{x^2 + x - 20} - 16} \quad \text{ближе всего к } -0,6.$$

$$\sqrt{\frac{x-2}{x+6}} \cdot \frac{x^2 + (6-x)\sqrt{x^2 + 4x - 12} - 36}{x^2 - (x+2)\sqrt{x^2 + 4x - 12} - 4} \quad \text{ближе всего к } -0,3.$$

$$\sqrt{\frac{x-3}{x+1}} \cdot \frac{x^2 + (1-x)\sqrt{x^2 - 2x - 3} - 1}{x^2 - (x+3)\sqrt{x^2 - 2x - 3} - 9} \quad \text{ближе всего к } 0,7.$$

$$\sqrt{\frac{x-7}{x+3}} \cdot \frac{9 + (x-3)\sqrt{x^2 - 4x - 21} - x^2}{x^2 - (x+7)\sqrt{x^2 - 4x - 21} - 49} \quad \text{ближе всего к } -0,7.$$

65. Найдите значение функции:

$$f(x) = \begin{cases} |\sin x - 2|, & \text{если } |x| \geq 1, \\ \cos x, & \text{если } |x| < 1, \end{cases} \quad \text{при } x = \frac{\pi}{2}.$$

$$f(x) = \begin{cases} |6x - 19|, & \text{если } |x| \geq 2, \\ \log_3 |x|, & \text{если } |x| < 1, \end{cases} \quad \text{при } x = -3.$$

$$f(x) = \begin{cases} |\cos x - 3|, & \text{если } |x| \geq 1, \\ \sin(-x), & \text{если } |x| < 1, \end{cases} \quad \text{при } x = -\frac{\pi}{2}.$$

§ 6. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ

1. Найдите $f'(1)$, если $F(x) = \ln x - 2\cos x$.

- 1) 1; 2) $-2\cos 1$; 3) $1 + 2\ln 1$; 4) 0.

2. Найдите $f'(4)$, если $f(x) = \frac{1}{6}x^3 - 8\ln x$.

- 1) 6; 2) $\frac{2}{3} + \ln 4$; 3) $10\frac{2}{3} - 16\ln 2$; 4) 10.

3. Найдите $f'(4)$, если $f(x) = \frac{5}{x} + 4e^x$.

- 1) 9; 2) $-5 + 4e$; 3) 5; 4) $5 + 4e$.

4. Найдите значение производной функции

$$f(x) = \ln 3x + 3x \text{ при } x = \frac{1}{3}.$$

- 1) 0; 2) 2; 3) 6; 4) 4.

5. Найдите $f'\left(\frac{1}{4}\right)$, если $f(x) = \frac{x^2}{2} + \ln x$.

- 1) $\frac{4}{17}$; 2) $\ln 4$; 3) $1 + \ln 4$; 4) $\frac{17}{4}$.

6. Решите уравнение $f'(x) = 0$, если $f(x) = (3x^2 + 1)(3x^2 - 1)$.

- 1) $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}$; 2) 2; 3) $\pm \sqrt{3}$; 4) 0.

7. Вычислите $f'\left(\frac{\pi}{4}\right)$, если $f(x) = e^x \sin x$.

- 1) 1; 2) $2e^{\frac{\pi}{4}}\sqrt{2}$; 3) 0; 4) $\sqrt{2}e^{\frac{\pi}{4}}$.

10. 2). 11. 1). 12. 1). 13. 2). 14. 4). 15. 3). 16. 2). 17. 1).
18. 4). 19. 3). 20. 3). 21. 3). 22. 1). 23. 2). 24. 1). 25. 2).
26. 3).

5. 2. Область определения функции

1. 4). 2. 1). 3. 4). 4. 1). 5. 1). 6. 1). 7. 2). 8. 2). 9. 3).
10. 2). 11. 2). 12. 3). 13. 1). 14. 2). 15. 3). 16. 2). 17. 1).
18. 1). 19. 3). 20. 2). 21. 4). 22. 1). 23. 3). 24. 2). 25. 4).
26. 4). 27. 3). 28. 1). 29. 1). 30. 3). 31. 3). 32. 1). 33. 1).
34. 4).

35.

-7	1
-5	4
2	-3
-3	-1

36.

1	2	3	4	5	6	7
1 (4)	2 (4; 6)	4 (5; 6; 8; 9)	2 (6; 8)	2 (3; 5)	1 (5)	2 (6; 8)

5. 3. Область значения функции и нахождение значений функции

1. 4). 2. 3). 3. 4). 4. 1). 5. 1). 6. 3). 7. 1). 8. 2).
9. 1). 10. 2). 11. 4). 12. 2). 13. 4). 14. 4). 15. 1).
16. 3). 17. 2). 18. 3). 19. 4). 20. 3). 21. 2). 22. 1).

23.

1	2
$[2; +\infty)$	$(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$
$(-\infty; 2,25]$	$(-\infty; 5]$
$(-\infty; 3]$	$[-2; +\infty)$
$[-2; +\infty)$	$(-\infty; 3]$
$[2; +\infty)$	$[0; +\infty)$
$(-\infty; 5]$	$[3; +\infty)$
$(0; +\infty)$	$(-\infty; 5]$
$(-\infty; 2]$	$(-\infty; 2]$
$[1; +\infty)$	$[-2; +\infty)$

$(-\infty; +\infty)$	$[3; +\infty)$
$\left[\frac{1}{2}; 2\right]$	$(-\infty; -2]$
$[1; +\infty)$	$[0; 1]$
$(-1; +\infty)$	$[2; +\infty)$
$[2; 4]$	$[1; +\infty)$
$[-1; 5]$	$(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$
$\left[\frac{1}{2}; +\infty\right)$	$(-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$
$\left(-\infty; -\frac{3}{2}\right]$	$(0; 1]$
$[-2; 2]$	$(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$
$[-1; 1]$	$[3; +\infty)$
$[0; \sqrt{2}]$	$[6,75; +\infty)$

24. 4). 25. 1). 26. 2). 27. 3). 28. 1). 29. 1). 30. 4). 31. 4). 32. 1).

33.

1	2
$\left(0; \frac{1}{2}\right) \cup (1; +\infty)$	$\left(0; \frac{1}{2}\right) \cup (1; +\infty)$
$(0; 1) \cup (8; +\infty)$	$(0; 1) \cup (4; +\infty)$

34.

1	2
$[-1; +\infty)$	$-\left[\frac{1}{2}; +\infty\right)$
$[-1; +\infty)$	$[-1; +\infty)$

35.

1	2
$\left[-\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2}\right]$	$\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$
$\left(0; \frac{2\pi}{3}\right]$	$\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{6}\right]$
$\left[\frac{\pi}{3}; \pi\right]$	

36.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-2	-1,5	-2	-3	-2	-4	-1	-2	-3	2

37. 2.

38.

1	2
-1	-4
-3	$-\frac{1}{12}$
-2	0

39.

1	2	3	4	5	6
-2	-2	-3	1	3	-2

40.

1	2
3	2
2	2
$\frac{1}{12}$	1
$\frac{2}{5}$	2

41.

1	2	3	4	5	6
4	-3	3	1	2	3

42.

1	2
8	5
9	$\frac{1}{2}$
5	121

43.

1	2
4	1
-2	0
2	-2

44.

1	2
27	49
$\frac{1}{5}$	3
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{625}$

45.

1	2
2	2
2	2
6	2

46.

1	2
$-\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$-\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

47. 1) $\pi n, n \in \mathbb{Z}$; 2) $2\pi n, n \in \mathbb{Z}$.

48.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	17	7	3	15	13	33	19	5	29

49.

1	2
-14	-12

50.

1	2	3	4
$[0,6; 1]$	$\left[\frac{1}{9}; \frac{12}{13}\right]$	$[0,5; 1]$	$[0,6; 1]$
5	6	7	8
$[0,6; 1]$	$[-0,68; 1]$	$[-0,6; 1]$	$[-0,8; 1]$

51.

1	2	3	4
$[0; 3]$	$[-6; 2]$	$[1; 2]$	$[-1; 1]$
5	6	7	
$[-3; 6]$	$\left[-5; \frac{5}{3}\right]$	$[0; 2]$	

52.

1	2	3	4
$(-2; 1] \cup (4; +\infty)$	$(-4; -2] \cup (6; +\infty)$	$(-3; -1] \cup (5; +\infty)$	$(-5; -4) \cup \left(5\frac{1}{4}; 6\right)$

53.

1	2	3	4
$(0; 2] \cup (4; +\infty)$	$(3; 4] \cup (-5; +\infty)$	$(-4; -2] \cup (6; +\infty)$	$(-1; 0] \cup (5; +\infty)$

54.

1	2	3	4	5	6
$[-1; +\infty)$	$(-\infty; -2]$	$[-2; +\infty)$	$[-1; +\infty)$	$(-\infty; 1]$	$(-\infty; -2]$

55.

1	2
$x = \frac{\pi}{2} + \pi k$ $k \in \mathbb{Z}$	$\left(0; \frac{1}{625}\right); \left[\frac{1}{25}; \frac{1}{5}\right]$

56.

1	2	3
2	0	81

57. 10.

58. $x \in \left(-\frac{\pi}{2} + \pi n; \pi n\right) \cup \left(\pi n; \frac{\pi}{4} + \pi n\right) \cup \left(\frac{\pi}{4} + \pi n; \frac{3\pi}{4} + \pi n\right), n \in \mathbb{Z}.$

59. 2.

60.

1	2	3
$(1; 5)$	$\left(\frac{1}{5}; 1\right)$	$(1; 6)$

61.

1	2
2	2

62.

1	2
3	4; 5; 6

63.

1	2	3
2	-1	1

64.

1	2	3	4	5
18	19	9	0	26

65.

1	2	3
1	37	3

§ 6. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ

1. 3). 2. 1). 3. 2). 4. 4). 5. 4). 6. 4). 7. 4). 8. 4).

9. 2). 10. 4). 11. 3). 12. 2). 13. 1). 14. 3). 15. 3).

16.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	0	4	-15	1	1	$-\frac{1}{2}$	-4	1,5
10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	$\frac{1}{2}$		1	-4	1	1	-2	1

17.

1	2	3	4	5	6	7	8
103	-122	1	-6	94	4,5	0	0,5

18.

1	2	3
1	-1	2

19.

1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	1	3	2	2

20.

1	2	3
0	0	0

21.

1	2
-5	-1