

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №3

### Элементы математического анализа

Выберите в каждом задании примеры с номером вашего варианта.

#### Задание №1

Вычислите пределы, не используя правило Лопиталья:

- 1) (а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{1+x}-2}{x-3}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt[3]{8x^3-5}-\sqrt{x^2+3}}{x-4}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4-2x^2-8}{x^2-x-2}$ ;  
(г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{4x^2}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x-3)[\ln(x+4)-\ln x]$ .
- 2) (а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sqrt{1+2x}-1}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{4x^2+2}-\sqrt[3]{x^3+1}}{4x-\sqrt{x^2-9}}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3-8}{x^2+2x-8}$ ;  
(г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \operatorname{ctg} 2x}{\sin 3x}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos x}{\cos 3x} \right)^{\frac{1}{x^2}}$ .
- 3) (а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2-\sqrt{4-x^2}}{x^2}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{4x^2-3x}}{\sqrt[3]{x^3+2x+1}}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2-8x+16}{x^2-4x}$ ;  
(г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 6x}{1-\cos 2x}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (2x+1)[\ln(x+3)-\ln x]$ .
- 4) (а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{3+x}-\sqrt{3-x}}{6x}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[5]{x^5+3}+\sqrt[3]{x^3-x}}{\sqrt{4x^2-7}}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^4-1}{x+1}$ ;  
(г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x^2}{x \operatorname{arctg} x}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos 2x}{\cos 4x} \right)^{\frac{1}{x^2}}$ .
- 5) (а)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-5x}{\sqrt{4+x}-3}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{9x^2+4}+2x}{5x-1}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} \frac{x^4-6x^2+9}{x^3-3x}$ ;  
(г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x-\cos^3 2x}{2x^2}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x-5)[\ln(x-3)-\ln x]$ .
- 6) (а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3+x^2}{\sqrt{4+5x^2}-2}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt[3]{x^3+7}-\sqrt{4x^2-5}}{x+6}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-6x+9}{x^3-9x}$ ;  
(г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1-\cos^3 2x}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos x}{\cos 5x} \right)^{\frac{1}{x^2}}$ .
- 7) (а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x}-\sqrt{1-2x}}{x+x^2}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^2+8}-\sqrt[3]{8x^3-3}}{\sqrt[3]{x^3+7}+5x}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4+4x^2-5}{x^2+4x-5}$ ;  
(г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{6x^2}{1-\cos 6x}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (3x+1)[\ln(x+6)-\ln x]$ .
- 8) (а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[4]{16x^4-2x^2+1}}{\sqrt{9x^2-4}}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3-27}{x^2+3x-18}$ ;

- (Г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 4x}{x^2 \operatorname{ctg} 3x}$ ; (Д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos 3x}{\cos 7x} \right)^{\frac{1}{2x^2}}$ .
- 9) (а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3}-3}{x^2-3x}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{9x^2-3x} + \sqrt[4]{x^4-1}}{\sqrt[3]{8x^3+x}}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-2x+1}{x^3-x^2}$ ;
- (Г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{1-\cos 4x}$ ; (Д)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (3x+5)[\ln(x+1)-\ln x]$ .
- 10) (а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2}-1}{x^2+x^3}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x+\sqrt[3]{x^3+4}}{7x+3}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^4-81}{x-3}$ ;
- (Г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^3 2x}{x^2 \operatorname{tg} 4x}$ ; (Д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos 2x}{\cos 8x} \right)^{\frac{1}{4x^2}}$ .
- 11) (а)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{1+3x}-\sqrt{2x+6}}{x^2-5x}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt[3]{27x^3-4}-\sqrt{x^2-8}}{2x-7}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{x^4-10x^2+25}{x^4-5x^2}$ ;
- (Г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^2 x}{\cos x - \cos^3 x}$ ; (Д)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (7x-2)[\ln(x+2)-\ln x]$ .
- 12) (а)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x}-3}{x-7}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{9x^2+7}-\sqrt[3]{x^3+2}}{2x-\sqrt{x^2+1}}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4x+4}{x^3-4x}$ ;
- (Г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos^3 x}{3x^2}$ ; (Д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos 5x}{\cos 7x} \right)^{\frac{1}{3x^2}}$ .
- 13) (а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{1-x^2}}{x^2}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^2-3x+2}}{\sqrt[3]{8x^3-4x}}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^4-6x^2-27}{x^2-2x-3}$ ;
- (Г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{3x^2}$ ; (Д)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (5x+2)[\ln(x-4)-\ln x]$ .
- 14) (а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-2x}{\sqrt{5x-1}-3}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[4]{x^4-3} + \sqrt[3]{27x^3+x^2}}{\sqrt{x^2+1}}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3-1}{x^2+x-2}$ ;
- (Г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 \operatorname{ctg} 4x}{\sin^2 2x}$ ; (Д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos 4x}{\cos 6x} \right)^{\frac{1}{5x^2}}$ .
- 15) (а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{2x-2}}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[4]{x^4-x^3}+3x}{4x+5}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4x+4}{x^2-2x}$ ;
- (Г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 8x}{1-\cos x}$ ; (Д)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x+2)[\ln(x+5)-\ln x]$ .
- 16) (а)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3x+1}-\sqrt{5x-1}}{x^2-x}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt[3]{x^3-9}-\sqrt{16x^2-7}}{3x+4}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4-1}{x-1}$ ;
- (Г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 3x}{x \sin 9x}$ ; (Д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos x}{\cos 7x} \right)^{\frac{1}{x^2}}$ .
- 17) (а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3}-3}{x-3}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{16x^2-3}-\sqrt[3]{x^3+4}}{\sqrt[3]{8x^3+1+x}}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4-8x^2+16}{x^4-4x^2}$ ;
- (Г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - \cos^3 3x}{6x^2}$ ; (Д)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (4x-1)[\ln(x-6)-\ln x]$ .

- 18) (a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x^2}-3}{x^2+x^3}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{9x^2+2x}}{\sqrt[4]{x^4-7x^3}}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2-8x+16}{x^3-16x}$ ;  
 (г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{12x^2}{1-\cos^3 4x}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos 5x}{\cos 9x} \right)^{\frac{1}{7x^2}}$ .
- 19) (a)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{\sqrt{3x-3}}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[3]{x^3+7x^2}+\sqrt{x^2+2}}{\sqrt[5]{x^5-6x^4}}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^4-8x^2-9}{x^2+2x-15}$ ;  
 (г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2}{1-\cos 2x}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x+8)[\ln(x-2)-\ln x]$ .
- 20) (a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+4x}-\sqrt{1-5x}}{x+x^2}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{7x+\sqrt[3]{x^3+7}}{4-8x}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3+8}{x^2+6x+8}$ ;  
 (г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^2 6x}{2x^3 \operatorname{ctg} 3x}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos 3x}{\cos 5x} \right)^{\frac{1}{2x^2}}$ .
- 21) (a)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{8x+1}-\sqrt{10x-1}}{x^2-1}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt[3]{64x^3+2}-\sqrt{9x^2-8}}{x-1}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2+6x+9}{x^2+3x}$ ;  
 (г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 5x}{1-\cos 3x}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (4x+3)[\ln(x-1)-\ln x]$ .
- 22) (a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3+3x^2}{\sqrt{25+x^2}-5}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{4x^2-1}-\sqrt[3]{27x^3+2}}{5x-\sqrt[3]{x^3+6}}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{x^4-25}{x-\sqrt{5}}$ ;  
 (г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 9x^2}{3x \arcsin 6x}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos 6x}{\cos 8x} \right)^{\frac{1}{7x^2}}$ .
- 23) (a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+3x}-\sqrt{4-x}}{x^2+2x}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[3]{27x^3+5x^2}}{\sqrt{x^2+5x-1}}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow \sqrt{7}} \frac{x^4-14x^2+49}{x^3-7x}$ ;  
 (г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} 2x}{\cos 4x - \cos^3 4x}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x+1)[\ln(x-5)-\ln x]$ .
- 24) (a)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{5x-5}}{x-5}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{4x^2-3x}+\sqrt[5]{x^5-9}}{\sqrt[3]{x^3-4x^2+1}}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-2x+1}{x^3-x}$ ;  
 (г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos^3 3x}{2x^2}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos 4x}{\cos 10x} \right)^{\frac{1}{x^2}}$ .
- 25) (a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x}{\sqrt{4+x}-\sqrt{4-x}}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{16x^2-1}+x}{5x-8}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^4-x^2-12}{x^2-3x-10}$ ;  
 (г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 3x}{4x^2}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (7x+4)[\ln(x+7)-\ln x]$ .
- 26) (a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+4x}-3}{5x}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt[3]{x^3-4}-\sqrt{49x^2+2}}{6x-1}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^3+64}{x^2+2x-8}$ ;  
 (г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 \operatorname{ctg} 6x}{\arcsin x \sin 2x}$ ; (д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos 2x}{\cos 6x} \right)^{\frac{1}{4x^2}}$ .
- 27) (a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{9x}{\sqrt{16-3x}-4}$ ; (б)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{25x^2+4}-\sqrt[3]{x^3-7}}{\sqrt[3]{8x^3-3}+2x}$ ; (в)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-10x+25}{x^2-5x}$ ;

$$\begin{aligned}
& (\Gamma) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{1 - \cos 2x}; \quad (\Delta) \lim_{x \rightarrow +\infty} (x-7)[\ln(x+10) - \ln x]. \\
28) \quad & (\text{a}) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x+x^2} - 1}{x}; \quad (\text{б}) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[4]{x^4 + 3x^3}}{\sqrt[3]{64x^3 - x^2}}; \quad (\text{B}) \lim_{x \rightarrow -\sqrt{7}} \frac{x^4 - 49}{x + \sqrt{7}}; \\
& (\Gamma) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \arcsin^2 4x}{\sin^2 2x \operatorname{tg} 3x}; \quad (\Delta) \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos 7x}{\cos 9x} \right)^{\frac{1}{8x^2}}. \\
29) \quad & (\text{a}) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1+3x}-1}; \quad (\text{б}) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^2-3} + \sqrt[3]{x^3+4}}{\sqrt[4]{16x^4+5}}; \quad (\text{B}) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^4 - 18x^2 + 81}{x^3 - 9x}; \\
& (\Gamma) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - \cos^3 5x}{\arcsin 10x^2}; \quad (\Delta) \lim_{x \rightarrow +\infty} (8x-3)[\ln(x+9) - \ln x]. \\
30) \quad & (\text{a}) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{8x+1} - 3}{x^2 - x}; \quad (\text{б}) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{4x + \sqrt[3]{x^3 + x^2}}{x-1}; \quad (\text{B}) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 10x + 25}{x^3 - 25x}; \\
& (\Gamma) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{9x^2}{1 - \cos^3 6x}; \quad (\Delta) \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos 4x}{\cos 8x} \right)^{\frac{1}{x^2}}.
\end{aligned}$$

### Задание №2

Исследуйте функцию на непрерывность на указанных промежутках. Укажите количество и род разрывов.

- 1)  $f(x) = \frac{x+2}{x^3 - x^2 - 6x}$ ,  $[-3;1]$ ,  $(2;5)$ ,  $(4;8]$ ;
- 2)  $f(x) = \frac{x^2 - 10x + 21}{x^3 - 10x^2 + 21x}$ ,  $[-2;2]$ ,  $(1;8)$ ,  $(8;10]$ ;
- 3)  $f(x) = \frac{x^2 + 2x}{x^3 + 7x^2 + 10x}$ ,  $[-6;-1]$ ,  $(-1;2)$ ,  $(4;6]$ ;
- 4)  $f(x) = \frac{x+4}{x^3 + 2x^2 - 8x}$ ,  $[-6;-3]$ ,  $(-1;3)$ ,  $[4;7]$ ;
- 5)  $f(x) = \frac{x^2 - 6x}{x^3 - 10x^2 + 24x}$ ,  $[-1;2]$ ,  $(3;7)$ ,  $(7;10]$ ;
- 6)  $f(x) = \frac{x^2 + 8x + 12}{x^3 + 8x^2 + 12x}$ ,  $[-7;-1]$ ,  $(-1;3)$ ,  $[4;8]$ ;
- 7)  $f(x) = \frac{x-5}{x^3 - 2x^2 - 15x}$ ,  $[-4;-2]$ ,  $(-1;6)$ ,  $(7;10]$ ;
- 8)  $f(x) = \frac{x^2 - 7x}{x^3 - 11x^2 + 28x}$ ,  $[-8;-3]$ ,  $(-1;5)$ ,  $[6;9]$ ;
- 9)  $f(x) = \frac{x+4}{x^3 + 5x^2 + 4x}$ ,  $[-6;-3]$ ,  $(-2;1)$ ,  $(3;8]$ ;
- 10)  $f(x) = \frac{x^2 - 4x - 12}{x^3 - 4x^2 - 12x}$ ,  $[-8;-5]$ ,  $(-3;2)$ ,  $[4;7]$ ;
- 11)  $f(x) = \frac{x-9}{x^3 - 11x^2 + 18x}$ ,  $[-5;-2]$ ,  $(-1;5)$ ,  $[7;10]$ ;
- 12)  $f(x) = \frac{x^2 + 11x + 24}{x^3 + 11x^2 + 24x}$ ,  $[-9;-2]$ ,  $(-1;5)$ ,  $[6;9]$ ;

- 13)  $f(x) = \frac{x+5}{x^3+x^2-20x}$ ,  $[-6;1]$ ,  $(2;5)$ ,  $(6;8)$ ;
- 14)  $f(x) = \frac{x^2-7x}{x^3-8x^2+7x}$ ,  $[-4;-2]$ ,  $(-1;5)$ ,  $[6;10]$ ;
- 15)  $f(x) = \frac{x+4}{x^3+13x^2+36x}$ ,  $[-10;-6]$ ,  $(-5;2)$ ,  $[3;7]$ ;
- 16)  $f(x) = \frac{x^2-6x}{x^3-5x^2-6x}$ ,  $[-8;-4]$ ,  $(-2;3)$ ,  $[5;8]$ ;
- 17)  $f(x) = \frac{x-9}{x^3-12x^2+27x}$ ,  $[-6;-2]$ ,  $(-1;5)$ ,  $[7;10]$ ;
- 18)  $f(x) = \frac{x^2+7x}{x^3+9x^2+14x}$ ,  $[-9;-6]$ ,  $(-3;1)$ ,  $[2;6]$ ;
- 19)  $f(x) = \frac{x+4}{x^3+3x^2-4x}$ ,  $[-8;-2]$ ,  $(-1;3)$ ,  $(4;8)$ ;
- 20)  $f(x) = \frac{x^2-x}{x^3-7x^2+6x}$ ,  $[-7;-3]$ ,  $(-1;3)$ ,  $[4;7]$ ;
- 21)  $f(x) = \frac{x}{x^3+9x^2+18x}$ ,  $[-8;-5]$ ,  $(-4;1)$ ,  $[3;6]$ ;
- 22)  $f(x) = \frac{x^2+7x-18}{x^3+7x^2-18x}$ ,  $[-10;-6]$ ,  $(-3;3)$ ,  $(4;7)$ ;
- 23)  $f(x) = \frac{x}{x^3-9x^2+8x}$ ,  $[-6;-3]$ ,  $(-1;4)$ ,  $[5;9]$ ;
- 24)  $f(x) = \frac{x^2+5x}{x^3+6x^2+5x}$ ,  $[-7;-4]$ ,  $(-2;3)$ ,  $[4;8]$ ;
- 25)  $f(x) = \frac{x-8}{x^3-6x^2-16x}$ ,  $[-6;-4]$ ,  $(-3;1)$ ,  $(2;9)$ ;
- 26)  $f(x) = \frac{x^2-5x}{x^3-12x^2+35x}$ ,  $[-8;-4]$ ,  $(-1;2)$ ,  $[4;8]$ ;
- 27)  $f(x) = \frac{x+2}{x^3+6x^2+8x}$ ,  $[-6;-3]$ ,  $(-3;1)$ ,  $(2;7)$ ;
- 28)  $f(x) = \frac{x^2-7x}{x^3-4x^2-21x}$ ,  $[-5;-2]$ ,  $(-1;8)$ ,  $[9;12]$ ;
- 29)  $f(x) = \frac{x-6}{x^3-9x^2+18x}$ ,  $[-5;-3]$ ,  $(-1;4)$ ,  $[5;8]$ ;
- 30)  $f(x) = \frac{x^2+10x+21}{x^3+10x^2+21x}$ ,  $[-8;-5]$ ,  $(-4;1)$ ,  $(3;6)$ .

### Задание №3

Вычислите односторонние пределы функции  $f(x)$  при  $x \rightarrow a$ :

- 1)  $f(x) = 1 - 2^{\frac{1}{x-2}}$ ,  $a = 2$ ;
- 2)  $f(x) = 3^{\frac{1}{x-5}} + 2$ ,  $a = 5$ ;
- 3)  $f(x) = 7 - 5^{\frac{1}{x-3}}$ ,  $a = 3$ ;
- 4)  $f(x) = 2^{\frac{1}{x+1}} + 4$ ,  $a = -1$ ;
- 5)  $f(x) = 6^{\frac{1}{x-7}} - 2$ ,  $a = 7$ ;
- 6)  $f(x) = 8 + 3^{\frac{1}{x-4}}$ ,  $a = 4$ ;

- 7)  $f(x) = 9 - 7^{\frac{1}{x+8}}$ ,  $a = -8$ ;
- 8)  $f(x) = 4^{\frac{1}{x-1}} + 3$ ,  $a = 1$ ;
- 9)  $f(x) = 6 - 9^{\frac{1}{x+4}}$ ,  $a = -4$ ;
- 10)  $f(x) = 2^{\frac{1}{x-8}} + 7$ ,  $a = 8$ ;
- 11)  $f(x) = 4 - 6^{\frac{1}{x+3}}$ ,  $a = -3$ ;
- 12)  $f(x) = 5^{\frac{1}{x+5}} + 1$ ,  $a = -5$ ;
- 13)  $f(x) = 9^{\frac{1}{x+7}} - 1$ ,  $a = -7$ ;
- 14)  $f(x) = 2 + 7^{\frac{1}{x-4}}$ ,  $a = 4$ ;
- 15)  $f(x) = 5 - 8^{\frac{1}{x+1}}$ ,  $a = -1$ ;
- 16)  $f(x) = 4^{\frac{1}{x+7}} + 4$ ,  $a = -7$ ;
- 17)  $f(x) = 6 - 2^{\frac{1}{x-3}}$ ,  $a = 3$ ;
- 18)  $f(x) = 3^{\frac{1}{x-7}} + 1$ ,  $a = 7$ ;
- 19)  $f(x) = 3 - 8^{\frac{1}{x-2}}$ ,  $a = 2$ ;
- 20)  $f(x) = 4 + 5^{\frac{1}{x+9}}$ ,  $a = -9$ ;
- 21)  $f(x) = 1 - 4^{\frac{1}{x+2}}$ ,  $a = -2$ ;
- 22)  $f(x) = 7 + 8^{\frac{1}{x-1}}$ ,  $a = 1$ ;
- 23)  $f(x) = 9 - 2^{\frac{1}{x+7}}$ ,  $a = -7$ ;
- 24)  $f(x) = 6^{\frac{1}{x-3}} + 3$ ,  $a = 3$ ;
- 25)  $f(x) = 5 - 9^{\frac{1}{x-4}}$ ,  $a = 4$ ;
- 26)  $f(x) = 7^{\frac{1}{x+8}} + 1$ ,  $a = -8$ ;
- 27)  $f(x) = 4 - 3^{\frac{1}{x+9}}$ ,  $a = -9$ ;
- 28)  $f(x) = 8^{\frac{1}{x+3}} - 2$ ,  $a = -3$ ;
- 29)  $f(x) = 5 + 2^{\frac{1}{x-1}}$ ,  $a = 1$ ;
- 30)  $f(x) = 1 - 6^{\frac{1}{x+5}}$ ,  $a = -5$ .

#### Задание №4

Вычислите производные указанных функций.

- 1) a)  $3x^2 \cdot \sqrt{x} - \frac{5}{x^3} + \ln(2x+3)$ ; b)  $\ln(\sin(\operatorname{tg}x^3))$ ; c)  $2^x \cdot x^2 + 5^{3^x} + e^3$ ;
- d)  $\cos^3 x \cdot \cos x^3$ ; e)  $\sqrt[3]{2x^3 + 5} \sqrt{\operatorname{tg} \frac{\pi}{3} - 3x}$ ; f)  $\frac{x \sin x}{1 + \operatorname{tg} x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{5x-3}{4x+2}\right)^5$ .
- 2) a)  $7x \cdot \sqrt[3]{x^2} + \frac{4}{x} - \sin\left(\frac{x}{3}\right)$ ; b)  $\cos(\log_2(\operatorname{arctg}x^4))$ ; c)  $5^x \cdot x^5 + 2^{5^x} + \pi^2$ ;
- d)  $\operatorname{tg}^2 x \cdot \operatorname{tg} x^2$ ; e)  $\sqrt[4]{7x^2 - \sqrt{\cos \frac{\pi}{4} - 5x}}$ ; f)  $\frac{x^2 \ln x}{5 - \sin x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{7x+4}{9x-2}\right)^4$ .
- 3) a)  $-4x^4 \cdot \sqrt[5]{x} + \frac{2}{x^5} + \operatorname{tg}(8-x)$ ; b)  $\operatorname{ctg}(\sin(\ln \sqrt{x}))$ ; c)  $7^x \cdot x^7 + 3^{4^x} + 2^\pi$ ;
- d)  $\sin^5 x \cdot \sin x^5$ ; e)  $\sqrt[7]{9x^5 - 3} \sqrt{\sin \frac{\pi}{6} + 2x}$ ; f)  $\frac{x^5 \operatorname{tg} x}{3 + \ln x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{2x-1}{3x+5}\right)^7$ .
- 4) a)  $2x^3 \cdot \sqrt{x} - \frac{7}{x^6} - \log_2(3x-1)$ ; b)  $\log_3(\cos(\operatorname{arctg} \sqrt[3]{x}))$ ; c)  $3^x \cdot x^3 + 7^{2^x} + 3^e$ ;
- d)  $\operatorname{arctg}^4 x \cdot \operatorname{arctg} x^4$ ; e)  $\sqrt[6]{3x + 4} \sqrt{\operatorname{ctg} \frac{\pi}{7} - 4x}$ ; f)  $\frac{x^3 \cos x}{4 - \arcsin x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{6x+4}{5x-8}\right)^2$ .
- 5) a)  $5x \cdot \sqrt[6]{x} - \frac{1}{x^9} + \cos\left(\frac{x}{4}\right)$ ; b)  $\operatorname{tg}(\sin(\log_5 x^7))$ ; c)  $8^x \cdot x^8 + 4^{7^x} + 4^\pi$ ;
- d)  $\arccos^8 x \cdot \arccos x^8$ ; e)  $\sqrt[4]{4x^6 - 7} \sqrt{\operatorname{tg} \frac{\pi}{2} - 7x}$ ; f)  $\frac{x \operatorname{arctg} x}{2 + \cos x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{9x+7}{4x-3}\right)^9$ .

- 6) a)  $-8x^4 \cdot \sqrt[3]{x} + \frac{3}{x^8} - \operatorname{ctg}(4x+5)$ ; b)  $\sin(\ln(\arccos x^6))$ ; c)  $4^x \cdot x^4 + 9^{2^x} + e^5$ ;  
d)  $\operatorname{ctg}^7 x \cdot \operatorname{ctgx}^7$ ; e)  $\sqrt[9]{15x^4 + 5} \sqrt{\cos \frac{\pi}{6} - 9x}$ ; f)  $\frac{x^4 \arccos x}{7 - \operatorname{ctgx}}$ ; g)  $\ln\left(\frac{10x+8}{2x-3}\right)^3$ .
- 7) a)  $6x^5 \cdot \sqrt{x} + \frac{5}{x^7} + e^{3x}$ ; b)  $\operatorname{arctg}(\sin(\log_3 \sqrt[5]{x}))$ ; c)  $10^x \cdot x^{10} + 8^{3^x} + \pi^7$ ;  
d)  $\arcsin^6 x \cdot \arcsin x^6$ ; e)  $\sqrt[5]{8x^3 - 6} \sqrt{\sin \frac{\pi}{9} + 6x}$ ; f)  $\frac{x^7 \ln x}{6 + \operatorname{tg} x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{8x-5}{3x+10}\right)^6$ .
- 8) a)  $15x \cdot \sqrt[8]{x^3} - \frac{9}{x^2} - \sin(7-2x)$ ; b)  $\ln(\cos(\operatorname{arctg} \sqrt[4]{x}))$ ; c)  $19^x \cdot x^{19} + 3^{6^x} + 9^e$ ;  
d)  $\operatorname{arctg}^9 x \cdot \operatorname{arctgx}^9$ ; e)  $\sqrt[8]{10x+3} \sqrt{\operatorname{ctg} \frac{\pi}{8} - 2x}$ ; f)  $\frac{x^6 \sin x}{1 - \operatorname{arctg} x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{3x-7}{4x+5}\right)^8$ .
- 9) a)  $-11x^2 \cdot \sqrt[4]{x} + \frac{8}{x^4} + \log_3\left(\frac{x+5}{2}\right)$ ; b)  $\arcsin(\log_7(\cos x^8))$ ; c)  $15^x \cdot x^{15} + 2^{3^x} + 6^\pi$ ;  
d)  $\cos^5 x \cdot \cos x^5$ ; e)  $\sqrt[3]{4x^5 + \sqrt{\operatorname{ctg} \frac{\pi}{10} - x}}$ ; f)  $\frac{x^2 \cos x}{10 + \ln x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{2x+9}{7x-8}\right)^{10}$ .
- 10) a)  $9x^7 \cdot \sqrt[3]{x} - \frac{10}{x^9} - \cos(8x-5)$ ; b)  $\cos(\operatorname{arctg}(\ln x^2))$ ; c)  $12^x \cdot x^{12} + 3^{7^x} + e^4$ ;  
d)  $\operatorname{ctg}^3 x \cdot \operatorname{ctgx}^3$ ; e)  $\sqrt[6]{2x^7 - 5} \sqrt{\cos \frac{\pi}{5} - 10x}$ ; f)  $\frac{x^3 \operatorname{tg} x}{8 - \cos x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{4x-1}{5x+4}\right)^2$ .
- 11) a)  $-4x^5 \cdot \sqrt{x} - \frac{7}{x^2} + 3^{5x}$ ; b)  $\operatorname{ctg}(\sin(\log_3 \sqrt[7]{x}))$ ; c)  $28^x \cdot x^{28} + 6^{9^x} + \pi^3$ ;  
d)  $\arcsin^8 x \cdot \arcsin x^8$ ; e)  $\sqrt[7]{12x^4 + 9} \sqrt{\sin \frac{\pi}{4} - 5x}$ ; f)  $\frac{x^8 \arccos x}{7 + \sin x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{7x+9}{6x-3}\right)^7$ .
- 12) a)  $16x \cdot \sqrt[7]{x^5} + \frac{1}{x^3} - \ln\left(\frac{x}{7}\right)$ ; b)  $\log_5(\cos(\arcsin \sqrt[6]{x}))$ ; c)  $9^x \cdot x^9 + 4^{2^x} + 7^\pi$ ;  
d)  $\operatorname{tg}^4 x \cdot \operatorname{tg} x^4$ ; e)  $\sqrt{9x^3 - 5} \sqrt{\operatorname{ctg} \frac{\pi}{7} - 8x}$ ; f)  $\frac{x^4 \operatorname{arctg} x}{9 - \ln x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{9x-1}{7x+3}\right)^5$ .
- 13) a)  $3x^6 \cdot \sqrt[4]{x} - \frac{2}{x^5} + \sin(4x-9)$ ; b)  $\sin(\operatorname{arctg}(\ln x^4))$ ; c)  $16^x \cdot x^{16} + 5^{7^x} + 8^e$ ;  
d)  $\arccos^9 x \cdot \arccos x^9$ ; e)  $\sqrt[4]{3x^8 + 3} \sqrt{\operatorname{tg} \frac{\pi}{2} - 9x}$ ; f)  $\frac{x^5 \sin x}{4 + \arccos x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{5x+9}{2x-7}\right)^8$ .
- 14) a)  $2x^7 \cdot \sqrt[5]{x} - \frac{14}{x^6} - \operatorname{tg}\left(\frac{2x}{3}\right)$ ; b)  $\arccos(\log_4(\sin x^5))$ ; c)  $24^x \cdot x^{24} + 9^{4^x} + e^{12}$ ;  
d)  $\sin^7 x \cdot \sin x^7$ ; e)  $\sqrt[5]{7x^6 - 4} \sqrt{\cos \frac{\pi}{3} - 4x}$ ; f)  $\frac{x^9 \ln x}{2 - \cos x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{2x-8}{7x+4}\right)^4$ .
- 15) a)  $7x^4 \cdot \sqrt{x} + \frac{3}{x^7} + \log_5(2-x)$ ; b)  $\ln(\operatorname{arctg}(\cos \sqrt[8]{x}))$ ; c)  $17^x \cdot x^{17} + 8^{2^x} + \pi^4$ ;  
d)  $\operatorname{arctg}^2 x \cdot \operatorname{arctgx}^2$ ; e)  $\sqrt[9]{4x^2 - 4} \sqrt{\sin \frac{\pi}{8} + 7x}$ ; f)  $\frac{x \arcsin x}{6 + \operatorname{ctg} x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{10x-1}{3x+9}\right)^3$ .

- 16) a)  $-12x^2 \cdot \sqrt[5]{x^3} - \frac{4}{x^4} + \cos\left(\frac{7x}{5}\right)$ ; b)  $\operatorname{tg}(\arcsin(\log_2 \sqrt[3]{x}))$ ; c)  $21^x \cdot x^{21} + 7^{5^x} + 6^e$ ;  
d)  $\operatorname{arctg}^6 x \cdot \operatorname{arctg} x^6$ ; e)  $\sqrt[8]{2x^5 + \sqrt[6]{\operatorname{ctg} \frac{\pi}{5} - 3x}}$ ; f)  $\frac{x^7 \cos x}{5 - \sin x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{9x+4}{3x-8}\right)^6$ .
- 17) a)  $10x \cdot \sqrt[8]{x^5} + \frac{5}{x^9} - e^{4-x}$ ; b)  $\cos(\operatorname{tg}(\ln x^9))$ ; c)  $18^x \cdot x^{18} + 2^{8^x} + 9^\pi$ ;  
d)  $\cos^8 x \cdot \cos x^8$ ; e)  $\sqrt[3]{12x - \sqrt[7]{\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - 6x}}$ ; f)  $\frac{x^2 \operatorname{tg} x}{3 + \arcsin x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{8x+6}{5x-7}\right)^{10}$ .
- 18) a)  $8x^3 \cdot \sqrt[4]{x} - \frac{9}{x^{10}} + \sin(7x+1)$ ; b)  $\sin(\log_9(\operatorname{ctg} x^3))$ ; c)  $6^x \cdot x^6 + 4^{5^x} + e^8$ ;  
d)  $\arcsin^2 x \cdot \arcsin x^2$ ; e)  $\sqrt[7]{8x^9 + \sqrt[5]{\cos \frac{\pi}{10} - 2x}}$ ; f)  $\frac{x^4 \sin x}{8 - \operatorname{tg} x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{4x-9}{6x+1}\right)^9$ .
- 19) a)  $6x^5 \cdot \sqrt[3]{x^2} + \frac{7}{x^2} - 5^{2-3x}$ ; b)  $\arcsin(\log_3(\operatorname{tg} \sqrt{x}))$ ; c)  $23^x \cdot x^{23} + 3^{2^x} + \pi^{15}$ ;  
d)  $\operatorname{arctg}^7 x \cdot \operatorname{arctg} x^7$ ; e)  $\sqrt[6]{11x^3 - \sqrt[3]{\sin \frac{\pi}{8} + 5x}}$ ; f)  $\frac{x^5 \arccos x}{1 + \sin x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{2x+7}{9x-2}\right)^2$ .
- 20) a)  $3x^6 \cdot \sqrt[7]{x} + \frac{2}{x^8} + \ln\left(\frac{x}{6}\right)$ ; b)  $\operatorname{ctg}(\arccos(\log_5 \sqrt[8]{x}))$ ; c)  $13^x \cdot x^{13} + 7^{3^x} + 4^e$ ;  
d)  $\operatorname{ctg}^4 x \cdot \operatorname{ctg} x^4$ ; e)  $\sqrt[9]{9x^7 + \sqrt[8]{\operatorname{ctg} \frac{\pi}{2} - 10x}}$ ; f)  $\frac{x^3 \operatorname{ctg} x}{4 - \cos x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{5x-10}{3x+7}\right)^7$ .
- 21) a)  $4x^7 \cdot \sqrt{x} - \frac{10}{x} - \operatorname{ctg}(8x+3)$ ; b)  $\arccos(\ln(\sin x^5))$ ; c)  $11^x \cdot x^{11} + 9^{7^x} + 3^\pi$ ;  
d)  $\sin^3 x \cdot \sin x^3$ ; e)  $\sqrt[4]{5x^6 - \sqrt[9]{\operatorname{tg} \frac{\pi}{7} - 3x}}$ ; f)  $\frac{x^8 \ln x}{2 + \arccos x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{3x+5}{7x-4}\right)^5$ .
- 22) a)  $-9x^9 \cdot \sqrt[7]{x} - \frac{2}{x^6} + 2^{5-x}$ ; b)  $\log_6(\sin(\operatorname{arctg} x^4))$ ; c)  $30^x \cdot x^{30} + 6^{2^x} + e^7$ ;  
d)  $\arccos^5 x \cdot \arccos x^5$ ; e)  $\sqrt[5]{3x^8 + \sqrt[7]{\cos \frac{\pi}{6} - 4x}}$ ; f)  $\frac{x \arcsin x}{7 - \operatorname{ctg} x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{6x-8}{9x+10}\right)^8$ .
- 23) a)  $13x \cdot \sqrt[6]{x^5} + \frac{6}{x^3} - \cos(4x+9)$ ; b)  $\operatorname{tg}(\arccos(\log_2 \sqrt[9]{x}))$ ; c)  $14^x \cdot x^{14} + 5^{9^x} + \pi^8$ ;  
d)  $\operatorname{tg}^9 x \cdot \operatorname{tg} x^9$ ; e)  $\sqrt[8]{4x^4 - \sqrt[6]{\sin \frac{\pi}{3} - 2x}}$ ; f)  $\frac{x^9 \operatorname{tg} x}{6 + \arcsin x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{2x-9}{4x+8}\right)^6$ .
- 24) a)  $14x^2 \cdot \sqrt[3]{x} - \frac{4}{x^5} + \log_4(2-5x)$ ; b)  $\sin(\log_5(\operatorname{arctg} \sqrt[7]{x}))$ ; c)  $22^x \cdot x^{22} + 4^{3^x} + 7^e$ ;  
d)  $\operatorname{arctg}^6 x \cdot \operatorname{arctg} x^6$ ; e)  $\sqrt[9]{7x + \sqrt[3]{\operatorname{ctg} \frac{\pi}{9} - x}}$ ; f)  $\frac{x^4 \cos x}{5 - \operatorname{tg} x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{8x+1}{10x-7}\right)^3$ .
- 25) a)  $7x^3 \cdot \sqrt[5]{x} - \frac{9}{x^2} - e^{10x}$ ; b)  $\operatorname{arctg}(\cos(\ln x^{10}))$ ; c)  $31^x \cdot x^{31} + 2^{7^x} + 8^\pi$ ;  
d)  $\cos^4 x \cdot \cos x^4$ ; e)  $\sqrt[3]{14x^2 - \sqrt[8]{\cos \frac{\pi}{12} + 9x}}$ ; f)  $\frac{x^7 \sin x}{1 - \operatorname{arctg} x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{4x-2}{7x+9}\right)^2$ .



- 26) a)  $-2x^4 \cdot \sqrt[7]{x} + \frac{15}{x^7} - \sin\left(\frac{5x}{4}\right)$ ; b)  $\cos(\log_9(\arcsin x^3))$ ; c)  $20^x \cdot x^{20} + 3^{8^x} + e^{10}$ ;  
d)  $\arcsin^3 x \cdot \arcsin x^3$ ; e)  $\sqrt[7]{2x^3 - 4} \sqrt{\sin \frac{\pi}{5} + 8x}$ ; f)  $\frac{x^6 \arccos x}{3 + \ln x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{3x+7}{10x-4}\right)^4$ .
- 27) a)  $3x^5 \cdot \sqrt{x} - \frac{8}{x} + 7^{2x}$ ; b)  $\arcsin(\operatorname{tg}(\log_4 x^{15}))$ ; c)  $29^x \cdot x^{29} + 7^{9^x} + \pi^5$ ;  
d)  $\operatorname{arctg}^8 x \cdot \operatorname{arctg} x^8$ ; e)  $\sqrt[6]{8x^5 + 7} \sqrt{\operatorname{ctg} \frac{\pi}{2} - 4x}$ ; f)  $\frac{x^2 \operatorname{ctg} x}{9 - \arcsin x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{5x+9}{2x-1}\right)^5$ .
- 28) a)  $8x \cdot \sqrt[8]{x^5} + \frac{12}{x^4} - \operatorname{tg}(6-4x)$ ; b)  $\ln(\operatorname{ctg}(\sin \sqrt[4]{x}))$ ; c)  $25^x \cdot x^{25} + 8^{4^x} + 5^e$ ;  
d)  $\sin^6 x \cdot \sin x^6$ ; e)  $\sqrt{10x^6 - 3} \sqrt{\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - 7x}$ ; f)  $\frac{x^5 \arcsin x}{8 + \operatorname{ctg} x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{7x-2}{4x+10}\right)^7$ .
- 29) a)  $-10x^2 \cdot \sqrt[5]{x^3} - \frac{3}{x^3} + \log_5\left(\frac{7x}{4}\right)$ ; b)  $\operatorname{arctg}(\cos(\log_3 \sqrt{x}))$ ; c)  $27^x \cdot x^{27} + 6^{7^x} + 10^\pi$ ;  
d)  $\operatorname{ctg}^9 x \cdot \operatorname{ctg} x^9$ ; e)  $\sqrt[5]{9x^4 - 8} \sqrt{\operatorname{ctg} \frac{\pi}{8} + 3x}$ ; f)  $\frac{x^3 \ln x}{10 - \cos x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{6x-1}{7x+5}\right)^9$ .
- 30) a)  $4x^5 \cdot \sqrt[3]{x} + \frac{2}{x^9} - e^{1-7x}$ ; b)  $\sin(\operatorname{arcctg}(\ln \sqrt[10]{x}))$ ; c)  $26^x \cdot x^{26} + 4^{6^x} + e^2$ ;  
d)  $\arccos^2 x \cdot \arccos x^2$ ; e)  $\sqrt[4]{3x^7 + 5} \sqrt{\sin \frac{\pi}{7} - 6x}$ ; f)  $\frac{x^9 \cos x}{7 + \ln x}$ ; g)  $\ln\left(\frac{9x-8}{3x+7}\right)^3$ .

### Задание №5

Вычислите пределы, пользуясь правилом Лопиталья.

- 1)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x^2 + 2}{x^3 - 4x^2 + 3}$ ;
- 2)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x^2}$ ;
- 3)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{e^x - e}$ ;
- 4)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^5 + 2x^3 - 3}{x^5 - 7x + 6}$ ;
- 5)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x^4}$ ;
- 6)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{e^x - e^2}{x^2 - 4}$ ;
- 7)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 2x + 1}{x^4 - 3x^2 + 2}$ ;
- 8)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{\ln x}$ ;
- 9)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{e^x - e^3}$ ;
- 10)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^6 - 6x^4 + 5}{x^6 + 4x^3 - 5}$ ;
- 11)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5}{\ln x}$ ;
- 12)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^x - e}{x^5 - 1}$ ;
- 13)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{-x^7 - 8x^5 + 9}{x^7 + 3x^3 - 4}$ ;
- 14)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x^8}$ ;
- 15)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{e^x - e^2}$ ;
- 16)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3 + x^2 - 3}{x^3 - 6x + 5}$ ;
- 17)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3}{\ln x}$ ;
- 18)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{e^x - e^3}{x^2 - 9}$ ;
- 19)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^4 - 2x^2 - 1}{5x^4 + 4x^3 - 9}$ ;
- 20)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x^6}$ ;
- 21)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 64}{e^x - e^4}$ ;
- 22)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^5 - 8x^3 + 7}{2x^5 + 3x^2 - 5}$ ;
- 23)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^9}{\ln x}$ ;
- 24)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{e^x - e^5}{x^2 - 25}$ ;
- 25)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{7x^3 + x^2 - 8}{2x^3 - 5x + 3}$ ;
- 26)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x^7}$ ;
- 27)  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 36}{e^x - e^6}$ ;

28)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^4 + 2x^3 - 6}{x^4 - 3x + 2}$ ;

29)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^{10}}{\ln x}$ ;

30)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^x - e}{x^7 - 1}$ .

**Задание №6**

Исследуйте функцию  $y = f(x)$ , постройте ее график и найдите наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке  $[a; b]$ .

1)  $y(x) = x(x-3)^2, [-1; 4]$ ;

16)  $y(x) = x(x+3)^2, [-4; 1]$ ;

2)  $y(x) = (x-1)(x-4)^2, [0; 5]$ ;

17)  $y(x) = (x+1)(x+4)^2, [-5; 0]$ ;

3)  $y(x) = (x-4)(x-1)^2, [0; 5]$ ;

18)  $y(x) = (x+4)(x+1)^2, [-4; 1]$ ;

4)  $y(x) = (x-2)(x-5)^2, [1; 6]$ ;

19)  $y(x) = (x-5)(x-2)^2, [1; 6]$ ;

5)  $y(x) = (x+5)(x+2)^2, [-5; 0]$ ;

20)  $y(x) = (x+2)(x+5)^2, [-6; -1]$ ;

6)  $y(x) = (x-1)(x+2)^2, [-3; 2]$ ;

21)  $y(x) = (x+2)(x-1)^2, [-3; 2]$ ;

7)  $y(x) = (x+1)(x-2)^2, [-2; 3]$ ;

22)  $y(x) = (x-2)(x+1)^2, [-2; 3]$ ;

8)  $y(x) = (x-3)x^2, [-1; 4]$ ;

23)  $y(x) = (x+3)x^2, [-3; 2]$ ;

9)  $y(x) = (x-3)(x-6)^2, [2; 7]$ ;

24)  $y(x) = (x-6)(x-3)^2, [2; 7]$ ;

10)  $y(x) = (x+6)(x+3)^2, [-7; -2]$ ;

25)  $y(x) = (x+3)(x+6)^2, [-7; -2]$ ;

11)  $y(x) = (x-4)(x-7)^2, [3; 8]$ ;

26)  $y(x) = (x-7)(x-4)^2, [3; 8]$ ;

12)  $y(x) = (x+7)(x+4)^2, [-7; -2]$ ;

27)  $y(x) = (x+4)(x+7)^2, [-8; -3]$ ;

13)  $y(x) = (x-8)(x-5)^2, [4; 9]$ ;

28)  $y(x) = (x-5)(x-8)^2, [4; 9]$ ;

14)  $y(x) = (x+5)(x+8)^2, [-9; -4]$ ;

29)  $y(x) = (x+8)(x+5)^2, [-8; -3]$ ;

15)  $y(x) = (x-6)(x-9)^2, [5; 10]$ ;

30)  $y(x) = (x-9)(x-6)^2, [5; 10]$ .

**Задание №7**

Исследуйте указанные функции и постройте их графики.

1)  $x + \frac{4}{x}$ ;

10)  $x - \frac{15}{x}$ ;

19)  $x + \frac{7}{x}$ ;

28)  $x - \frac{11}{x}$ ;

2)  $x - \frac{1}{x}$ ;

11)  $x + \frac{10}{x}$ ;

20)  $x - \frac{2}{x}$ ;

29)  $x + \frac{13}{x}$ ;

3)  $x + \frac{3}{x}$ ;

12)  $x - \frac{6}{x}$ ;

21)  $x + \frac{8}{x}$ ;

30)  $x - \frac{14}{x}$ .

4)  $x - \frac{7}{x}$ ;

13)  $x + \frac{11}{x}$ ;

22)  $x - \frac{5}{x}$ ;

5)  $x + \frac{2}{x}$ ;

14)  $x - \frac{13}{x}$ ;

23)  $x + \frac{9}{x}$ ;

6)  $x - \frac{8}{x}$ ;

15)  $x + \frac{14}{x}$ ;

24)  $x - \frac{12}{x}$ ;

7)  $x + \frac{5}{x}$ ;

16)  $x - \frac{4}{x}$ ;

25)  $x + \frac{15}{x}$ ;

8)  $x - \frac{9}{x}$ ;

17)  $x + \frac{1}{x}$ ;

26)  $x - \frac{10}{x}$ ;

9)  $x + \frac{12}{x}$ ;

18)  $x - \frac{3}{x}$ ;

27)  $x + \frac{6}{x}$ ;