

Вариант 1.

Найти производные первого порядка

1. $y = 5\sqrt{x} + \frac{13}{x^4} - \frac{2}{\sqrt[3]{x}}$ 2. $y = (x^2 - 1)(x^3 + x)$ 3. $y = \frac{t}{1 - \ln t}$ 4. $y = (\sin^2 x)^{e^{2x}}$

5. $x^3 \cos y + \sin^2(2yx) = 0$ 6. $y = \log_3 \operatorname{tg} \frac{2-x^2}{x}$ 7. $\begin{cases} x = e^t \sin t \\ y = e^t \cos t \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 6x - 7}{x^2 + 4x - 5}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x - 7}{x^2 + 4x - 5}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{1 - \sqrt[3]{3x+1}}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\operatorname{tg}(x-1)}{\sqrt{x-1}}$

5. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(x^2 - 1)}{\operatorname{ctg} \pi x}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} x \right) \right)^{\frac{1}{x^2-1}}$

Вариант 2.

Найти производные первого порядка

1. $y = 10x^6 - \frac{4}{x^2} + 3\sqrt[5]{x^2}$ 2. $y = \left(\frac{1}{2} \right)^{x^2} \cdot \ln^2 x$ 3. $y = \frac{3 \sin 2x}{x^4 + 2x}$ 4. $y = (x^2 - 3x)^{\sqrt{\operatorname{tg} 3x}}$

5. $x^3 y^2 - \frac{x-2}{y} = \arcsin(4xy)$ 6. $y = \operatorname{arccctg}(3x - e^{4x+1})$ 7. $\begin{cases} x = \frac{t+1}{t} \\ y = \frac{1-t}{t} \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{3 - \sqrt{x-1}}{100 - x^2}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+9} - 3}{\operatorname{tg} 3x}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{x - \operatorname{arctg} x}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \sin x)^{\operatorname{ctg} \frac{\pi}{2}}$

Вариант 3.

Найти производные первого порядка

1. $y = \frac{e^x + \ln x}{e^x - \ln x}$ 2. $y = \sqrt{x} \cdot (x^5 + \sqrt{x} - 2)$ 3. $y = 10^{x^2+1}$ 4. $y = (\cos x)^{2/x}$

5. $\frac{y-2}{x^3} - \operatorname{tg}(x+5y) = 7^x$ 6. $y = \ln^3(\ln \sqrt{x})$ 7. $\begin{cases} x = e^{2t} \sin 2t \\ y = e^{3t} \cos 2t \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{7x^2 - 22x + 3}{3x^2 - 8x - 3}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 - 22x + 3}{3x^2 - 8x - 3}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{25 - x^2}{\sqrt{5x} - 5}$ 4. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{\operatorname{tg}(x+1)}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - 1}{\cos x - 1}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin x)^{\frac{1}{x^2}}$

Вариант 4.

Найти производные первого порядка

1. $y = 4\sqrt[3]{x} \arccos x$ 2. $y = \frac{x^2 - x + 2}{x^3 + 4}$ 3. $y = \ln^4 \sin 3x$ 4. $y = x^{\arctg 7x}$

5. $e^{xy} + \frac{y}{x} = \cos 3x$ 6. $y = \arctg^2(3x^3 - e^{x^3})$ 7. $\begin{cases} x = \cos t + \sin t \\ y = \sin t - t \cos t \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 15x + 9}{3x^2 - 17x + 24}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 15x + 9}{3x^2 - 17x + 24}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5}$ 4. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 1}{\sin(x-1)}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \operatorname{tg} 5x}{\ln \operatorname{tg} 3x}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x^2}\right)^{\operatorname{tg} x}$

Вариант 5.

Найти производные первого порядка

1. $y = 3 \sin^2 x \cdot \lg(\cos^2 x)$ 2. $y = \sqrt[3]{4 - x^2}$ 3. $y = \frac{x^2}{x^3 + 1}$ 4. $y = (\sqrt{x})^{\arcsin 7x}$

5. $\sin(x-2y) + \frac{x^3}{y} = 7x$ 6. $y = \left(\arccos \frac{2x^2 - 4}{4 + 2x^2}\right)^2$ 7. $\begin{cases} x = e^{-t} \cos t \\ y = e^t \sin t \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{9x^2 - 11x - 14}{3x^2 - 7x + 2}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^2 - 11x - 14}{3x^2 - 7x + 2}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x-8}{\sqrt[3]{x}-2}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \sin 3x}{\ln \sin 2x}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} x}{1 - \cos 2x}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x^2}\right)^{\sin x}$

Вариант 6.

Найти производные первого порядка

1. $y = \sqrt[5]{1 + \operatorname{ctg} 10x}$ 2. $y = \arcsin \frac{x+1}{2x}$ 3. $y = \ln(x^2 + 2) \cdot 5^{2x-1}$ 4. $y = (x^2 + 1)^{\sqrt{x}}$

5. $\operatorname{arctg} y = x^2 y$ 6. $y = \arcsin(x^2 + x - e^{2x-x^2})$ 7. $\begin{cases} x = \cos^3 t \\ y = \sin^{3/2} t \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{7x^2 - 18x + 8}{2x^2 - 3x - 2}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 - 18x + 8}{2x^2 - 3x - 2}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x^2} - 1}{\sqrt{x^2 + 16} - 4}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{x \sin x}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{x - \arcsin x}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos 2x)^{1/x^2}$

Вариант 7.

Найти производные первого порядка

1. $y = \ln \frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}$ 2. $y = 3^{2x} \cdot \sqrt[5]{x}$ 3. $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x^2 - x}$ 4. $y = (3x)^{\frac{1}{\ln x}}$

5. $\arcsin \frac{x}{y} = y \ln x$ 6. $y = \arcsin \sqrt{2x^2 - 1}$ 7. $\begin{cases} x = t^3 + \sqrt{t} \\ y = 3t - t^2 \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{8x^2 - 23x + 14}{2x^2 - 5x + 2}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2 - 23x + 14}{2x^2 - 5x + 2}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+x^2} - 1}{x^2}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{\sin 3x}$

5. $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\ln \sin x}{(\pi - 2x)^2}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 1} x^{\frac{1}{1-x^2}}$

Вариант 8.

Найти производные первого порядка

1. $y = \frac{x^2}{2\sqrt{1-x^4}}$ 2. $y = \frac{1}{6} \ln \frac{x-3}{x+3}$ 3. $y = \operatorname{tg} 3x \cdot \cos^2 3x$ 4. $y = (\ln \cos x)^{1/x}$

5. $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt[3]{x+y}$ 6. $y = \ln(6x^2 - \sqrt{1-9x^4})$ 7. $\begin{cases} x = 2^{2t} \\ y = 2^{-3t+t^2} \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{9x^2 - 2x - 7}{3x^2 - 2x - 1}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^2 - 2x - 7}{3x^2 - 2x - 1}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x^2} - 3}{3x^2}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sqrt{x+3} - \sqrt{3}}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{arctg} 2x \cdot \operatorname{ctg} 3x$ 6. $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{1/\sin 2x}$

Вариант 9.

Найти производные первого порядка

1. $y = \ln(e^{2x} + 1)$ 2. $y = 2 \operatorname{arctg} e^x \cdot e^{2x-x^2}$ 3. $y = \frac{\sqrt{x^2-1}}{x}$ 4. $y = (\sqrt{x})^{\cos^2 x}$

5. $y = \log_3 \left(\sin^3 \frac{x}{3} \right)$ 6. $\sin xy + \cos^3(x/y) = 4$ 7. $\begin{cases} x = \operatorname{tg}(t/2) \\ y = \ln \cos t^2 \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{8x^2 - 7x - 1}{2x^2 - x - 1}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2 - 7x - 1}{2x^2 - x - 1}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - \sqrt{x}}{\sqrt{x} - 1}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg}^2 5x}{\operatorname{tg}(2x^2)}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - e^{2x}) \operatorname{ctg} x$ 6. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\sin \frac{\pi}{x} \right)^{\frac{1}{1-x}}$

Вариант 10.

Найти производные первого порядка

1. $y = \frac{\operatorname{tg}^2 2x}{2} + \frac{\operatorname{ctg}^3 2x}{6}$ 2. $y = \frac{2}{1 + \cos(x/3)}$ 3. $y = \ln(\sin(3x+2))$ 4. $y = (\sqrt{x})^{e^{\arcsin x}}$

5. $\operatorname{arctg}(x/y) = \ln \sqrt[3]{2x+3y^2}$ 6. $\begin{cases} x = 1 - \ln \operatorname{coct} \\ y = t - \ln \sin t \end{cases}$ 7. $y = \arccos^2(e^{2x} + e^{x^2})$.

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя.

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{7x^2 - 6x - 1}{3x^2 - 2x - 1}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 - 6x - 1}{3x^2 - 2x - 1}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{\sqrt{x-1} - 3}{x-10}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^2 2x}{\operatorname{tg}(3x^2)}$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} (x-1) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi x}{2}\right)$ 6. $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\frac{1}{\ln x}}$

Вариант 11.

Найти производные первого порядка

1. $y = \frac{5x^3 \sqrt{x}}{8} - \frac{2x^3}{\sqrt{x}}$ 2. $y = \frac{10^{4x-1}}{3^{7x+2}}$ 3. $y = \sqrt[3]{x} \arcsin \frac{\sqrt{x}}{3}$ 4. $\sqrt[3]{\sqrt{x} + \sqrt[3]{y}} = \operatorname{tg}(xy)$

5. $\begin{cases} x = \cos^2 t + t^2 \\ y = \operatorname{tg}^2 t - t \end{cases}$ 6. $y = (\cos \sqrt{x})^{\operatorname{tg}^2(1/x)}$ 7. $y = \ln \operatorname{ctg} \frac{2-3x}{4}$.

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя

1. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{3x^2 - 8x - 16}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 9x + 4}{3x^2 - 8x - 16}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 81} \frac{3 - \sqrt[4]{x}}{9 - \sqrt{x}}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg}^2 2x}{\sin(x^2)}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sqrt{x} \cdot \ln x)$ 6. $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{\ln x}}$.

Вариант 12.

Найти производные первого порядка

1. $y = \frac{2x^3 \sqrt{x}}{7} - \frac{x^7}{\sqrt[3]{x}}$ 2. $y = \frac{2^{\sqrt{x}}}{(2x)^3 - 1}$ 3. $y = \sqrt[3]{x} \arccos(x/2)$ 4. $y = \ln \operatorname{tg} \frac{2x+1}{4}$

5. $y = (\arccos \sqrt{x})^{\frac{1}{\operatorname{tg} x}}$ 6. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{4b^2} = \ln \frac{x}{y}$ 7. $\begin{cases} x = 2^{t+t^2} \\ y = 3^{\sqrt{t}} \cdot t \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя

1. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x^2 - 23x + 12}{2x^2 - 7x - 4}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 23x + 12}{2x^2 - 7x - 4}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{2 - \sqrt[3]{x+7}}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^2 3x}{\operatorname{tg}^2 2x}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^x}{\sin 2x - \sin x}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{tg} x)^{\frac{1}{\ln x}}$

Вариант 13.

Найти производные первого порядка

$$1. y = \frac{2\sqrt[3]{x}}{x^2} - \frac{7}{\sqrt[3]{x}} \quad 2. y = \frac{2x - e^{3x}}{(2x)^3 + e^{3x}} \quad 3. y = \ln\left(\frac{1}{x^2} - \sqrt{\frac{1}{x} - 1}\right) \quad 4. y = \sqrt[4]{x} 3^{\sqrt{x}}$$
$$5. y = \left(\frac{1}{\operatorname{ctgx}}\right)^{\sqrt{2x-1}} \quad 6. e^y \cos x - \sin y \cdot e^x = 4 \quad 7. \begin{cases} x = \left(\frac{2}{t}\right)^3 \\ y = \sqrt{t-t^2} \end{cases}$$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

$$1. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 14x + 8}{2x^2 - 11x + 12} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 14x + 8}{2x^2 - 11x + 12} \quad 3. \lim_{x \rightarrow -36} \frac{\sqrt[3]{x+100} - 4}{x+36} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^3(2x)}{\sin^2(3x)}$$
$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \operatorname{tg} x}{x - \ln(1+x)} \quad 6. \lim_{x \rightarrow 0} (\sin x)^{\frac{1}{\ln x}}$$

Вариант 14.

Найти производные первого порядка

$$1. y = \frac{5\sqrt[4]{x}}{x^2} - \frac{2x}{3\sqrt[3]{x}} \quad 2. y = \frac{2^{x-x^2} + \sqrt{x}}{3\sqrt{x}} \quad 3. y = \sin(\sqrt{x^2-1} - \frac{1}{x-1}) \quad 4. y = \ln^2(3\sqrt{x}) \cdot e^{\sqrt{x}}$$
$$5. y = \left(\frac{1}{\cos^2 x}\right)^{\sqrt{x}} \quad 6. 2^{x^2-y} - 3^{y-x^2} = y+x \quad 7. \begin{cases} x = e^{\sqrt{t}} \\ y = te^{\frac{3}{t}} \end{cases}$$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

$$1. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{5x^2 - 16x + 3}{2x^2 - 5x - 3} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 16x + 3}{2x^2 - 5x - 3} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt[3]{x+64} - 4} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2(2x)}{\operatorname{tg}(3x^2)}$$
$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin^2 x)}{1 - \cos x} \quad 6. \lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{ctgx})^x$$

Вариант 15.

Найти производные первого порядка

$$1. y = \frac{2x}{\sqrt[4]{x}} + \frac{7\sqrt[3]{x}}{2x^3} \quad 2. y = 4^{\frac{\sin^2 x}{\sqrt{1-x^2}}} \quad 3. y = \ln^3 \sin 2x \cdot \sqrt[3]{\operatorname{tg}(x/2)} \quad 4. y = \frac{e^{3x} - e^{-3x}}{\sin^{1/3} x}$$
$$5. y = (\operatorname{arctg}^2 x)^{\cos^2 x} \quad 6. \sqrt{y} = \sqrt[3]{x} - \sqrt{2xy^5} \quad 7. \begin{cases} x = \operatorname{tg}^2 2t \\ y = \cos^2 3t \end{cases}$$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

$$1. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 17x + 15}{2x^2 - 3x - 9} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 17x + 15}{2x^2 - 3x - 9} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 10} \frac{x-10}{\sqrt[3]{x+17} - 3} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2(4x)}{\operatorname{tg}^2(3x)}$$
$$5. \lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\ln \operatorname{tg} x}{\cos 2x} \quad 6. \lim_{x \rightarrow 0} (x)^{\operatorname{ctgx}}$$

Вариант 16.

Найти производные первого порядка

1. $y = \frac{2}{\sqrt[5]{x^2}} - \frac{4\sqrt{x}}{x^2}$ 2. $y = \arcsin^2 \sqrt{1 + \sin^2 x}$ 3. $y = \sqrt{x^3 - x} \operatorname{arctg} \frac{x}{2}$ 4. $y = \frac{\ln(x^3 - 1)}{\ln 2 \cdot \sqrt{1 - x^3}}$

5. $y = (\log_2(t^2 + 1))^{\sqrt{t-1}}$ 6. $\operatorname{arctg}(\sqrt{yx}) = \ln \sqrt{2xy^5}$ 7. $\begin{cases} x = \ln^2 2t \\ y = \frac{1}{t-1} \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 7x - 6}{x^2 - 9x + 18}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 7x - 6}{x^2 - 9x + 18}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{x+27} - 3}{x}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x/2)}{\operatorname{tg}^2(3x)}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \operatorname{arctg} x}{x - \sin x}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin x)^x$

Вариант 17.

Найти производные первого порядка

1. $y = \frac{\sqrt[6]{x}}{\sqrt{x^2 + 2}}$ 2. $y = (x^3 + e^{x^3}) \ln x$ 3. $y = \frac{\ln \cos 2x}{\ln \sin 2x}$ 4. $y = \operatorname{arctg}(3x - 3^{4x+1})$

5. $y = (\operatorname{tg}^2 x)^{\frac{1}{\sin^2 x}}$ 6. $\sqrt{x^3 + \sin^2 y} = \cos(xy)$ 7. $\begin{cases} x = \sqrt{t + \sqrt{t}} \\ y = t + \sqrt{t} \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 7x + 3}{x^2 - 8x + 15}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 7x + 3}{x^2 - 8x + 15}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x+7} - 2}{x-1}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg}^2(\pi/2(x+1))}{\operatorname{tg}^2(x)}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x^3)}{x - \sin x}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{ctg} x}$

Вариант 18.

Найти производные первого порядка

1. $y = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}} + \frac{\sqrt[3]{x}}{x^2}$ 2. $y = \ln(3x^2 + \sqrt{9x^4 + 1})$ 3. $y = \frac{e^{-x^2}}{\sqrt{x^2 + 1}}$ 4. $y = (2^{2t+1})^{\sqrt{t}}$

5. $y = \log_2(2x^2 + 1) \cdot \sin^2 2x$ 6. $2^{x^2-y} + 2^{\sin y} = 2^{xy}$ 7. $\begin{cases} x = \operatorname{ctg}^2(t - t^2) \\ y = \cos \sqrt{t+2} \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 3x - 9}{x^2 - 7x + 12}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x - 9}{x^2 - 7x + 12}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt[3]{x+8} - 2}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos^2(\pi/2(3-x))}{\sin^2(x)}$

5. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\operatorname{tg}^2(x-1)}{(\sqrt{x}-1)^2}$ 6. $\lim_{x \rightarrow \pi/4} (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{tg} 2x}$

Вариант 19.

Найти производные первого порядка

$$1. y = \frac{3}{2\sqrt[6]{x}} - \frac{2x^2}{\sqrt[3]{x}} \quad 2. y = \sqrt{\ln \sqrt{\frac{x-1}{x^2+1}}} \quad 3. y = \sin^2 \sqrt{2x-1} \cdot \operatorname{tg}(x/2) \quad 4. y = \frac{\sqrt[3]{3x+3}}{x^3 - \sin 3x}$$
$$5. y = (\arcsin \sqrt{x})^{\cos^3 x} \quad 6. \arccos \frac{x}{\sqrt{1-y}} = \operatorname{tg} \frac{\sqrt{1-x}}{y} \quad 7. \begin{cases} x = \sqrt{t^2+t} \\ y = t - \sqrt{t-1} \end{cases}$$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 14x + 8}{4x^2 - 13x + 10} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 14x + 8}{4x^2 - 13x + 10} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{3}}{x-3} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{\operatorname{tg}(x^2)}$$
$$5. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin^2(x-1)}{x^2 - 1} \quad 6. \lim_{x \rightarrow \pi/2} (\cos x)^{\frac{\pi}{2-x}}$$

Вариант 20.

Найти производные первого порядка

$$1. y = \arcsin \frac{x^2 + 4}{4 - x^2} \quad 2. y = 2x^3 \ln(2x^3 + \sqrt{3x}) \quad 3. y = x^{2\sqrt[5]{x}} - \frac{2}{\sqrt[6]{x^5}} \quad 4. y = \operatorname{arcctg} \sqrt{2x^2 - 1}$$
$$5. y = \left(\frac{1}{\operatorname{tg}^2 x} \right)^{\sin \sqrt{x}} \quad 6. x \ln^2 y - y \ln^2 x = \ln(xy) \quad 7. \begin{cases} x = \ln^2 \cos t \\ y = \cos \ln^2 t \end{cases}$$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 14x + 16}{2x^2 + 5x - 18} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 14x + 16}{2x^2 + 5x - 18} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt[3]{x+3} - \sqrt[3]{3}} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(x^2)}{1 - \cos 4x}$$
$$5. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin^2 3x}{\operatorname{tg}^2 4x} \quad 6. \lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{ctg} x)^{1/\ln x}$$

Вариант 21.

Найти производные первого порядка

$$1. y = \frac{3^{2-2x}}{4^{3-3x}} \quad 2. y = \ln^2 \operatorname{tg} \frac{2-x^2}{x} \quad 3. y = \frac{1}{6} x^{2\sqrt[3]{x}} - \frac{3x}{\sqrt[3]{x^2}} \quad 4. y = \sqrt[4]{x} \arccos \frac{\sqrt{x}}{4}$$
$$5. y = \left(\frac{2}{\cos x} \right)^{\sqrt{\sin 2x}} \quad 6. x^2 \cos y - \sin y + \cos(2xy) = 2 \quad 7. \begin{cases} x = \operatorname{tg}^2 \ln t \\ y = \ln^2 \operatorname{ctg} t \end{cases}$$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 + 4x - 7}{4x^2 - 13x + 9} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 4x - 7}{4x^2 - 13x + 9} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x^2+7} - 4}{\sqrt{x^2+27} - 6} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{\sin(x^2)}$$
$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{e^x - x - 1} \quad 6. \lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\operatorname{ctg} x}$$

Вариант 22.

Найти производные первого порядка

1. $y = \frac{\operatorname{ctg}^4 x}{\sin 4x}$ 2. $y = \ln^2(\ln \sqrt{x})$ 3. $y = \sqrt[4]{x^3} - \frac{4\sqrt[3]{x}}{x} - \frac{3}{x^2}$ 4. $y = (2x-1)^9 \log_3 2x$
5. $y = \left(\frac{3}{\cos^2 x}\right)^{\ln(1/x)}$ 6. $x - \sqrt{y} = \arcsin \sqrt{x} - \arccos(xy)$ 7. $\begin{cases} x = e^{2t} \ln \cos t \\ y = e^{-t} \cos \ln t \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{6x^2 - x - 5}{7x^2 - 4x - 3}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - x - 5}{7x^2 - 4x - 3}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 + 8} - 3}{\sqrt{x^2 + 63} - 8}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} (x \operatorname{ctg} 3x)$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \operatorname{ctg} x}{e^{1/x}}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{2x}\right)^{\operatorname{tg} x}$.

Вариант 23.

Найти производные первого порядка

1. $y = \frac{e^{x^2-2}}{(2x-1)^2}$ 2. $y = \ln(6x^2 - \sqrt{1-6x^4})$ 3. $y = -\frac{4\sqrt[3]{x}}{3x^3} + \frac{3}{4x^2}$ 4. $y = \sin^2 \frac{x}{3} \log_3(x+1)$
5. $y = (\arccos \sqrt{x})^{\ln(\sin x)}$ 6. $\sin^2(xy) + \cos(x^2 + y^2) = 3y^{-3}$ 7. $\begin{cases} x = \arcsin \ln t \\ y = \ln^2 \arccos t \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 5x - 6}{x^2 - 8x + 12}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 5x - 6}{x^2 - 8x + 12}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 4} - 2}{\sqrt{x^2 + 16} - 4}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{x - \operatorname{arctg} x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 2x}{\operatorname{tg}(3x^3)}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 1} x^{\frac{1}{1-x}}$.

Вариант 24.

Найти производные первого порядка

1. $y = \frac{\operatorname{tg}^3 2x}{\sin 2x}$ 2. $y = (3x - e^{x^2}) \ln^2 3x$ 3. $y = \sqrt[4]{x^3} + \frac{5\sqrt{x}}{x^2} - \frac{2}{x^3}$ 4. $y = \operatorname{arctg}(x^2 + \sqrt{x} - e^{2x-x^2})$
5. $y = (\sqrt{x})^{e^{\arcsin \sqrt{x}}}$ 6. $\sqrt{x+y^2} \ln \frac{x}{y} = 3\sqrt{xy}$ 7. $\begin{cases} x = \sqrt{\ln \operatorname{ctg} t^2} \\ y = \operatorname{ctg} \sqrt{\ln t} \end{cases}$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 7x + 6}{3x^2 - 2x - 8}$ 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 7x + 6}{3x^2 - 2x - 8}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 25} \frac{\sqrt{x} - 5}{\sqrt{x^3} - 125}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \ln(1+x)}{x - \sin x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(x-2)}{x^2 - 4}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 1} (1-x)^{\cos\left(\frac{\pi x}{2}\right)}$.

Вариант 25.

Найти производные первого порядка

$$1. y = \frac{x - e^{2x}}{x + e^{2x}} \quad 2. y = 2^{\frac{x}{\ln x}} \sin 2x \quad 3. y = 3\sqrt[3]{x^2} + \frac{6\sqrt{x}}{x^3} - \frac{2}{x} \quad 4. y = \ln^4(4\sqrt[3]{x - \cos 4x})$$
$$5. y = (3x^3 - 4)^{\operatorname{tg} \sqrt{x}} \quad 6. e^y 2^{5x} = 3^{4x^2 y^3} \quad 7. \begin{cases} x = \sin^{1/3} 2t \\ y = \cos^{2/3} 2t \end{cases}$$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 - 4x - 1}{3x^2 - 2x - 1} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 4x - 1}{3x^2 - 2x - 1} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x^3} - 8}{\sqrt{x} - 2} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(x-1)}{x^2 - 1}$$
$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{\cos x} - 2}{\ln(1 - x^2)} \quad 6. \lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{ctgx})^{1/\ln x}.$$

Вариант 26.

Найти производные первого порядка

$$1. y = \frac{2^{\sqrt{x-x^2}}}{\sin \sqrt{2x}} \quad 2. y = \ln 2x \cdot \ln 3x \cdot \ln 4x \quad 3. y = 3x^3 \sqrt{1-x^2} \quad 4. y = 3^{\sqrt{\ln(\cos \sqrt{x}) - 2x}}$$
$$5. y = (3x - x^2)^{\frac{x}{\ln x}} \quad 6. \sqrt{x+y^2} \arcsin \frac{x}{y} = \operatorname{arctg}(3\sqrt{xy}) \quad 7. \begin{cases} x = \log_2(2t + t^2) \\ y = \sqrt{1-t^2} \end{cases}$$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - x - 2}{2x^2 + x - 3} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - x - 2}{2x^2 + x - 3} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^3} - 1}{\sqrt{x} - 1} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(x^2 - 1)}{\operatorname{tg}(\frac{\pi}{2}x)}$$
$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2(2x)}{\sin(5x^2)} \quad 6. \lim_{x \rightarrow 1} (\operatorname{tg}(\frac{\pi x}{4}))^{\operatorname{tg}(\frac{\pi x}{2})}.$$

Вариант 27.

Найти производные первого порядка

$$1. y = \frac{\sin^3(3x^2)}{6x} \quad 2. y = \frac{e^{-x^2}}{\sqrt[3]{x}} \quad 3. y = \operatorname{ctg}^2 e^{2x} \cdot 3^{3x} \quad 4. y = \arccos^{2/3}(\ln(x^2 - x))$$
$$5. y = (\sin 3x)^{\frac{5x^2}{\ln x}} \quad 6. x \ln^2 y - y \ln^2 x = 3 \quad 7. \begin{cases} x = t^2 + \sin 2t \\ y = t \cos t - t^2 \end{cases}$$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 3x - 5}{2x^2 + x - 3} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 5}{2x^2 + x - 3} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 + 3} - 2}{x^2 - 1} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(x/7)}{x^2 + x}$$
$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x - 2^x}{\ln(1+x)} \quad 6. \lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{tgx})^{\operatorname{tgx}}.$$

Вариант 28.

Найти производные первого порядка

$$1. y = \frac{\cos 3x}{1 - \sin 2x} \quad 2. y = 3^{\sqrt{x}} \cdot 2^{-x^2+3x} \quad 3. y = \frac{5\sqrt[5]{x^3}}{3} + \frac{5\sqrt[5]{x^2}}{2x^2} \quad 4. y = \arcsin^{2./3}(e^{tg 2x})$$
$$5. y = (\arctg 3x)^{\ln(x-x^3)} \quad 6. x \sin^2 y - \cos \ln^2(yx) = \sqrt{\ln 2} \quad 7. \begin{cases} x = e^{t^2} \cos 2t \\ y = e^{-2t} \sin 2t \end{cases}$$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 8x + 12}{x^2 + 8x - 20} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 8x + 12}{x^2 + 8x - 20} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\sqrt{x^2 + 4} - 2} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3(x/5)}{5x^2}$$
$$5. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{\lg \log_3 x} \quad 6. \lim_{x \rightarrow 0} (\sin x)^{ctgx}.$$

Вариант 29.

Найти производные первого порядка

$$1. y = \ln 5^{\sin^2 5x} \quad 2. y = 2x \arcsin \sqrt[4]{2x+1} \quad 3. y = \frac{\log_2(4-x^2)}{\cos x^2} \quad 4. y = tg \ln \left(\frac{2}{x^2} - \sqrt{1-x} \right)$$
$$5. y = (\cos \sqrt{x})^{1/(x-x^3)} \quad 6. \sqrt{\sqrt{x} + \sqrt{y}} = \sqrt{\ln 2(xy)^3} \quad 7. \begin{cases} x = \left(\frac{t}{1+t} \right)^2 \\ y = \frac{1}{1+t} \end{cases}$$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 9x + 8}{10 - 9x - x^2} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 9x + 8}{10 - 9x - x^2} \quad 3. \lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} \frac{\sqrt{x^2 - 2} - 1}{x^2 - 3} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{tg(2x^2)}{\sin^2(3x)}$$
$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos 2x}{\ln \cos 3x} \quad 6. \lim_{x \rightarrow 0} (\sin x)^x.$$

Вариант 30.

Найти производные первого порядка

$$1. y = x^{2/3} \sqrt{x^5 - 2} \quad 2. y = \frac{\sin e^{2x}}{\cos^3 e^{2x}} \quad 3. y = \ln 3 + \ln^5(ctg 3x) \quad 4. y = tg \left(\sqrt{x^2 - 2} - \frac{2}{x-1} \right)$$
$$5. y = (\arctg^2 2x)^{\sin 2x} \quad 6. 3^{\sqrt{xy}} = 1 - 2\sqrt{\frac{x}{y}} \quad 7. \begin{cases} x = 2t^2 \ln 2t \\ y = t \ln t - t \end{cases}$$

Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{10 - 7x + x^2} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 5x + 6}{10 - 7x + x^2} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\sqrt{x^2 + 1} - 1} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3(\pi x)}{tg(x^3)}$$
$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x^2)}{tg^2 x} \quad 6. \lim_{x \rightarrow 0} (\sin x)^{tg x}.$$