

# ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

## Правило Лопиталья

### Задачи

Найти пределы, используя правило Лопиталья:

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x - \sin 2x}{x}$
2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - e^{2x}}{\sin 2x}$
3.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\ln x}$
4.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt[3]{9x} - 3}{x^3 - 27}$
5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\ln(1+x)}$
6.  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos x}{\sin x}$
7.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 3x - 3x}{x}$
8.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x+4) - \ln 4}{2x}$
9.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2 + x}$
10.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x}$
11.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x^2 + 1 + \ln x}{2x^2 + 3x + e^x}$
12.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^{2x}}{x^3}$
13.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\pi - 2 \arctg x}{e^{3/x} - 1}$
14.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - e^{2x}) \operatorname{ctg} x$
15.  $\lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \operatorname{tg} \frac{\pi}{2} x$
16.  $\lim_{x \rightarrow +0} x \ln x$
17.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{x \sin x} - \frac{1}{x^2} \right)$
18.  $\lim_{x \rightarrow 1} x^{\frac{1}{1-x}}$

### Домашнее задание

Найти пределы, используя правило Лопиталья:

19.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 4x^2 + 3}{x^3 + 5x - 6}$
20.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x + 2 \ln x}{x}$
21.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{x^3 - 1}$
22.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-3x}}{\sin 2x}$
23.  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 3x - \sin x}{\cos \left( \frac{\pi}{2} + x \right)}$
24.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\ln(\operatorname{tg} x)}$
25.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} x e^{-2x}$
26.  $\lim_{x \rightarrow 0} (e^{2x} + x)^{\frac{1}{x}}$
27.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \operatorname{tg} x}{\cos 2x}$

### Дополнительные задачи для самостоятельной работы

28.  $\lim_{x \rightarrow 1+0} \frac{\ln(x-1)}{\operatorname{ctg} \pi x}$
29.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x + 2x}{4x - 1}$
30.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{tg} x}{\operatorname{tg} 3x}$
31.  $\lim_{x \rightarrow +0} (\sin x)^{\operatorname{tg} x}$
32.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{3}{x} \right)^x$
33.  $\lim_{x \rightarrow \infty} x^3 e^{-x^2}$