

1. Вычислить пределы.

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 1}{x^3 + 1}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\cos \frac{\pi x}{2} \sin \frac{\pi x}{2}}{x - 1}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{2x - 1} \right)^2;$$

2. Найти производные y'_x данных функций.

$$\text{a) } y = \log_3(x^2 - \sin x); \quad \text{б) } \begin{cases} x = \ln(1 + t^2) \\ y = t - \operatorname{arctg} t \end{cases}; \quad \text{в) } 2y \ln y = x;$$

3. Исследовать функцию и построить график.

$$y = \frac{1}{x} + 4x^2$$

4. Найти неопределённые интегралы

$$\text{a) } \int x \operatorname{arctg} x \, dx; \quad \text{б) } \int \frac{\sqrt{x}}{x(x+1)} \, dx; \quad \text{в) } \int \frac{x-1}{x^2-2x+3} \, dx.$$

5. Вычислить определённый интеграл

$$\text{a) } \int_1^{\sqrt{3}} \frac{\sqrt{1+x^2}}{x^2} \, dx;$$

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \frac{x^2+2x+5}{4}$, $y = \frac{7-2x-x^2}{2}$.

7. Решить дифференциальные уравнения

$$1) y y' = \frac{1-2x}{y} \quad 2) x y' - y = \sqrt{x^2 + y^2} \quad 3) y' + \frac{1-2x}{x^2} y = 1$$