

## УТВЕРЖДЕНЫ

Протокол №4 от 23.11.2022г.  
Зав. кафедрой высшей математики

\_\_\_\_\_ Пыжкова О.Н.

### ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

по математическому анализу для специальности «Информационные системы и технологии»  
(1 семестр 2022-23 уч.г.)

#### 1. Найти предел функции не применяя правило Лопиталя:

$$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x+6} - 2}{x^2 - 4x - 12}; \quad \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{5+x} - 3}{x - 4}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1+2x}}{x^2 + 3x}; \quad \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x+6} - 2}{x^2 - 4x - 12}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin 3x}{\operatorname{tg}^2 x \cos 2x}; \\ & \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+3}{2x+5} \right)^{x-1}; \quad \lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{2x+7} - 5}{\sqrt{x} - 3}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} (1-5x)^{\frac{1}{x}}; \quad \lim_{x \rightarrow 1} (x)^{\frac{3}{x-1}}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1-x^2}}{x^2}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x + 10}{3x^2 - 2x + 5}; \\ & \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}; \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^3 - 8}; \quad \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{\sqrt{x-2} - \sqrt{2}}; \quad \lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{2x+7} - 5}{\sqrt{x} - 3}; \\ & \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(5x+4) - \ln(5x+3)); \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\operatorname{tg}^2 3x}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-1}{x+1} \right)^{2x}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x \operatorname{arctg} 3x}; \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - 2}{x^2 - 5x + 6}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} ax}{\sin bx}. \end{aligned}$$

#### 2. Исследовать на непрерывность функцию $y = 5^{\frac{1}{x-4}}$ в точках $x=3$ и $x=4$ .

#### 3. Исследовать функцию на непрерывность:

$$y = \begin{cases} -2x, & \text{если } x \leq 0, \\ x^2, & \text{если } 0 < x \leq 2, \\ x+1, & \text{если } x > 2. \end{cases} \quad y = \begin{cases} 2x+1, & \text{если } x < -1, \\ x^2, & \text{если } -1 \leq x \leq 2, \\ 6-x, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

#### 4. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^2 - 4x + 9}{x}$ .

#### 5. Найти производную функции $\frac{dy}{dx}$ :

$$\begin{aligned} & y = x^3 \ln x; \quad y = \frac{2^x}{\operatorname{ctg} x}; \quad y = (2e^x + \cos 3x)^4; \quad y = \frac{1+e^x}{1-e^x}; \quad y = \operatorname{arctg} \frac{x+1}{x-1}; \quad y = x \ln^2 5x - \ln \sin x; \\ & y = \ln \operatorname{arctg} \sqrt{1+x^2}; \quad y = \operatorname{arctg} \frac{x+1}{x-1}; \quad y = \ln \operatorname{arctg} \sqrt{1+x^2}; \quad y = 10^{1-\sin^3 x}; \quad y = \frac{\ln^2 x}{x}; \quad y = \sqrt{1-x^2} \arcsin x. \end{aligned}$$

#### 6. Вычислить производную функции, заданной параметрически $\begin{cases} x = t - \sin t \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ .

#### 7. Найти интегралы:

$$\begin{aligned} & \int \frac{dx}{x^2 + 7x + 9}; \quad \int (x\sqrt{1-3x^2} + \frac{3}{\sqrt{1-3x^2}}) dx; \quad \int (\frac{x}{\sqrt{x+1}} + \frac{x}{\sqrt{x^2+1}}) dx; \quad \int (xe^{5x} + xe^{5x^2}) dx; \\ & \int \left( \frac{\sin x}{1+\cos^2 x} + \frac{\sin x}{1+\cos x} \right) dx; \quad \int \frac{1+\arcsin 3x}{\sqrt{4-9x^2}} dx; \quad \int \operatorname{tg}^5 x dx; \quad \int \left( \frac{2}{x\sqrt{1-\ln^2 x}} + \frac{\ln x}{x} \right) dx; \\ & \int (x \sin(6x^2+1) - x \sin 3x) dx; \quad \int \left( \frac{2}{5+3\cos x} + \frac{2\sin x}{5+3\cos x} \right) dx; \quad \int \frac{(x-4)dx}{x^2+5x-6}. \end{aligned}$$

#### 8. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 18x^2 + 8x^3 - 3x^4$ , на отрезке $[0; 3]$ .

9. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{x}{2+x^2}$  на отрезке  $[1; 3]$ .
10. Найти экстремум функции  $y = x^2 e^{-x^2}$ .
11. Найти точки экстремума, интервалы возрастания и убывания функции  $y = x^2 \cdot e^{-x}$ .
12. Проверить, удовлетворяет ли уравнению  $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 2$ , функция  $u = \ln(x^2 + xy + y^2)$ .
13. Дана функция  $z = \arctg(x^2 y)$ , точка  $A(1; 1)$  и вектор  $a$ . Найти производную функции  $z$  в точке  $A$  по направлению вектора  $a$ .
14. Найти градиент функция  $z = \ln(4x^2 + 5y^2)$  в точке  $A(3; 1)$ .
15. Дана функция  $z = \cos \sqrt{xy}$ . Показать, что  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$ .
16. Найти производную функции  $z = \sqrt{x^2 - y^2}$  в точке  $A(5; 4)$  по направлению вектора  $a = 8i - 15j$ .
17. Найти градиент функция  $z = 2x^2 + 3xy + 4y$  в точке  $A(1; 3)$ .

Лектор

Чайковский М.В.