

**Типовое задание**  
**по теме «Начала математического анализа. Дифференциальное**  
**исчисление функций одной переменной»**  
(1 курс 1 семестр; все специальности)

**Задание №1.**

Дано комплексное число  $z$ .

1. Записать число  $z$  в алгебраической, тригонометрической и показательной форме, изобразив его на комплексной плоскости.
2. Вычислить  $z^{12}$ .
3. Найти все корни уравнения  $w^3 = z$ , изобразить их на комплексной плоскости. Сделать проверку!
4. Составить квадратное уравнение с действительными коэффициентами, корнем которого является число  $z$ .

**Задание №2.**

Изобразить на плоскости множество точек, удовлетворяющих уравнению

**Задание №3.**

Вычислить пределы

**Задание №4.**

Исследовать функции на непрерывность. Определить тип точек разрыва

**Задание №5.**

Исследовать функции с помощью производной и построить их графики

**Задание №6.**

Продифференцировать данные функции

### Вариант 1

**Задание №1.**  $z = \frac{-2\sqrt{2}}{1-i}$ .

**Задание №2.**  $z\bar{z} - \bar{z} - z - 3 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4}{1-2x^4}$ ; 2.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + x - 2}{x^2 + 2x}$ ; 3.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{2-x}-1}{x-1}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(tgx)}{3x+x^2}$ ; 5.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1-2x)^{1/x}$ ; 6.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x^2}{x-1}$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} -1, & x < 0 \\ -\cos x, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ \frac{\pi}{2} + x, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$  2.  $f(x) = 3^{\frac{1}{x-2}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{x^2-1}{x^2+1}$ ; 2.  $y = \frac{\ln x}{\sqrt{x}}$ .

**Задание №6.** 1.  $y = \frac{\sin 2x}{3x-4}$ ; 2.  $\begin{cases} x = \cos 3t \\ y = \sin 3t \end{cases}$ ;

3.  $x^3 + y^3 - 3xy = 0$ .

## Вариант 2

**Задание №1.**  $z = \frac{i}{\sqrt{3-i}}$ .

**Задание №2.**  $\operatorname{Re} z^2 + z\bar{z} - 8 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 5x + 4}{x^3 - 1}$ ; 2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 5x + 3}{1 - x^3}$ ; 3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\cos x} - 1}{x^2}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4^{2x-6} - 1}{x^2 - 9}$ ; 5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin 3x)}{5^{2x} - 1}$ ; 6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+3}{2x+1} \right)^x$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} x, & x \leq -1 \\ \frac{1}{2}, & -1 < x < \frac{\pi}{6} \\ \sin x, & x \geq \frac{\pi}{6} \end{cases}$ ; 2.  $f(x) = 3^{\frac{1}{x+2}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ ; 2.  $y = x - \sqrt[3]{x^2}$ .

**Задание №6.**

1.  $y = x^2 e^{2x-1}$ ; 2.  $\begin{cases} x = 3 \cos t \\ y = 2 \sin t \end{cases}$ ; 3.  $2x^2 y^2 - 3x + \frac{y^4}{4} = 0$ .

### Вариант 3

**Задание №1.**  $z = \frac{1+i}{i}$ .

**Задание №2.**

$$\operatorname{Re}^2 z - \operatorname{Re}(iz) = 0.$$

**Задание №3.**

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - \sqrt{x}}{\sqrt{x} - 1}; \quad 2. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}; \quad 3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{x \sin 4x};$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 1}{x^2 - 2} \right)^{x^2}; \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - 7x + 3}{2 - 5x^2}; \quad 6. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2^{2-2x} - 1}{x^2 - 1}.$$

**Задание №4.**

$$1. f(x) = \begin{cases} 2, & x < -1 \\ 2 - 2x, & -1 \leq x \leq 1; \\ \ln x, & x > 1 \end{cases}; \quad 2. f(x) = 5^{\frac{1}{x-3}}.$$

**Задание №5.** 1.  $y = -x + \frac{1}{x^2}$ ; 2.  $y = x^2 - 2 \ln x$ .

**Задание №6.**

$$1. y = \frac{\sin 5x}{x^3}; \quad 2. \begin{cases} x = e^{-t} \cdot \sin t \\ y = e^t \cdot \cos t \end{cases}; \quad 3. x \sin y + y \sin x = 0.$$

### Вариант 4

**Задание №1.**  $z = \frac{1+i}{1-i}$ .

**Задание №2.**  $\operatorname{Im} z^2 - 4 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 + x - 2}$ ;    2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n+3}{n-1} \right)^{2n}$ ;    3.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1-5x)^{\frac{2}{x}}$ ;

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

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} \frac{4}{x}, & x < -2 \\ x, & -2 \leq x < 0 \\ 1-x, & x \geq 0 \end{cases}$ ;    2.  $f(x) = 2^{\frac{5}{x+2}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{3x^2 - 1}{x^3}$ ; 2.  $y = (x-1)e^{3x+1}$ .

**Задание №6.**

1.  $y = \sqrt{3x-1} \cdot \operatorname{tg} 2x$ ;    2.  $\begin{cases} x = t^3 + 2t + 1 \\ y = 2t^5 - t + 2 \end{cases}$ ;    3.  $\frac{y}{x} + e^{\frac{y}{x}} = 2$ .

### Вариант 5

**Задание №1.**  $z = \frac{4}{1+i\sqrt{3}}$ .

**Задание №2.**  $\operatorname{Re}^2 z + 2 \operatorname{Im}(iz) + \operatorname{Im} z = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n-4}{n+1} \right)^{3n}$ ; 2.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{\sqrt{2-x^2}-1}$ ; 3.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-x-6}{2x^2+x-21}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{1-\cos 2x}$ ; 5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+1}{3x-1} \right)^{5x}$ ; 6.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{2 \ln x}$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} 1-x, & x < 0 \\ \cos 2x, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{4} \\ -x, & x > \frac{\pi}{4} \end{cases}$ ; 2.  $f(x) = 3^{\frac{2}{x-2}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{x^3}{x^2-1}$ ; 2.  $y = 5e^{\frac{x^2}{25}}$ .

**Задание №6.**

1.  $y = x^3 \cdot \ln \left( \frac{x+2}{3} \right)$ ; 2.  $\begin{cases} x = -t^2 + 3t - 5 \\ y = 2t - 6 \end{cases}$ ;  $3x^2 \cos y + 2x - 3y = 0$ .

## Вариант 6

**Задание №1.**  $z = \frac{1+i\sqrt{3}}{1-i\sqrt{3}}$ .

**Задание №2.**  $z\bar{z} - 4 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 - 9}$ ;    2.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x + \sqrt{x^2 + x + 2}}{x + 2}$ ;    3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 3}{2 - 3x^3}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\cos \frac{\pi x}{2}}{x - 1}$ ;    5.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 4x)^{\frac{1}{3x}}$ ;    6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - e^{-2x}}{\operatorname{tg} 4x}$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} \cos x, & x \leq -\pi \\ -1, & -\pi < x \leq 0 \\ x+1, & x > 0 \end{cases}$ ;    2.  $f(x) = 5^{\frac{1}{2-x}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{1+2x}{(x+1)^2}$ ; 2.  $y = 6 - (x+1)e^{\frac{x+1}{5}}$ .

**Задание №6.**

1.  $y = \frac{\ln(2x+1)}{x^5} + \frac{3}{5x^5}$ ; 2.  $\begin{cases} x = e^{-t} \cdot (t+1) \\ y = e^t \cdot (2t-3) \end{cases}$ ; 3.  $\cos(2x+y) - 3x^2 = 0$ .

### Вариант 7

**Задание №1.**  $z = \frac{-2\sqrt{2}i}{1+i}$ .

**Задание №2.**  $\frac{\operatorname{Re} \bar{z}}{\operatorname{Im} z} - 4 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + 6x + 8}{x^2 + 5x + 4}$ ; 2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 - 3n + 5}{n^2 + 4}$ ; 3.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{3x+2} - 1}{\sqrt{x-2} - 1}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x^2 + 4}{3x^2 - 2} \right)^{x^2}$ ; 5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{8x} - 1}{\sin 9x}$ ; 6.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\ln x^3}$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} x + \pi, & x < -\pi \\ \sin x, & -\pi \leq x < 0 \\ 3 - 2x, & x \geq 0 \end{cases}$ ; 2.  $f(x) = 8^{\frac{1}{x+3}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{x^2 + 1}{(x-1)^2}$ ; 2.  $y = 2 + x - e^{\frac{1}{x}}$ .

**Задание №6.**

1.  $y = \frac{\arcsin \sqrt{x}}{x^2 + 1}$ ; 2.  $\begin{cases} x = t \cdot \sin 2t \\ y = \cos 2t \end{cases}$ ; 3.  $y^3 - 2x^2 \cdot y^3 + 3x = 5$ .

### Вариант 8

**Задание №1.**  $z = \frac{-4}{1-i\sqrt{3}}$ .

**Задание №2.**  $2\operatorname{Im} z + z\bar{z} = 0$ .

**Задание №3.**

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

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} \cos x, & x \leq 0 \\ 1 - x, & 0 < x \leq 1 \\ x^2, & x > 1 \end{cases}$ ;    2.  $f(x) = 5^{\frac{1}{x+4}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{2x}{(x-1)^2}$ ;    2.  $y = x e^{\frac{2x^2}{25}}$ .

**Задание №6.**

1.  $y = (x^2 + 3) \cdot \arccos \sqrt{x}$ ;    2.  $\begin{cases} x = 2t + t^2 \\ y = t^2 - 0,1 \end{cases}$ ;    3.  $y \cdot e^{2x} + y^2 - x^2 = 0$ .

### Вариант 9

**Задание №1.**  $z = \frac{-1 + i\sqrt{3}}{-1 - i\sqrt{3}}$ .

**Задание №2.**  $\operatorname{Re}(\bar{z})^2 - 2 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow -1} \left( \frac{1}{x+1} - \frac{2}{1-x^2} \right)$ ; 2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 - n - 1}{n^3 + 1}$ ; 3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 2x + x^2)}{x}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 4x} - \sqrt{4x^2 + x + 8})$ ; 5.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin 2\pi x}{x^2 - 4}$ ; 6.  $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos 4x)^{\operatorname{ctg}^2 4x}$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} \sin x, & x < 0 \\ x, & 0 \leq x \leq 2; \\ 0, & x > 2 \end{cases}$  2.  $f(x) = 6^{\frac{1}{x-7}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{x^2 + x - 1}{x - 2}$ ; 2.  $y = 4e^{\frac{1}{x}} - 2x$ .

**Задание №6.**

1.  $y = (2x - 7) \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{x}$ ; 2.  $\begin{cases} x = -\frac{2}{3}t^3 + 4; \\ y = 2t^2 - 6 \end{cases}$ ;

3.  $\sin(2x - y) + 5x^2 - y^3 = 7$ .

## Вариант 10

**Задание №1.**  $z = \frac{-4i}{\sqrt{3}-i}$ .

**Задание №2.**  $\operatorname{Re}\left(\frac{1}{z}\right) \cdot \operatorname{Re} z = 1$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + 7x + 2}{x^2 + 3x - 4}$ ;    2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 3n + 2}{1 - 3n^2 + 5n^3}$ ;    3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+1}{\sqrt{x^2+1}-x}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+1}{x^2-1}\right)^x$ ;    5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+9x)}{\operatorname{tg} 8x}$ ;    6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - e^{2x}}{x}$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} 3^x, & x < 1 \\ 3, & 1 \leq x \leq 3 \\ 4-x, & x > 3 \end{cases}$ ;    2.  $f(x) = 2^{\frac{1}{x+9}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^2$ ;    2.  $y = \frac{4}{e^x - 1}$ .

**Задание №6.**

1.  $y = \frac{\ln(3x^2+1)}{3x^2+1}$ ; 2.  $\begin{cases} x = t \cdot \sin t \\ y = \cos 2t \end{cases}$ ; 3.  $x^6 \cdot y^2 - 3x + y = 2$ .

## Вариант 11

**Задание №1.**  $z = \frac{2\sqrt{2}}{1-i}$ .

**Задание №2.**  $\operatorname{Re}(iz) + \operatorname{Re} z - 4 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{5x^2 - 45}{x^2 - 2x - 3}$ ; 2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^3 - n + 2}{1 - 3n^2 - n^3}$ ; 3.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{(1+x)(x+3)} - x)$ ;

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

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} \sin 2x, & x < \frac{\pi}{4} \\ 1, & \frac{\pi}{4} \leq x < \frac{\pi}{2} \\ \cos x, & x \geq \frac{\pi}{2} \end{cases}$ ; 2.  $f(x) = 8^{\frac{1}{x+6}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{2x+4}{(x+1)^2}$ ; 2.  $y = \frac{e^x}{x+1}$ .

**Задание №6.**

1.  $y = \frac{6x+1}{6x-5}$ ; 2.  $\begin{cases} x = \sqrt{t} \cdot \sin(2t-1) \\ y = \sqrt{t} \cdot \cos(2t-1) \end{cases}$ ; 3.  $x^3 - 11x \cdot y^2 - \frac{2y^5}{5} = 4$ .

## Вариант 12

**Задание №1.**  $z = \frac{1-i}{i}$ .

**Задание №2.**  $\bar{z}\bar{z} - iz + i\bar{z} = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 5x + 4}$ ; 2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - 3n + 1}{1 - n^2 + 4n^3}$ ; 3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 4x} - \sqrt{x^2 + 2x + 17})$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^5 x}{x^2}$ ; 5.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x+2) \ln \frac{2x+1}{2x-1}$ ; 6.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2^{x^2-4} - 1}{\sin^2(x-2)}$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} 2^x, & x < 1 \\ 3-x, & 1 \leq x \leq 3; \\ 1, & x > 3 \end{cases}$ ; 2.  $f(x) = 7^{\frac{1}{x+2}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{x}{x^2 + 4}$ ; 2.  $y = \frac{e^x}{x}$ .

**Задание №6.**

1.  $y = \frac{\arcsin \sqrt{x}}{2x+1}$ ; 2.  $\begin{cases} x = \frac{2t^3}{3} - t + 1 \\ y = \frac{t^3}{6} - t + 5 \end{cases}$ ; 3.  $\sin(x-y) + 2x - 3y = 0$ .

### Вариант 13

**Задание №1.**  $z = \frac{1-i}{1+i}$ .

**Задание №2.**  $2 \operatorname{Im}\left(\frac{1}{z}\right) - 1 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 7x + 3}{2x^2 - 5x - 3}$ ; 2.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{\sqrt{x^2 - 8x + 3x}}$ ; 3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 4x + 3}{1 - 5x - 2x^3}$ ;

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

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} \ln x, & 0 < x < 1 \\ 1 - x, & 1 \leq x < 2 \\ 1, & x \geq 2 \end{cases}$ ; 2.  $f(x) = 3^{\frac{1}{x-5}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{x^2 + 4x + 5}{(x+3)^2}$ ; 2.  $y = x - \ln(x+1)$ .

**Задание №6.**

1.  $y = 2^x \cdot \sqrt{3x^2 - 7}$ ; 2.  $\begin{cases} x = \sin(2t + 3) \\ y = \cos(2t + 3) \end{cases}$ ; 3.  $\frac{y \cdot x^3}{3} - 3y^2 + x^2 = 5$ .

### Вариант 14

**Задание №1.**  $z = \frac{4i}{\sqrt{3}-i}$ .

**Задание №2.**  $\operatorname{Re}(\bar{z})^2 - z\bar{z} + 4\operatorname{Im} z = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 - 3x^2 - 10x}{x^2 - x - 6}$ ; 2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 - x + 5}{3 + x - 4x^3}$ ; 3.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x\sqrt{x^2 + 1} - 1}{2x^2 + 3}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x^2 + x}$ ; 5.  $\lim_{x \rightarrow e} \frac{x - e}{\ln x - 1}$ ; 6.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \operatorname{tg} 3x)^{\operatorname{ctg} x}$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x}, & x < -1 \\ 1, & -1 \leq x < 2 \\ x^2 - 1, & x \geq 2 \end{cases}$ ; 2.  $f(x) = 4^{\frac{1}{x+3}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{2x^2}{(x-1)^2}$ ; 2.  $y = \frac{1}{e^{2x} - 1}$ .

**Задание №6.**

1.  $y = e^{x^2} \cdot \sqrt{3x-1}$ ; 2.  $\begin{cases} x = \frac{2\sqrt{t}}{3} - 1 \\ y = 5 \cdot \sqrt[3]{t} + 2 \end{cases}$ ; 3.  $\sin(x+y) + 2x - y^2 = 0$ .

## Вариант 15

**Задание №1.**  $z = \frac{-1 - i\sqrt{3}}{-1 + i\sqrt{3}}$ .

**Задание №2.**  $\operatorname{Re}(z + \bar{z}i) - \operatorname{Im}^2(\bar{z}i) = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x-2} - \frac{3}{x^2 - x - 2} \right)$ ; 2.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{5-2x}-1}{3^{2-x}-1}$ ; 3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - x - 4}{3 - x + 2x^3}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(x-2)}{\ln(x^2-3)}$ ; 5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+x^2}{x^2} \right)^x$ ; 6.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} x(\ln(x+3) - \ln x)$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} e^x, & x > 0 \\ 1, & 0 \leq x < 2 \\ 2 - x^2, & x \geq 2 \end{cases}$ ; 2.  $f(x) = 6^{\frac{1}{x+5}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{3x - x^3}{1 - 3x^2}$ ; 2.  $y = x^2 \ln(x)$ .

**Задание №6.**

1.  $y = \frac{1}{\sqrt[5]{x^3}} \cdot \cos 2x$ ; 2.  $\begin{cases} x = 2^{-t} \\ y = 2^{2t} \end{cases}$ ; 3.  $x^4 + y^4 = x^2 \cdot y^2$ .

### Вариант 16

**Задание №1.**  $z = \frac{-2\sqrt{2}}{1+i}$ .

**Задание №2.**  $z\bar{z} + \operatorname{Im} z^2 - 4 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 1}{1 + x^2}$ ; 2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$ ; 3.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\arcsin(x-3)}{x^2 - 3x}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 - 4}$ ; 5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+3}{4x+1} \right)^{x+1}$ ; 6.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{\sqrt{x-2} - 1}$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} \sin x, & x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 1; \\ 2, & x > 1 \end{cases}$  2.  $f(x) = 4^{\frac{1}{x-1}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{x^2 - 5x + 7}{x - 2}$ ; 2.  $y = 2x - 3\ln(x)$ .

**Задание №6.**

1.  $y = \frac{2 + \sqrt{x}}{2 - \sqrt{x}}$ ; 2.  $\begin{cases} x = \frac{1}{t+1} \\ y = \frac{t}{t+1} \end{cases}$ ; 3.  $\sqrt{x} + \sqrt{y} - 2x \cdot y = 0$ .

## Вариант 17

**Задание №1.**  $z = \frac{i}{\sqrt{3} + i}$ .

**Задание №2.**  $(z^2 - \bar{z}^2) \cdot i - 4 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x - 10}$ ;    2.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{\sqrt{x+1} - 2}$ ;    3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 2}{2x^2 + 4x + 1}$ ;

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

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} \cos x, & x \leq 0 \\ x^2 + 1, & 0 < x \leq 1; \\ x, & x > 1 \end{cases}$ ;    2.  $f(x) = 2^{\frac{1}{x-2}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{x^3}{2(x-1)^2}$ ;    2.  $y = (x-2)e^{x-2}$ .

**Задание №6.**

1.  $y = \frac{2x+1}{2x-1} - 3 \operatorname{tg} x$ ;    2.  $\begin{cases} x = \operatorname{tg} t \\ y = \sin 2t + 2 \cos 2t \end{cases}$ ;

3.  $e^x \cdot \sin y - e^y \cdot \cos x = 0$ .

## Вариант 18

**Задание №1.**  $z = -\frac{1+i}{i}$ .

**Задание №2.**  $z\bar{z} + \text{Im}(\bar{z})^2 - 9 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 6x - 8}{x^2 - 5x + 4}$ ; 2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 7x^2 + 3}{4 - x^3}$ ; 3.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x^2 - 6x + 5}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \text{ctg} 5x}{\sin 3x}$ ; 5.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3^{x-2} - 1}{x^2 - 4}$ ; 6.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin 2x)^{\frac{1}{5x}}$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0 \\ \sin x, & 0 < x \leq \pi; \\ x-2, & x > \pi \end{cases}$ ; 2.  $f(x) = 6^{\frac{1}{x+2}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \left(\frac{x}{x+1}\right)^2$ ; 2.  $y = x + \text{arctg} x$ .

**Задание №6.**

1.  $y = \frac{\sin x - 1}{\cos x + 1}$ ; 2.  $\begin{cases} x = 3^{-t} \\ y = 3^{3t} \end{cases}$ ; 3.  $3x^2 \cdot y - \sin(x + y) = 0$ .

### Вариант 19

**Задание №1.**  $z = 1 - \frac{1}{1-i}$ .

**Задание №2.**  $\operatorname{Re}(z^2 - iz) + z\bar{z} - 8 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 + 5} - 3}{x^2 - x - 2}$ ;    2.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 3x - 10}{x^2 - 8x + 15}$ ;    3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 - 2x^3}{x^4 + x}$ ;  
4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{3x}\right)^{x/2}$ ;    5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin 3x}{1 - \cos 4x}$ ;    6.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3^{x^2-1} - 1}{\sin^2(x-1)}$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} -x^2, & x \leq 0 \\ \operatorname{tg} x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{4} \\ 2, & x > \frac{\pi}{4} \end{cases}$ ;    2.  $f(x) = 7^{\frac{1}{x+5}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{x^2 - 6x + 9}{x - 2}$ ;    2.  $y = e^{\frac{2}{x}}$ .

**Задание №6.**

1.  $y = \frac{8x - 5}{2 - 3x}$ ;    2.  $\begin{cases} x = \ln(1 + t^2) \\ y = t - \operatorname{arctg} t \end{cases}$ ;    3.  $2x^3 - 3y + x^2 y^2 = 0$ .

## Вариант 20

**Задание №1.**  $z = \frac{-4}{1+i\sqrt{3}}$ .

**Задание №2.**  $\operatorname{Im} z - (z + \bar{z})^2 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{x^2 - x - 2}$ ;      2.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{5-x} - 2}{\sqrt{2-x} - 1}$ ;      3.  $\lim_{x \rightarrow \pi/6} \frac{\sin(x - \pi/6)}{\sqrt{3}/2 - \cos x}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+4x)}{x^2 - x}$ ;      5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 3x - 5}{2x^2 - x + 7}$ ;      6.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} x(\ln(x+3) - \ln x)$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} -2x, & x \leq 0 \\ \sqrt{x}, & 0 < x < 4 \\ 1, & x \geq 4 \end{cases}$ ;      2.  $f(x) = 4^{\frac{3}{3-x}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{x^2 - 3x + 3}{(x-2)^2}$ ;      2.  $y = x - \ln(x+6)$ .

**Задание №6.**

1.  $y = \cos^2 x$ ;      2.  $\begin{cases} x = t \cdot \operatorname{ctgt} \\ y = t \cdot \cos 2t \end{cases}$ ;      3.  $2\sqrt{x} + 2\sqrt{y} = x \cdot y$ .

## Вариант 21

**Задание №1.**  $z = \frac{1-i\sqrt{3}}{1+i\sqrt{3}}$ .

**Задание №2.**  $\operatorname{Re}[(2+i)z] - \operatorname{Im}(iz) - 3 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 4x + 2}{1 - x^2 + 3x^3}$ ;    2.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x^2 + 3x - 1}{x^2 - 1}$ ;    3.  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{x^2 - 49}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos 3x)^{1/\sin^2 x}$ ;    5.  $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\pi/4 - x}{1 - \operatorname{tg} x}$ ;    6.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\ln(x-4)}{x^2 - 25}$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} \sin x, & x < 0 \\ 2x, & 0 < x \leq 2; \\ x-2, & x > 2 \end{cases}$ ;    2.  $f(x) = 6^{\frac{1}{x+9}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{x^2 - 8x + 16}{x - 3}$ ;    2.  $y = \ln(x^2 + 1)$ .

**Задание №6.**

1.  $y = \operatorname{tg}^3 x$ ;    2.  $\begin{cases} x = \frac{1}{2t+1}; \\ y = \frac{t}{t+2} \end{cases}$ ;    3.  $x \cdot y = \cos(x \cdot y) + x^2$ .

## Вариант 22

**Задание №1.**  $z = \frac{-i}{1+i}$ .

**Задание №2.**  $\operatorname{Im} z - 2 \operatorname{Im} \left( \frac{z}{i} \right) - 4 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow -2} \left( \frac{1}{x+2} + \frac{4}{x^2-4} \right)$ ;    2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 - 3n + 2}{1 - 3n^2 + 2n^3}$ ;    3.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{3x-2} - 2}{\sqrt{2x+5} - 3}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{\cos(x-2)} - 1}{x^2 - 4x + 4}$ ;    5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x-3}{4x+5} \right)^{3x-2}$ ;    6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{\sqrt{x}} - 1}{\ln(1+5x)}$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} \cos x, & x \leq \frac{\pi}{2} \\ 0, & \frac{\pi}{2} < x < \pi; \\ \frac{\pi}{2}, & x \geq \pi \end{cases}$ ;    2.  $f(x) = 9^{\frac{1}{x-5}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{4x^2 + 4x + 1}{(2x-1)^2}$ ; 2.  $y = e^{2x-x^2}$ .

**Задание №6.**

1.  $y = \sqrt{x} \cdot e^{\frac{x}{2}}$ ; 2.  $\begin{cases} x = \frac{1}{1+t^2} \\ y = \frac{t}{1+t^2} \end{cases}$ ; 3.  $\sin(2x+y) = 2x - y^2$ .

### Вариант 23

**Задание №1.**  $z = \frac{2\sqrt{2}i}{1+i}$ .

**Задание №2.**  $\operatorname{Im}(\bar{z})^2 - 2 = 0$ .

**Задание №3.**

1.  $\lim_{x \rightarrow 4} \left( \frac{1}{x-4} - \frac{8}{x^2-16} \right)$ ;    2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2+5}{4-n^2}$ ;    3.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x - \sqrt{2x-1}}{x + \sqrt{x^2-1}}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{2\pi - 4x}{\cos x}$ ;    5.  $\lim_{x \rightarrow 0} (7x+1)^{1/5x}$ ;    6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+9x)}{\operatorname{tg} 8x}$ .

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} \cos x, & x \leq 0 \\ 1+x, & 0 < x \leq 2; \\ -x^2, & x > 2 \end{cases}$     2.  $f(x) = 7^{\frac{1}{x-9}}$ .

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{x^3}{x-1}$ ; 2.  $y = \ln(x + \sqrt{x^2+1})$ .

**Задание №6.**

1.  $y = (2x+1) \cdot \cos\left(\frac{x+3}{2}\right)$ ; 2.  $\begin{cases} x = \frac{1}{\sqrt{1+t^2}} \\ y = \frac{t}{\sqrt{1+t^2}} \end{cases}$ ; 3.  $5^x + 5^y = 5^{x+y}$ .

## Вариант 24

**Задание №1.**  $z = \frac{2}{1+i} - 1.$

**Задание №2.**  $\operatorname{Re}[(3-4i)z] - 2\operatorname{Im}(iz) - 4 = 0.$

**Задание №3.**

Вычислить пределы

1.  $\lim_{x \rightarrow -2} \left( \frac{1}{x+2} + \frac{4}{x^2-4} \right);$       2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - n - 1}{2n^3 + 1};$       4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\ln(1-x)};$

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 2x} - \sqrt{x^2 + 2x + 10});$  5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x} \right)^{\frac{x^2+1}{x}};$  6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - 1}{2x + x^2}.$

**Задание №4.**

1.  $f(x) = \begin{cases} -x+1, & x \leq 0 \\ 1, & 0 < x < 4; \\ -\sqrt{x}, & x \geq 4 \end{cases}$       2.  $f(x) = 4^{\frac{1}{x+6}}.$

**Задание №5.** 1.  $y = \frac{x^3}{2(x+1)^2};$  2.  $y = (x+3)e^{\frac{x^2}{2}}.$

**Задание №6.**

1.  $y = \frac{e^{-x^2}}{2x};$  2.  $\begin{cases} x = t \cdot \ln t \\ y = \frac{\ln t}{t} \end{cases};$  3.  $y \cdot \sqrt{x} - 2y^2 + x = 0.$