



# ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

## ЛИЦЕЙ НИУ ВШЭ

Вторая часть комплексного теста  
Задания по **УГЛУБЛЕННОЙ МАТЕМАТИКЕ**  
для направления «*Экономика и математика*»  
**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ НАБОР 2022 (11 класс) ДЕМО**

Выполните задания (20 баллов).

**1** Решите уравнение

$$\left(\frac{x-3}{x+1}\right)^2 - 2 \cdot \frac{x-3}{x^2+x} - \frac{3}{x^2} = 0.$$

**ИЛИ**

Решите уравнение  $\sqrt{x^2 + 3x - 4} = 2x - 2$ .

**ИЛИ**

Решите неравенство  $|x - 2| + 2|x + 1| = 9$ .

**ИЛИ**

Решите неравенство  $\sqrt{x^2 - 2x - 3} \leq x + 1$ .

**2** Найдите  $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ , если  $\sin x = -\frac{3}{5}$  и  $\operatorname{tg} x > 0$ .

**ИЛИ**

Найдите  $\operatorname{ctg} 2x$ , если  $\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = -\frac{2}{3}$  и  $\frac{2\pi}{3} < x < 2\pi$ .

**ИЛИ**

Вычислите  $\sin 255^\circ$ .

**ИЛИ**

Упростите выражение  $\cos^2\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \sin\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) \cdot \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$

**3** Решите уравнение  $3 \cos 2x - 6 \sin x - 2 = 0$ .

**ИЛИ**

Решите уравнение  $\sqrt{3} \sin 2x - \cos 2x = \sqrt{3}$ .

**ИЛИ**

Решите уравнение  $5 \sin^2 x + \sin x \cos x - \cos 2x = 2$ .

**4** В каких точках графика функции касательные к кривой

$$f(x) = \frac{x^3}{3} - x^2 - x + 1$$

параллельны прямой  $y = 2x - 1$ ?

**ИЛИ**

Найдите угол, который образует касательная к графику функции  $y = 4x^3 - 3x^2 - 7 \sin \frac{\pi}{7}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$  с положительным направлением оси абсцисс.

**ИЛИ**

Найдите промежутки возрастания и убывания функции  $f(x) = x^3 - 4x^2 + 2$

**ИЛИ**

Найдите точки экстремума функции  $f(x) = x^3 - 5x^2 + 7x - 5$

5] Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = \frac{\sin 2x}{\sin \left(x + \frac{\pi}{4}\right)}$$

на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .

**ИЛИ**

К графику функции  $f(x) = \sqrt[5]{x}$  проведена касательная в точке  $a \in \left[\frac{1}{7}; \frac{1}{5}\right]$ . Найдите все значения  $a$ , при которых площадь треугольника, ограниченного этой касательной, осью абсцисс и прямой  $x = 1$ , будет наименьшей.

**ИЛИ**

Найдите все значения параметра  $a$ , при которых функция

$$f(x) = (a^2 - 3a + 2)\left(\cos^2 \frac{x}{4} - \sin^2 \frac{x}{4}\right) + (a - 1)x$$

не имеет критических точек.

**ИЛИ**

Найдите все значения  $a$ , при которых касательные, проведенные из точки  $A(2; 3)$  к графику функции  $f(x) = ax^2$ , пересекаются под прямым углом.