

**Демонстрационный вариант  
вступительной работы  
по МАТЕМАТИКЕ  
в 10 класс**

**1** Пусть  $f(x) = 2(2x - 1)^2 + 3|2x - 1| - 5$ .

Возможные, но не исчерпывающие, варианты постановки вопроса задачи:

- ★ Сравните  $f(-10)$  и  $f(11)$ ;
- ★ Найдите нули функции  $y = f(x)$ ;
- ★ Найдите все значения  $x$ , при которых  $f(x) > 0$ ;
- ★ Найдите область определения функции  $y = \sqrt{-f(x)}$ ;
- ★ Запишите уравнение оси симметрии графика функции  $y = f(3x - 2)$ ;
- ★ Найдите промежутки знакопостоянства функции  $y = f(3x - 2)$ ;
- ★ Исследуйте функцию  $y = f\left(x + \frac{1}{2}\right)$  на четность;
- ★ Найдите все значения  $a$ , при которых неравенство  $f(x) \geq 0$  справедливо для всех  $x \in [a; +\infty)$ .

**2** Пусть  $f(x) = \frac{x^3 + x^2 - 3x + 5}{x - 1} - \frac{x^3 + 3x^2 + x + 1}{x + 1}$ .

Возможные, но не исчерпывающие, варианты постановки вопроса задачи:

- ★ Найдите нули функции  $y = f(x)$ ;
- ★ Найдите все значения  $x$ , при которых  $f(x) > 0$ ;
- ★ Найдите область определения функции  $y = \sqrt{f(x)}$ ;
- ★ Найдите промежутки знакопостоянства функции  $y = f(x)$ ;
- ★ Найдите все значения  $a$ , при которых неравенство  $f(x) \geq 0$  справедливо для всех  $x \in [-3; a)$ ;
- ★ Найдите все значения  $a$ , при которых неравенство  $f(x) \geq 0$  справедливо для всех  $x \in (a; a + 1)$ .

**3** Пусть  $A(-1; 2)$ ,  $B(2; -1)$  и  $C(5; 5)$ .

Возможные, но не исчерпывающие, варианты постановки вопроса задачи:

- ★ Найдите координаты вектора  $2\vec{AB} - 3\vec{AC}$ ;
- ★ Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ ;
- ★ Найдите косинус угла  $\angle BAC$ ;
- ★ Найдите периметр треугольника  $\triangle ABC$ ;

- ★ Найдите координаты вершины  $D$ , параллелограмма  $ABDC$ ;
- ★ Найдите координаты вершин треугольника, полученного параллельным переносом треугольника  $\triangle ABC$  на вектор  $\vec{m}(-3; -5)$ ;
- ★ Составьте уравнение биссектрисы угла  $\angle BAC$ ;
- ★ Составьте уравнение медианы  $AM$  треугольника  $\triangle ABC$ ;
- ★ Составьте уравнение высоты  $AH$  треугольника  $\triangle ABC$ ;
- ★ Найдите координаты точки  $C_0$ , симметричной точке  $C$  относительно прямой  $AB$ ;
- ★ Найдите координаты точки пересечения прямой  $BC$  и прямой, проходящей через точку  $A$  и начало координат;
- ★ Найдите координаты центра описанной около треугольника  $\triangle ABC$  окружности;

**4** Пусть  $f(x, y) = x^2 - xy + y^2$  и  $g(x, y) = x + y$ .

Возможные, но не исчерпывающие, варианты постановки вопроса задачи:

- ★ Найдите значение выражения  $f(x, y)$  при  $x = \sqrt{5 - \sqrt{3}}$  и  $y = \sqrt{5 + \sqrt{3}}$ .
- ★ Найдите значение выражения  $g(x, y)$  при  $x = \sqrt{8 + 2\sqrt{15}}$  и  $y = \sqrt{8 - 2\sqrt{15}}$ .
- ★ Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} f(x, y) = 19; \\ g(x, y) = -1. \end{cases}$$
- ★ Докажите, что множество всех точек плоскости, координаты  $(x; y)$  которых удовлетворяют равенству  $f(x, y) = 0$  содержится среди множества всех точек плоскости, координаты  $(x; y)$  которых удовлетворяют равенству  $g(x, y) = 0$ , а обратное включение неверно.

★ Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} f(x, y) = \frac{3}{2}xy; \\ g(x, y) = 12. \end{cases}$$

- ★ Найдите все значения  $a$ , при которых система уравнений 
$$\begin{cases} f(x, y) = 2; \\ g(x, y) = a. \end{cases}$$
 имеет решения.
- ★ Найдите все значения  $a$ , при которых система уравнений 
$$\begin{cases} f(x, y) = a; \\ g(x, y) = 2. \end{cases}$$
 имеет единственное решение.

**5** Пусть  $f(x) = \sqrt{x-2}$ ,  $g(x)$  — функция, обратная для функции  $y = f(x)$  и

$$h(x) = \begin{cases} x + 2; & x \leq 0; \\ g(x); & x > 0. \end{cases}$$

- ★ Исследуйте уравнение  $h(x) = a$  на количество корней в зависимости от значений параметра  $a$ .

★ Исследуйте уравнение  $h(x) = x + a$  на количество корней в зависимости от значений параметра  $a$ .

★ Исследуйте уравнение  $h(x) = -x + a$  на количество корней в зависимости от значений параметра  $a$ .

★ Исследуйте уравнение  $h(x) = x^2 + a$  на количество корней в зависимости от значений параметра  $a$ .

★ Исследуйте уравнение  $h(x) = ax$  на количество корней в зависимости от значений параметра  $a$ .

★ Постройте график функции  $y = |h(x)|$ .

★ Постройте график функции  $y = h(x - 2)$ .

★ Постройте график функции  $y = h(|x| - 2)$ .