

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.Г. ПЕТРОВСКОГО»**  
**(БГУ)**

# **ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ** **ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

**«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»,**

проводимых организацией самостоятельно  
для поступающих на обучение по программам бакалавриата  
на базе среднего профессионального образования  
(профильного СПО)

Брянск, 2021 г.

*При выполнении заданий 1-11 с кратким ответом запишите ответ в лист ответов рядом с номером задания.*

**Задание 1.**

Найдите положительную абсциссу точки пересечения графика функции  $y = 3x^2 - 2x - 1$  с осью  $Ox$ . ( **Ответ:** 1)

**Или**<sup>1</sup>

Найдите координаты точек пересечения графиков функций  $y = 3x - 1$ ;  $y = 5 - 12x$ . ( **Ответ:** 4/15)

**Задание 2.**

Найдите расстояние между точками  $A(3;2); B(4;6)$ . ( **Ответ:**  $\sqrt{17}$  )

**Или**

Найдите координаты центра и радиус окружности, если известно ее уравнение  $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 5$ . ( **Ответ:**  $(2,3); \sqrt{5}$  )

**Или**

Найдите координаты середины отрезка  $AB$ :  $A(3;2); B(4;6)$ . ( **Ответ:**  $(3,5;4)$  )

**Задание 3.**

Найдите значение выражения

$$\left( \frac{7}{22} + \frac{12}{33} \right) : \frac{5}{11} \quad ( \text{ **Ответ:** } 1,5 )$$

**Или**

$$25^{0,39} \cdot 5^{0,22} \quad ( \text{ **Ответ:** } 5 )$$

**Или**

$$(\log_2 32)(\log_7 49) \quad ( \text{ **Ответ:** } 10 )$$

**Или**

---

<sup>1</sup> В демонстрационном варианте указаны не все возможные типы заданий, обозначена только их тематика

$$\sin^2\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \sin^2(2\pi + \alpha). (\text{Ответ: } 1)$$

**Или**

Найдите значение выражения  $\frac{(5a^2)^3(6b)^2}{(30a^3b)^2}$ . (Ответ: 5)

**Или**

Найдите значение выражения  $27x^7x^{13} : (3x^{10})^2$ . (Ответ: 3)

**Или**

Найдите значение выражения  $\log_a(a^2b^3)$ , если  $\log_a b = -2$ . (Ответ: -4)

#### Задание 4.

При каких значениях переменной  $x$  верно равенство  $\sqrt{15 + 2x} = 5$ ?  
(Ответ: 5)

**Или**

Найдите корень уравнения  $3^{-2+x} = 81$ . (Ответ: 6)

**Или**

Найдите корень уравнения  $\log_2 x^3 = 3$ . (Ответ: 2)

**Или**

Укажите наименьший положительный корень уравнения  $\cos 2x = 0,5$ . (Ответ:  $\pi/6$ )

#### Задание 5.

Укажите решение системы уравнений

$$\begin{cases} x + y = 10; \\ 2x - 9y = 9. \end{cases}$$

(Ответ: 1 )

#### Задание 6.

Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} \sqrt{x} \leq 10; \\ x - 9 < 0. \end{cases}$$

(Ответ: (0;9))

**Или**

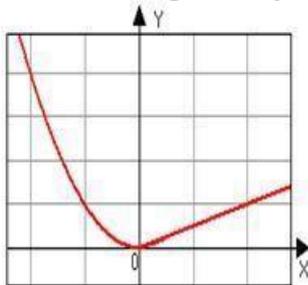
Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} 3^x \geq 9; \\ \log_2 x < 2. \end{cases}$$

(Ответ: [2;4))

**Задание 7.**

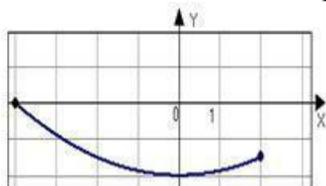
Укажите промежуток возрастания функции, изображенной на рисунке



(Ответ:  $(0; +\infty)$ )

**Или**

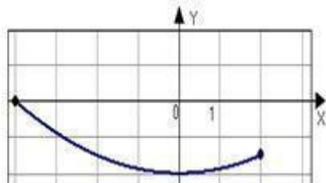
Укажите область определения изображенной на рисунке функции



(Ответ:  $[-4; 2]$ )

**Или**

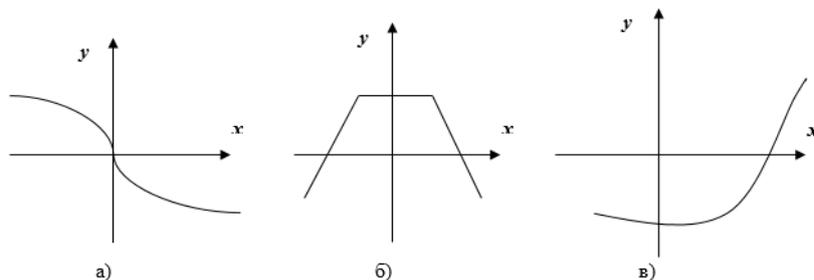
Укажите область значений изображенной на рисунке функции



(Ответ:  $[-2; 0]$ )

**Или**

Укажите график нечетной функции



(Ответ: а) )

**Задание 8.**

Перечислите элементы множества  $B = \{x : x \in \mathbb{Z}, -5 \leq x < 0\}$ .

(Ответ: -5, -4, -3, -2, -1)

**Или**

Перечислите элементы пересечения множеств  $A = \{15, 16, 17, 18, 19\}$  и

$B = \{-2, 3, 10, 18\}$ . (Ответ: 18)

**Или**

Перечислите элементы объединения множеств  $A = \{15, 16\}$  и  $B = \{10, 18\}$ .

(Ответ: 10, 15, 16, 18)

**Или**

Перечислите элементы дополнения множества  $A = \{15, 16, 17, 18, 19\}$  до

множества  $B = \{13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20\}$ . (Ответ: 13, 14, 20)

**Задание 9.**

Последовательность задана формулой  $a_n = n^2$ . Найдите  $a_6$ .

(Ответ: 36)

**Или**

В последовательности, являющейся арифметической прогрессией,  $a_4 = 6, a_7 = 15$ . Найдите  $a_5$ .

(Ответ: 9)

**Или**

Вычислите предел последовательности  $a_n = \frac{n^2}{2-3n^2}$  на бесконечности.

(Ответ:  $-\frac{1}{3}$ )

**Или**

Вычислите предел последовательности  $a_n = \left(\frac{1}{3}\right)^n$  на бесконечности.

(Ответ: 0)

### Задание 10.

Куратор закупил 10 грамот студентам в связи с окончанием учебного года, из них 7 с изображением ВУЗа и 3 с видами городов. Грамоты распределяются случайным образом между 10 студентами, среди которых есть Денис. Найдите вероятность того, что Денису достанется грамота с изображением ВУЗа. (Ответ: 0,7.)

**Или**

В коробке 5 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность взять 2 шара разного цвета.

(Ответ:  $\frac{5}{9}$ )

**Или**

В корзине 5 белых грибов и 7 подосиновиков. Взяли 2 гриба. Какова вероятность, что они белые. (Ответ: 5/33)

### Задание 11.

Дана функция  $y = x^3 - 3x^2 + 5x - 2$ . Найти  $y'(0)$  (Ответ: 5)

**Или**

Точка движется по координатной прямой согласно закону:  $x(t) = t^2 + 2t - 1$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент времени  $t$ . Найдите её скорость при  $t = 1$ . (Ответ: 4)

**Или**

К графику функции  $y = 3x^2 + 5x - 15$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$  проведена касательная. Найдите тангенс угла наклона касательной к оси  $Ox$ . (Ответ: 11)

**Или**

Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = 2x^3 + 5x^2 - 7$  в его точке с абсциссой  $x_0 = -2$ . (Ответ: 4)

**Или**

Найдите точку максимума функции  $y = 7 + 12x - x^3$ . (Ответ: 2)

**Или**

Найдите отрицательные точки экстремума функции  $y = 7 + 12x - x^3$ . (Ответ: -2)

**Или**

Найдите промежутки убывания функции  $y = 7 + 12x - x^3$ . (Ответ:  $(2; +\infty)$ )

*При выполнении заданий 12-15 с развернутым ответом запишите решение задания на листах ответов.*

**Задание 12.**

Найти сумму матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 4 & -5 & 6 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -1 \\ 7 & 8 & -9 \end{pmatrix}$ .

(Ответ:  $A + B = \begin{pmatrix} 4 & -2 & 4 \\ 11 & 3 & -3 \end{pmatrix}$ )

**Или**

Найти разность матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 4 & -5 & 6 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -1 \\ 7 & 8 & -9 \end{pmatrix}$ .

(Ответ:  $A - B = \begin{pmatrix} -2 & -2 & 6 \\ -3 & -13 & 15 \end{pmatrix}$ )

**Или**

Найти определитель матрицы  $\begin{vmatrix} -3 & 6 \\ -6 & 9 \end{vmatrix}$ . (Ответ: 9)

**Или**

Найти произведение матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ . (Ответ:

$$A \cdot B = \begin{pmatrix} 6 & 10 \\ 8 & 14 \end{pmatrix}.$$

**Задание 13.**

Решите уравнение  $(6\sin^2 x + 5\sin x - 4) \cdot \sqrt{-7\cos x} = 0$  и найдите корни, принадлежащие отрезку  $[-\frac{5\pi}{2}, -\pi]$ .

(Ответ:  $\{\frac{\pi}{2} + \pi k, \frac{5\pi}{6} + 2\pi k : k \in \mathbb{Z}\}; -\frac{5\pi}{2}; -\frac{3\pi}{2}; -\frac{7\pi}{6}$ ).

**Задание 14.**

Решите неравенство  $5^{-|x-2|} \log_2(4x - x^2 - 2) \geq 1$ . (Ответ: 2)

**Задание 15.**

Найдите площадь области, ограниченной прямыми  $y = 2x^3 - 1, x = -3, x = -1$  и осью  $Ox$ . (Ответ: 42)

**Или**

Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 1, y = 0, x = 0, x = 2$ . (Ответ: 14/3)