

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

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

**«МАТЕМАТИКА»,**

проводимых организацией самостоятельно  
для поступающих на обучение по программам бакалавриата

Брянск, 2023 г.

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

**Задание 1.**

Найдите координаты точек пересечения графиков функций  
 $y = 4x + 2; y = 7 - 16x$  (Ответ: 0,25)

**Или<sup>1</sup>**

Найдите наименьшую абсциссу точки пересечения графика функции  
 $y = 2x^2 + 5x + 2$  с осью Oх (Ответ: -1)

**Задание 2.**

Найдите значение выражения  
 $36^{0,39} \cdot 6^{0,22}$  (Ответ: 6)

**Или**

$\left(\frac{8}{55} - \frac{7}{66}\right) : \frac{2}{11}$  (Ответ: 0,5)

**Или**

$\frac{(6\sqrt{10})^2}{4}$  (Ответ: 45)

**Или**

$(\log_4 64)(\log_6 1296)$  (Ответ: 12)

**Задание 3.**

Найдите значение выражения  $36x^7 x^{13} : (3x^{10})^2$  (Ответ: 4)

**Или**

Найдите значение выражения  $\frac{(4a^2)^3 (5b)^2}{(20a^3 b)^2}$  (Ответ: 4)

**Или**

Найдите значение выражения  $\log_a (a^3 b^4)$ , если  $\log_a b = -2$  (Ответ: -5)

---

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

**Или**

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

**Задание 4.**

При каких значениях переменной  $x$  верно равенство  $\sqrt{16 - 3x} = 7$ ?  
(Ответ: -11)

**Или**

Найдите корень уравнения  $4^{3-x} = 256$  (Ответ: -1)

**Или**

Найдите корень уравнения  $\log_4 x^3 = 3$  (Ответ: 4)

**Или**

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

**Задание 5.**

Площадь прямоугольника равна 20. Найдите его большую сторону, если она на 1 больше меньшей стороны (Ответ: 2)

**Или**

Радиус окружности, вписанной в квадрат, равен  $5\sqrt{3}$ . Найдите диагональ этого квадрата (Ответ:  $5\sqrt{6}$ )

**Или**

Площадь параллелограмма равна 30, две его стороны равны 6 и 15. Найдите большую высоту этого параллелограмма (Ответ: 5)

**Задание 6.**

Укажите решение системы уравнений

$$\begin{cases} 4x + y = 3; \\ x - 5y = 6. \end{cases}$$

(Ответ: (0,5;1))

**Задание 7.**

Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} \sqrt{x} \leq 15; \\ x - 7 < 0. \end{cases}$$

(Ответ: (0;7))

**Или**

Укажите решение системы неравенств

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

(Ответ: [2;4))

**Задание 8.**

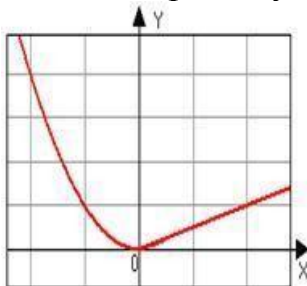
Изобразите схематично график произвольной функции, убывающей на промежутке (3;10).

**Или**

Изобразите схематично график произвольной функции, имеющей экстремум в точке  $x=3$ .

**Или**

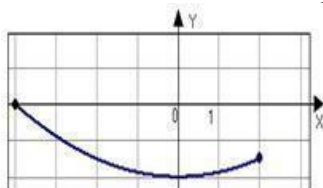
Укажите промежуток возрастания функции, изображенной на рисунке



(Ответ:  $(0; +\infty)$ )

**Или**

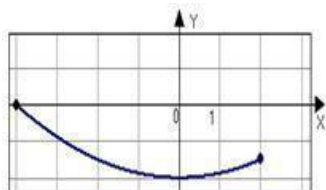
Укажите область определения изображенной на рисунке функции



(Ответ:  $[-4; 2]$ )

**Или**

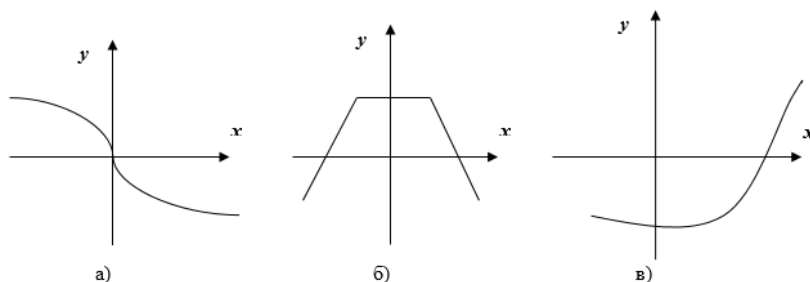
Укажите область значений изображенной на рисунке функции



(Ответ:  $[-2; 0]$ )

**Или**

Укажите график нечетной функции



(Ответ: а) )

### Задание 9.

Надежде надо написать 640 деловых писем. Ежедневно она пишет на одно и то же количество писем больше по сравнению с предыдущим днем. Известно, что за первый день Надежда написала 10 писем. Определите, сколько открыток было подписано за четвертый день, если вся работа была выполнена за 16 дней (Ответ: 22)

**Или**

В последовательности, являющейся арифметической прогрессией,  $a_4 = 6, a_7 = 15$ . Найдите  $a_5$  (Ответ: 9)

**Или**

В последовательности, являющейся геометрической прогрессией,  $a_4 = 6, a_7 = 48$ . Найдите  $a_5$  (Ответ: 12)

### Задание 10.

В коробке 4 белых и 4 черных шаров. Какова вероятность взять 2 шара одного цвета (Ответ:  $3/14$ )

**Или**

Фирма продает сумки. В среднем на 190 качественных сумок приходится восемь сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых (Ответ: 0,96)

**Или**

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

### Задание 11.

Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 7 и 4, а объём параллелепипеда равен 140. Найдите площадь поверхности этого параллелепипеда (Ответ: 166)

**Или**

Длина окружности основания цилиндра равна 3. Площадь боковой поверхности равна 6. Найдите высоту цилиндра (Ответ: 2)

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

### Задание 12.

Дана функция  $y = x^3 - 3x^2 + 5x - 2$ . Найти  $y'(1)$  (Ответ: 2)

**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**

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**

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)

### Задание 13.

В начале года  $5/6$  некоторой суммы денег вложили в банк А, а то, что осталось – в банк Б. Если вклад находится в банке с начала года, то к концу года он возрастает на определённый процент, величина которого зависит от банка. Известно, что к концу первого года сумма вкладов стала равна 670 у. е., к концу следующего – 749 у. е. Если первоначально  $5/6$  суммы было бы вложено в банк Б, а оставшуюся вложили бы в банк А, то по истечении одного года сумма выросла бы до 710 у. е. Определите сумму вкладов по истечении второго года в этом случае (Ответ: 841)

### Задание 14.

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

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

**Или**

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

### Задание 15.

При каких значениях параметра  $a$  уравнение

$$|x| + \left| \frac{2x-1}{3x-2} \right| = a$$

имеет ровно три решения? (Ответ:  $a=2, a=2/3$ )