

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

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ **ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

«ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»,

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)

Или¹

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

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

Или

¹ В демонстрационном варианте указаны не все возможные типы заданий, обозначена только их тематика

$$\frac{(3\sqrt{8})^2}{4}. (\text{Ответ: } 18)$$

Или

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

Или

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

Или

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

Или

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

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

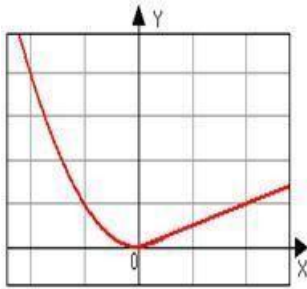
Укажите решение системы неравенств

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

(Ответ: [2;4))

Задание 7.

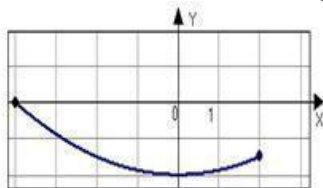
Укажите промежутки возрастания функции, изображенной на рисунке



(Ответ: (0; +∞))

Или

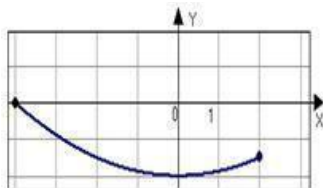
Укажите область определения изображенной на рисунке функции



(Ответ: [-4;2])

Или

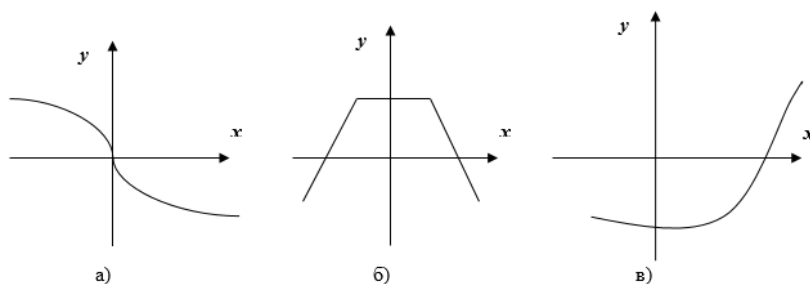
Укажите область значений изображенной на рисунке функции



(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

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

(Ответ: $-\frac{1}{3}$)

Или

Найдите 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 $\left[-\frac{5\pi}{2}, -\pi\right]$.

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

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)