

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, 2023 г.

При выполнении заданий 1-12 с кратким ответом запишите ответ в лист ответов рядом с номером задания.

Задание 1.

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

Или¹

Найдите координаты центра и радиус окружности, если известно ее уравнение $(x - 4)^2 + (y + 3)^2 = 7$ (Ответ: $(4, -3); \sqrt{7}$)

Или

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

Задание 2.

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

Или

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

Задание 3.

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)

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

Или

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

Или

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)

Или

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

Укажите решение системы уравнений

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

(Ответ: (0,5;1))

Задание 6.

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 7.

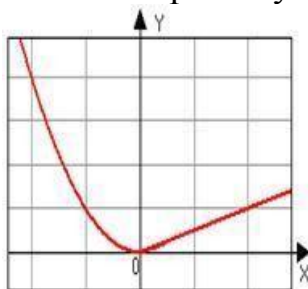
Изобразите схематично график произвольной функции, убывающей на промежутке (3;10).

Или

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

Или

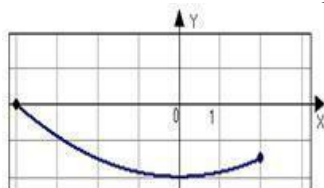
Укажите промежуток возрастания функции, изображенной на рисунке



(Ответ: $(0; +\infty)$)

Или

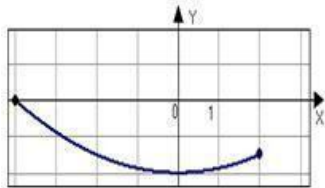
Укажите область определения изображенной на рисунке функции



(Ответ: $[-4; 2]$)

Или

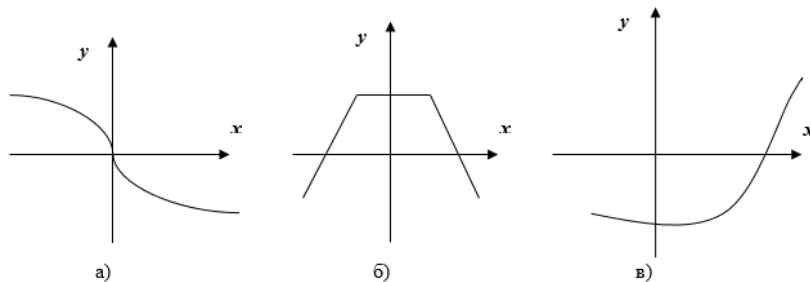
Укажите область значений изображенной на рисунке функции



(Ответ: $[-2; 0]$)

Или

Укажите график нечетной функции



(Ответ: а))

Задание 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.

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

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.

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.

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

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; +∞)**)

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

При выполнении заданий 13-15 с развернутым ответом запишите решение задания на листах ответов.

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

Или

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

Задание 14.

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

Или

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

Задание 15.

При каких значениях параметра a уравнение

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

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