

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)

Или¹

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

¹ 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.

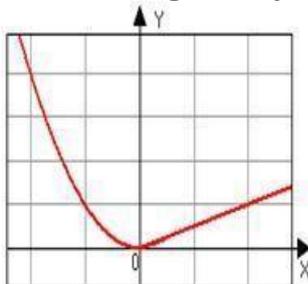
Изобразите схематично график произвольной функции, убывающей на промежутке (3;10).

Или

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

Или

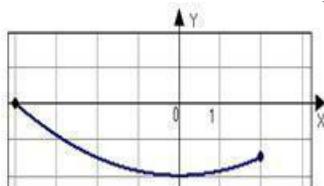
Укажите промежуток возрастания функции, изображенной на рисунке



(Ответ: $(0; +\infty)$)

Или

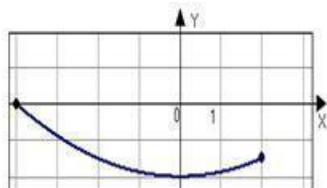
Укажите область определения изображенной на рисунке функции



(Ответ: $[-4; 2]$)

Или

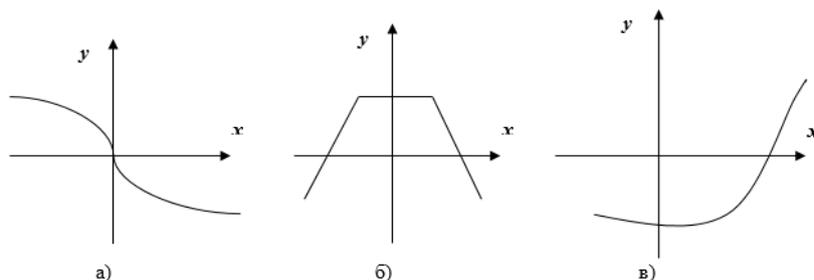
Укажите область значений изображенной на рисунке функции



(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: $a=2, a=2/3$)