

Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ**11 класс**

13 декабря 2023 года

Вариант МА2310212

(профильный уровень)

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Работа по математике состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–12 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение на отдельном листе бумаги.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!**Справочные материалы**

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

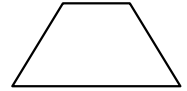
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

Часть 1

Ответом к каждому из заданий 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

1

Чему равен больший угол равнобедренной трапеции, если известно, что разность противолежащих углов равна 70° ? Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

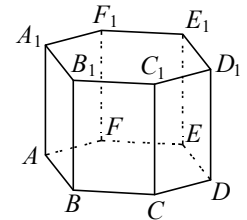
2

Длины векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равны 10 и 13 соответственно, а угол между ними равен 120° . Найдите скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Ответ: _____.

3

Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки $B, C, D, E, B_1, C_1, D_1, E_1$ правильной шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$, площадь основания которой равна 14, а боковое ребро равно 6.



Ответ: _____.

4

В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 5 или 6.

Ответ: _____.

5

На фабрике керамической посуды 30 % произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 55 % дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Ответ округлите до сотых.

Ответ: _____.

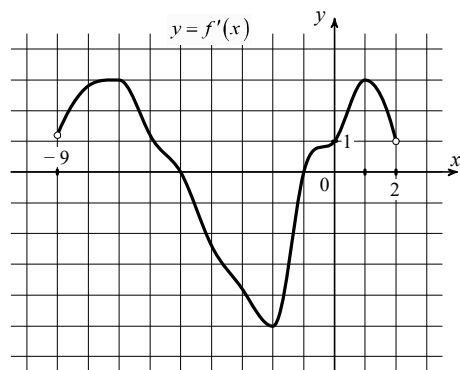
- 6 Решите уравнение $\sqrt{56-x} = -x$. Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите больший из корней.

Ответ: _____.

- 7 Найдите значение выражения $\frac{(5a^2)^3 \cdot (3b)^2}{(15a^3b)^2}$ при $a = \log_3 5$ и $b = \log_3 15$.

Ответ: _____.

- 8 На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-9; 2)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции $f(x)$ параллельна прямой $y = -x + 16$ или совпадает с ней.



Ответ: _____.

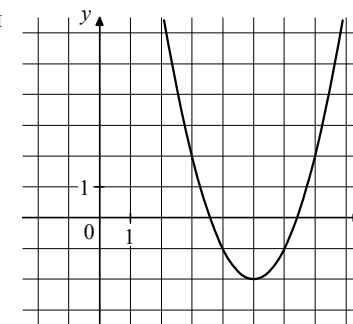
- 9 Некоторая компания продаёт свою продукцию по цене $p = 500$ рублей за единицу, переменные затраты на производство одной единицы продукции составляют $v = 200$ рублей, постоянные расходы предприятия составляют $f = 500\,000$ рублей в месяц. Месячная операционная прибыль предприятия (в рублях) вычисляется по формуле $\pi(q) = q(p - v) - f$. Определите месячный объём производства q (единиц продукции), при котором месячная операционная прибыль предприятия будет равна 700 000 рублей.

Ответ: _____.

- 10 Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 560 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 8 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 56 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

- 11 На рисунке изображён график функции $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа a , b и c целые. Найдите значение $f(-1)$.



Ответ: _____.

- 12 Найдите наибольшее значение функции $y = 23x - 20\sin x + 24$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$.

Ответ: _____.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 13–19 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 13** а) Решите уравнение $5\sin 2x + 5\sin x + 14\cos x + 7 = 0$.
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$.
- 14** В правильной треугольной пирамиде $SABC$ сторона основания AB равна 8, а боковое ребро SA равно 6. На рёбрах AB и SC отмечены точки L и N соответственно, причём $AL:LB = SN:NC = 1:2$. Плоскость α содержит прямую LN и параллельна прямой BC .
 а) Докажите, что плоскость α параллельна прямой SA .
 б) Найдите угол между плоскостями α и SBC .
- 15** Решите неравенство $\frac{x^3 - 8}{|x - 2|} - x|x - 2| \geq 0$.
- 16** В июле 2025 года планируется взять кредит в банке на сумму 900 тысяч рублей на 12 лет. Условия его возврата таковы:
 — в январе 2026, 2027, 2028, 2029, 2030 и 2031 годов долг возрастает на 17 % по сравнению с концом предыдущего года;
 — в январе 2032, 2033, 2034, 2035, 2036 и 2037 годов долг возрастает на 15 % по сравнению с концом предыдущего года;
 — с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;
 — в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года;
 — к июлю 2037 года кредит должен быть полностью погашен.
 Найдите общую сумму выплат после полного погашения кредита.

- 17** Диагонали равнобедренной трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC перпендикулярны. Окружность с диаметром AD пересекает боковую сторону CD в точке M , а окружность с диаметром CD пересекает основание AD в точке N . Отрезки AM и CN пересекаются в точке P .
 а) Докажите, что точка P лежит на диагонали BD трапеции $ABCD$.
 б) Найдите расстояние от точки P до боковой стороны AB , если $BC = 7$, $AD = 23$.
- 18** Найдите все значения a , при каждом из которых неравенство $2a(a+1) - 3(a+1)(3^{x-1} - 1) \leq 3(x^2 - 4x)(3^{x-1} - 1) - 2ax^2 + 8ax$ имеет решения на промежутке $[1; 2]$.
- 19** Есть четыре коробки: в первой коробке находятся 97 камней, во второй — 98, в третьей — 99, а в четвёртой коробке камней нет. За один ход берут по одному камню из любых трёх коробок, всего три камня, и кладут в оставшуюся. Сделали некоторое количество таких ходов.
 а) Могло ли в первой коробке оказаться 93 камня, во второй — 98, в третьей — 99, а в четвёртой — 4?
 б) Могло ли в третьей коробке оказаться 294 камня?
 в) Какое наибольшее число камней могло оказаться в первой коробке?

math100.ru

**Ответы на тренировочные варианты 2310209-2310212 (профильный уровень) от
13.12.2023**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2310209	157	60	80	0,17	0,043	9	4,5	3	20	3	- 33	19
2310210	139	90	120	0,03	0,031	7	1,5	4	12	2	- 46	14
2310211	105	- 60	35	0,5	0,96	- 9	7	3	3000	18	11	40
2310212	125	- 65	42	0,25	0,84	- 8	5	2	4000	24	34	24