

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ**Тренировочный вариант № 118****Профильный уровень****Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 8 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания повышенного уровня сложности с кратким ответом и 7 задания повышенного и высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

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. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2. Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки. При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов. После завершения работы проверьте, что ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 записан под правильным номером.

ЖЕЛАЕМ УСПЕХА!**Справочные материалы**

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

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

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

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

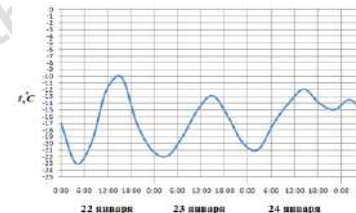
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке. Единицы измерения писать не нужно.

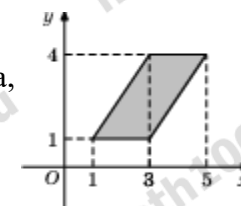
Часть 1

1. Система навигации, встроенная в спинку самолётного кресла, информирует пассажира о том, что полёт проходит на высоте 37000 футов. Выразите высоту полёта в метрах. Считайте, что 1 фут равен 30,5 см.

2. На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток. По горизонтали указывается дата и время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наибольшую температуру воздуха 24 января. Ответ дайте в градусах Цельсия.



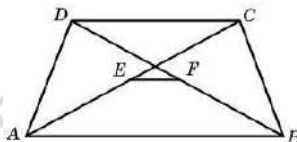
3. Найдите площадь параллелограмма, изображенного на рисунке.



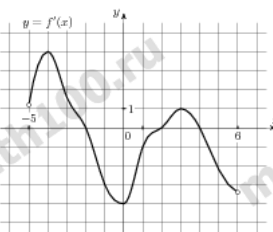
4. Вероятность того, что новый DVD-проигрыватель в течение года поступит в гарантийный ремонт, равна 0,045. В некотором городе из 1000 проданных DVD-проигрывателей в течение года в гарантийную мастерскую поступила 51 штука. На сколько отличается частота события «гарантийный ремонт» от его вероятности в этом городе?

5. Решите уравнение $2^{x+3} = 2^{x+2} + 2$.

6. Основания трапеции равны 15 и 10. Найдите отрезок, соединяющий середины диагоналей трапеции.



7. На рисунке изображен график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-5; 6)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции $f(x)$ параллельна прямой $y = 0,5x - 19$ или совпадает с ней.



8. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки $A, B, C, D, A_1, B_1, C_1, D_1$ правильной шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$, площадь основания которой равна 6, а боковое ребро равно 2.

Часть 2

9. Найдите значение выражения $7 \log_{(27\sqrt[4]{y})} \left(\frac{9}{x^6} \right)$, если

$$\log_3 x = \frac{1}{6} \quad \text{и} \quad \log_x y = 12$$

10. Скорость автомобиля, разгоняющегося с места старта по прямолинейному отрезку пути длиной 1 км с постоянным ускорением a км/ч², вычисляется по формуле $v^2 = 2la$. Определите, с какой наименьшей скоростью будет двигаться автомобиль на расстоянии 1 километра от старта, если по конструктивным особенностям автомобиля приобретаемое им ускорение не меньше 5000 км/ч². Ответ выразите в км/ч.

11. Из городов А и В, расстояние между которыми равно 330 км, навстречу друг другу одновременно выехали два автомобиля и встретились через 3 часа на расстоянии 180 км от города В. Найдите скорость автомобиля, выехавшего из города А. Ответ дайте в км/ч.

12. Найдите наименьшее значение функции $y = 36 \operatorname{tg} x - 36x - 9\pi + 7$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4} \right]$.

Для записи решений и ответов на задания 13-19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. 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

$$\sqrt{x^3 - 4x^2 - 10x + 29} = 3 - x$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[-\sqrt{3}; \sqrt{30}]$.

14. Основание пирамиды $SABCD$ — квадрат $ABCD$. Боковое ребро SA перпендикулярно плоскости основания, а треугольник BSD равносторонний.

- а) Докажите, что высота пирамиды равна стороне основания.
б) Найдите расстояние между прямыми SC и BD , если сторона основания равна $2\sqrt{3}$.

15. Решите неравенство:

$$\frac{\lg^2 x + \lg x - 4}{\lg(0,1x)} + \frac{6\lg^2 x - 24\lg x + 5}{\lg x - 4} \leq 7\lg x + 2.$$

16. Первая окружность, вписанная в равнобедренный треугольник ABC , касается боковой стороны AB в точке P , а основания BC — в точке M . Вторая окружность, касающаяся основания BC и продолжений боковых сторон, касается прямой AB в точке Q .

- а) Докажите, что треугольник PMQ прямоугольный.

б) Найдите радиус второй окружности, если высота треугольника, проведённая из вершины A , равна 45, а точка P делит боковую сторону AB в отношении $9 : 8$, считая от вершины A .

17. В Чистополе среднемесячный доход на душу населения в 2015 году составлял 27 500 рублей и ежегодно увеличивался на 28%. В Казани среднемесячный доход на душу населения в 2015 году составлял 39 600 рублей. В течение двух лет суммарный доход жителей Казани увеличивался на 12% ежегодно, а население увеличивалось на $x\%$ ежегодно. В 2017 году

среднемесячный доход на душу населения в Чистополе и Казани стал одинаковым. Найдите x .

18. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} (x - 2a - 3)^2 + (y - 3a - 5)^2 = 100, \\ (x - 3a - 8)^2 + (y - 4a - 3)^2 = 9 \end{cases}$$

имеет единственное решение.

19. На доске написано несколько различных натуральных чисел, произведение любых двух из которых больше 40 и меньше 100.

- а) Может ли на доске быть 5 чисел?
б) Может ли на доске быть 6 чисел?
в) Какое наибольшее значение может принимать сумма чисел на доске, если их четыре?