

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ  
Тренировочный вариант № 426

Профильный уровень  
Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 11 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 1–11 записываются по приведенному ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КММ Ответ: -0,8 10 - 0,8 Бланк

При выполнении заданий 12–18 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, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов №1 и №2 был записан под правильным номером.

**Желаем успеха!**

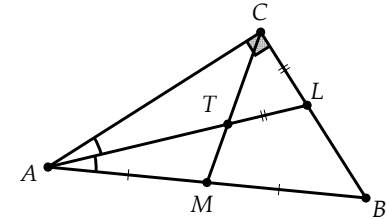
**Справочные материалы**

$$\begin{aligned} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= 1 \\ \sin 2\alpha &= 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha \\ \cos 2\alpha &= \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \\ \sin(\alpha + \beta) &= \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta \\ \cos(\alpha + \beta) &= \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta \end{aligned}$$

**Часть 1**

Ответом к заданиям 1-11 является целое число или конечная десятичная дробь. Во всех заданиях числа предполагаются действительные, если отдельно не указано иное. 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 в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

1. В треугольнике ABC известно, что  $\angle C = 90^\circ$ , а медиана CM и биссектриса AL пересекаются в точке T, прием  $LT = CL$ . Найдите наибольший острый угол треугольника ABC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

2. В цилиндрический сосуд налили 2800 см<sup>3</sup> воды. Уровень воды при этом достиг высоты 16 см. В жидкость полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 13 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в см<sup>3</sup>.

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Биатлонист Иван Романов семь раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,9. Найдите вероятность того, что Иван Романов первые пять раз попал в мишень, а в шестой и седьмой раз не попал. Результат округлите до тысячных.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. В городе 56% взрослого населения – женщины. Работающие составляют 86,6% взрослого населения. При этом доля работающих среди взрослых мужчин составляет 95%. Для проведения исследования случайным образом выбрали взрослую женщину. Найдите вероятность того, что выбранная женщина окажется работающей.

Ответ: \_\_\_\_\_.

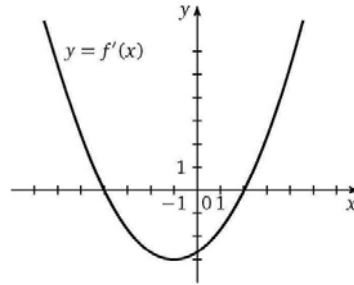
5. Решите уравнение  $\log_2(9 - 2x) = \log_2(6 + x) + 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Найдите значение выражения  $\sqrt{27} \cos^2 \frac{23\pi}{12} - \frac{3}{2} \sqrt{3}$

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. На рисунке изображен график функции  $y = f'(x)$ , где  $f'(x)$  — производная функции  $y = f(x)$ . В какой из точек  $-3$ ;  $-2$ ;  $0$ ;  $1$  значение функции наибольшее? В ответе укажите эту точку.



Ответ: \_\_\_\_\_.

8. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала  $f_0 = 250$  Гц и определяется следующим выражением:

$$f = f_0 \cdot \frac{c + u}{c - v} \text{ (Гц)},$$

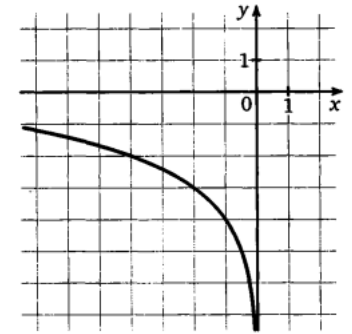
где  $c$  — скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а  $u = 20$  м/с и  $v = 30$  м/с — скорость приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости  $c$  (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике  $f$  будет не менее 270 Гц?

Ответ: \_\_\_\_\_.

9. Из пункта А круговой трассы выехал велосипедист. Через 20 минут, когда он еще не вернулся в пункт А, следом за ним из пункта А отправился мотоциклист. Через 5 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 20 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 28 км. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. На рисунке изображен график функции  $f(x) = b + \log_a(-x)$ . Найдите значение выражения  $f(-16)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Найдите наименьшее значение функции  $y = \frac{x^3}{3} - 9x - 5$  на отрезке  $[-3; 3]$

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания*

## Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 12–18 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер выполняемого задания (12, 13 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

12. А) Решите уравнение  $\sqrt{3}(\cos 4x + 1) = 2 \cos 2x(2 - \cos 4x)$

Б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$ .

13. В правильной четырехугольной призме  $ABCA_1B_1C_1D_1$  с ребрами  $AB = BC = 6$ ,  $AA_1 = 12$  точки  $M$  и  $K$  – середины  $AB$  и  $BC$  соответственно. Точка  $N$  лежит на ребре  $BB_1$ , причем  $BN = 6$ . Через точку  $D$  провели плоскость  $\alpha$  параллельно плоскости  $KMN$ .

А) Докажите, что плоскость  $\alpha$  проходит через точки  $A_1$  и  $C_1$ .

Б) Найдите площадь сечения призмы плоскостью  $\alpha$ .

14. Решите неравенство:  $\log_{5x-5} 5 + \log_{(x-1)^2} 125 \geq 2$

15. Харитон хочет взять кредит на некоторую сумму и выбирает между двумя банками. Первый банк предлагает кредит на 10 лет под 7% годовых, второй – на 6 лет под 9% годовых, причем в обоих банках практикуется дифференцированная система платежей (долг уменьшается каждый год на одну и ту же величину по сравнению с предыдущим годом). Определите, в какой банк выгоднее обратиться Харитону и сколько процентов от суммы кредита составит эта выгода.

16. На окружности отмечены точки  $K, L, M, N$ , причем прямые  $KL$  и  $MN$  пересекаются вне круга в точке  $E$ , прямые  $LM$  и  $KN$  пересекаются вне круга в точке  $F$ . Биссектриса угла  $KEN$  пересекает отрезки  $LM$  и  $KN$  в точках  $P$  и  $R$  соответственно. Прямая, проведенная через точку  $F$  перпендикулярно прямой  $PR$ , пересекает отрезки  $KL$  и  $MN$  в точках  $S$  и  $Q$  соответственно.

А) Докажите, что  $PQRS$  – ромб.

Б) Найдите площадь четырехугольника  $PQRS$ , если известно, что  $EL = 4$ ,  $EM = 6$ ,  $LM = 5$ ,  $KN = 15$ .

17. Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$\frac{9(a-x)(a+x)}{\lg(x+2)} = \frac{x^3(x-6)}{\lg(x+2)}$$

имеет ровно 2 корня.

18. На лужайке по кругу расположен 2431 цветок, каждый из которых является вершиной правильного многоугольника. Пчела летает по кругу против часовой стрелки, за один раз перемещаясь на  $n$  цветков (первые попавшиеся  $(n-1)$  цветков она пропускает, а на  $n$ -й садится). При этом  $0 < n < 1000$ .

А) На скольких различных цветках может побывать пчела, если  $n = 2$ ?

Б) Существует ли такое допустимое значение  $n$ , при котором пчела имеет возможность побывать ровно на 26 цветках?

В) Найдите наименьшее возможное число различных цветков, на которых может побывать пчела, совершив 100000 перелетов.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Задание	Ответ
1	54
2	2275
3	0,006
4	0,8
5	-3,9
6	2,25
7	-3
8	655
9	105
10	0
11	-23

Задание	Ответ
12	<p>А) <math>\pm \frac{\pi}{12} + \pi n; \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}; n \in Z</math></p> <p>Б) <math>-\frac{15\pi}{4}; -\frac{13\pi}{4}; -\frac{11\pi}{4}; -\frac{47\pi}{12}; -\frac{37\pi}{12}; -\frac{35\pi}{12}</math></p>
13	Б) 54
14	$\left(\frac{6}{5}; 1 + \frac{1}{\sqrt[4]{125}}\right]; (2; 6]$
15	Второй, 7%
16	Б) $\frac{72\sqrt{7}}{5}$
17	$\left(-\frac{10}{3}; -\frac{4}{3}\right) \cup \left(-\frac{4}{3}; -\frac{3}{4}\right) \cup \{0\} \cup \left(\frac{3}{4}; \frac{4}{3}\right) \cup \left(\frac{4}{3}; \frac{10}{3}\right)$
18	А) 2431, Б) нет, В) 11