



# Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

## Тренировочный вариант №36

### Профильный уровень

### Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа 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 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.

КИМ

Ответ: -0,8

10	-	0	,	8																
----	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк

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, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов №1 и №2 был записан под правильным номером.

*Желаем успеха!*

*Справочные материалы*

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

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

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

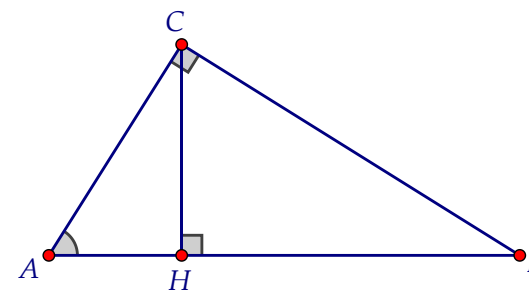
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

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

## Часть 1

Ответом к заданиям 1–12 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 прямоугольном треугольнике ABC, угол C – прямой, CH – высота,  $AC = 4$ ,  $\cos A = 0,8$ . Найдите длину отрезка AH.



Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Найдите длину вектора  $2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$ , если  $\vec{a}\{-13;6\}$ ,  $\vec{b}\{-6;8\}$  и  $\vec{c}\{-4;3\}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 15, а высота этой призмы равна  $8\sqrt{3}$ . Найдите объем призмы.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. У учителя математики в шкафу книг по математике в 9 раз больше, чем книг по истории. Найдите вероятность того, что случайно выбранная книга из его шкафа будет по истории.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. В магазин поступают электрические лампочки с двух заводов. На первом заводе брак составляет 9%, на втором 4%. Известно, что из всех лампочек, поступивших в магазин, бракованные составляют 6%. Найдите вероятность того, что случайно купленная в магазине лампочка окажется произведенной на первом заводе.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Решите уравнение  $2\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi x}{3}\right) = -\sqrt{3}$ . В ответе запишите его наибольший отрицательный корень.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Найдите  $\sqrt{5} \cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{1}{\sqrt{5}}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Прямая  $y = 3x + 1$  является касательной к графику функции  $f(x) = \frac{1}{8}x^2 + 2x + c$ . Найдите  $c$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

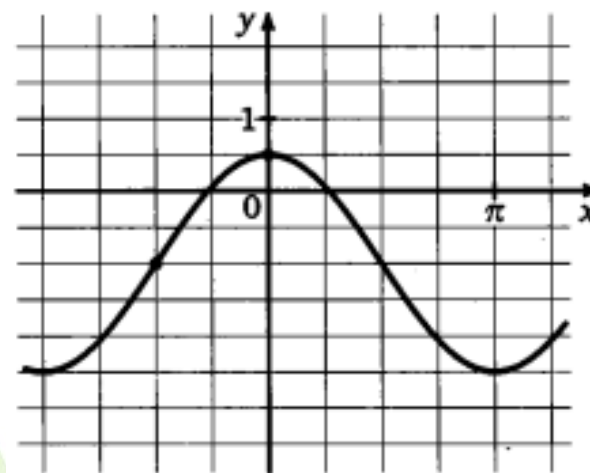
9. При температуре  $0^\circ\text{C}$  рельс имеет длину  $l_0 = 21$  м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону  $l(t^0) = l_0(1 + \alpha \cdot t^0)$ , где  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (^\circ\text{C})^{-1}$  – коэффициент теплового расширения,  $t^0$  – температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 6,3 мм? Ответ выразите в градусах Цельсия.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Баржа прошла по течению реки 45 км и, повернув обратно, прошла еще 42 км, затратив на весь путь 6 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. На рисунке изображен график функции  $f(x) = a \cos x + b$ . Найдите  $b$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

12. Найдите наибольшее значение функции  $f(x) = (x^2 - x - 5) \cdot e^{4-x}$  на отрезке  $[1; 6]$ .

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 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  $\sin\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) = \sin(-2x) - 1$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие промежутку  $[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}]$ .

14. Дана правильная треугольная призма  $ABCA_1B_1C_1$ , все ребра которой равны 10. Через точки  $A$ ,  $C_1$  и середину  $D$  ребра  $A_1B_1$  проведена плоскость.

а) Докажите, что сечение призмы указанной плоскостью является прямоугольным треугольником.

б) Найдите угол между плоскостью сечения и плоскостью  $ACC_1$ .

15. Решите неравенство:

$$2 \cdot 20^x - 17 \cdot 10^x - 2 \cdot 8^x + 8 \cdot 5^x + 17 \cdot 4^x - 2^{x+3} \leq 0$$

16. В июле планируется взять кредит в банке на сумму 6 млн рублей на 10 лет. Условия его возврата таковы:

– каждый январь долг возрастает на  $г\%$  по сравнению с концом предыдущего года;

– с февраля по июнь необходимо выплатить часть долга так, чтобы на начало июля каждого года долг уменьшался на одну и ту же сумму по сравнению с предыдущим июлем.

Найдите наименьшую возможную ставку  $г$ , если известно, что последний платеж будет не менее 0,684 млн рублей.

17. Диагонали выпуклого четырехугольника  $ABCD$  пересекаются в точке  $E$ ,  $AB = AD$ ,  $CA$  – биссектриса угла  $C$ . Известно, что  $\angle BAD = 130^\circ$ ,  $\angle BEA = 80^\circ$ .

а) Докажите, что четырехугольник  $ABCD$  вписанный.

б) Найдите угол  $CDB$ , если  $\angle BAD = 130^\circ$ ,  $\angle BEA = 80^\circ$ .

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

$$2 \cdot 4^{-\cos^2 x} - (a + 3) \cdot 2^{-\cos^2 x} - 3 = 0$$

имеет решение.

19. Четырёхзначное натуральное число разделили на сумму его цифр. Известно, что в результате получилось натуральное число, которое не кратно 100.

а) Могло ли получиться число 820?

б) Могло ли получиться число 821?

в) Какое наибольшее число могло получиться?

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