

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ**

**Тренировочный вариант**  
контрольных измерительных материалов  
единого государственного экзамена 2022 года  
по математике

**Профильный уровень**

Разрешается копирование в некоммерческих образовательных целях

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ**

**Пояснения к тренировочному варианту**  
**контрольных измерительных материалов единого государственного**  
**экзамена 2022 года по МАТЕМАТИКЕ**

Назначение тренировочного варианта заключается в том, чтобы дать возможность участнику ЕГЭ составить представление о структуре будущих КИМ, количестве заданий, об их форме и уровне сложности. А так же потренироваться в решении заданий.

Это позволит выпускникам выработать стратегию подготовки к ЕГЭ в 2022 г.

**Тренировочный вариант  
контрольных измерительных материалов  
единого государственного экзамена 2022 года  
по МАТЕМАТИКЕ**

**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 приведённому ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1.

КИМ

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**

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

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

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

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

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

**Часть 1**

*Ответом к заданиям 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Во всех заданиях числа предполагаются действительными, 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** Найдите корень уравнения  $7^{1+2x} = 49^{2x}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** В соревнованиях по толканию ядра участвуют 5 спортсменов из Чехии, 5 из Словакии, 5 из Австрии и 10 из Швейцарии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Швейцарии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

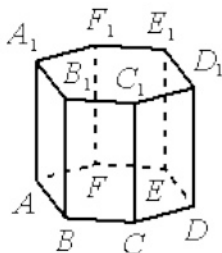
**3** Площадь параллелограмма ABCD равна 84. Точка E — середина стороны AB. Найдите площадь треугольника CBE.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4** Найдите значение выражения  $\frac{15\sqrt{5} \cdot 5 \cdot 10\sqrt{5}}{6\sqrt{5}}$

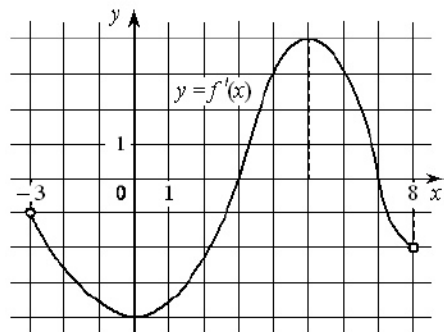
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки  $A, B, C, D, E, F, B_1$  правильной шестиугольной призмы  $ABCDEF A_1B_1C_1D_1 E_1F_1$ , площадь основания которой равна 6, а боковое ребро равно 6.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 На рисунке изображён график функции  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-3; 8)$ . Найдите точку максимума функции  $f(x)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

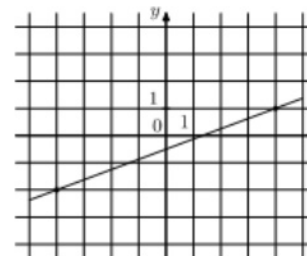
- 7 Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора получена экспериментально:  $T = T_0 + bt + at^2$ , где  $t$  — время в минутах,  $T_0 = 1450$  К,  $a = -30$  К/мин<sup>2</sup>,  $b = 180$  К/мин. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1600 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Через сколько минут после начала работы нужно отключить прибор?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 В сосуд, содержащий 7 литров 15-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 8 литров воды. Сколько процентов составит концентрация получившегося раствора?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 На рисунке изображён график функции  $f(x) = kx + b$ . Найдите  $f(12)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Стрелок стреляет по пяти одинаковым мишеням. На каждую мишень даётся не более двух выстрелов, и известно, что вероятность поразить мишень каждым отдельным выстрелом равна 0,5. Во сколько раз вероятность события «стрелок поразит ровно три мишени» больше вероятности события «стрелок поразит ровно две мишени»?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Найдите наименьшее значение функции  $y = \frac{2}{3}x\sqrt{x} - 6x - 5$  на отрезке  $[9; 36]$ .

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  $-\sqrt{2} \sin\left(-\frac{5\pi}{2} + x\right) \cdot \sin x = \cos x$   
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{9\pi}{2}; 6\pi\right]$ .
- 13 В правильной треугольной пирамиде МАВС боковые ребра равны 10, а сторона основания равна 12. Точки К и L делят стороны основания АВ и АС соответственно так, что  $AK : KB = CL : LA = 1 : 5$ .  
 а) Докажите, что сечение пирамиды плоскостью MKL является равнобедренным треугольником.  
 б) Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью MKL.

- 14 Решите неравенство

$$\frac{\log_8 x}{\log_8 \left(\frac{x}{64}\right)} \geq \frac{2}{\log_8 x} + \frac{3}{\log_8^2 x - \log_8 x^2}.$$

- 15 В июле планируется взять кредит в банке на сумму 8 млн рублей на срок 10 лет. Условия его возврата таковы:  
 — каждый январь долг возрастает на  $r\%$  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  $r$ , если известно, что последний платёж будет не менее 0,92 млн рублей.

- 16 Около остроугольного треугольника ABC с различными сторонами описали окружность с диаметром BN. Высота ВН пересекает эту окружность в точке К. Известно, что угол ВАС равен  $35^\circ$ , угол АСВ равен  $65^\circ$ .  
 а) Докажите, что  $AN = CK$ .  
 б) Найдите  $KN$ , если радиус окружности равен 12.

- 17 Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} \frac{(y^2 - xy - 9y + 5x + 20)\sqrt{x+5}}{\sqrt{7-y}} = 0, \\ a = x + y \end{cases}$$

имеет единственное решение.

- 18 На доске написано несколько различных натуральных чисел, в записи которых могут быть только цифры 4 и 9 (возможно, только одна из этих цифр).  
 а) Может ли сумма этих чисел быть равна 107?  
 б) Может ли сумма этих чисел быть равна 289?  
 в) Какое наименьшее количество чисел может быть на доске, если их сумма равна 3986?

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