

### Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

#### Профильный уровень

#### Досрочный вариант

#### Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом базового уровня и повышенного уровня 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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	,	8								
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

      Бланк

При выполнении заданий 12–18 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

Все бланки 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 написан под правильным номером.

**Желаем успеха!**

#### Справочные материалы

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

$$\sin 2a = 2 \sin a \cdot \cos a$$

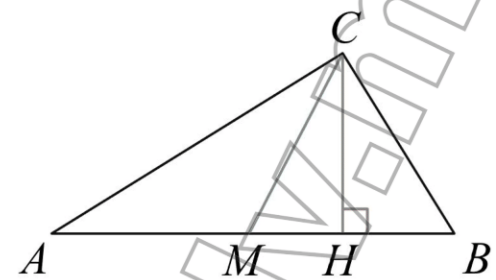
$$\cos 2a = \cos^2 a - \sin^2 a$$

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

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

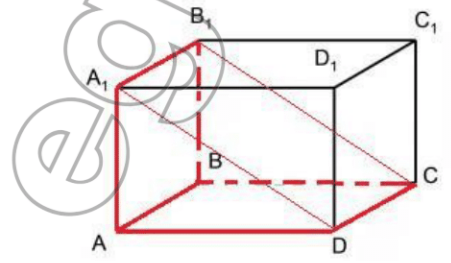
Ответом к заданиям 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

- 1 В прямоугольном треугольнике из вершины прямого угла проведены высота СН и медиана СМ, угол В равен 71°. Найдите угол МСН. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

- 2 В прямоугольном параллелепипеде ABCD<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> известно, что АВ = 9, ВС = 6, АА<sub>1</sub> = 5. Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки А, В, С, D, А<sub>1</sub>, В<sub>1</sub>.



Ответ: \_\_\_\_\_

3 В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что решка выпадет ровно один раз.

Ответ: \_\_\_\_\_

4 В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,1. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,03. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.

Ответ: \_\_\_\_\_

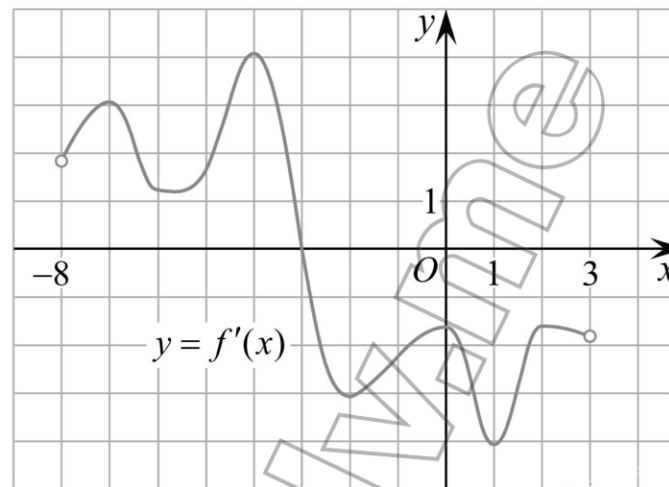
5 Найдите корень уравнения:  $\sqrt{63 - 9x} = 3$   
Найдите корень уравнения.

Ответ: \_\_\_\_\_

6 Найдите значение выражения  $4\sqrt{3}\cos^2\frac{23\pi}{12} - 2\sqrt{3}$

Ответ: \_\_\_\_\_

7 На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 4)$ . В какой точке отрезка  $[-3; 4]$  функция  $f(x)$  принимает наибольшее значение?



Ответ: \_\_\_\_\_

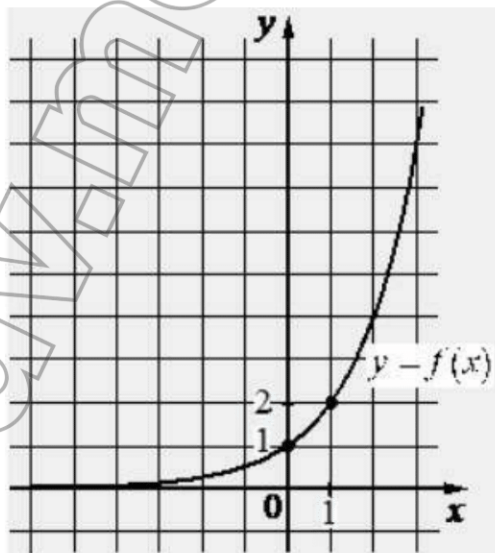
8 Водолазный колокол, содержащий в начальный момент времени  $\nu = 2$  моля воздуха объемом  $V_1 = 18$  л медленно опускают на дно водоема. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного объема  $V_2$ . Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, определяется выражением  $A = \alpha \nu T \log_2 \frac{V_1}{V_2}$  (Дж), где  $\alpha = 9,15$ , а  $T = 300$  К — температура воздуха. Какой объем  $V_2$  (в литрах) станет занимать воздух, если при сжатии газа была совершена работа в 10980 Дж?

Ответ: \_\_\_\_\_

9 Один мастер может выполнить заказ за 15 часов, а другой — за 10 часов. За сколько часов выполнят заказ оба мастера, работая вместе?

Ответ: \_\_\_\_\_

10 На рисунке изображен график функции  $f(x) = a^x$ .  
Найдите значение  $f(3)$



Ответ: \_\_\_\_\_

11 Найдите наименьшее значение функции на отрезке  $[1; 4]$

$$y = x^3 - 6x^2 + 19$$

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.**

**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 четко и разборчиво.**

12 а) Решите уравнение  $\log_9(3^{2x} - 5\sqrt{2}\sin x - \cos x^2 - 5) = x$

б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие  $[2\pi; -\frac{\pi}{2}]$

13

14 Решите неравенство

$$\frac{27^{x+\frac{1}{3}} - 10 \cdot 9^x + 10 \cdot 3^x - 5}{9^{x+\frac{1}{2}} - 10 \cdot 3^x + 3} \leq 3^x + \frac{1}{3^x - 2} + \frac{1}{3^{x+1} - 1}$$

15 Взяли кредит 177 120 рублей в банке на четыре года под 25% годовых и выплатили четырьмя равными платежами. Чему будет равна общая сумма выплат после полного погашения кредита?

16 Две окружности касаются внутренним образом в точке А, причём меньшая проходит через центр большей. Хорда ВС большей окружности касается меньшей в точке Р. Хорды АВ и АС пересекают меньшую окружность в точках К и М соответственно.

- а) Докажите, что прямые КМ и ВС параллельны.
- б) Пусть L - точка пересечения отрезков КМ и АР. Найдите AL, если радиус большей окружности равен 10, а  $BC = 1$

17 Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых параметр

$$\sqrt{7x - 4} \cdot \ln(x^2 - 8x + 17 - a^2) = 0$$

имеет 1 корень на отрезке  $[0;4]$

18 (Ищем)  
Что-то похожее  
Про линейки

- А) можно ли разрезать 32 см на 5 частей по 1 см
- Б) можно ли разрезать 50 см на 4 части по 1 см