

**ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА****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 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 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**

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

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

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

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

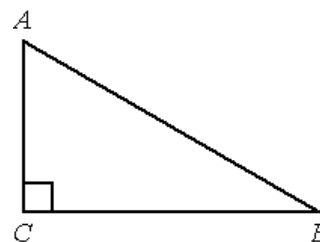
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

**Ответом к заданиям 1–12 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.**

### Часть 1

- 1** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AB = 30$ ,  $AC = 3\sqrt{19}$ . Найдите  $\sin A$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

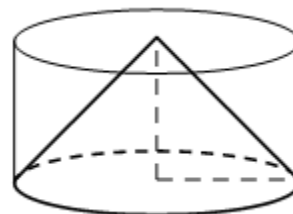


- 2** Длина вектора  $\vec{a}$  равна  $2\sqrt{3}$ , угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $150^\circ$ , а скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  равно  $-18$ . Найдите длину вектора  $\vec{b}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3** Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Высота цилиндра равна радиусу основания. Площадь боковой поверхности конуса равна  $20\sqrt{2}$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 4** Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже  $36,8^\circ \text{C}$ , равна  $0,89$ . Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура тела окажется  $36,8^\circ \text{C}$  или выше.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5** Стрелок стреляет по одному разу в каждую из четырёх мишеней. Вероятность попадания в мишень при каждом отдельном выстреле равна  $0,9$ . Найдите вероятность того, что стрелок попадёт в две первые мишени и не попадёт в две последние.

Ответ: \_\_\_\_\_.

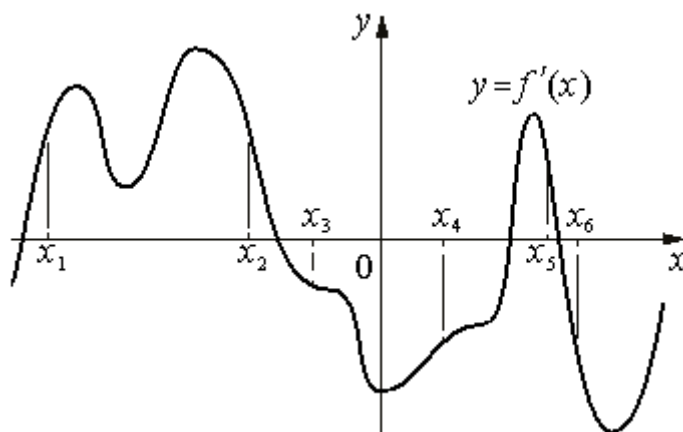
6 Найдите корень уравнения  $\sqrt{61-9x} = 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите  $3\cos 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8 На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ . На оси абсцисс отмечено шесть точек:  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$ . Сколько из этих точек лежит на промежутках возрастания функции  $f(x)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

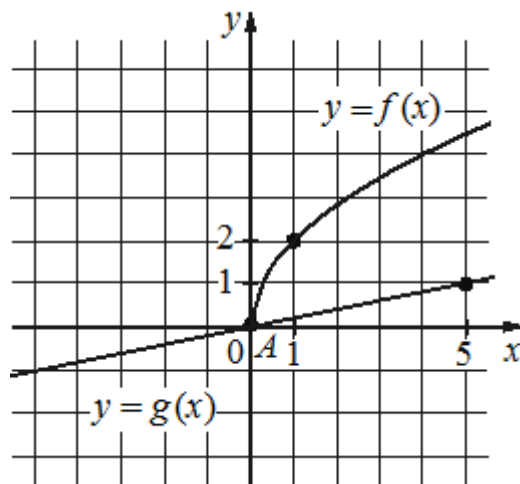
9 Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 185 МГц. Скорость погружения батискафа  $v$  (в м/с) вычисляется по формуле  $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$ , где  $c = 1500$  м/с — скорость звука в воде,  $f_0$  — частота испускаемых импульсов (в МГц),  $f$  — частота отражённого сигнала от дна (в МГц), регистрируемая приёмником. Определите частоту отражённого сигнала, если скорость погружения батискафа равна 20 м/с. Ответ дайте в МГц.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10** Два велосипедиста одновременно отправились в 80-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 2 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 2 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** На рисунке изображены графики функций видов  $f(x) = a\sqrt{x}$  и  $g(x) = kx$ , пересекающиеся в точках  $A$  и  $B$ . Найдите абсциссу точки  $B$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12** Найдите наименьшее значение функции  

$$y = 9x - 9\ln(x + 11) + 7$$
на отрезке  $[-10, 5; 0]$ .

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

$$(81^{\cos x})^{\sin x} = 9^{-\sqrt{3}\cos x}.$$

- б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$ .

- 14 В основании прямой треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$  лежит равнобедренный треугольник  $ABC$  с основанием  $AC$ . Точка  $K$  — середина ребра  $A_1B_1$ , а точка  $M$  делит ребро  $AC$  в отношении  $AM : MC = 1 : 3$ .

а) Докажите, что  $KM$  перпендикулярно  $AC$ .

б) Найдите угол между прямой  $KM$  и плоскостью  $ABC$ , если  $AB = 12$ ,  $AC = 16$  и  $AA_1 = 6$ .

- 15 Решите неравенство

$$\left(\log_{0,25}^2(x+3) - \log_4(x^2 + 6x + 9) + 1\right) \cdot \log_4(x+2) \leq 0.$$

- 16 В июле 2026 года планируется взять кредит на три года в размере 700 тысяч рублей. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг будет возрастать на 20% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;
- платёж в 2027 и 2028 годах должен быть по 400 тыс. рублей
- к июлю 2029 года долг должен быть выплачен полностью.

Найдите сумму всех платежей после полного погашения кредита.

- 17** В равнобедренном тупоугольном треугольнике  $ABC$  на продолжение боковой стороны  $BC$  опущена высота  $AH$ . Из точки  $H$  на сторону  $AB$  и основание  $AC$  опущены перпендикуляры  $HK$  и  $HM$  соответственно.
- а) Докажите, что отрезки  $AM$  и  $MK$  равны.
- б) Найдите  $MK$ , если  $AB = 5$ ,  $AC = 8$ .

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

$$\begin{cases} y = (a + 2)x^2 + 2ax + a - 2, \\ y^2 = x^2 \end{cases}$$

имеет ровно четыре различных решения.

- 19** Ваня написал на доске трёхзначное число  $A$ . Петя переписал это число  $A$ , вычеркнул из него одну цифру и получил двузначное число  $B$ . Коля тоже переписал это число  $A$ , вычеркнул из него одну цифру (возможно, ту же самую, что и Петя) и получил двузначное число  $C$ .
- а) Может ли быть верным равенство  $A = B \cdot C$ , если  $A > 150$ ?
- б) Может ли быть верным равенство  $A = B \cdot C$ , если  $540 \leq A < 600$ ?
- в) Найдите наибольшее число  $A$ , для которого может быть верным равенство  $A = B \cdot C$ .



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