

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ**

**Вариант № 6**

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 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 1–12 записываются по приведённому ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа записите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1.

КИМ Ответ: -0,8

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	+	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 Бланк

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование телевой 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!**

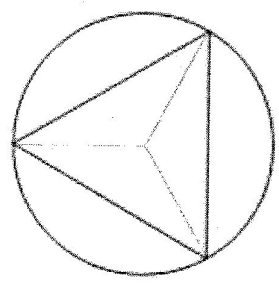
**Справочные материалы**

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

Ответом к заданиям 1–12 является целое 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**

Высота правильного треугольника равна 12. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



Ответ: \_\_\_\_\_

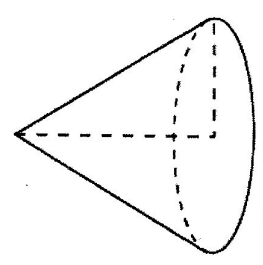
**2**

Стороны параллелограмма  $ABCD$  с острым углом  $A$  равны 5 и 10, а его площадь равна 30. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{DA}$  и  $\vec{AB}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

**3**

Найдите объем конуса, площадь основания которого равна 7, а образующая равна 12 и наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

- 4 За круглый стол на 11 стульев в случайном порядке рассаживаются 9 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что обе девочки будут сидеть рядом.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 5 Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,05. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,98. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,02. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 6 Решите уравнение  $\sqrt{\frac{1}{15-4x}} = 0,2$

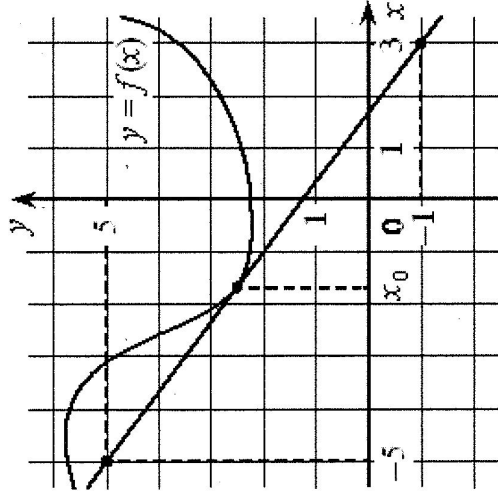
Ответ: \_\_\_\_\_

- 7 Найдите значение выражения  $\log_9 \log_4 64$

Ответ: \_\_\_\_\_

8

На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

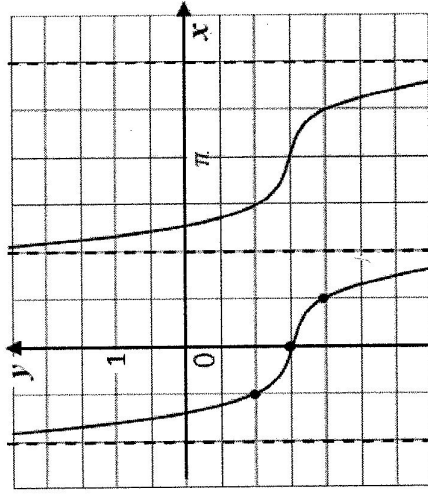
- 9 Датчик сконструирован таким образом, что его антенна ловит радиосигнал, который затем преобразуется в электрический сигнал, изменяющийся по закону  $U = U_0 \sin(\omega t + \varphi)$ , где  $t$  — время в секундах, амплитуда  $U_0 = 2$ , частота  $\omega = 120^\circ/c$ , фаза  $\varphi = 60^\circ$ . Датчик настроен так, что, если напряжение в нем не ниже, чем 1 В, загорается лампочка. Какую часть времени (в процентах) на протяжении первой секунды после начала работы лампочка будет гореть?

Ответ: \_\_\_\_\_

**10** Имеется два сплава. Первый сплав содержит 5% меди, второй — 13% меди. Масса первого сплава больше массы второго на 6 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 8% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

Ответ: \_\_\_\_\_

**11** На рисунке изображен график функции  $f(x) = a \operatorname{tg} x + b$ . Найдите  $a$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

**12** Найдите наименьшее значение функции  $y = (x + 3)^2(x + 5) - 1$  на отрезке  $[-4; -1]$ .

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 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 четко и разборчиво.**

**13** а) Решите уравнение  $\frac{\cos 2x - \sqrt{2} \sin x - 1}{\operatorname{tg} x - 1} = 0$

б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$ .

**14** В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  все ребра равны 6.

а) Докажите, что угол между прямыми  $AC$  и  $BC_1$  равен  $60^\circ$ .  
б) Найдите расстояние между прямыми  $AC$  и  $BC_1$ .

**15** Решите неравенство  $\log_{0,25}(\log_3(x^2 - 1) - 1) \geq -\frac{1}{2}$

**16** 15-го декабря планируется взять кредит в банке на 1200 тысяч рублей на  $(n+1)$  месяц. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на  $r\%$  по сравнению с концом предыдущего месяца;
  - со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
  - 15-го числа каждого месяца с 1-го по  $n$ -й долг должен быть на 80 тысяч рублей меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
  - 15-го числа  $n$ -го месяца долг составит 400 тысяч рублей;
  - к 15-му числу  $(n+1)$ -го месяца кредит должен быть полностью погашен.
- Найдите  $r$ , если известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита составит 1288 тысяч рублей.



- 17 Квадрат  $ABCD$  вписан в окружность. Хорда  $CE$  пересекает его диагональ  $BD$  в точке  $K$ .
- а) Докажите, что  $CK * CE = AB * CD$ .
- б) Найдите отношение  $CK$  к  $KE$ , если  $\angle ECD = 15^\circ$ .

- 18 Найдите значения  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$\left| \frac{6}{x} - 5 \right| = ax - 1$$

на промежутке  $(0; \infty)$  имеет более двух корней.

- 19
- а) Существует ли делящееся на 11 трёхзначное число, вторая цифра которого равна произведению двух других его цифр?
- б) Существует ли делящееся на 11 трёхзначное число, сумма всех цифр которого равна 9?
- в) Найдите наибольшее делящееся на 11 восьмизначное число, среди цифр которого по одному разу встречаются цифры 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9. Ответ обоснуйте.