

**Образец РЕАЛЬНОГО варианта  
ЕГЭ по МАТЕМАТИКЕ (профильный уровень)  
29 февраля 2020  
от сайта ЯГУБОВ.РФ  
Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 8 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания повышенного уровня сложности с кратким ответом и 7 заданий повышенного и высокого уровней сложности с развёрнутым ответом.

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**

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

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

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

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

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

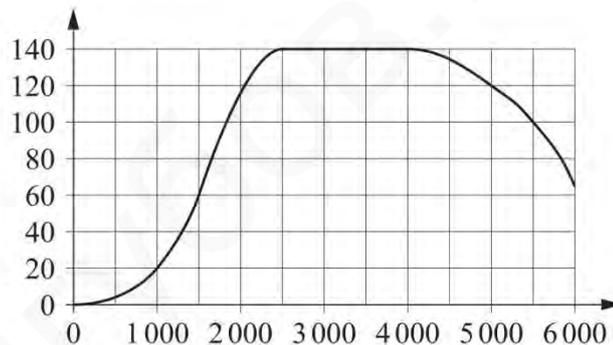
**Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.**

### Часть 1

**1** Цена на электрический чайник была повышена на 18% и составляла 3422 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

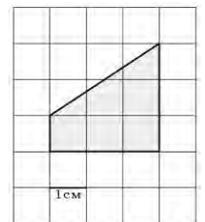
Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н·м. Определите по графику, на сколько увеличился крутящий момент, если двигатель увеличил число оборотов в минуту с 1000 до 1500. Ответ дайте в Н·м.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**3** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите её площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

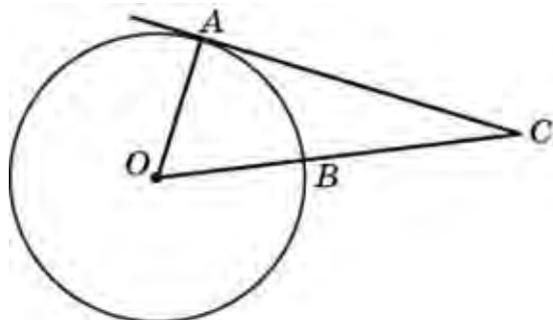
**4** В группе туристов 60 человек. Их забрасывают в труднодоступный район вертолётом в несколько приёмов по 12 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист Ф. полетит вторым рейсом вертолёт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Найдите корень уравнения  $3^{x-5} = \frac{1}{81}$ .

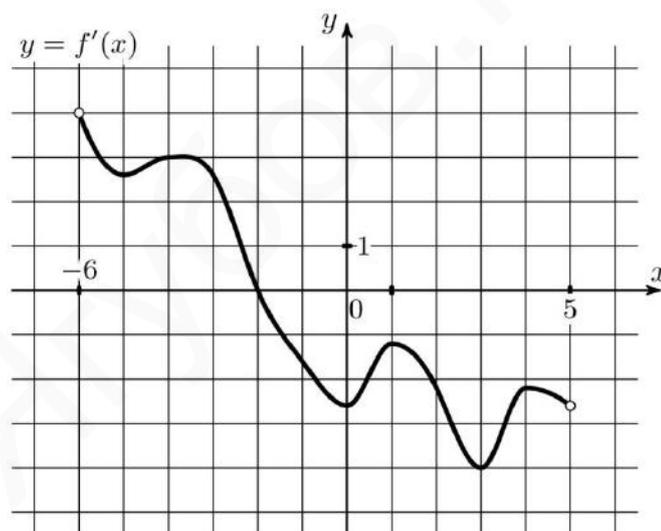
Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Найдите угол  $ACO$ , если его сторона  $CA$  касается окружности с центром  $O$ , отрезок  $CO$  пересекает окружность в точке  $B$  (см. рис.), а дуга  $AB$  окружности, заключённая внутри этого угла, равна  $34^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



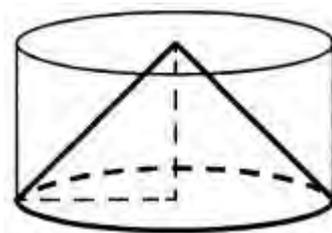
Ответ: \_\_\_\_\_.

7 На рисунке изображен график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 5)$ . В какой точке отрезка  $[-1; 4]$  функция  $f(x)$  принимает наибольшее значение?



Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Высота цилиндра равна радиусу основания. Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $22\sqrt{2}$ . Найдите площадь боковой поверхности конуса.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

**Часть 2**

**9** Найдите значение выражения  $2\sqrt{2} - 4\sqrt{2} \sin^2 \frac{5\pi}{8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с главным фокусным расстоянием  $f = 30$  см. Расстояние  $d_1$  от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 25 до 50 см, а расстояние  $d_2$  от линзы до экрана — в пределах от 90 до 120 см. Изображение на экране будет четким, если выполнено соотношение

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}.$$

На каком наименьшем расстоянии от линзы нужно поместить лампочку, чтобы её изображение на экране было чётким. Ответ выразите в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Расстояние между пристанями А и В равно 221 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот прошёл 62 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 2 км/ч.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Найдите точку минимума функции  $y = 7x - \ln(x + 10)^7 + 5$ .

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 чётко и разборчиво.*

**13** а) Решите уравнение

$$\sqrt{2} \cos(8x) \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = 2 \cos \frac{\pi}{4}.$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[-3\pi; 5\pi]$ .

**14** В правильной четырёхугольной призме  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  сторона  $AB$  основания равна 8, а боковое ребро  $AA_1$  равно  $4\sqrt{2}$ . На рёбрах  $BC$  и  $C_1 D_1$  отмечены точки  $K$  и  $L$  соответственно, причём  $BK = C_1 L = 2$ . Плоскость  $\gamma$  параллельна прямой  $BD$  и содержит точки  $K$  и  $L$ .

а) Докажите, что прямая  $A_1 C$  перпендикулярна плоскости  $\gamma$ .

б) Найдите расстояние от точки  $B$  до плоскости  $\gamma$ .

**15** Решите неравенство

$$\frac{9^x - 25 \cdot 3^x + 26}{3^x - 1} + \frac{9^x - 7 \cdot 3^x + 1}{3^x - 7} \geq 2 \cdot 3^x - 24.$$

**16** Окружность проходит через вершины  $A$ ,  $B$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$ , пересекает сторону  $BC$  в точках  $B$  и  $E$  и пересекает сторону  $CD$  в точках  $K$  и  $D$ .

а) Докажите, что  $AE = AK$ .

б) Найдите  $AD$ , если  $CE = 10$ ,  $DK = 9$  и  $\cos \angle BAD = 0,2$ .

**17** В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на сумму 245 000 рублей. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на  $r\%$  по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.

Найдите  $r$ , если известно, что кредит будет полностью погашен за два года, причём в первый год будет выплачено 159 250 рублей, а во второй год — 183 750 рублей.

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

$$\begin{cases} x^4 + y^2 = a^2, \\ x^2 + y = |5a - 12| \end{cases}$$

имеет ровно четыре различных решения.

**19** Каждый из 28 студентов писал или одну из двух контрольных работ, или написал обе контрольные работы. За каждую работу можно было получить целое число баллов от 0 до 20 включительно. По каждой из двух контрольных работ в отдельности средний балл составил 15. Затем каждый студент назвал наивысший из своих баллов (если студент писал одну работу, то он назвал балл за неё). Среднее арифметическое названных баллов равно  $S$ .

- а) Приведите пример, когда  $S < 15$ .
- б) Могло ли оказаться, что только два студента написали обе контрольные работы, если  $S = 13$ ?
- в) Какое наименьшее количество студентов могло написать обе контрольные работы, если  $S = 13$ ?



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

**РЕПЕТИТОР ПО МАТЕМАТИКЕ**  
**ЯГУБОВ.РФ**  
**РОМАН БОРИСОВИЧ**

**АВТОРЫ:**

Ягубов Р.Б. (Москва).

**ОФОРМЛЕНИЕ:**

Рязанов Н.А. (Калининград).