

## Вариант № 41054172

## Инструкция по выполнению работы

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

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

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

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

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

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

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

1. Задание 1 № 77369

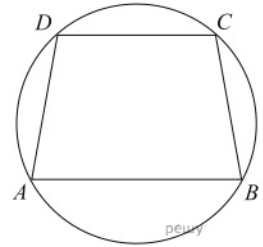
Решите уравнение  $(x - 6)^2 = -24x$ .

2. Задание 2 № 320186

На рок-фестивале выступают группы — по одной от каждой из заявленных стран. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что группа из Дании будет выступать после группы из Швеции и после группы из Норвегии? Результат округлите до сотых.

3. Задание 3 № 27926

Основания равнобедренной трапеции равны 8 и 6. Радиус описанной окружности равен 5. Центр окружности лежит внутри трапеции. Найдите высоту трапеции.



4. Задание 4 № 504824

Найдите значение выражения  $\sqrt{50} \cos^2 \frac{9\pi}{8} - \sqrt{50} \sin^2 \frac{9\pi}{8}$ .

5. Задание 5 № 509419

В правильной четырёхугольной пирамиде боковое ребро равно 22, а тангенс угла между боковой гранью и плоскостью основания равен  $\sqrt{14}$ . Найти сторону основания пирамиды.

6. Задание 6 № 119972

Прямая  $y = 3x + 1$  является касательной к графику функции  $f(x) = ax^2 + 2x + 3$ . Найдите  $a$ .

7. Задание 7 № 27958

Если достаточно быстро вращать ведро с водой на веревке в вертикальной плоскости, то вода не будет выливаться. При вращении ведерка сила давления воды на дно не остается постоянной: она максимальна в нижней точке и минимальна в верхней. Вода не будет выливаться, если сила ее давления на дно будет положительной во всех точках траектории кроме верхней, где она может быть равной нулю. В верхней точке сила давления, выраженная в ньютонах, равна

$$P = m \left( \frac{v^2}{L} - g \right),$$

где  $m$  – масса воды в килограммах,  $v$  скорость движения ведерка в м/с,  $L$  – длина веревки в

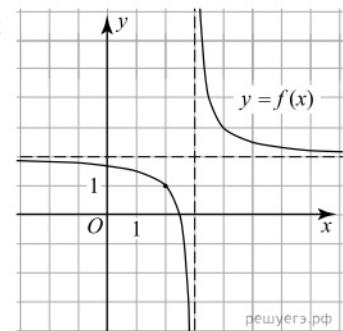
метрах,  $g$  – ускорение свободного падения (считайте  $g = 10 \text{ м/с}^2$ ). С какой наименьшей скоростью надо вращать ведро, чтобы вода не выливалась, если длина веревки равна 40 м? Ответ выразите в м/с.

8. Задание 8 № 99600

Часы со стрелками показывают 8 часов ровно. Через сколько минут минутная стрелка в четвертый раз поравняется с часовой?

9. Задание 9 № 564197

На рисунке изображён график функции вида  $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$ , где числа  $a, b$  и  $c$  – целые. Найдите  $f(13)$ .



10. Задание 10 № 509352

Какова вероятность того, что случайно выбранный телефонный номер оканчивается двумя чётными цифрами?

11. Задание 11 № [77500](#)

Найдите точку максимума функции  $y = -\frac{x}{x^2 + 289}$ .

12. Задание 12 № [514081](#)

- а) Решите уравнение  $3 \cdot 9^{x-\frac{1}{2}} - 7 \cdot 6^x + 3 \cdot 4^{x+1} = 0$ .  
 б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащего отрезку  $[2; 3]$ .

13. Задание 13 № [509363](#)

На ребре  $AA_1$  прямоугольного параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  взята точка  $E$  так, что  $A_1 E \perp B_1 E A$ . Точка  $T$  — середина ребра  $B_1 C_1$ . Известно, что  $AB = 4\sqrt{2}$ ,  $AD = 12$ ,  $AA_1 = 14$ .

- а) Докажите, что плоскость  $ETD_1$  делит ребро  $BB_1$  в отношении  $4:3$ .  
 б) Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью  $ETD_1$ .

14. Задание 14 № [507582](#)

Решите неравенство  $\left(x + \frac{3}{x}\right) \left(\frac{\sqrt{x^2 - 6x + 9} - 1}{\sqrt{5-x} - 1}\right)^2 \geq 4 \left(\frac{\sqrt{x^2 - 6x + 9} - 1}{\sqrt{5-x} - 1}\right)^2$ .

15. Задание 15 № [510103](#)

15-го января планируется взять кредит в банке на 19 месяцев. Условия его возврата таковы:  
 — 1-го числа каждого месяца долг возрастёт 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 долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца. Известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита на 30% больше суммы, взятой в кредит. Найдите  $r$ .

16. Задание 16 № [505568](#)

Прямые, содержащие катеты  $AC$  и  $CB$  прямоугольного треугольника  $ACB$ , являются общими внутренними касательными к окружностям радиусов 2 и 4. Прямая, содержащая гипотенузу  $AB$ , является их общей внешней касательной.

- а) Докажите, что длина отрезка внутренней касательной, проведенной из вершины острого угла треугольника до одной из окружностей, равна половине периметра треугольника  $ACB$ .  
 б) Найдите площадь треугольника  $ACB$ .

17. Задание 17 № [484632](#)

При каких значениях параметра  $a$  система  $\begin{cases} y = x^2 - 2x, \\ x^2 + y^2 + a^2 = 2x + 2ay \end{cases}$  имеет решения?

18. Задание 18 № [501734](#)

а) Чему равно число способов записать число 1292 в виде  $1292 = a_3 \cdot 10^3 + a_2 \cdot 10^2 + a_1 \cdot 10 + a_0$ , где числа  $a_i$  — целые,  $0 \leq a_i \leq 99$ ,  $i = 0; 1; 2; 3$ ?

б) Существуют ли 10 различных чисел  $N$  таких, что их можно представить в виде  $N = a_3 \cdot 10^3 + a_2 \cdot 10^2 + a_1 \cdot 10 + a_0$ , где числа  $a_i$  — целые,  $0 \leq a_i \leq 99$ ,  $i = 0; 1; 2; 3$  ровно 130 способами?

в) Сколько существует чисел  $N$  таких, что их можно представить в виде  $N = a_3 \cdot 10^3 + a_2 \cdot 10^2 + a_1 \cdot 10 + a_0$ , где числа  $a_i$  — целые,  $0 \leq a_i \leq 99$ ,  $i = 0; 1; 2; 3$  ровно 130 способами?