

## Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

### Профильный уровень

#### 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 задания повышенного и высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–12 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ Ответ: –0,8.

0	–	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 или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

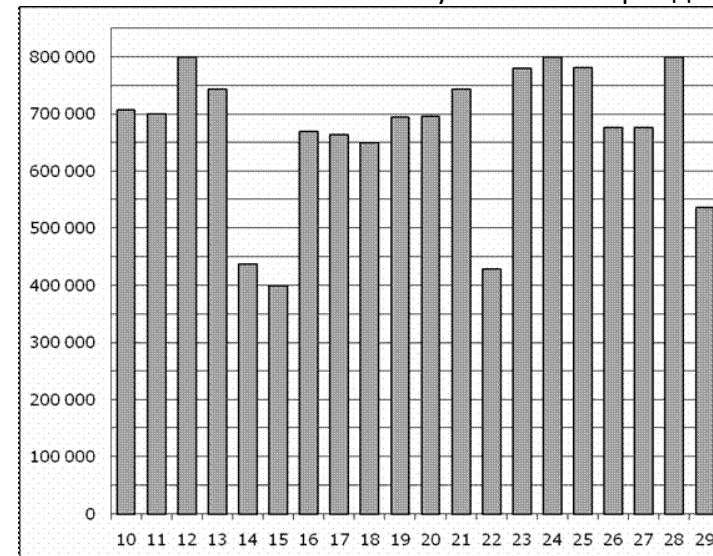
Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии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

### Часть 1

- 1) В школе на каждого ученика полагается 2 тетради в неделю для классных работ. В школе 980 человек. Сколько пачек по 10 тетрадей понадобится на всю школу на 4 недели?

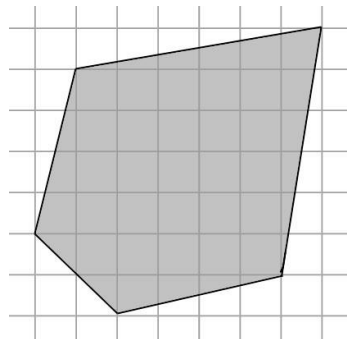
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2) На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА Новости во все дни с 10 по 29 ноября 2009 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали – количество посетителей сайта за данный день. Определите по диаграмме, какого числа количество посетителей сайта РИА Новости было наименьшим за указанный период.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3) Найдите площадь пятиугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4) При каждом выстреле вероятность попадания в мишень равна 0,8. Для поражения мишени достаточно одного попадания. Какое наименьшее число выстрелов понадобится, чтобы вероятность поражения мишени была не менее 0,97.

Ответ: \_\_\_\_\_.

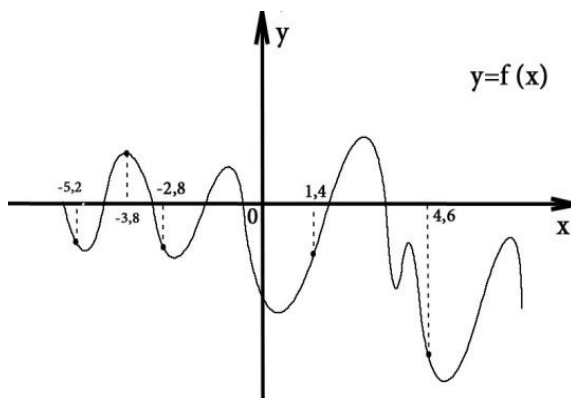
- 5) Найдите корень уравнения  $\frac{2x-1}{3+x} = x - 3$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6) Найдите периметр прямоугольника, если его площадь равна 54, а отношение соседних сторон равно 2 : 3.

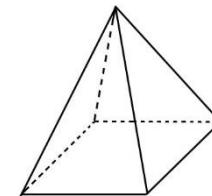
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7) На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ . На оси абсцисс отмечены точки  $-5,2$ ;  $-3,8$ ;  $-2,8$ ;  $1,4$ ;  $4,6$ . В какой из этих точек значение производной наибольшее? В ответе укажите эту точку.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8) Найдите площадь поверхности правильной четырехугольной пирамиды, сторона основания которой равна 6, а высота равна 4.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1**

## Часть 2

- 9) Найдите значение выражения  $\left(\frac{3\sqrt{8}}{2}\right)^4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10) Высота подброшенного вверх мяча меняется по закону  $h(t) = 1,8 + 8t - 5t^2$ , где  $h$  - высота в метрах,  $t$  - время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 4,2 метров?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11) Из пунктов А и В, расстояние между которыми 140 километров, одновременно навстречу друг другу выехали два автомобиля. Первый ехал со скоростью 30 км/ч, второй - со скоростью 40 км/ч. Каждый из автомобилей, повстречав друг друга первый раз, не останавливаясь, поехал дальше. Доехав до пунктов В и А соответственно, они развернулись и поехали обратно. Найдите на каком расстоянии от пункта В они встретятся второй раз.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12) Найдите точку минимума функции  $y = \sqrt{x^2 + 2x + 2} - 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**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  $21^{\sin x} = 7^{\sin x} \cdot \left(\frac{2}{6}\right)^{\cos x}$ .

б) Укажите корни, лежащие на промежутке  $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$ .

**14) В** правильной треугольной призме  $ABC A_1 B_1 C_1$  сторона основания  $AB = 12$ , а высота призмы равна 2. На ребрах  $B_1 C_1$  и  $AB$  отмечены точки  $P$  и  $Q$  соответственно, причем  $PC_1 = 3$ , а  $AQ = 4$ . Плоскость  $A_1 PQ$  пересекает ребро  $BC$  в точке  $M$ .

а) Докажите, что точка  $M$  является серединой ребра  $BC$ .

б) Найдите расстояние от точки  $B_1$  до плоскости  $A_1 PQ$ .

**15) Решите** неравенство  $2|2x - 2| + |1 - x| < 2x + 4$ .

**16) В** прямоугольном треугольнике  $ABC$  угол  $A$  больше угла  $B$ , точки  $M$  и  $N$  – середины гипотенузы  $AB$  и катета  $BC$  соответственно. Биссектриса угла  $A$  пересекает прямую  $MN$  в точке  $L$ .

а) Докажите, что треугольники  $BLC$  и  $AML$  подобны.

б) Найдите отношение площадей этих треугольников, если  $\cos \angle CAB = \frac{7}{25}$ .

**17) В** августе 2020 г. планируется взять кредит на некоторую сумму.

Условия возврата таковы:

– каждый год в январе долг возрастает на  $r\%$ ;

– с февраля по май необходимо выплатить часть долга.

Если каждый год выплачивать по 57340 рублей, то кредит можно погасить за 2 года, а если каждый год выплачивать по 33840, то за 4 года. Найти  $r$ .

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

$$\begin{cases} \frac{y - |x^2 - 6x + 8|}{\sqrt{x - 1}} = 0 \\ y = 2ax + 2a \end{cases}$$

имеет ровно одно решение.

**19) Требуется** выдать премии сотрудникам отдела на общую сумму 800 000 рублей (размер премии каждого сотрудника - целое число, кратное 1000). Бухгалтеру дается распределение премий, и он должен их выдать без сдачи и размена, имея 250 купюр по 1000 рублей и 110 купюр по 5000 рублей.

а) Удастся ли выполнить задание, если в отделе 40 сотрудников и все должны получить равные премии?

б) Удастся ли выполнить задание, если ведущему специалисту надо выдать 800 000 рублей, а остальное поделить поровну на 80 сотрудников?

в) При каком наибольшем количестве сотрудников в отделе задание удастся выполнить при любом распределении размеров премий?