

**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 измерения писать не нужно.**

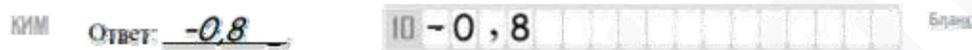
**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ  
Тренировочный вариант № 164**

**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.



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, 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.

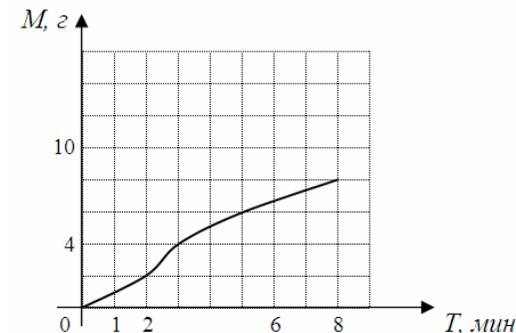
**Желаем успеха!**

**Часть 1**

**1.** Находясь на отдыхе, Ольга Львовна сделала несколько селфи и лучшие из них решила разослать своим подругам с помощью MMS-сообщений. Известно, что стоимость одного исходящего MMS-сообщения составляет 4 рубля 50 копеек. Перед их отправкой на счету у Ольги Львовны было 185 рублей, а после отправки осталось 113 рублей. Сколько MMS-сообщений отправила Ольга Львовна?

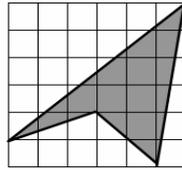
Ответ: \_\_\_\_\_.

**2.** В ходе химической реакции количество вещества (реагента), которое вступило в реакцию, со временем постепенно увеличивается. На рисунке эта зависимость представлена графиком. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента начала реакции, на оси ординат – масса реагента, который уже вступил в реакцию (в граммах). Определите по графику, сколько граммов реагента вступило в реакцию с пятой по восьмую минуты.



Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Из картонного листа размером 0,6 м х 0,6 м (рис.) нужно вырезать закрашенный четырехугольник. Найдите его массу (в граммах), если известно, что плотность картона равна 160 г/м<sup>2</sup>.



Ответ: \_\_\_\_\_.

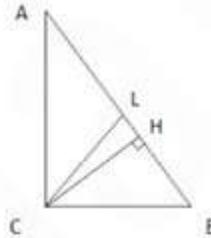
4. Магазин закупает ананасы у двух поставщиков А и Б. У поставщика А 15% ананасов первого сорта, а у поставщика Б 40 % ананасов первого сорта. Всего же в магазине первым сортом продаются 35% ананасов. Найдите вероятность того, что ананас, приобретенный в этом магазине, был закуплен у поставщика А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Найдите корень уравнения  $\sqrt{\frac{-x}{11+x}} = 3$ .

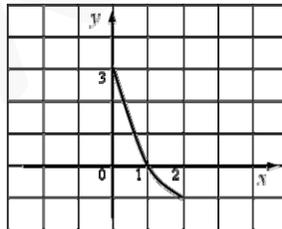
Ответ: \_\_\_\_\_.

6. В прямоугольном треугольнике  $ABC$  угол  $C$  – прямой.  $CL$  – биссектриса,  $CH$  – высота,  $\angle HLC = 78^\circ$ . Найдите  $\angle BCH$ . Ответ дайте в градусах.



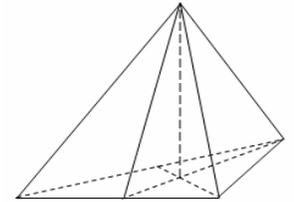
Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Известно, что  $h(x)$  – чётная периодическая функция с наименьшим положительным периодом, равным 4. На рисунке изображен ее график на отрезке  $[0; 2]$ . Вычислите  $2h(3)+3h(-2)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

8. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно  $\sqrt{13}$ , а апофема равна  $\sqrt{10}$ . Найдите высоту пирамиды.



Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

9. Найдите значение выражения  $\log_2 3 - \frac{\log_7 24}{\log_7 2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Независимое агентство намерено ввести рейтинг новостных интернет-изданий на основе оценок информативности  $In$ , оперативности  $Op$ , объективности публикаций  $Tr$ , а также качества сайта  $Q$ . Каждый отдельный показатель оценивается читателями по 7-балльной шкале целыми числами от 1 до 7. Аналитики, составляющие формулу рейтинга, считают, что объективность ценится втрое, а информативность публикаций – вдвое дороже, чем оперативность и качество сайта. Таким образом, формула приняла вид  $R = \frac{2In + Op + 3Tr + Q}{B}$ . Каким должно быть число  $B$ , чтобы издание, у которого все оценки наибольшие, получило бы рейтинг 0,35?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. На рынке продаются брюки и рубашки. Известно, что брюки на 25% дороже рубашки. Определите, на сколько процентов три рубашки будут стоить дороже, чем двое брюк.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**12.** Найти наименьшее значение функции

$$f(x) = |\sqrt{1-x^2} - 2| + \sqrt{1-x^2} + x^3 - 3x^2.$$

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**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.** Дано уравнение  $\frac{1}{2\sin x} - \frac{1}{\cos 2x - 1} = 1$ .

а) Решите уравнение.

б) Укажите его корни, принадлежащие отрезку  $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$ .

**14.** В основании прямой призмы  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  лежит ромб  $ABCD$  с диагоналями  $AC = 8$  и  $BD = 6$ . Боковое ребро  $BB_1$  равно 12. На ребре  $BB_1$  отмечена точка  $M$  так, что  $BM: B_1M = 1:7$ .

а) Докажите, что прямая  $MD$  перпендикулярна плоскости  $ACD_1$ .

б) Найдите объем пирамиды  $MACD_1$ .

**15.** Решите неравенство  $(x-5) \cdot \log_{x+1}(2x+1) \geq 5-x$ .

**16.** К двум окружностям, не имеющим общих точек, проведены три общие касательные: одна внешняя и две внутренние. Пусть  $A$  и  $B$  – точки пересечения общей внешней касательной с общими внутренними.

а) Докажите, что середина отрезка, соединяющего центры окружностей, одинаково удалена от точек  $A$  и  $B$ .

б) Найдите расстояние между точками  $A$  и  $B$ , если известно, что радиусы окружностей равны 6 и 3 соответственно, а расстояние между центрами окружностей равно 15.

**17.** Три станка-автомата разной мощности должны изготовить по 800 деталей. Сначала запустили первый станок, спустя 20 мин – второй, а еще через 35 мин – третий. Каждый из них работал без сбоев и остановок, причем в ходе работы был момент, когда каждый станок выполнил одну и ту же часть задания. На сколько минут раньше второго станка закончил работу третий, если первый справился с заданием через 1 ч 28 мин после третьего?

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

$$\begin{cases} \frac{9(x^2 + 1) + 4y^2 + 12(x + y)}{\sqrt{1 - 2y - 3x}} = 0, \\ \frac{2y + 1}{3x + 1} = a \end{cases}$$

имеет ровно одно решение.

**19.** Может ли сумма четырех попарно различных дробей вида  $\frac{1}{n}$  (где  $n \in \mathbb{N}$ ,  $n > 1$ )

а) равняться 1,3;

б) равняться 1,001;

в) принимать значение из интервала  $\left(\frac{1}{11}; \frac{1}{10}\right)$ ?