

**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.**

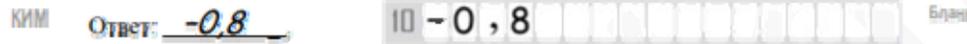
**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ  
Тренировочный вариант № 224**

**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.

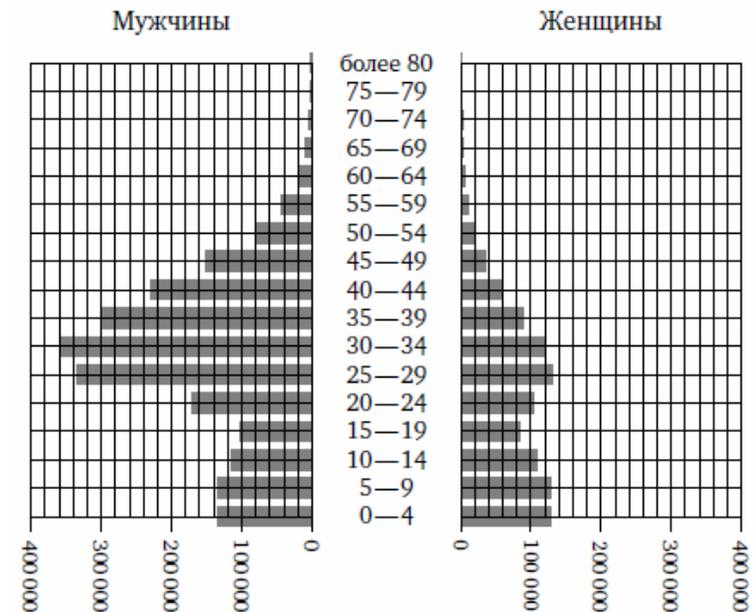
**Желаем успеха!**

**Часть 1**

**1.** В сентябре 1 кг винограда стоил 60 рублей, в октябре виноград подорожал на 25%, а в ноябре еще на 20%. Сколько рублей стоил 1 кг винограда после подорожания в ноябре?

Ответ: \_\_\_\_\_.

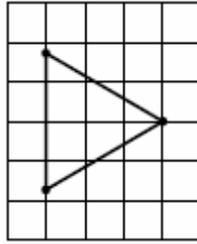
**2.** На рисунке примерно изображена «демографическая пирамида», отображающая половозрастной состав населения Объединенных Арабских Эмиратов в 2000 году. По вертикали указывается возраст, по горизонтали—количество мужчин и женщин данного возраста.



Пользуясь диаграммой, определите, сколько человек в возрасте 50—54 лет проживало в Объединенных Арабских Эмиратах в 2000 году.

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён равносторонний треугольник ABC. Найдите радиус вписанной в него окружности.



Ответ: \_\_\_\_\_.

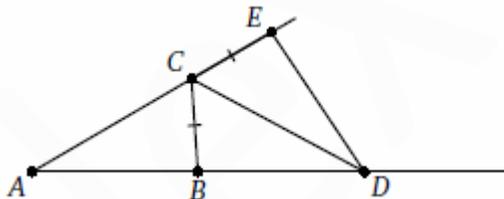
4. В избирательный список внесены имена трех кандидатов: П., Н. и С. Порядок их в списке определяется случайно с помощью компьютера. Найдите вероятность того, что их имена будут расположены в списке в алфавитном порядке. Результат округлите до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Решите уравнение  $\log_3(x^2 - 12) = \log_3(-x)$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.

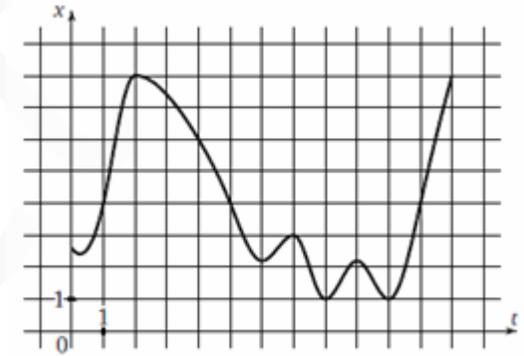
Ответ: \_\_\_\_\_.

6. В треугольнике ABC известно, что  $\angle A = 30^\circ$  и  $\angle B = 86^\circ$ . CD — биссектриса внешнего угла при вершине C, причём D лежит на прямой AB. На продолжении стороны AC за точку C выбрана точка E так, что  $CB = CE$ . Найдите  $\angle ADE$ . Ответ дайте в градусах.



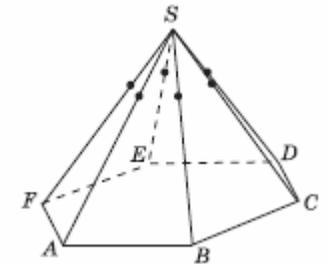
Ответ: \_\_\_\_\_.

7. На рисунке изображен график движения точки по прямой. По горизонтали отложено время, по вертикали — расстояние до точки отсчета. Сколько раз за наблюдаемый период точка останавливалась?



Ответ: \_\_\_\_\_.

8. В правильной шестиугольной пирамиде SABCDEF площадь основания равна 18, боковые ребра равны 9. Проведите сечение через точки боковых ребер, отстоящих от вершины S на расстоянии 3. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

9. Найдите значение выражения:  $\sqrt{(a-2)^2} + \sqrt{(a-4)^2}$  при  $2 \leq a \leq 4$

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Автомобиль, движущийся в начальный момент времени со скоростью  $v_0 = 30 \text{ м/с}$ , начал торможение с постоянным ускорением  $a = 4 \text{ м/с}^2$ . За  $t$  секунд после начала торможения он прошёл путь  $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$  (м). Определите время, прошедшее от момента начала торможения, если известно, что за это время автомобиль проехал 112 метров. Ответ выразите в секундах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11.** Имеются два сосуда с растворами кислоты различной концентрации. Первый содержит 5 кг раствора, а второй — 10 кг раствора. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 40% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 35% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**12.** Найдите точку максимума функции  $y = \sin x - 4 \cos x - 4x \sin x + 5$  принадлежащую промежутку  $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ .

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.** а) Решите уравнение:  $4 \cdot (\sin 4x - \sin 2x) = \sin x \cdot (4 \cos^2 3x + 3)$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$

**14.** В основании пирамиды  $TABCD$  лежит трапеция  $ABCD$ , в которой  $BC \parallel AD$  и  $AD:BC=2$ . Через вершину  $T$  пирамиды проведена плоскость, параллельная прямой  $BC$  и пересекающая отрезок  $AB$  в точке  $M$  такой, что  $AM:MB=2$ . Площадь получившегося сечения равна 10, а расстояние от ребра  $BC$  до плоскости сечения равно 4.

А) Докажите, что плоскость сечения делит объем пирамиды в отношении 7:20

Б) Найдите объем пирамиды.

**15.** Решите неравенство:  $-3 \log_{(x-1)} \frac{1}{3} + \log_{\frac{1}{3}}(x-1) > 2 \left| \log_{\frac{1}{3}}(x-1) \right|$

**16.** Радиус вписанной в треугольник  $ABC$  окружности равен  $\frac{\sqrt{15}}{3}$ . Окружность

радиуса  $\frac{5\sqrt{5}}{3\sqrt{3}}$  касается вписанной в треугольник  $ABC$  окружности в точке  $T$ , а также

касается лучей, образующих угол  $ACB$ .

Окружности касаются прямой  $AC$  в точках  $K$  и  $M$ .

А) Докажите, что треугольник  $KTM$  прямоугольный

Б) Найдите тангенс угла  $ABC$ , если площадь треугольника  $ABC$  равна  $3\sqrt{15}$ , а наибольшей из его сторон является сторона  $AC$ .

**17.** Фермер получил кредит в банке под определенный процент годовых. Через год фермер в счет погашения кредита вернул в банк  $3/4$  от всей суммы, которую он был должен банку к этому времени, а еще через год в счет полного погашения кредита он внес в банк сумму, на 21% превышающую величину полученного кредита. Каков процент годовых по кредиту в банке?

**18.** Найти все значения параметра  $a$ , при каждом из которых существует хотя бы одно  $x$ , удовлетворяющее системе уравнений:

$$\begin{cases} |x^2 - 5x + 4| - 9x^2 - 5x + 4 + 10x|x| = 0 \\ x^2 - 2(a-1)x + a(a-2) = 0 \end{cases}$$

**19.** А) Может ли сумма цифр точного квадрата равняться 1970?

Б) Можно ли записать точный квадрат, используя по 10 раз цифры 2, 3, 6?

В) Можно ли записать точный квадрат, используя по 10 раз цифры 1, 2, 3?