

**Ответом к заданиям 1-14 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 № 108**

**Профильный уровень  
Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 21 задание. Часть 1 содержит 9 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 8 заданий повышенного уровня сложности с кратким ответом и 4 задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 1–14 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 15–21 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.

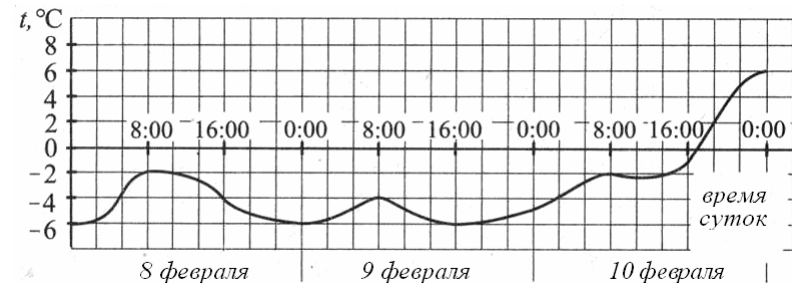
**Желаем успеха!**

**Часть 1**

**1.** Оптовая цена подсолнечного масла составляет 48300 рублей за тонну. Какое наибольшее число тонн подсолнечного масла можно купить на 100000 рублей, если оно продаётся коробками, в каждой из которых 20 бутылок масла по 600 г?

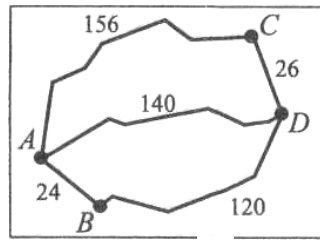
Ответ: \_\_\_\_\_.

**2.** На графике показано изменение температуры воздуха в период с 8 по 10 февраля в некотором городе. По горизонтали указывается дата и время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Найдите разность между наибольшим и наименьшим значениями температуры 9 февраля. Ответ дайте в градусах Цельсия



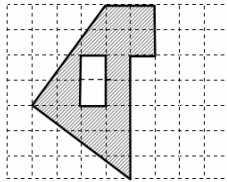
Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Из пункта  $A$  в пункт  $D$  ведут три дороги. Три машины одновременно выехали из  $A$ . Через пункт  $B$  едет грузовая автомашина со средней скоростью 48 км/ч, через пункт  $C$  едет автобус со средней скоростью 52 км/ч. Третья дорога – без промежуточных пунктов, и по ней движется легковой автомобиль со средней скоростью 40 км/ч. На рисунке показана схема дорог и расстояние между пунктами по дорогам. Какая машина добралась до  $D$  раньше других? В ответе укажите количество часов, которое она находилась в дороге.



Ответ: \_\_\_\_\_.

4. На рисунке клетка имеет размер 1 см x 1 см. Найдите периметр фигуры, изображенной на рисунке. Ответ дайте в сантиметрах



Ответ: \_\_\_\_\_.

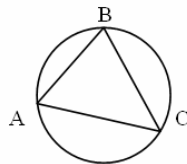
5. При подготовке к зачётам по алгебре и математическому анализу студент выучил по алгебре 27 вопросов из 40, а по математическому анализу – 20 вопрос из 30. Чтобы получить «зачёт» по предмету, студенту необходимо ответить на один вопрос, случайным образом выбранный из списка вопросов по данному предмету. Какова вероятность, что студент не получит «зачёт» хотя бы по одному из этих двух предметов?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Найдите корень уравнения  $x^2 + 9 = (x + 9)^2$ .

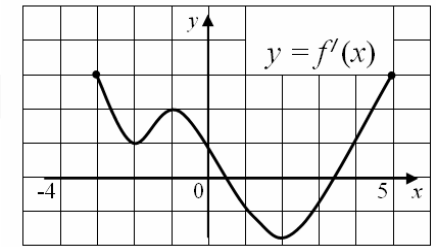
Ответ: \_\_\_\_\_.

7. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $45^\circ$ , а сторона  $BC$  равна  $3\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .



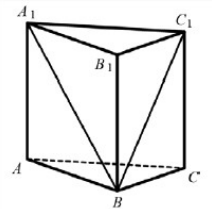
Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Функция  $y = f(x)$  определена на промежутке  $[-3; 5]$ . На рисунке приведен график её производной. Найдите количество точек графика функции  $y = f(x)$ , касательная в которых образует с положительным направлением оси абсцисс угол  $135^\circ$



Ответ: \_\_\_\_\_.

9. Найдите объем правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , если объем многогранника, вершинами которого являются точки  $A, B, C, A_1, C_1$ , равен 36.



Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

10. Вычислите  $\frac{\log_3 5 \cdot \log_5 8}{\log_3 4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

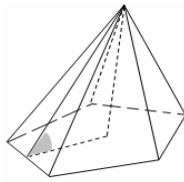
11. Рейтинг  $R$  интернет-магазина вычисляется по формуле

$$R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K + 1) \cdot \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1}}, \text{ где } r_{\text{пок}} - \text{средняя оценка магазина покупателями (от 0}$$

до 1),  $r_{\text{экс}}$  – оценка магазина экспертами (от 0 до 0,7) и  $K$  – число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина, если число покупателей, оставивших отзыв о магазине, равно 24, их средняя оценка равна 0,7, а оценка экспертов равна 0,4.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**12.** В правильной пятиугольной пирамиде двугранный угол при стороне основания равен  $60^\circ$ . Найдите площадь основания пирамиды, если площадь ее боковой поверхности равна 20.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13.** Зимой цена на яблоки повысилась на 25% по сравнению с осенью. На сколько процентов заготовителю нужно уменьшить количество приобретаемых зимой яблок, чтобы затраты на их покупку увеличились только на 2,5% по сравнению с осенью?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14.** К графику функции  $f(x) = 2x^2 + 1$  через точку  $B(3; 1)$  проведена касательная, не параллельная оси абсцисс. Найдите угловой коэффициент этой касательной.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**Для записи решений и ответов на задания 15 - 21 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер выполняемого задания (15, 16 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

**15.** Дано уравнение  $\sin 7x - \sin x = \sqrt{2} \cos 4x$

А) Решите уравнение.

Б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[-3\pi; -2\pi]$ .

**16.** В правильной четырехугольной пирамиде высота равна  $\sqrt{7}$ , а боковое ребро 5. Найдите площадь сферы, касающейся всех ребер данной пирамиды.

**17.** Решите неравенство  $\frac{\sqrt{2x-1} + \sqrt{x-3} - 3x + 10}{\sqrt{2x^2 - 7x + 3}} > 2$ .

**18.** В равнобедренном треугольнике ABC ( $AB=BC$ ) проведены биссектрисы AK, BM, CP.  
 А) Докажите, что треугольник KMP – равнобедренный.  
 Б) Найдите площадь треугольника KMP, если известно, что площадь треугольника ABC равна 64, а косинус угла BAC равен 0,3.

**19.** Три свечи имеют одинаковую длину, но разную толщину. Третья свеча была зажжена на час раньше двух других, зажженных одновременно. В некоторый момент горения первая и третья свечи стали одинаковой длины, а через 2 часа после этого одинаковой длины стали третья и вторая свечи. За сколько часов сгорит третья свеча, если вторая сгорит за 6 ч, а первая – за 4 ч?

**20.** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых наименьшее значение функции  $f(x) = x^2 - 4|x| - ax + a$  на отрезке  $[-1; 3]$  не меньше, чем -5.

**21.** А) Докажите, что среди произвольных 11 натуральных чисел всегда найдутся два, разность которых кратна 10.  
 Б) Докажите, что среди произвольных 11 целых чисел всегда найдутся два, разность которых кратна 10.  
 В) Докажите, что среди произвольных 10 натуральных чисел всегда найдутся несколько, сумма которых делится на 10.