

**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.**

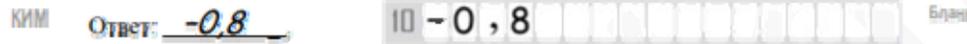
**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ  
Тренировочный вариант № 198**

**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.

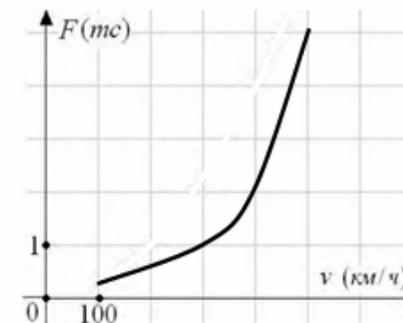
**Желаем успеха!**

**Часть 1**

**1.** Альбом для рисования стоит 30 рублей. Какое наибольшее число таких альбомов можно будет купить на 500 рублей во время акции, где на все канцтовары действует скидка 15%?

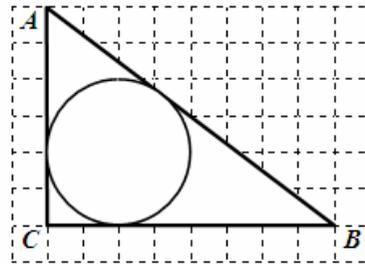
Ответ: \_\_\_\_\_.

**2.** Когда самолет находится в горизонтальном полете, подъемная сила, действующая на крылья, зависит только от скорости. На рисунке изображена эта зависимость для некоторого самолета. На оси абсцисс откладывается скорость (в километрах в час), на оси ординат – сила (в тоннах силы). Определите по рисунку, чему равна подъемная сила (в тоннах силы) при скорости 300 км/ч?



Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ , если размер клетки 1 см х 1 см. Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

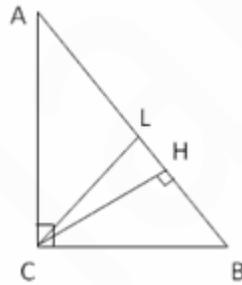
4. В супермаркете стоят три банкомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,2 независимо от других. Найдите вероятность того, что в супермаркете ровно два банкомата окажутся в рабочем состоянии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Найдите корень уравнения  $\log_{0,2}(121 - x) = -3$ .

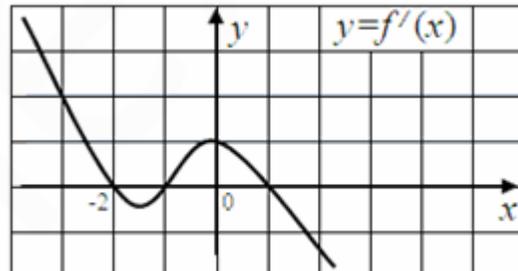
Ответ: \_\_\_\_\_.

6. В прямоугольном треугольнике  $ABC$  угол  $C$  – прямой.  $CH$  – высота,  $CL$  – биссектриса,  $\angle A = 39^\circ$ . Найдите  $\angle HCL$ . Ответ дайте в градусах.



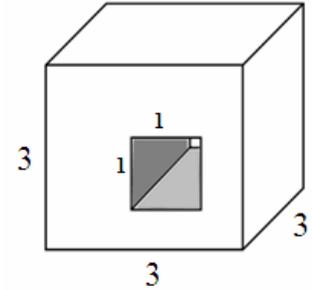
Ответ: \_\_\_\_\_.

7. На рисунке приведен график  $f'(x)$  – производной функции  $y = f(x)$ . Определите абсциссу точки графика функции  $y = f(x)$ , в которой касательная параллельна прямой  $y = 2x - 1$  или совпадает с ней.



Ответ: \_\_\_\_\_.

8. В кубе с ребром, равным 3, сделано сквозное отверстие размером 1 х 1. Найдите площадь полной поверхности полученного многогранника.



Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

9. Известно, что  $\operatorname{tg} x = \frac{2}{\sqrt{21}}$  и  $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$ . Найдите  $\sin x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле:  $F_A = \alpha \rho g r^3$ , где  $\alpha = 4,2$  – постоянная,  $r$  – радиус аппарата в метрах,  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  – плотность воды, а  $g$  – ускорение свободного падения (считайте  $g = 10 \text{ Н/кг}$ ). Каков может быть максимальный радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 336000 Н? Ответ выразите в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Первые пять часов автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, следующие 246 км он преодолел за 3 часа, а последние 130 км проехал со скоростью 65 км/ч. Найдите среднюю скорость (в км/ч) автомобиля на всем пути.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. Найдите точку максимума функции  $f(x) = 24 - 3x^4 - 8x^3$ .

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  $\cos^2 x \left( \operatorname{tg} \left( \frac{9\pi}{2} + x \right) - 3 \operatorname{tg}^2 (\pi - x) \right) = \cos 2x - 1$

А) Решите уравнение.

Б) Найдите его корни, принадлежащие промежутку  $[-4; -1]$ .

**14.** В основании прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  лежит равнобедренный треугольник  $ABC$ , в котором  $AB=AC$ .

А) Докажите, что объем пирамиды  $A_1BCC_1B_1$  составляет  $\frac{2}{3}$  объема призмы.

Б) Найдите радиус сферы, описанной около пирамиды  $A_1BCC_1B_1$ , если известно, что  $AB=5$ ,  $BC=6$ ,  $AA_1=15$ .

**15.** Решите неравенство  $4 \cdot \log_2 (8 - 2^{1+x^2}) - \log_2^2 (2^{3-x^2} - 2) \leq 4x^2 + 3$ .

**16.** В треугольнике  $ABC$  проведена биссектриса  $BK$  и на сторонах  $BA$  и  $BC$  взяты

соответственно точки  $M$  и  $P$  так, что  $\angle AKM = \angle CKP = \frac{1}{2} \angle ABC$ .

а) Докажите, что прямая  $AC$  касается окружности, описанной около треугольника  $MVP$ .

б) Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $MVP$ , если известно, что  $AB=10$ ,  $BC=15$ ,  $AC=20$ .

**17.** 1 мая 2017 г. Татьяна Константиновна положила 10 000 000 рублей в банк сроком на 1 год с ежемесячным начислением процентов и капитализацией под  $a$  % годовых. Это означает, что первого числа каждого месяца сумма вклада увеличивается на одно и то же количество процентов, рассчитанное таким образом, что за 12 месяцев она увеличится ровно на  $a$  %. Найдите  $a$ , если известно, что через 6 месяцев сумма вклада Татьяны Константиновны составила 10 400 000 рублей.

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

$$\begin{cases} y^2 - 2x^2 + xy + 9x - 9 = 0, \\ ax^2 + 2ax - y - 3 + a = 0 \end{cases}$$

имеет ровно четыре различных решения.

**19.** Государство Новая Анчурия расположено на острове, имеющем форму круга. В стране 11 городов, расположенных на побережье. Каждый город напрямую соединен с каждым из остальных городов автотрассой.

А) Сколько автотрасс в государстве Новая Анчурия?

Б) После наводнения несколько автотрасс в стране закрыли на ремонт. Могло ли оказаться так, что теперь каждый город острова стал напрямую соединен автотрассой ровно с пятью другими городами?

В) Какое наибольшее число автотрасс в Новой Анчурии можно одновременно закрыть на ремонт, чтобы из каждого города можно было добраться на автомобиле до любого другого?