

**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.**

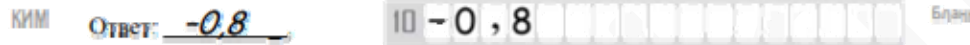
**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ  
Тренировочный вариант № 220**

**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.

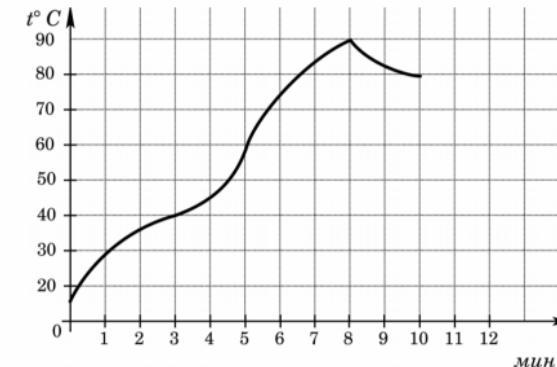
**Желаем успеха!**

**Часть 1**

**1.** Из одного листа бумаги при печати получается 4 книжные страницы. Сколько пачек бумаги (по 500 листов в каждой) необходимо, чтобы издать книгу тиражом 3000 экземпляров, в которой 55 страниц?

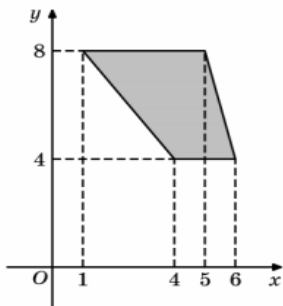
Ответ: \_\_\_\_\_.

**2.** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, сколько минут двигатель нагревался от температуры  $40^{\circ}\text{C}$  до температуры  $90^{\circ}\text{C}$



Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

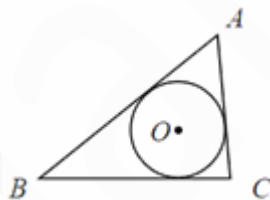
4. В зале театра имеется 20 рядов по 15 мест в каждом. Какова вероятность, что в случайно взятом билете номер ряда и номер места окажутся равны?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Точка  $O$  – центр окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Сколько градусов содержит угол  $AOC$ , если угол  $ABC$  равен  $44^\circ$ ?

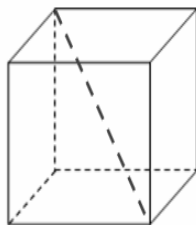


Ответ: \_\_\_\_\_.

7.  $f(x) = 3^x - 3^{-x}$ . Найдите значение выражения  $f(-4) + f(4)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. В основании прямоугольного параллелепипеда лежит квадрат с площадью, равной 18. Найдите диагональ параллелепипеда, если известно, что его боковое ребро равно 8.



Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

9. Найдите значение выражения  $14\sqrt{6} \cos \frac{19\pi}{6} \cdot \cos \frac{7\pi}{4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени (в минутах) для нагревателя некоторого прибора задается выражением  $T(t) = T_0 + at + bt^2$ , где  $T_0 = 1200$  К,  $a = 48$  К/мин,  $b = -0,4$  К/мин<sup>2</sup>. Известно, что при температурах нагревателя свыше 2000 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключать. Определите (в минутах), через какое наибольшее время после начала работы нужно отключать прибор.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Теплоход прошёл путь от пункта А до пункта В за 6 часов. В некоторый момент плавания с борта теплохода на воду была спущена моторная шлюпка, которая вернулась в пункт А и без задержки направилась в пункт В, прибыв туда одновременно с теплоходом. Теплоход и шлюпка двигались равномерно и без остановок, причём скорость шлюпки вдвое превышала скорость теплохода. Определите, через какое время после отплытия теплохода из пункта А на воду была спущена шлюпка? Ответ дайте в часах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = 9\sin^2 x - 6\sin x - 1$ .

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  $8^x + 3 = 3 \cdot 4^x + 2^x$ .

а) Решите уравнение.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right]$ .

**14.** В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  точка  $O_1$  – центр квадрата  $ABCD$ , точка  $O_2$  – центр квадрата  $CC_1 D_1 D$ .

а) Докажите, что прямые  $A_1 O_1$  и  $B_1 O_2$  – скрещивающиеся.

б) Найдите расстояние между прямыми  $A_1 O_1$  и  $B_1 O_2$ , если ребро куба равно 2.

**15.** Решите неравенство  $2\sqrt{\sin^2 x - \sin x - 1} \geq \cos^2 x + \sin x + 3$ .

**16.** Две окружности касаются друг друга внешним образом в точке  $K$ . Прямая  $p$  касается первой окружности в точке  $M$ , а второй – в точке  $N$ .

а) Докажите что расстояние от точки  $K$  до прямой  $p$  равно  $\frac{MK \cdot KN}{MN}$ .

б) Найдите площадь треугольника  $MNK$ , если известно, что радиусы окружностей равны соответственно 12 и 3.

**17.** 1 июля планируется взять кредит в банке на сумму 300 тыс. рублей на некоторый срок (целое число месяцев). Условия его возврата таковы:

- 15 числа каждого месяца долг возрастает на 10% по сравнению с началом текущего месяца;

- с 16 по 28 число каждого месяца необходимо выплачивать часть долга.

- 1 числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше, чем долг на 1 число предыдущего месяца.

На сколько месяцев был взят кредит, если известно, что сумма выплат за первый год оказалась на 144 тыс. рублей больше, чем сумма выплат за второй год? Найдите общую сумму выплат после полного погашения кредита.

**18.** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение  $\lg(1-x) + \lg(a^2 - x^2) = \lg(x-a)^2$  имеет ровно один корень.

**19.** а) Могут ли выполняться равенства

$$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot a_4 = 30, \text{ где } a_1, a_2, a_3, a_4 \text{ – целые числа?}$$

б) Могут ли выполняться равенства

$$a_1 + a_2 + \dots + a_6 + a_7 = a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_6 \cdot a_7 = 60, \text{ где } a_1, a_2, \dots, a_6, a_7 \text{ – целые числа?}$$

в) При каком наименьшем номере  $n \geq 2$  могут выполняться равенства  $a_1 + a_2 + \dots + a_n = a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n = 2018$ , где  $a_1, a_2, \dots, a_n$  – целые числа?