

**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 № 170**

**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.

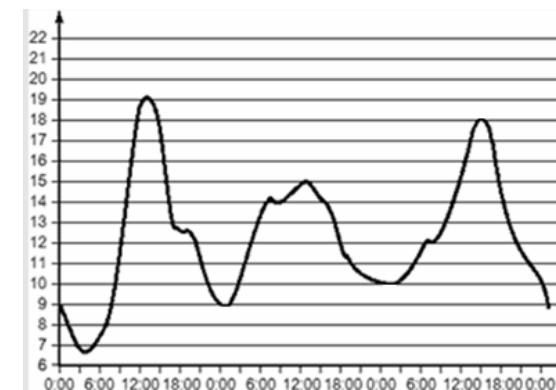
**Желаем успеха!**

**Часть 1**

**1.** Фирма «Лимонофф&К°» изготавливает лимонный напиток, разбавляя лимонный сок водой. Сначала фирма производила напиток, содержащий 15% лимонного сока. Через некоторое время генеральный директор отдал указание снизить содержание лимонного сока до 10%. На сколько процентов увеличится количество производимого лимонного напитка при тех же объёмах поставок лимонов?

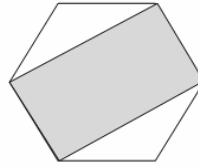
Ответ: \_\_\_\_\_.

**2.** На графике показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток, начиная с 0 часов понедельника. На оси абсцисс отмечается время суток в часах, на оси ординат – значение температуры в градусах Цельсия. Определите по графику разность между наибольшей и наименьшей температурой в среду.



Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Найдите площадь правильного шестиугольника, если известно, что площадь закрашенного четырехугольника равна 50.



Ответ: \_\_\_\_\_.

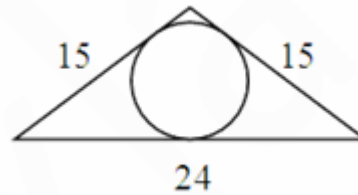
4. По регламенту в финале шахматного турнира соперники играют две партии (одну чёрными, одну белыми фигурами). Если по результатам этих партий будет равенство, то назначаются дополнительные блиц-партии (с укороченным временем) до первого выигрыша одного из соперников. Какова вероятность того, что для выявления победителя дополнительные партии не потребуются? Ответ округлите до сотых. (Каждая шахматная партия может закончиться либо победой одного из соперников, либо вничью)

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Решите уравнение  $(x + 2)^2 = (x + 2)^4$ . В ответе укажите меньший корень.

Ответ: \_\_\_\_\_.

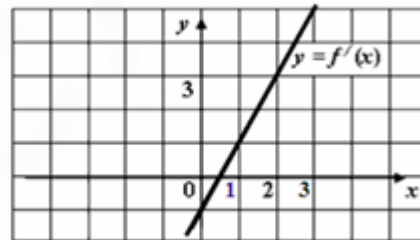
6. Найдите радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник с основанием, равным 24, и боковой стороной, равной 15.



Ответ: \_\_\_\_\_.

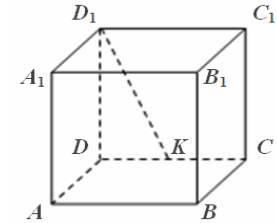
7. Функция  $f(x)$  определена при всех действительных  $x$ . На рисунке изображен график  $f'(x)$  её производной.

Найдите значение выражения  $f(3) - f(1)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Ребро куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равно  $2\sqrt{5}$ . Точка  $K$  – середина ребра  $CD$ . Найдите расстояние между прямыми  $AD$  и  $D_1 K$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

9. Найдите значение выражения  $\log_2 \sqrt{\sqrt{3}-1} + \log_4 (1 + \sqrt{3})$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с главным фокусным расстоянием  $f = 40$  см. Расстояние  $d_1$  от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 30 до 60 см, а расстояние  $d_2$  от линзы до экрана – в пределах от 180 до 200 см. Изображение на экране будет четким, если выполнено соотношение  $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$ . Укажите, на каком наименьшем расстоянии от линзы можно поместить лампочку, чтобы ее изображение на экране было чётким. Ответ выразите в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Бассейн заполняется четырьмя трубами за 4 часа. Первая, вторая и четвертая трубы заполняют бассейн за 6 часов. Вторая, третья и четвертая – за 5 часов. За какое время заполнят бассейн первая и третья трубы? Ответ дайте в часах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. Найдите наибольшее значение выражения  $\frac{2}{2x^2 + y^2 - 2xy + 2x + 6}$ .

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  $\sin 2x \cdot \cos 4x = 1$

А) Решите уравнение.

Б) Найдите его корни, принадлежащие отрезку  $[2; 4]$ .

**14.** В правильной пирамиде  $PABC$  точки  $E, F, K, M, N$  – середины ребер  $AC, BC, PA, PB$  и  $PC$  соответственно.

А) Докажите, что объем пирамиды  $NEFMK$  составляет четверть объема пирамиды  $PABC$ .

Б) Найдите радиус сферы, проходящей через точки  $N, E, F, M, K$ , если известно, что  $AB=8, AP=6$ .

**15.** Решите неравенство  $|3^{x+1} - 9^x| + |9^x - 5 \cdot 3^x + 6| \leq 6 - 2 \cdot 3^x$ .

**16.** Дан квадрат  $ABCD$ . Точки  $K, L, M$  – середины сторон  $AB, BC$  и  $CD$  соответственно.

$AL$  пересекает  $DK$  в точке  $P$ ;  $DL$  пересекает  $AM$  в точке  $T$ ;  $AM$  пересекает  $DK$  в точке  $O$ .

А) Докажите, что точки  $P, L, T, O$  лежат на одной окружности;

Б) Найдите радиус окружности, вписанной в четырехугольник  $PLTO$ , если  $AB=4$ .

**17.** Два пешехода идут навстречу друг другу: один из  $A$  в  $B$ , а другой – из  $B$  в  $A$ . Они вышли одновременно, и когда первый прошел половину пути, второму оставалось идти еще 1,5 часа, а когда второй прошел половину пути, то первому оставалось идти еще 45 минут. На сколько минут раньше закончит свой путь первый пешеход, чем второй?

**18.** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение  $\log_2^2 |4 - x^2| - 2a \cdot \log_2 |x^2 - 4| + a + 6 = 0$  имеет ровно четыре различных корня.

**19.** Про натуральное пятизначное число  $N$  известно, что оно делится на 12, и сумма его цифр делится на 12.

А) Могут ли все пять цифр в записи числа  $N$  быть различными?

Б) Найдите наименьшее возможное число  $N$ ;

В) Найдите наибольшее возможное число  $N$ ;

Г) Какое наибольшее количество одинаковых цифр может содержаться в записи числа  $N$ ? Сколько всего таких чисел  $N$  (содержащих в своей записи наибольшее количество одинаковых цифр)?