

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 № 191**

**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 записывают в поля ответов в тексте работы, а затем переносят 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.

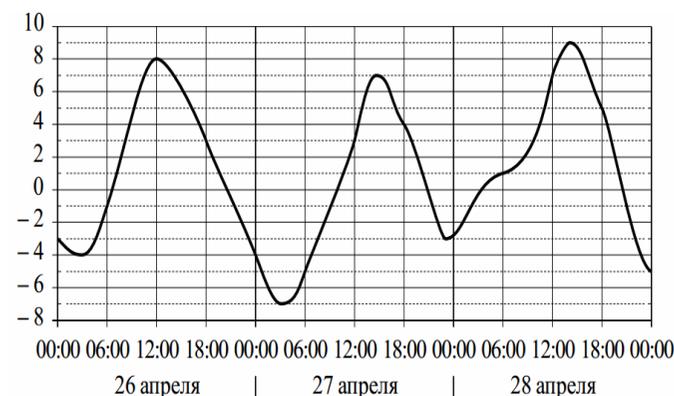
Желаем успеха!

Часть 1

1. Аспирант Егор планирует распечатать автореферат диссертации объемом 28 страниц. Известно, что из одного листа бумаги формата А4 получается 4 печатные страницы. Какое наименьшее количество пачек бумаги формата А4 должен купить Егор, чтобы ее хватило на распечатывание 150 экземпляров автореферата? Известно, что в одной пачке бумаги содержится 500 листов.

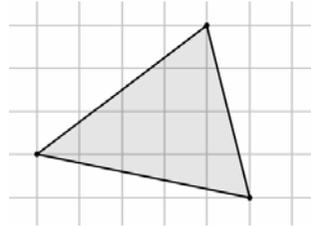
Ответ: _____.

2. На графике показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Определите по графику наименьшую температуру воздуха 27 апреля. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____.

3. Найдите площадь фигуры, изображённой на рисунке (каждая клетка имеет площадь, равную единице).



Ответ: _____.

4. Вероятность, что два случайно взятых лотерейных билета окажутся выигрышными, составляет 0,04. Какова вероятность, что хотя бы один из двух билетов окажется выигрышным?

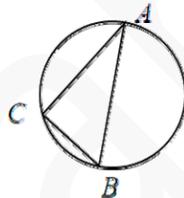
Ответ: _____.

5. Решите уравнение $\sqrt{-x^2} = x - x^2$.

Если корней несколько, то в ответе укажите больший корень.

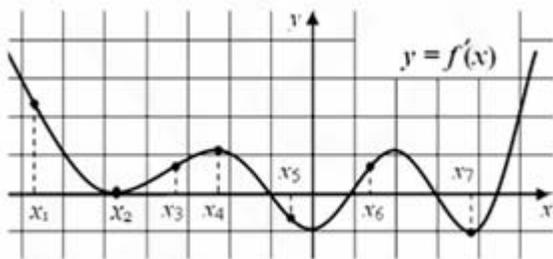
Ответ: _____.

6. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC , если известно, что $\angle C = 90^\circ$, $BC=6$, $\cos B = \frac{2}{3}$.



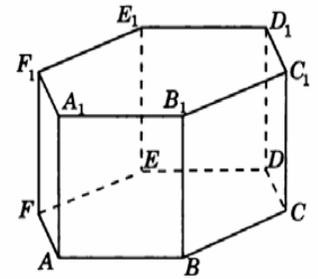
Ответ: _____.

7. На графике производной функции $y = f'(x)$ отмечены семь точек: x_1, \dots, x_7 . Найдите все отмеченные точки, в которых функция $f(x)$ возрастает. В ответе укажите количество этих точек.



Ответ: _____.

8. Дана правильная шестиугольная призма $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$, площадь основания которой равна 12, а боковое ребро равно 6. Найдите объем многогранника с вершинами в точках $A, B_1, C_1, D_1, E_1, F_1$.



Ответ: _____.

Часть 2

9. Найдите значение выражения $\log_{\sqrt{3}} \left(\frac{1}{3} \right)^3$

Ответ: _____.

10. Расстояние h , пройденное свободно падающим телом, вычисляется по формуле:

$$h(t) = \frac{gt^2}{2}, \text{ где } g = 10 \text{ м/с}^2 \text{ (ускорение свободного падения), } t \text{ – время в секундах.}$$

На каком расстоянии от земли (в метрах) будет находиться тело, падающее с высоты 100 м, через 4 с после начала падения?

Ответ: _____.

11. Барсик съедает миску корма за 40 секунд, а Мурка такую же миску корма съедает за 1 минуту. Утром к миске с кормом подошел Барсик и начал есть, а через 10 секунд к этой же миске прибежала Мурка и стала помогать Барсику. Спустя 10 секунд после этого Мурка прогнала Барсика и продолжила доедать корм одна. Определите, за какое время была съедена миска корма? Ответ дайте в секундах.

Ответ: _____.

12. Найдите наибольшее значение функции $f(x) = \cos \pi x - 6x$ на отрезке $\left[-\frac{2}{3}; 1 \right]$.

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. Дано уравнение $\sqrt{1 - \sin^2 x} = \sin x$.

а) Решите уравнение.

б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$.

14. Дана правильная шестиугольная призма $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$.

а) Докажите, что прямые CF и AE_1 перпендикулярны.

б) Найдите расстояние между прямыми CF и AE_1 , если $AA_1=8$, $AB=2\sqrt{3}$.

15. Решите неравенство $\frac{2^{4x} - 2^{3x+1} + 2^{2x+1} - 2^{x+1} + 1}{(2^x - 2)^3 + (2^x - 3)^3 - 1} \geq 0$.

16. Дан правильный шестиугольник $ABCDEF$. Точка P – середина стороны AF , точка K – середина стороны AB .

а) Докажите, что площади четырехугольников $DPFE$ и $DPAK$ равны.

б) Найдите площадь общей части четырехугольников $DPAK$ и $DEAC$, если известно, что $AB=6$.

17. 1 апреля 2017 года Иван Арнольдович открыл в банке счёт «Управляй», вложив 1 млн. рублей сроком на 4 года под 10% годовых. По договору с банком проценты по вкладу должны начисляться 31 марта каждого последующего года.

1 апреля 2018 года и 1 апреля 2019 года Иван Арнольдович решил пополнять счёт на n тысяч рублей (n – целое число).

1 апреля 2020 года Иван Арнольдович планирует снять со своего счёта все набравшие к тому времени проценты.

1 апреля 2021 года Иван Арнольдович собирается закрыть счёт в банке и забрать все причитающиеся ему деньги.

Найдите наименьшее значение n , при котором доход Ивана Арнольдовича от вложений в банк за эти 4 года окажется не менее 500 тыс. рублей.

18. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $(ax - a - 2) \cdot ((ax - a - 2)^2 + 1) = \frac{(a - 10x) \cdot ((a - 10x)^2 + (x - 1)^2)}{(x - 1)^3}$ имеет ровно

два различных действительных корня.

19. Дана последовательность (a_n) : $a_n = n(n + 1) + 25$.

а) Докажите, что при любом натуральном n верно равенство $a_{n+2} = 2a_{n+1} - a_n + 2$.

б) Определите, сколько четырехзначных чисел содержит эта последовательность.

в) Найдите все члены этой последовательности, являющиеся точными квадратами.