

Уровень сложности реального ЕГЭ 2024  
по профильной математике

## Часть 1

## Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

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

Ответы к заданиям 1–12 записываются по приведённому ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов №1.

КИМ Ответ: -0,8

-	0	,	8																	
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 Бланк

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 или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов №1 и №2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

## Справочные материалы

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

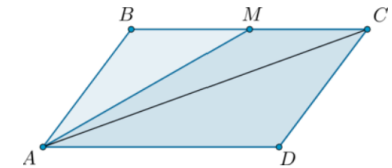
$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Во всех заданиях числа предполагаются действительные, если отдельно не указано иное. 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 измерений писать не нужно.

- 1 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 24. Точка  $M$  — середина стороны  $BC$ . Найдите площадь трапеции  $AMCD$ .

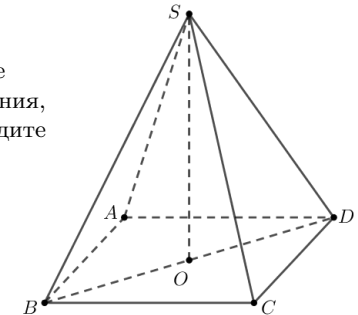


Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Даны векторы  $\vec{a}(3; -1)$ ,  $\vec{b}(2; 0)$  и  $\vec{c}(4; c_0)$ . Найдите  $c_0$ , если  $(\vec{a} - \vec{b}) \cdot \vec{c} = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  — центр основания,  $S$  — вершина,  $SO = 12$ ,  $BD = 18$ . Найдите боковое ребро  $SA$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Девять детей встают в хоровод в случайном порядке. Среди них есть Сережа и его сестра Маша. Какова вероятность того, что Сережа и Маша окажутся рядом?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 На ЕГЭ 2024 в каждом из 7 номеров второй части есть 2 прототипа, один из которых простой, а второй сложный. Генератор случайным образом составляет вариант второй части. Какова вероятность того, что ученику попадет вторая часть только со сложными задачами? Ответ округлите до тысячных.

Ответ: \_\_\_\_\_.

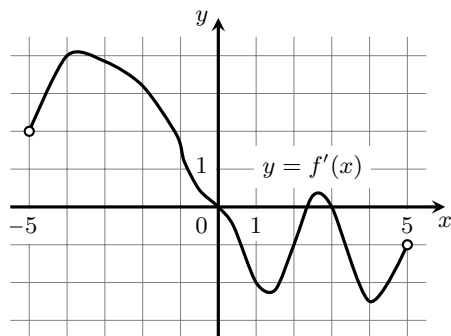
- 6 Найдите корень уравнения  $\log_2(15 + x) = \log_2 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Найдите значение выражения  $\cos \frac{5\pi}{6} \cdot \operatorname{tg} \frac{4\pi}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  производной функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-5; 5)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-3; 4]$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

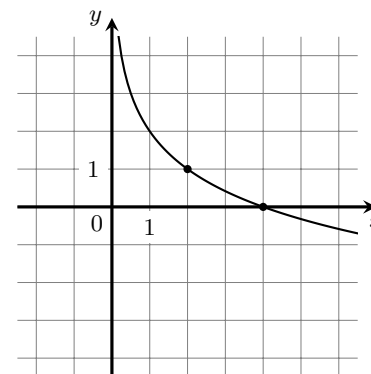
- 9 Совершенный газ описывается законом Менделеева-Клапейрона:  $pV = \nu RT$ , где  $p$  — давление в паскалях,  $V$  — объем в  $\text{м}^3$ ,  $\nu$  — количество вещества в молях,  $T$  — температура в кельвинах,  $R$  — универсальная газовая постоянная, равная  $8,31 \text{ Дж}/(\text{К}\cdot\text{моль})$ . В некоторый момент давление газа увеличилось в 2 раза по сравнению с первоначальным. Во сколько раз при этом должен был увеличиться объем газа, если его температура увеличилась в 7 раз?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Из пункта  $A$  в пункт  $B$  одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого на  $12 \text{ км}/\text{ч}$ , а вторую половину пути со скоростью  $70 \text{ км}/\text{ч}$ , в результате чего прибыл в пункт  $B$  одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста, если известно, что она больше  $41 \text{ км}/\text{ч}$ . Ответ дайте в километрах в час.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 На рисунке изображён график функции  $f(x) = b + \log_a x$ . Найдите  $f(32)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 Найдите наименьшее значение функции  $y = 13 + 75x - x^3$  на отрезке  $[-5; 5]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания**

### Часть 2

**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 а) Решите уравнение  $2 \cos^2 \left( \frac{3\pi}{2} + x \right) + \sqrt{3} \sin x = 0$

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

14 В треугольной пирамиде  $DABC$  двугранные углы при ребрах  $AD$  и  $BC$  равны. Известно также, что  $AB = BD = DC = AC = \sqrt{15}$ .

а) Докажите, что  $AD = BC$ .

б) Найдите объем пирамиды, если двугранные углы при ребрах  $AD$  и  $BC$  равны  $60^\circ$ .

15 Решите неравенство

$$\log_4 \frac{3-x}{x-7} + \log_{0,25}(x-3) \geq \log_{\frac{1}{4}}((x-7)^2)$$

16 1 марта Евгений оплатил покупку со своей кредитной карты на 1000000 рублей. Условия пользования кредитной картой таковы:

- 9 и 27 числа каждого месяца на текущий долг начисляется 0,1%;
- 15 числа каждого месяца Евгений вносит на карту 1000 рублей;
- с 28 числа и до конца месяца Евгений должен внести обязательный платеж по карте так, чтобы сумма долга каждый месяц уменьшалась на одну и ту же величину;
- долг по карте необходимо погасить в течение 5 месяцев, при этом последний платеж вносится с 28 по 30 число 5-ого месяца.

Сколько рублей составит переплата Евгения за совершенную покупку?

17 Окружность проходит через вершины  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  и пересекает  $AB$  и  $AC$  в точках  $C_1$  и  $B_1$  соответственно.

а) Докажите, что треугольник  $ABC$  подобен треугольнику  $AB_1C_1$ .

б) Вычислите длину стороны  $BC$  и радиус данной окружности, если  $\angle A = 30^\circ$ ,  $B_1C_1 = 5$  и площадь треугольника  $AB_1C_1$  в пять раз меньше площади четырехугольника  $BCB_1C_1$ .

18 Найдите все значения  $a$ , при которых уравнение

$$(x^2 + ax + a)^2 = 2x^4 + 2a^2(x+1)^2$$

имеет единственный корень на интервале  $(-1; 1)$ .

19 Набор состоит из 33 натуральных чисел, среди которых есть числа 3, 4 и 5. Среднее арифметическое любых 27 чисел набора меньше 2.

а) Может ли такой набор содержать ровно 13 единиц?

б) Может ли такой набор содержать менее 13 единиц?

в) Докажите, что в любом таком наборе есть несколько чисел, сумма которых равна 28.

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с правильным номером задания.**

Полный видеоразбор варианта №3 состоится 28 января в 13:00!

Всю полезную информацию по подготовке к ЕГЭ Вы найдете здесь:



ТГ-канал по ЕГЭ



Группа VK



Видеоразбор