

Единый государственный экзамен
по МАТЕМАТИКЕ

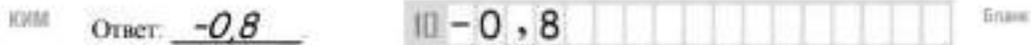
Профильный уровень

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 21 задание. Часть 1 содержит 8 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания повышенного уровня сложности с кратким ответом и 7 заданий повышенного и высокого уровней сложности с развернутым ответом.

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 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!

Справочные материалы

$$\begin{aligned} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= 1 \\ \sin 2\alpha &= 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha \\ \cos 2\alpha &= \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \\ \sin(\alpha + \beta) &= \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta \\ \cos(\alpha + \beta) &= \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta \end{aligned}$$

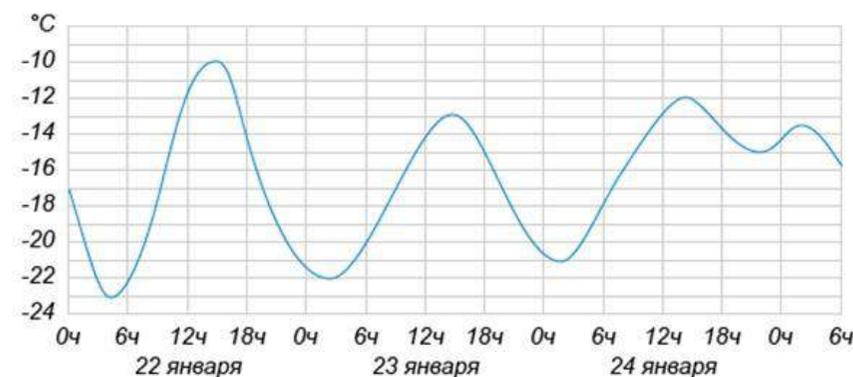
Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

Часть 1

- 1 В квартире, где проживает Валерий, установлен прибор учета расхода холодной воды (счетчик). 1 июня счетчик показывал расход 147 куб. м воды, а 1 июля – 158 куб. м. Какую сумму должен заплатить Валерий за холодную воду за июнь, если цена за 1 куб. м холодной воды составляет 20 руб. 70 коп.? Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____.

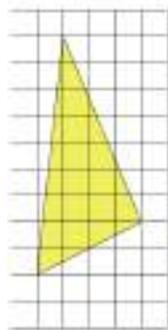
- 2 На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток. По горизонтали указывается дата и время суток, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей температурами воздуха 24 января. Ответ дайте в Цельсиях.



Ответ: _____.



3 Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1см × 1см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

4 В одном из классов школы учатся 9 мальчиков и 12 девочек. Для игры на уроке физкультуры учащихся случайным образом делят на три команды по 7 человек в каждой. Какова вероятность того, что подруги Лида и Варя окажутся в одной команде?

Ответ: _____.

5 Решите уравнение $\frac{x-1}{5x+8} = \frac{x-1}{4x+3}$.

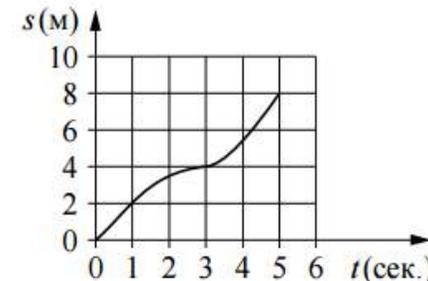
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.

Ответ: _____.

6 В $\triangle ABC$ $AA_1=6$ – высота, O – точка пересечения высот, $BO=5$, $BA_1=3$. Найдите AC

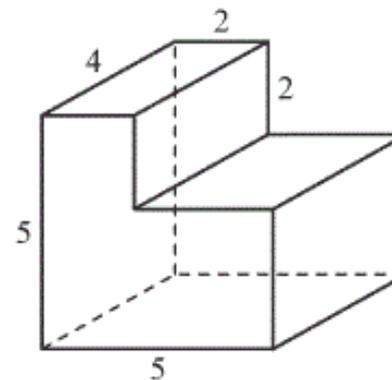
Ответ: _____.

7 Материальная точка движется от начального до конечного положения. На рисунке изображен график ее движения. На оси абсцисс откладывается время в секундах, на оси ординат – расстояние от начального положения точки (в метрах). Найдите среднюю скорость движения точки. Ответ дайте в метрах в секунду.



Ответ: _____.

8 Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 021605

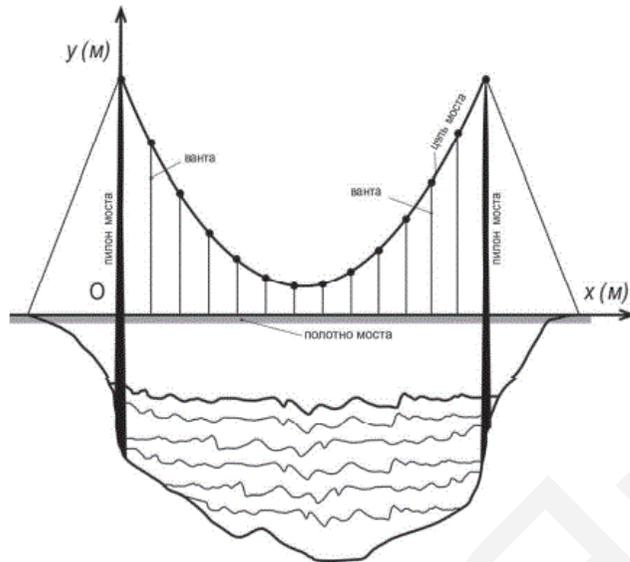


Часть 2

9 Найдите значение выражения $(\sqrt{8} - \sqrt{32}\cos(-2\pi)) \cdot \sqrt{8}$.

Ответ: _____.

10 Самые красивые мосты - вантовые. Вертикальные пилоны связаны огромной провисающей цепью. Тросы, которые свисают с цепи и поддерживают полотно моста, называются вантами. На рисунке изображена схема одного вантового моста.



Введем систему ординат: ось Oy направим вертикально вдоль одного из пилонов, а ось Ox направим вдоль полотна моста, как показано на рисунке. В этой схеме координат цепь моста имеет уравнение $y = 0,0061x^2 - 0,692x + 29$, где x и y измеряются в метрах. Найдите длину ванты, расположенной в 100 метрах от пилона. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____.

11 Первый час автомобиль ехал со скоростью 120 км/ч, следующий час — со скоростью 40 км/ч, а затем три часа — со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

12 Найдите точку минимума функции $y = \sqrt{x^2 - 4x + 6}$.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 $4 \cos^4 x - 3 \cos 2x - 1 = 0$
 б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $(-\frac{7\pi}{2}; -2\pi)$

14 Дана правильная шестиугольная призма, длины всех ребер которой равны 1.
 а) Постройте сечение, проходящих через два противоположных ребра оснований призмы.
 б) Найдите площадь сечения.





15 Решите неравенство $(x - 1)(2\log_3^2 x - 5\log_3 x + 2) < 0$

16 На гипотенузу AB прямоугольного треугольника ABC опустили высоту CH . Из точки H на катеты опустили перпендикуляры HK и HE .

- а) Докажите, что точки A, B, K и E лежат на одной окружности.
- б) Найдите радиус этой окружности, если $AB = 24, CH = 7$.

17 Мебельная фирма производит книжные шкафы и серванты. На изготовление одного книжного шкафа расходуется $\frac{1}{3}$ м² древесно-стружечной плиты, $\frac{8}{3}$ м² сосновой доски и $\frac{1}{3}$ человеко-часа рабочего времени.

Аналогичные данные для серванта даются числами: $\frac{1}{2}$ м² древесно-стружечной плиты; 3 м² сосновой доски и 1 человеко-час. Прибыль от реализации одного книжного шкафа составляет 6000 руб., а серванта – 16000 руб.

В течение одного месяца в распоряжении фирмы имеются: 45 м² древесно-стружечной плиты, 330 м² сосновых досок и 80 человеко-часов рабочего времени.

Какова максимальная ожидаемая месячная прибыль?

18 Найдите все значения параметра a , при каждом из которых неравенство

$$\log_{\frac{a}{a-1}}(x^2 + 3) < 1$$

выполняется при любых x ?

19 а) Можно ли число 2015 представить в виде суммы двух различных натуральных чисел с одинаковой суммой цифр?

б) Можно ли число 100 представить в виде суммы двух различных натуральных чисел с одинаковой суммой цифр?

в) Найдите наименьшее натуральное число, которое можно представить в виде суммы четырех различных натуральных чисел с одинаковой суммой цифр.

**Система оценивания
Ответы к заданиям 1-19**

Каждое из заданий 1–14 считается выполненными верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Каждое верно выполненное задание оценивается 1 баллом.

Верно выполненные задания 13-15 максимум оцениваются в 2 балла, задания 16-17 – в 3 балла, а задания 18-19 – в 4 балла.

№ задания	Ответ
1	227,7
2	9
3	17
4	0,3
5	1
6	10
7	1,6
8	76
9	-8
10	20,8
11	92
12	2
13	а) $m\pi; \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}; m, n \in \mathbb{Z}$ б) $-\frac{13\pi}{4}; -\frac{11\pi}{4}; -3\pi$
14	3
15	$(0; 1) \cup (\sqrt{3}; 9)$
16	12,5
17	1300000
18	$(-\infty; 0)$
19	а) да б) нет в) 66