

Тренировочный вариант №4
ЕГЭ по МАТЕМАТИКЕ (профильный уровень)
от сайта ЯГУБОВ.РФ

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 заданий повышенного и высокого уровней сложности с развёрнутым 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 их в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: -0,8.

10	-	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

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

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

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

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

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

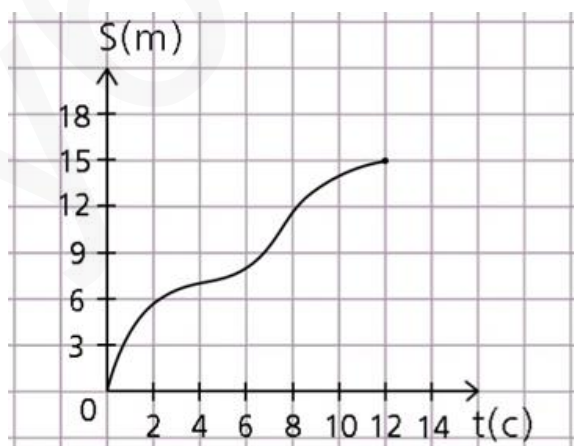
Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии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

Часть 1

- 1** В Москве все строительные магазины были закрыты из-за эпидемии. Купить товары можно только с доставкой, стоимость которой 500 копеек, на сумму заказа более 3000 рублей. Роман решил автоматизировать освещение, купив 7 электрических таймеров и несколько датчиков движения по цене 202 рубля, заплатив 5000 рублей за покупку. Сдачу он не брал, так как на её сумму нельзя было докупить ничего из предметов, указанных выше. Сколько было куплено датчиков движения, если цена одного таймера составила 541 рубль?

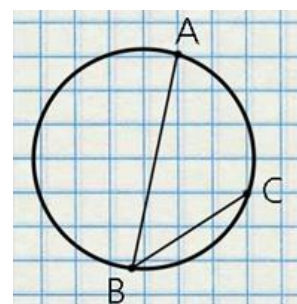
Ответ: _____.

- 2** Материальная точка движется от начального до конечного положения. На рисунке изображён график её 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: _____.

- 3** Найдите тангенс угла ABC.



Ответ: _____.

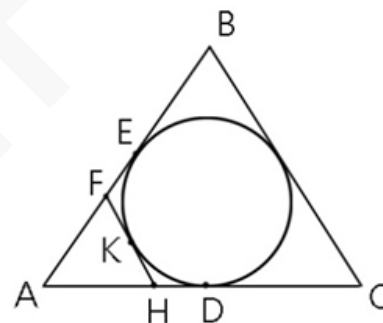
- 4 Вася нашёл на полке своего друга собранный кубик Рубика и сделал два случайных поворота граней. Найдите вероятность того, что кубик Рубика вернётся в изначальное положение. Если требуется, округлите ответ до сотых. Примечание: под поворотом грани подразумевается вращение любой из 6 граней кубика на 90 градусов.

Ответ: _____.

- 5 Решите уравнение $5x^2 + 14x - 2\log_{\frac{1}{4}} 256 = 0$. В ответе запишите меньший корень уравнения.

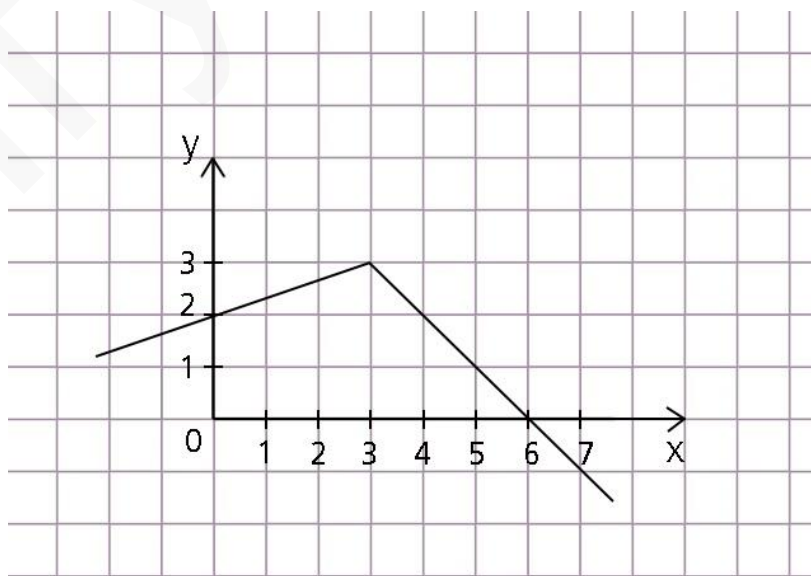
Ответ: _____.

- 6 В треугольник ABC вписана окружность. FH — касательная к этой окружности. Найдите AF , если периметр треугольника $AH = 24$, а $FK = KH = 4$.



Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображён график некоторой функции $f(x)$ (два луча с общей начальной точкой). Пользуясь рисунком, вычислите $F(6) - F(0)$, где $F(x)$ — одна из первообразных функции $f(x)$.



Ответ: _____.

- 8 Объём одного шара в $3\sqrt{3}$ раз больше, чем объём второго шара. Во сколько раз площадь поверхности первого шара больше, чем площадь поверхности второго шара?

Ответ: _____.

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

Часть 2

- 9 Найдите значение выражения $\sqrt[3]{(x-3)^3} + \sqrt{(2x-17)^2} + \sqrt{(5-x)^2}$ при $5 \leq x \leq 8,5$

Ответ: _____.

- 10 Согласно квантовой механике, характеристическая температура для вращательного движения молекулы определяется следующим равенством:

$T_{\text{вр}} = \frac{h^2}{2kI}$, где h — постоянная Планка, примерно равная 10^{-34} Дж·с, k — постоянная Больцмана, примерно равная $1,4 \cdot 10^{-23}$ Дж / К, I — момент инерции. Найдите характеристическую температуру для вращательного движения молекулы, если момент инерции равен $\frac{5}{7} \cdot 10^{-48}$ кг·м². Ответ дайте в градусах Кельвина.

Ответ: _____.

- 11 Три велосипедиста одновременно стартуют из одной точки круговой трассы. Скорости велосипедистов равны 13 км/ч, 16 км/ч и 18 км/ч соответственно. Сколько раз третий велосипедист встретится с первым до того момента, как встретится со вторым? Считать, что в начальный момент времени они не встречаются.

Ответ: _____.

- 12 Найдите точку максимума функции $y = \sin\left(\cos\left(\frac{\pi x}{3}\right)\right)$ на промежутке $[1; 8]$.

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.

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

$$|x - 2| - |x - 1| + |x + 2| = 5.$$

- б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $(\log_{\pi} e; \log_e \pi]$.

- 14** Дана правильная треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$, все рёбра которой равны 4. Через точки A , C_1 и середину T ребра A_1B_1 проведена плоскость.

- а) Докажите, что сечение призмы указанной плоскостью является прямоугольным треугольником.
б) Найдите угол между плоскостью сечения и плоскостью ABC .

- 15** Решите систему

$$\begin{cases} \sin^2 x + \sin^2 2x = \sin^2 3x, \\ \cos x < -\frac{1}{2}. \end{cases}$$

- 16** Одна окружность вписана в прямоугольную трапецию, а вторая касается большей боковой стороны и продолжений оснований.

- а) Докажите, что расстояние между центрами окружностей равно большей боковой стороне трапеции.
б) Найдите расстояние от вершины одного из прямых углов трапеции до центра второй окружности, если точка касания первой окружности с большей боковой стороной трапеции делит её на отрезки, равные 2 и 50.

- 17** 15-го апреля планируется взят кредит в банке на 1200 тысяч рублей на $(n+1)$ месяц. Условия его возврата таковы:
- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на $p\%$ по сравнению с концом предыдущего месяца;
 - со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
 - 15-го числа каждого месяца с 1-го по n -й долг должен быть на 80 тысяч рублей меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
 - 15-го числа n -го месяца долг составит 400 тысяч рублей;
 - к 15-му числу $(n+1)$ -го месяца кредит должен быть полностью погашен.
- Найдите p , если известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита составит 1288 тысяч рублей.

- 18** Найдите все значения a , при каждом из которых система уравнений
- $$\begin{cases} \log_2(y + a - 2) = \log_2(a + x) - 1, \\ y = 4\sqrt{1 - x}. \end{cases}$$
- не имеет решений.

- 19** Красный карандаш стоит 18 рублей, синий — 14 рублей. Нужно купить карандаши, имея всего 499 рублей и соблюдая дополнительное условие: число синих карандашей не должно отличаться от числа красных карандашей больше чем на шесть.
- Можно ли купить 30 карандашей?
 - Можно ли купить 33 карандаша?
 - Какое наибольшее число карандашей можно купить?



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

РЕПЕТИТОР ПО МАТЕМАТИКЕ
ЯГУБОВ.РФ
РОМАН БОРИСОВИЧ

АВТОРЫ И СОСТАВИТЕЛИ:

№ 2-12 – Гнатов М.А. (Долгопрудный);

№ 1, 13-19 – Ягубов Р.Б. (Москва).

ОФОРМЛЕНИЕ:

Рязанов Н.А. (Калининград).

Система оценивания экзаменационной работы единого государственного экзамена по математике**Ответы к заданиям 1–12**

Каждое из заданий 1–12 считается выполненными верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Каждое верно выполненное задание оценивается 1 баллом.

Номер задания	Ответ
1	5
2	1,25
3	1
4	0,08
5	–2
6	8
7	12
8	3
9	9
10	500
11	2
12	6

Ответы к заданиям 13–19

Каждое из заданий 13–19 считается выполненными верно, если экзаменуемый дал верный ответ и предоставил обоснованное решение. Задания 13, 14, 15 оцениваются 2 баллами, задания 16, 17 – 3 баллами, 18, 19 – 4 баллами соответственно. При неточностях баллы могут быть снижены.

Номер задания	Ответ
13	а) –6; 4 б) нет
14	б) $\operatorname{arctg} 2$
15	$\pi + 2\pi k; \pi \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n; k, n \in \mathbb{Z}$
16	б) $2\sqrt{986}$
17	1
18	$(-\infty; -13)$
19	а) да б) нет в) 31