

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 18

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом базового уровня и повышенного уровня 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	-	0	,	8															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 Бланк

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

Все бланки 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 написан под правильным номером.

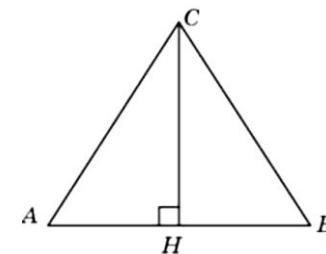
Желаем успеха!

Справочные материалы

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

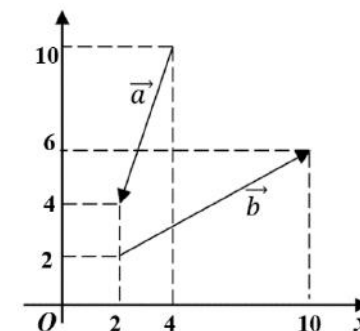
Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии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

1 В треугольнике ABC $AC = BC = 15$, $\sin A = 0,6$. Найдите AB .



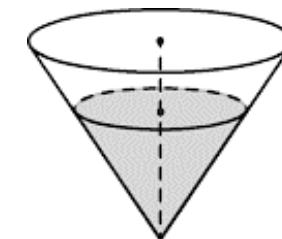
Ответ: _____

2 Найдите квадрат длины вектора $\vec{a} - \vec{b}$.



Ответ: _____

3 В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $1/2$ высоты. Объём жидкости равен 35 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы полностью наполнить сосуд?



Ответ: _____

4 В группе туристов 60 человек. Их вертолётom в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 12 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист П. полетит вторым рейсом вертолётa.

Ответ: _____

5 В магазине куплено 12 одинаковых луковиц гиацинтов. Вероятность того, что каждая отдельная луковица успешно прорастет, равна 0,7. Во сколько раз вероятность события «прорастет ровно 7 луковиц» больше вероятности события «прорастет ровно 6 луковиц»?

Ответ: _____

6 Найдите корень уравнения

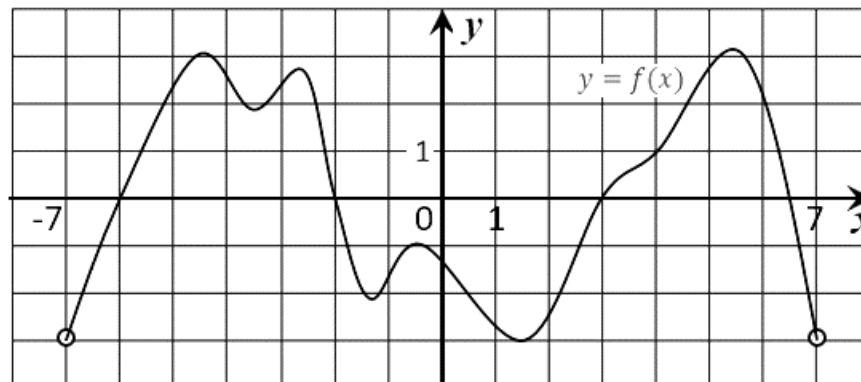
$$\log_5(x^2 - 10x) = \log_5(x^2 + 2)$$

Ответ: _____

7 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[3]{9} \cdot \sqrt[5]{9}}{\sqrt[30]{9}}$

Ответ: _____

8 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-7; 7)$. Определите количество целых точек, в которых производная функции отрицательна.



Ответ: _____

9 В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нем, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0} \cdot kt + \frac{g}{2}k^2t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента открытия крана, $H_0 = 20$ м — начальная высота столба воды, $k = \frac{1}{100}$ — отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а g — ускорение свободного падения (считайте $g = 10\text{м/с}^2$). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объема воды?

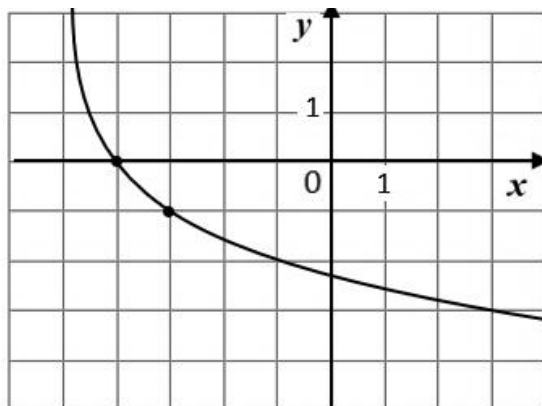
Ответ: _____

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 четко и разборчиво.

- 10 Автомобиль выехал с постоянной скоростью 72 км/ч из города А в город В, расстояние между которыми равно 246 км. Одновременно с ним из города С в город В, расстояние между которыми равно 221 км, с постоянной скоростью выехал мотоциклист. По дороге он сделал остановку на 35 минут. В результате автомобиль и мотоцикл прибыли в город В одновременно. Найдите скорость мотоциклиста. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____

- 11 На рисунке изображен график функции $f(x) = \log_a(x + b)$. Найдите $f(x) = -5$.



Ответ: _____

- 12 Найдите точку минимума функции $y = (3 - x)e^{3-x}$

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.

- 13 а) Решите уравнение $\sin 2x - \frac{1}{2} = \cos x - \sin x$
 б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.

- 14 В правильной шестиугольной пирамиде $SABCDEF$ сторона основания $AB = 4$, а боковое ребро $SA = 7$. Точка M лежит на ребре BC , причем $BM = 1$, точка K лежит на ребре SC , причем $SK = 4$.
 а) Докажите, что плоскость MKD перпендикулярна плоскости основания пирамиды.
 б) Найдите объем пирамиды $CDKM$.

- 15 Решите неравенство $27^x - 4 \cdot 125^x > 45^x$

- 16 15-го декабря планируется взять кредит в банке на сумму 700 тысяч рублей на 11 месяцев. Условия возврата таковы:
 — 1-го числа каждого месяца долг возрастает на $r\%$ 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 10-й долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего;
 — 15-го числа 10-го месяца долг составит 200 тысяч рублей;
 — к 15-му числу 11-го месяца кредит должен быть полностью погашен.
 Известно, что общая сумма выплат по кредиту составит 799 тыс. руб. Найдите, сколько рублей составит первый платёж.

17 Диагональ AC разбивает трапецию $ABCD$ с основанием AD и BC , из которых AD большее, на два подобных треугольника.

а) Докажите, что $\angle ABC = \angle ACD$.

б) Найдите отрезок, соединяющий середины оснований трапеции, если известно, что $BC = 18$, $AD = 50$ и $\cos \angle CAD = 3/5$.

18 Найдите значения a , при каждом из которых система неравенств

$$\begin{cases} 2x \leq 3a + 9 \\ 6x \geq x^2 + a^2 \\ x + a > 0 \end{cases}$$

имеет хотя бы одно решение на отрезке $[1; 2]$.

19 С трёхзначным числом производят следующую операцию: к нему прибавляют цифру десятков, умноженную на 10, а затем к получившейся сумме прибавляют 3.

а) Могло ли в результате такой операции получиться число 224?

б) Могло ли в результате такой операции получиться число 314?

в) Найдите наибольшее отношение получившегося числа к исходному.



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



Группа ВК
<https://vk.com/egemathege>



Группа Телеграм
<https://t.me/egemathege>



Репетитор онлайн
<https://t.me/ElenaVitalevnaR>

Ответы	
№1	24
№2	200
№3	245
№4	0,2
№5	2
№6	-0,2
№7	3
№8	5
№9	100
№10	78
№11	27
№12	4
№13	а) $\frac{\pi}{6} + 2\pi k$; $\frac{5\pi}{6} + 2\pi k$; $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k$; $k \in Z$ б) $-\frac{11\pi}{6}$; $-\frac{4\pi}{3}$; $-\frac{7\pi}{6}$
№14	б) $\frac{9\sqrt{11}}{7}$
№15	$(-\infty; \log_{\frac{3}{5}} 2)$
№16	64 тыс. руб.
№17	б) $8\sqrt{13}$
№18	$(-1,8; 2\sqrt{2}]$
№19	а) да; б) нет; в) $\frac{283}{190}$