

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 15

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	,	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

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

$$\sin 2a = 2 \sin a \cdot \cos a$$

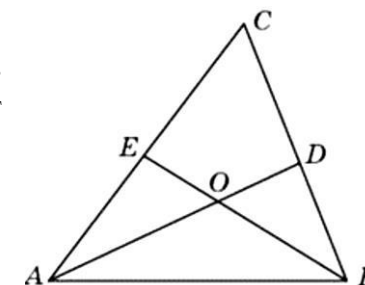
$$\cos 2a = \cos^2 a - \sin^2 a$$

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

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

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 угол C равен 50° , биссектрисы AD и BE пересекаются в точке O . Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.

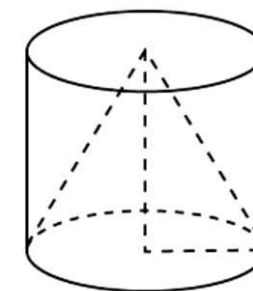


Ответ: _____

- 2 Длина вектора \vec{a} равна $2\sqrt{3}$, угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен 30° , а скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$ равно 15. Найдите длину вектора \vec{b} .

Ответ: _____

- 3 Конус и цилиндр имеют общее основание и общую высоту (конус вписан в цилиндр). Причем радиус основания равен высоте. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, если площадь боковой поверхности конуса равна $17\sqrt{2}$.



Ответ: _____

- 4 Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже $36,8^{\circ}\text{C}$, равна $0,91$. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура тела окажется $36,8^{\circ}\text{C}$ или выше.

Ответ: _____

- 5 На фабрике керамической посуды 15% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 80% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Ответ округлите до сотых.

Ответ: _____

- 6 Найдите корень уравнения $\log_{x-7} 81 = 4$

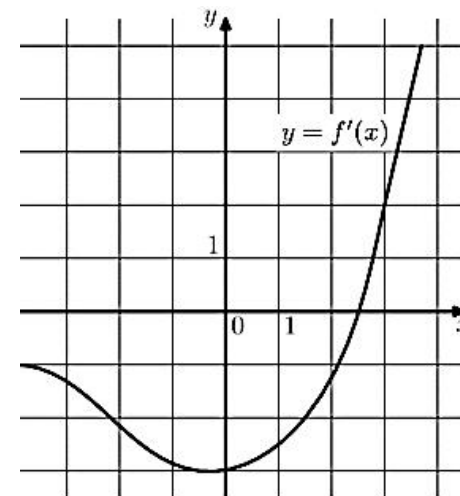
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из них.

Ответ: _____

- 7 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[9]{\sqrt{m}}}{\sqrt{25\sqrt[9]{m}}}$ при $m > 0$.

Ответ: _____

- 8 На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$. Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции $y = f(x)$ параллельна прямой $y = 2x + 5$ или совпадает с ней.



Ответ: _____

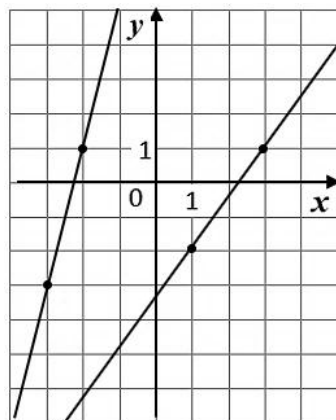
- 9 Уравнение процесса, в котором участвовал газ, записывается в виде $pV^a = const$, где p (Па) — давление в газе, V — объем газа в кубических метрах, a — положительная константа. При каком наименьшем значении константы a уменьшение в 32 раза объема газа, участвующего в этом процессе, приводит к увеличению давления не менее, чем в 8 раз?

Ответ: _____

- 10 Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 20 км/ч, проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 2 км/ч, стоянка длится 3 часа, а в исходный пункт теплоход возвращается через 19 часов после отплытия из него. Сколько километров прошел теплоход за весь рейс?

Ответ: _____

- 11 На рисунке изображены графики двух линейных функций. Найдите ординату точки пересечения графиков.



Ответ: _____

- 12 Найдите наименьшее значение функции на отрезке $[-\frac{5\pi}{6}; 0]$.

$$y = 5 \sin x + \frac{24}{\pi}x + 10$$

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 четко и разборчиво.

- 13 а) Решите уравнение $\sin^3 x + \cos 2x + \cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = 1$
 б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.
- 14 В основании правильной пирамиды $PABCD$ лежит квадрат $ABCD$ со стороной 6. Сечение пирамиды проходит через вершину B и середину ребра PD перпендикулярно этому ребру.
 а) Докажите, что угол наклона бокового ребра пирамиды к её основанию равен 60° .
 б) Найдите площадь сечения пирамиды.
- 15 Решите неравенство
 $(5x - 13) \log_{2x-5}(x^2 - 6x + 10) \geq 0$
- 16 Первичная информация разделяется по серверам №1 и №2 и обрабатывается на них. С сервера №1 при объеме t^2 Гбайт входящей в него информации выходит $20t$ Гбайт, а с сервера №2 при объеме t^2 Гбайт входящей в него информации выходит $21t$ Гбайт обработанной информации: $45 < t < 65$. Каков наибольший общий объем выходящей информации при общем объеме входящей информации в 7569 Гбайт?

17 Диагонали AC и BD четырёхугольника $ABCD$, вписанного в окружность, пересекаются в точке P , причём $BC=CD$.

а) Докажите, что $AB:BC = AP:PD$.

б) Найдите площадь треугольника COD , где O — центр окружности, вписанной в треугольник ABD , если дополнительно известно, что BD — диаметр описанной около четырёхугольника $ABCD$ окружности, $AB = 6$, а $BC = 6\sqrt{2}$.

18 Найдите все значения a , при которых уравнение

$$(x^2 - 3x + 2 + \ln(x - a))^2 = (x^2 - 3x + 2)^2 + \ln^2(x - a)$$

имеет ровно два решения на отрезке $[0; 3]$.

19 На доске написано 100 различных натуральных чисел с суммой 5100.

а) Может ли быть записано число 250?

б) Можно ли обойтись без числа 11?

в) Какое наименьшее количество чисел, кратных 11, может быть на доске?



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	115
№2	5
№3	34
№4	0,09
№5	0,97
№6	10
№7	0,2
№8	3
№9	0,6
№10	316,8
№11	-11
№12	-12,5
№13	а) πk ; $\frac{\pi}{2} + 2\pi k$, $k \in Z$ б) $\frac{5\pi}{2}$; 2π ; 3π
№14	б) $12\sqrt{3}$
№15	$\left(\frac{5}{2}; \frac{13}{5}\right]$; $(3; \infty)$
№16	2523
№17	б) $18\sqrt{3}$
№18	$(-\infty; -1)$; 0; (1; 2)
№19	а) нет; б) нет; в) 6