

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 развернутым 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

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

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

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

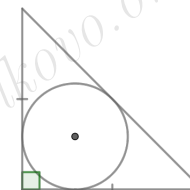
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

Часть 1

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.

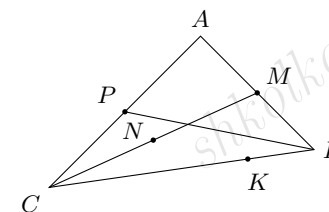
- 1 Катеты равнобедренного прямоугольного треугольника равны $2 + \sqrt{2}$. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.

Ответ: _____.



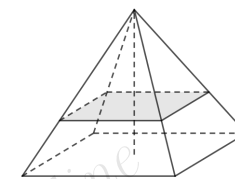
- 2 Дан треугольник ABC . Точка N делит медиану CM этого треугольника пополам, а точка K лежит на стороне BC , причем $CK : KB = 3 : 1$. Найдите скалярное произведение $\vec{KN} \cdot \vec{BP}$, если $BP = 1$ — медиана треугольника ABC .

Ответ: _____.



- 3 В правильной четырехугольной пирамиде с высотой h через точку на боковом ребре, лежащую на расстоянии $\frac{1}{3}h$ от плоскости основания, проведена плоскость, параллельная плоскости основания, которая отсекает от пирамиды меньшую пирамиду. Найдите объем полученной меньшей пирамиды, если объем исходной пирамиды равен 54.

Ответ: _____.



- 4 Если гроссмейстер А. играет белыми, то он выигрывает у гроссмейстера Б. с вероятностью 0,52. Если А. играет черными, то выигрывает у Б. с вероятностью 0,3. Гроссмейстеры А. и Б. играют две партии, причем во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.

Ответ: _____.

- 5 На уроке физкультуры 26 школьников, из них 12 девочек, остальные – мальчики. По сигналу учителя физкультуры все быстро выстраиваются в одну шеренгу в случайном порядке. Найдите вероятность того, что справа в шеренге первые двое окажутся мальчиками.

Ответ: _____.

- 6 Найдите корень уравнения $\log_7(x+18) = 2\log_7(2-x)$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.

Ответ: _____.

- 7 Найдите значение выражения $\sin\left(\frac{1001\pi}{2} + \alpha\right)$, если $\sin \alpha = \frac{3\sqrt{7}}{8}$, $\alpha \in (0, 5\pi; \pi)$.

Ответ: _____.

- 8 Прямая $y = 6x + 7$ параллельна касательной к графику функции $g = x^2 - 5x + 6$. Найдите абсциссу точки касания.

Ответ: _____.

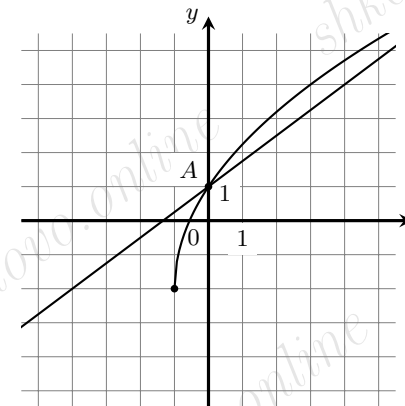
- 9 Амплитуда колебаний маятника зависит от частоты вынуждающей силы и определяется по формуле $A(\omega) = \frac{A_0\omega_p^2}{|\omega_p^2 - \omega^2|}$, где ω — частота вынуждающей силы (в с^{-1}), A_0 — постоянный положительный параметр, $\omega_p = 345\text{с}^{-1}$ — резонансная частота. Найдите максимальную частоту ω , меньшую резонансной, для которой амплитуда колебаний превосходит величину A_0 не более чем на 12,5%. Ответ дайте в с^{-1} .

Ответ: _____.

- 10 Из точки A выбегает спортсмен и бежит по кругу. Спустя 2 минуты из точки A выбегает второй спортсмен и бежит в том же направлении, что и первый. Спустя ещё 2 минуты из точки A выбегает третий спортсмен и бежит в направлении, противоположном направлению первых двух спортсменов. Все спортсмены бегут с постоянной одинаковой скоростью. Третий спортсмен впервые встретил первого спортсмена через 1 минуту. За какое минимальное время первый спортсмен может при этом пробежать круг? Ответ дайте в минутах.

Ответ: _____.

- 11 На рисунке изображены графики функций $f(x) = a\sqrt{x-b} + c$ и $g(x) = 0,75x + 1$, которые пересекаются в точках $A(0; 1)$ и B . Найдите абсциссу точки B .



Ответ: _____.

- 12 Найдите наибольшее значение функции $y = 5\sin x - 6x + 3$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

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 $\sin\left(2x + \frac{2\pi}{3}\right) \cos\left(4x + \frac{\pi}{3}\right) - \cos 2x = \frac{\sin^2 x}{\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)}$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-2\pi; \frac{3\pi}{2}\right]$.

14 Прямоугольный треугольник ABC с катетами $AC = 3$ и $BC = 4$ является основанием пирамиды $FABC$. Высота пирамиды равна $2\sqrt{3}$, угол FAC — прямой, тангенс угла между гранями FAC и ABC равен $\left(-\frac{\sqrt{3}}{5}\right)$.

а) Докажите, что угол между плоскостью (FAB) и плоскостью основания равен 30° .

б) Найдите площадь грани FAB .

15 Решите неравенство

$$\left(4^{x^2-x-6} - 1\right) \cdot \log_{0,25}\left(4^{x^2+2x+2} - 3\right) \leq 0.$$

16 В мае 2024 года планируется взять в кредит 6 млн рублей на некоторое количество $n = 6k$ лет. Условия его возврата таковы:

- в первые $2k$ лет каждый январь долг возрастает на 10% по сравнению с концом предыдущего года;
- в последующие $3k$ лет каждый январь долг возрастает на 15% по сравнению с концом предыдущего года;
- в последние k лет каждый январь долг возрастает на 5% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по апрель надо выплатить часть долга;
- в течение всех $n = 6k$ лет долг каждый год убывает на одну и ту же величину.

Найдите n , если известно, что переплата по такому кредиту составит 2,5 млн рублей.

17 Сторона AC треугольника ABC больше стороны AB . Вписанная в треугольник окружность касается стороны BC в точке M , а внеписанная — в точке N .

а) Докажите, что $MN = AC - AB$.

б) Найдите расстояние между центрами окружностей, если сумма их радиусов равна 24, а $MN = 10$.

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

$$\frac{(x - a - 7)(x + a - 2)}{\sqrt{10x - x^2 - a^2}} = 0$$

имеет ровно один корень на отрезке $[4; 8]$.

19 У Вани есть несколько пакетов с вещами, каждый из которых весит целое число килограммов. Он хочет разложить все эти пакеты, не перекладывая их содержимое, по n имеющимся у него рюкзакам. В каждый рюкзак можно положить любое число пакетов, суммарная масса которых не превосходит m килограммов.

а) Сможет ли Ваня таким образом разложить семь пакетов, которые весят 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 кг, если $n = 3$, $m = 29$?

б) Сможет ли Ваня таким образом разложить семь пакетов, которые весят 6, 12, 14, 15, 19, 22, 25 кг, если $n = 3$, $m = 38$?

в) Какое наименьшее значение может принимать m , чтобы Ваня при $n = 4$ смог разложить таким образом девять пакетов, которые весят 3, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 кг?

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

Полный видеоразбор варианта №4 состоится 4 февраля в 12:00!

Всю полезную информацию по подготовке к ЕГЭ Вы найдете здесь:



ТГ-канал по ЕГЭ



Группа VK



Видеоразбор