

Вариант № 3

Профильный уровень

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 уровня сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развернутым ответом повышенного и высокого уровня 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 записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Справочные материалы

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

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

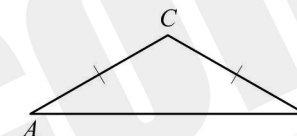
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

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

Часть 1

Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Во всех заданиях числа предполагаются действительными, 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 В треугольнике ABC угол C равен 162° , стороны AC и BC равны. Найдите угол A . Ответ дайте в градусах.

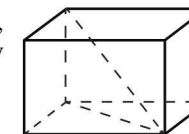


Ответ: _____.

- 2 Даны два вектора: $\vec{a}(10; -4)$ и $\vec{b}(-1; -8)$. Найдите длину вектора $\vec{a} + \vec{b}$.

Ответ: _____.

- 3 Диагональ прямоугольного параллелепипеда равна 20, диагональ одной из его граней равна 12. Найдите длину ребра, перпендикулярного к этой грани.



Ответ: _____.

- 4 Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 10 часов, но не дойдя до отметки 4 часа.

Ответ: _____.

- 5 На складе допускается установка пожарных извещателей (датчиков) двух типов. Дымовой извещатель реагирует на задымление, а тепловой на повышенную температуру. При возникновении пожара вероятность срабатывания дымового извещателя равна 0,98, а теплового — 0,93. На складе решили установить один дымовой и один тепловой извещатели, работающие независимо друг от друга. Какова вероятность срабатывания только одного из них при возникновении пожара?

Ответ: _____.

- 6 Найдите корень уравнения $5^{5-4x} = 125^{2x}$.

Ответ: _____.

- 7 Найдите значение выражения $(4 - \sqrt{12}) \cdot \left(1 + \cos \frac{\pi}{6}\right)$.

Ответ: _____.

- 8 Прямая $y = 2x + 37$ является касательной к графику функции $y = x^3 + 3x^2 - 7x + 10$. Найдите абсциссу точки касания.

Ответ: _____.

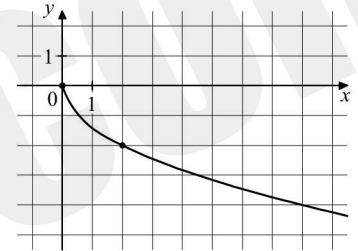
- 9 Для нагревательного элемента экспериментально была получена зависимость температуры (в кельвинах) от времени работы: $T(t) = T_0 + bt + at^2$, где t — время в минутах, $T_0 = 680$ К, $a = -16$ К/мин², $b = 224$ К/мин. При температуре нагревательного элемента выше 1400 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ дайте в минутах.

Ответ: _____.

- 10 Из сплава, содержащего 5% меди, и сплава, содержащего 14% меди, получили третий сплав, содержащий 13% меди. Найдите массу третьего сплава, если второго сплава взяли на 7 кг больше, чем первого. Ответ дайте в килограммах.

Ответ: _____.

- 11 На рисунке изображён график функции $f(x) = k\sqrt{x}$. Найдите значение $f(12,5)$.



Ответ: _____.

- 12 Найдите точку минимума функции $y = 3x^5 - 5x^3 + 7$.

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 $\frac{1}{2} \cos x (\sin x + \sqrt{3}) = (\sin^2 x + \sqrt{3} \sin x) \cos^2 x$.
- б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.

- 14 Ребро AD пирамиды $DABC$ равно 4, а все остальные рёбра равны 7.
- а) Докажите, что прямые AD и BC перпендикулярны.
- б) Найдите расстояние между прямыми AD и BC .

- 15 Решите неравенство

$$\frac{2}{|x-4|} - \frac{8}{|x+2|} \geq 1.$$

- 16 Банки «Южный» и «Северный» предлагают своим клиентам открыть вклад сроком на три года без возможности снятия процентов на весь период вклада. В банке «Южный» установлена ежегодная ставка 10% годовых. Банк «Северный» предлагает ставку 7% годовых в первый год и $n\%$ во второй и третий годы вложения денежных средств. При каком наименьшем целом n вклад в банке «Северный» будет выгоднее вклада в банке «Южный» при одинаковой сумме первоначального взноса?

- 17 В параллелограмме $ABCD$ со сторонами $AD=11$, $AB=7$ и углом A , равным 30° , проведены биссектрисы всех четырёх углов.
- а) Докажите, что четырёхугольник, ограниченный биссектрисами, — прямоугольник.
- б) Найдите площадь четырёхугольника, ограниченного биссектрисами.

- 18 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $(a+5)\sin^2 x - 2(a^2+5a)\sin x + 6a^2 + 21a - 45 = 0$ имеет хотя бы один корень.

- 19 В кошельке у Андрея было n монет достоинством 2, 5 или 10 рублей. Андрей сделал несколько покупок, расплатился за каждую покупку отдельно и без сдачи только этими монетами, потратив при этом все монеты из кошелька.
- а) Могли ли покупками быть набор красок за 68 рублей и кисточка за 17 рублей, если $n=16$?
- б) Могли ли покупками быть циркуль за 10 рублей, линейка за 15 рублей и карандаш за 10 рублей, если $n=22$?
- в) Какое наименьшее количество пятирублёвых монет могло быть в кошельке, если Андрей купил только набор маркеров за 83 рубля, а $n=18$?



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