

Вариант № 1

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 уровней 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 записан под правильным номером.

Желаем успеха!**Справочные материалы**

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

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

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

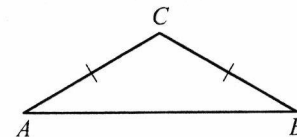
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

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 146° , стороны AC и BC равны. Найдите угол A .
Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

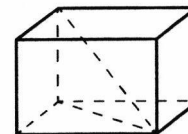
2

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

Ответ: _____.

3

Диагональ прямоугольного параллелепипеда равна 13, 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 1 час.

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 0,91, а теплового — 0,94. 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 $3^{-x+5} = 81^x$.

Ответ: _____.

- 7 Найдите значение выражения $(4 - \sqrt{8}) \cdot \left(1 + \sin \frac{\pi}{4}\right)$.

Ответ: _____.

- 8 Прямая $y = -5x + 14$ является касательной к графику функции $y = x^3 + 3x^2 - 2x + 15$. Найдите абсциссу точки касания.

Ответ: _____.

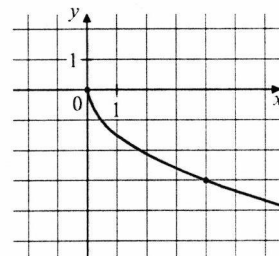
- 9 Для нагревательного элемента экспериментально была получена зависимость температуры (в кельвинах) от времени работы: $T(t) = T_0 + bt + at^2$, где t — время в минутах, $T_0 = 700$ К, $a = -15$ К/мин², $b = 210$ К/мин. При температуре нагревательного элемента выше 1300 К прибор может испортиться, 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 11 % меди, получили третий сплав, содержащий 10 % меди. Найдите массу третьего сплава, если второго сплава взяли на 2 кг больше, чем первого. Ответ дайте в килограммах.

Ответ: _____.

- 11 На рисунке изображён график функции $f(x) = k\sqrt{x}$. Найдите значение $f(2,56)$.



Ответ: _____.

- 12 Найдите точку минимума функции $f(x) = x^5 - 15x^3 + 11$.

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 $\frac{\sqrt{3}}{4} \cos x (\sin x + \sqrt{2}) = (\sin^2 x + \sqrt{2} \sin x) \cos^2 x$.

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

14

Ребро AD пирамиды $DABC$ равно 6, а все остальные рёбра равны 5.

а) Докажите, что прямые AD и BC перпендикулярны.

б) Найдите расстояние между прямыми AD и BC .

15

Решите неравенство

$$\frac{6}{|x-2|} - \frac{2}{|x+6|} \geq 1.$$

16

Банки «Стабильный» и «Креативный» предлагают своим клиентам открыть вклад сроком на три года без возможности снятия процентов на весь период вклада. В банке «Стабильный» установлена ежегодная ставка 10 % годовых. Банк «Креативный» предлагает ставку 8 % годовых в первый год и n % во второй и третий годы вложения денежных средств.

При каком наименьшем целом n вклад в банке «Креативный» будет выгоднее вклада в банке «Стабильный» при одинаковой сумме первоначального взноса?

17

В параллелограмме $ABCD$ со сторонами $AD=12$, $AB=4$ 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

$$(a+3)\cos^2 x + 2(a^2+3a)\cos x + 8a^2 + 8a - 48 = 0$$

имеет хотя бы один корень.

19

В кошельке у Коли было n монет достоинством 2, 5 или 10 рублей. Коля 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 альбом за 56 рублей и кисточка за 29 рублей, если $n=14$?

б) Могли ли покупками быть тетрадь за 10 рублей, линейка за 15 рублей и карандаш за 20 рублей, если $n=19$?

в) Какое наименьшее количество пятирублёвых монет могло быть в кошельке, если Коля купил только набор фломастеров за 85 рублей, а $n=24$?



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