# Инструкция по выполнению работы

Работа по математике 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 в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение на отдельном листе бумаги.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

***Желаем успеха!***

# Справочные материалы

sin 2α  2sin α  cosα

cos 2α  cos2 α  sin2 α

sin α  β  sin α  cosβ  cosα  sinβ

cosα  β  cosα  cosβ  sin α  sinβ

# Часть 1

***Ответом к каждому из заданий 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.***

Площадь треугольника *ABC* равна 24. *C*

*D*

*E*

**1**

Отрезок *DE* — средняя линия. Найдите площадь треугольника *CDE* .

*A B*

Ответ: .

Найдите длину вектора

**2**

→

*a* 15;

 8 .

Ответ: .

Площадь поверхности куба равна 162. Найдите его диагональ.

**3**

Ответ: .

На олимпиаде по математике 400 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 160 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

**4**

Ответ: .

Агрофирма закупает куриные яйца в двух домашних хозяйствах. 30 % яиц из первого хозяйства — яйца высшей категории, а из второго хозяйства — 90 % яиц высшей категории. Всего высшую категорию получают 75 % яиц. Найдите вероятность того, что яйцо, купленное у этой агрофирмы, окажется из первого хозяйства.

**5**

Ответ: .

Решите уравнение

**6**

1 *x* 2  16 2 . Если уравнение имеет больше одного корня,

6 3

в ответе запишите больший из корней. Ответ: .

Найдите значение выражения 42sin 43cos 43 .

**7**

sin 86

Ответ: .

На рисунке изображён график функции

**8**

*y*  *f*  *x*  . На оси абсцисс отмечено

десять точек: *x*1 , *x*2 , *x*3 , *x*4 , *x*5 , *x*6 , *x*7 , *x*8 , *x*9 ,

*x*10 . Сколько из этих точек

принадлежит промежуткам возрастания функции

*y*

*f*  *x*  ?

*x*1 *x*2 *x*3

*x*4 *x*5 *x*6 *x*7 *x*8 *x*9 *x*10 *x*

Ответ: .

Деталью некоторого прибора является вращающаяся катушка. Она состоит

**9**

из трёх однородных соосных цилиндров: центрального массой

*m*  8 кг

и радиусом *R*  8 см и двух боковых с массами *M*  6 кг и с радиусами

*R*  *h* . При этом момент инерции катушки относительно оси вращения,

2  *m*  2*M*  *R* 2 2

выражаемый в кгсм

, даётся формулой *I*  2  *M* 2*Rh*  *h* .

При каком максимальном значении *h* момент инерции катушки не превышает предельного значения 982 кгсм 2 ? Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: .

Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 128 км. На следующий день он отправился обратно со скоростью на 8 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 8 часов. В результате он затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из B в A. Ответ дайте в км/ч.

**10**

Ответ: .

На рисунке изображены графики функций *y*

1

*x*

1

0

*A*

**11**

*f*  *x*    7 *x*  19 и *g*  *x*   *ax* 2 *bx*  *c* , которые

пересекаются в точках *A* и *B* . Найдите абсциссу точки *B* .

Ответ: .

Найдите точку минимума функции *y*  .

*x* 2  14*x*  59

**12**

Ответ: .

# Часть 2

***Для записи решений и ответов на задания 13–19 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.***

а) Решите уравнение 3  tg 2 *x* 

8sin *x*

**13**

 0 .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку

 5 ; 4 .

 2 

Основание пирамиды *DABC* — прямоугольный треугольник *АВС* с прямым углом при вершине *C* . Высота пирамиды проходит через точку *В* . Точки *М* и *N* — середины рёбер *AD* и *BC* соответственно.

**14**

а) Докажите, что *MN* является биссектрисой угла *ВМС* .

2

б) Найдите угол между прямыми *BD* и *MN* , если

Решите неравенство  *x*  2  *x*  3 *x*  8  1.

**15**

 *x*  2  *x*  3 *x*  8

*BD*  12

, *AC*  20 .

По бизнес-плану вкладчик предполагает вложить в четырёхлетний проект **целое** число млн рублей. По итогам каждого года планируется прирост средств вкладчика на 10 % по сравнению с началом года. Начисленные проценты остаются вложенными в проект. Кроме этого, сразу после начислений процентов требуются дополнительные вложения: по 15 млн рублей в первый и второй годы, а также по 20 млн в третий и четвёртый годы. Найдите наименьший размер первоначальных вложений, при котором общая сумма средств вкладчика к началу третьего года станет больше 120 млн, а к концу проекта — больше 180 млн рублей.

**16**

Четырёхугольник *ABCD* вписан в окружность, причём диаметром окружности является его диагональ *AC* . Также известно, что в *ABCD* можно вписать окружность.

**17**

а) Докажите, что отрезки *AC* и *BD* перпендикулярны.

б) Найдите радиус вписанной окружности четырёхугольника *ABCD* , если

*AC*  20 и *BD*  16 .

Найдите все значения *a* , при каждом из которых система уравнений

**18**

3*x* 2  4*a* 2  42*x* 16*a*  163 *x* 12   *a*  52  9   0,



 *x*  3

2   *a*  12

 25

имеет ровно одно решение.

а) Может ли десятичная запись произведения трёх последовательных трёхзначных чисел оканчиваться на 750?

**19**

б) Может ли десятичная запись произведения трёх последовательных трёхзначных чисел оканчиваться на 6250?

в) Найдите все такие натуральные числа *n* , что каждое из чисел *n* , *n*  1

и *n*  2 трёхзначное, а десятичная запись их произведения *n* *n*  1 *n*  2 

оканчивается на 8000.