

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 прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C , $AB = 312$, $AC = 120$. Найдите $\operatorname{tg} A$.

Ответ: _____.

- 2** Диагонали ромба $ABCD$ равны 9 и 2. Найдите квадрат длины вектора $\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{BD}$.

Ответ: _____.

- 3** Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Разница объемов шара и конуса равна 12. Найдите сумму их объемов.

Ответ: _____.

- 4** В классе 21 учащийся, среди них есть два друга. Класс случайным образом разбивают на 3 равные группы. Найдите вероятность того, что друзья окажутся в одной группе.

Ответ: _____.

- 5** В кармане у Пети было 4 монеты по два рубля и 2 монеты по пять рублей. Петя, не глядя, переложил какие-то 3 монеты в другой карман. Найдите вероятность того, что обе пятирублёвые монеты лежат в разных карманах.

Ответ: _____.

- 6** Найдите корень уравнения: $\log_{11}(8-x) = \log_{11}(4-x) + 1$.

Ответ: _____.

- 7** Найдите $y(x+a) + y(a-x) + 5$, если $y(x) = \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{x-2a}$.

Ответ: _____.

- 8** Прямая $y = x + 5$ параллельна касательной к графику функции $y = x^2 + 7x - 3$. Найдите абсциссу точки касания.

Ответ: _____.

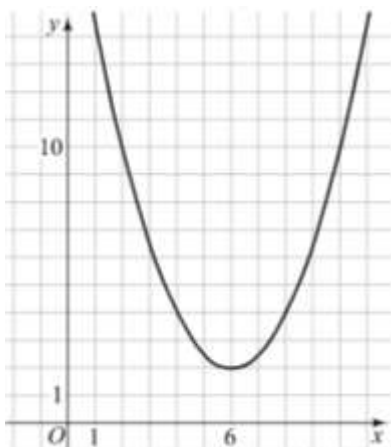
- 9 После дождя уровень воды в колодце повышается. Если измерить время t падения небольших камешков в колодец, то можно рассчитать расстояние до воды по формуле $h=6t^2$, где h – расстояние в метрах, t – время падения в секундах. До дождя время падения камешков составляло 0,6 секунд. На сколько должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось на 0,1 секунд? Ответ выразите в сантиметрах.

Ответ: _____.

- 10 Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 17 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются во второй раз, если скорость одного из них на 15 км/ч больше скорости другого?

Ответ: _____.

- 11 На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа a , b и c — целые. Найдите значение $f(16)$.



Ответ: _____.

- 12 Найдите наибольшее значение функции $y = \log_{\frac{1}{3}}(x^2 - 8x + 43)$.

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 $\left(6\sin^2\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) + 5\cos(\pi - x) - 4\right)\sqrt{-3\operatorname{ctgx}} = 0$.

б) Укажите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{5\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$.

14

В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ все ребра равны 6.

а) Докажите, что $BD_1 \perp AC$

б) Найдите расстояние от точки C до прямой BD_1 .

15

Решите неравенство: $\left|\log_x \frac{x}{11}\right| \cdot \log_{9x}(5x^2) \leq \left|\log_x \frac{x}{11}\right|$.

16

Бригаду из 60 рабочих нужно распределить по двум объектам. Если на первом объекте работает m человек, то каждый из них получает в сутки $200m$ рублей. Если на втором объекте работает m человек, то каждый из них получает в сутки $(50m + 300)$ руб. Необходимо распределить рабочих по объектам так, чтобы их суммарная суточная зарплата оказалась наименьшей. Сколько рублей в этом случае придётся заплатить за сутки всем рабочим?

17

Медианы AA_1 , BB_1 и CC_1 треугольника ABC пересекаются в точке M . Известно, что $AC = 3MB$.

а) Докажите, что треугольник ABC прямоугольный.

б) Найдите длину отрезка DN , где D — точка касания стороны AC и вписанной в треугольник ABC окружности, N — точка касания стороны AC и окружности, касающейся стороны AC и продолжений сторон BA и BC треугольника ABC , если известно, что $AB=6$, $BB_1=8$.

18

Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение:

$$64a^6 + (a - 3x)^3 + 4x^2 + 3x - a = 0$$

имеет более одного корня.

19

В ряд выписаны квадраты всех натуральных чисел, начиная с 1. Каждое число заменили суммой его цифр. С полученной последовательностью поступили так же и действовали так до тех пор, пока не получилась последовательность однозначных чисел.

а) Найдите 15-е число получившейся последовательности.

б) Найдите сумму первых 550 чисел получившейся последовательности.

в) Сумма m идущих подряд чисел получившейся последовательности равна 3074. Чему может равняться m ?

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