

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

МАТЕМАТИКА

В заданиях 1-12 запишите ответ в предложенном месте после текста задания. В заданиях 13-19 приведите **полное решение** задачи на страницах данного бланка. Каждое верно решённое задание оценивается в первичных баллах: задания 1-12 — по 1 баллу каждое, задания 13-15 — по 2 балла каждое, задания 16-17 — по 3 балла каждое, задания 18-19 — по 4 балла каждое. Максимум первичных баллов за работу — 32. Шкала перевода полученных вами первичных баллов в 100-балльную шкалу:

Часть 1

Ответом к заданиям 1-12 является **целое число** или **конечная десятичная дробь**.

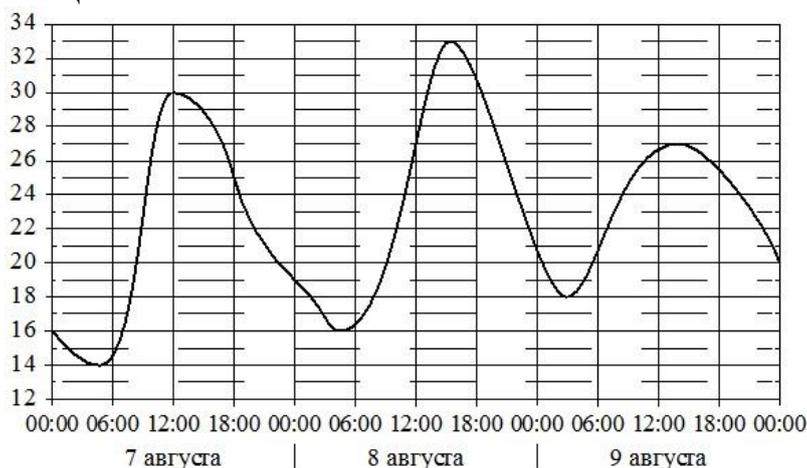
Пример. Ответ: -0,8 .

Исправления в ответах части 1 **не допускаются!**

1. Урожайность зерновых в хозяйстве в 2018 году составила 35 ц/га. В 2019 году эта урожайность увеличилась на 10%. Какова была урожайность зерновых в хозяйстве в 2019 году? Ответ запишите числом с точностью до десятых без указания единиц измерения.

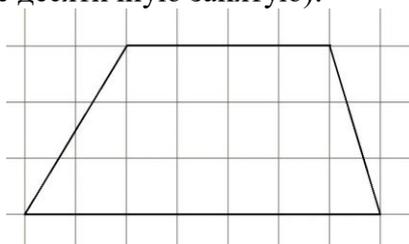
Ответ: _____.

2. На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наименьшую температуру воздуха 8 августа. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____.

3. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите ее площадь. Ответ запишите числом с точностью до десятых без указания единиц измерения (при записи числа используйте десятичную запятую).



Ответ: _____.

4. Программа экзамена по математике состоит из 20 вопросов, 6 из которых — вопросы по геометрии. На экзамене выпускнику случайным образом достается один вопрос из

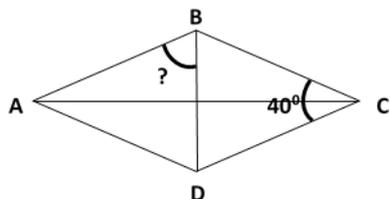
программы. Какова вероятность того, что выпускнику достанется вопрос по геометрии? Ответ дайте в долях единицы с точностью до десятых (при записи числа используйте десятичную запятую).

Ответ: _____.

5. Найдите корень уравнения $\sqrt{2x-17} = 5$.

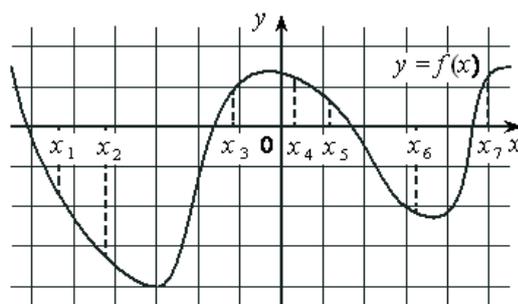
Ответ: _____.

6. В ромбе ABCD угол DCB равен 40° . Найдите градусную меру угла ABD. Ответ запишите числом без указания единиц измерения.



Ответ: _____.

7. На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y = f(x)$ и отмечены семь точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$. В скольких из этих точек производная функции $y = f'(x)$ положительна? (В ответе укажите количество таких точек)



Ответ: _____.

8. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 18 см. На какой высоте (в см) будет находиться уровень жидкости, если ее перелить во второй сосуд, диаметр которого в 3 раза больше первого? Ответ запишите числом без указания единиц измерения.

Ответ: _____.

9. Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -0,8$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$. Ответ запишите числом с точностью

до десятых (при записи числа используйте десятичную запятую).

Ответ: _____.

10. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону

$$m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}},$$

где m_0 - начальная масса изотопа, t - время, прошедшее

от начального момента, T — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 96 мг. Период его полураспада составляет 3 мин. Подставьте заданные параметры в формулу закона и найдите, через сколько минут (t) масса изотопа будет равна 3 мг. Ответ запишите числом без указания единиц измерения.

Ответ: _____.

11. Двое рабочих, работая вместе, могут выполнить работу за 36 дней. За сколько дней, работая отдельно, выполнит эту работу второй рабочий, если первый рабочий за два дня

выполняет такую же часть работы, какую второй - за три дня? Ответ запишите числом без указания единиц измерения.

Ответ: _____.

12. Найдите точку максимума функции $y = (x + 7)^2 e^{2-x}$.

Ответ: _____.

Часть 2

Для заданий 13-19 запишите их полное решение на предложенных бланках с указанием номера задания, к которому относится решения.

13. а) Решите уравнение $(4 \sin^2 x + 12 \sin x + 5) \cdot \sqrt{-17 \cos x} = 0$.

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

14. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ все ребра равны 5. На его ребре BB_1 отмечена точка K так, что $KB = 4$. Через точки K и C_1 проведена плоскость α , параллельная прямой BD_1 .

а) Докажите, что $A_1 P : P B_1 = 3 : 1$, где P — точка пересечения плоскости α с ребром $A_1 B_1$.

б) Найдите угол наклона плоскости α к плоскости грани $BB_1 C_1 C$.

15. Решите неравенство $11 \cdot \log_{11}(x^2 + x - 20) \leq 12 + \log_{11} \frac{(x+5)^{11}}{x-4}$.

16. К окружности, вписанной в квадрат $ABCD$, проведена касательная, пересекающая стороны AB и AD в точках M и N соответственно.

а) Докажите, что периметр треугольника AMN равен стороне квадрата.

б) Прямая MN пересекает прямую CD в точке P . В каком отношении делит сторону BC прямая, проходящая через точку P и центр окружности, если $AM : MB = 1 : 4$?

17. В июле планируется взять кредит в банке на сумму 8 млн. рублей на срок 10 лет. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг возрастает на $r\%$ по сравнению с концом предыдущего года;

- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга так, чтобы на начало июля каждого года долг уменьшался на одну и ту же сумму по сравнению с предыдущим годом.

Найти наименьшую возможную ставку r , если известно, что последний платеж будет не менее 0,92 млн. рублей.

18. При каком значении параметра a уравнение

$$8a + \sqrt{-x^2 + 6x + 7} = ax + 4$$

имеет единственный корень?

19. На доске написали несколько не обязательно различных двузначных натуральных чисел без нулей в записи. Сумма чисел равна 2376. В каждом числе поменяли первую и вторую цифру местами.

а) Приведите пример исходных чисел, для которых сумма получившихся чисел ровно в три раза меньше, чем сумма исходных чисел.

б) Могла ли сумма получившихся чисел быть в шесть раз меньше, чем сумма исходных чисел?

в) Найдите наименьшее возможное значение суммы получившихся чисел.