

Олимпиада «Шаг в будущее» по математике

Отборочный этап, 8 класс, 2025 год, вариант 2

1. Найдите значение выражения

$$\frac{x^4 + x}{x + 1} : \left(x + \frac{1}{x + 1} - \frac{x^2 - x - 1}{x^2 - 1} \right)$$

при $x = \sqrt{2024}$.

202

2. Дядя Фёдор может пройти расстояние от города до Простоквашино на 6 часов быстрее, чем почтальон Печкин. Если они выйдут одновременно навстречу друг другу из города и Простоквашино, то встретятся через 4 часа. За сколько часов каждый из них может пройти расстояние от города до Простоквашино? В ответе укажите число, равное 75% от произведения полученных значений времени.

54

3. Дан прямоугольный треугольник ABC с гипотенузой AB , равной 28, и углом A , равным 30 градусов. Биссектриса BM и медиана CL этого треугольника пересекаются в точке K . Вычислите расстояние от точки K до катета AC .

3,3

4. Паша и Саша выбирают два числа в промежутке от 1 до 48 (могут выбрать и равные). Какова вероятность, что сумма выбранных ими чисел кратна 5? Если ответ не выражается конечной десятичной дробью, то результат округлите до сотых.

7,0

5. В равнобедренной трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC угол A равен 56 градусов. Точка K является серединой стороны AB . На стороне CD отмечена точка H так, что отрезок KH является перпендикуляром к стороне CD и угол CHB равен углу $АНК$. Сколько градусов составляет величина угла AHD ?

62

6. Для приготовления уменьшающего зелья Гарри Поттер смешал корни маргариток, волосатых гусениц и настойку полыни в отношении 4 : 5 : 1 соответственно. Гарри решил попробовать зелье на своей сове Букле и дал ей 200 граммов получившейся смеси. Букля уменьшилась, но для большего эффекта он решил добавить ещё 100 граммов маргариток и 100 граммов настойки полыни, тогда концентрация маргариток превысила концентрацию полыни на 24%. Найдите первоначальное количество маргариток (в граммах), которое Гарри взял для смеси.

400

7. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение

$$|x - a| - |2 - x| = |x + 1| + \frac{|x + 1|}{x + 1}$$

имеет 1 решение. В ответе укажите сумму целых значений параметра a .

8

8. В треугольнике ABC на стороне AC отмечена точка D , а на стороне BC отмечена точка E таким образом, что $AD = DE$ и луч DB является биссектрисой угла ADE . Отрезки BD и AE пересекаются в точке P . Известно, что площадь треугольника ABP в четыре раза меньше площади треугольника AEC . Найдите отношение площади четырёхугольника $DPEC$ к площади треугольника ABP . В ответ запишите число, равное отношению указанных площадей. Если в ответе получается бесконечная дробь, округлите её до десятых по правилам округления.

9,8

9. Для всех натуральных значений x, y решите уравнение $ax^2 = 12 + 8xy$, где a — остаток от деления числа $2 \cdot 49^{2025} + 5 \cdot 3^{2024}$ на 8. Если такая пара $(x; y)$ единственная, то в ответе укажите сумму $x + y$. Если таких пар $(x; y)$ несколько, то в ответе укажите сумму всех найденных значений x, y . Если решений нет, укажите 0.

11