



Отборочный этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»

Профиль: «Инженерное дело»

Специализация: «Математика»

Класс участия: 8

Вариант задания: 1

Задача 1.

Решить уравнение. В ответ укажите сумму корней:

$$\frac{a^2 + 2a + 1}{a^2 + 2a + 2} - \frac{7}{6} = \frac{-a^2 - 2a - 2}{a^2 + 2a + 3}$$

Ответ: –2

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	9

Задача 2.

Дядя Фёдор может проехать расстояние от Простоквашино до города и обратно на велосипеде с постоянной скоростью. Почтальон Печкин прошел путь от Простоквашино до города со скоростью, в 3 раза меньшей скорости дяди Федора, но обратно он вернулся на маршрутном такси, скорость которого в 4 раза больше скорости дяди Федора на велосипеде. Сколько времени затратил на путь туда и обратно дядя Федор на велосипеде, если один из них был в пути на 1,5 часа дольше другого? Ответ дайте в часах.

Ответ: 2,4

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	9



Задача 3.

Дан прямоугольный треугольник ABC с гипотенузой AB , равной 36, 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 .

Ответ: 4,5

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	9

Задача 4.

В классе проходят выборы старосты. На должность претендует три кандидата - Алексей, Сергей и Даша. Всего в классе 20 человек, сами кандидаты не могут голосовать. Вероятность получения каждого голоса для всех кандидатов одинакова. Найдите вероятность, что Сергею удастся набрать 8 голосов. Результат округлите до сотых.

Ответ: 0,06

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	9



Задача 5.

В равнобедренной трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC угол A равен 58° . 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 ?

Ответ: 77

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	12

Задача 6.

Гарри Поттер и Рон Уизли варили зелье красоты. Они смешали 300 граммов шерсти единорога, 400 граммов лепестков роз и некоторое количество граммов утренней росы. Рон решил попробовать зелье на себе и выпил 240 граммов получившейся смеси. Он тут же похорошел, но для большего эффекта ребята решили добавить еще 240 граммов шерсти единорога. После этого ее концентрация в смеси достигла 40%. Сколько утренней росы (в граммах) взяли Гарри и Рон для смеси?

Ответ: 500

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	12



Задача 7.

Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение имеет 1 решение.

$$|x - a| - |3 - x| = |x - 2| - \frac{|x - 2|}{x - 2}$$

В ответе укажите сумму целых значений параметра a .

Ответ: 10

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	12

Задача 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 шесть раз 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.

Ответ: 5,4

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	14



Задача 9.

Найдите все натуральные решения уравнения

$$21a^2 + 12ab = 2025 + 9b^2.$$

Если такая пара (a;b) единственная, то в ответе укажите сумму a+b. Если таких пар (a;b) несколько, то в ответе укажите сумму всех найденных значений a,b. Если решений нет, укажите 0.

Ответ: 195

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	14



Отборочный этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»

Профиль: «Инженерное дело»

Специализация: «Математика»

Класс участия: 8

Вариант задания: 2

Задача 1.

Найти значение выражения

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

при $x = \sqrt{2024}$

Ответ: 202.

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	9

Задача 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.

Ответ: 54.

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	9



Задача 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 .

Ответ: 3,5

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	9

Задача 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.

Ответ: 0,2.

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	9



Задача 5.

В равнобедренной трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC угол A равен 56° . 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 ?

Ответ: 79.

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	12

Задача 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 еще 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.

Ответ: 400.

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	12



Задача 7.

Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение имеет 1 решение.

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

В ответе укажите сумму целых значений параметра a .

Ответ: 3.

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	12

Задача 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.

Ответ: 3,5.

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	14



Задача 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.

Ответ: 14.

Критерии оценивания

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	14