



Отборочный этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»

Профиль: «Компьютерное моделирование и графика»

Тур по математике

Класс участия: 9

Вариант задания: 1

Задача 1.

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 2.

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	9



Задача 3.

В треугольнике ABC на стороне BC отмечены точки N и M так, что $BN:NM:MC=1:2:4$. На стороне AC отмечена точка P так, что $AP:PC=3:2$. Отрезки AN и BP пересекаются в точке K , а отрезки AM и BP — в точке T . Найдите площадь треугольника AKT , если площадь треугольника ABC равна 1035.

Ответ: 210.

Критерии оценивания

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

Задача 4.

Шарлотку испекли в прямоугольной форме и разрезали на кусочки вдоль и поперёк. В длину – три ряда и несколько рядов поперёк так, что верх стал похож на таблицу. В таблице три ряда и несколько строк. На каждый кусочек положили по несколько ягод малины, так что сумма всех ягод в первом ряду равна 62, во втором — 71, в третьем — 81, а сумма ягод в каждой строке больше 12, но меньше 15. На сколько кусков разрезали пирог?

Ответ: 48.

Критерии оценивания

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



Задача 5.

Из колбы, до краёв наполненной раствором кислоты, отлили одну 2024-ю часть и долили её водой. После этого отлили одну 2023-ю часть и снова долили водой. И так далее. Последнее отливание составило одну 2-ю часть всей колбы, после чего её опять долили водой. В итоге, концентрация кислоты в колбе стала равной 0,03%. Найдите изначальную концентрацию кислоты в растворе. Ответ дайте в процентах.

Ответ: 60,72.

Критерии оценивания

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

Задача 6.

Дана трапеция МКРЕ с основаниями МЕ и КР. ЕА – расстояние от точки Е до прямой МК. Найдите тангенс угла АЕМ, если МК=15, КР=11, РЕ=13, МЕ=25. Ответ запишите в виде десятичной дроби.

Ответ: 0,75.

Критерии оценивания

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



Задача 7.

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	12

Задача 8.

Известно, что график функции $y = (x - 1) \cdot (x^2 - 3a^2x + 2a^4 + a^2 - 1)$ пересекает оси координат ровно в трёх различных точках. Определите, при каких a эти три точки образуют треугольник? В ответ запишите наибольшую возможную площадь такого треугольника.

Ответ: 9.

Критерии оценивания

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



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Задача 9.

Для некоторого простого числа p рассматривается числовая последовательность $x_1; x_2; x_3; \dots$, где x_n равно остатку от деления p^{n+2} на 24.

Найти разность $x_{2024} - x_{2020}$.

Ответ: 0.

Критерии оценивания

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



Отборочный этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»

Профиль: «Компьютерное моделирование и графика»

Тур по математике

Класс участия: 9

Вариант задания: 2

Задача 1.

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 2.

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	9



Задача 3.

Угол, образованный биссектрисами внешних углов при вершинах В и С треугольника ABC, равен 80° . Найдите угол BAC.

Ответ: 20.

Критерии оценивания

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

Задача 4.

Математик испёк прямоугольный пирог, украсив сверху полосками теста, вдоль и поперёк, так, что верх стал похож на таблицу. В таблице три столбца и несколько строк. В каждую клетку такой таблицы он поместил по несколько вишен так, что сумма всех ягод в первом столбце равна 77, во втором — 91, в третьем — 101, а сумма вишен в каждой строке больше 12, но меньше 15. Сколько всего строк в этой таблице?

Ответ: 20.

Критерии оценивания

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



Задача 5.

Раствор кислоты содержит воды на 8 граммов меньше, чем кислоты.

Если в этот раствор добавить концентрированную кислоту, которая составит $\frac{5}{7}$ от изначальной массы кислоты в растворе, то новый раствор содержал бы 80% концентрированной кислоты. Найдите начальную концентрацию кислоты в растворе. Ответ дайте в процентах.

Ответ: 70.

Критерии оценивания

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

Задача 6.

Дана трапеция МКРЕ с основаниями МЕ и КР. МА – расстояние от точки М до прямой РЕ. Найдите тангенс угла АМЕ, если МК=17, КР=8, РЕ=10, МЕ=29. Ответ запишите в виде десятичной дроби.

Ответ: 0,75.

Критерии оценивания

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



Задача 7.

Найдите все натуральные решения уравнения $21 \cdot a^2 + 12ab = 2025 + 9 \cdot b^2$. 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	12

Задача 8.

Известно, что график функции $y = (x-2) \cdot (x^2 - 3a^2x + x + 2a^4 - 2)$ пересекает оси координат ровно в трёх различных точках. Определите, при каком значении параметра a эти три точки не являются вершинами треугольника. В ответ запишите наибольшее значение параметра a .

Ответ: 1.

Критерии оценивания

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

Задача 9.

Для некоторого простого числа p рассматривается числовая последовательность $x_1; x_2; x_3; \dots$, где x_n равно остатку от деления p^{n+2} на 24. Найти разность $x_{2024} - x_{2018}$.

Ответ: 0.

Критерии оценивания

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