

ШИФР

12/11/04

участника муниципального этапа
всероссийской олимпиады школьников по
математике в 2024-2025 учебном году

Внимание! Шифровать следует каждую
страницу Вашей письменной работы.

Ф. И. О. учащегося (в имен. пад.)

Зришанинков

Пилигрим

Евгеньевич

Дата

рождения 11.04.2007

Образовательное учреждение (полное
название)

Муниципальное автономное
образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная
школа №4»

Город Меленки

Класс 11

Ф. И. О. учителя (полностью)

Матвеев Игорь Иванович

Коп. 5. 16-45 %

Сая Савицкий С.В.

11/11/04

Учитель Гусева Н.В.

ШИФР УЧАСТНИКА



№1

Рассмотрим неравенство $a_n - a_k \geq n^2 - k^2$ и получим

$$a_n - a_k \geq (n-k)(n^2 + nk + k^2)$$

при $k=1012$ и $n=2024$ $a_n = X$

$$X - 0 \geq (2024 - 1012)(2024^2 + 1012 \cdot 2024 + 1012^2)$$

при $k=2024$ и $n=1012$ $a_k = X$

$$0 - X \geq (1012 - 2024)(2024^2 + 1012 \cdot 2024 + 1012^2)$$

Эти неравенства являются симметричными, значит решение

при $X = (2024 - 1012)(2024^2 + 1012 \cdot 2024 + 1012^2)$ имеют

оба неравенства, причем это единственное решение

$$X = 1012(4 \cdot 1012^2 + 1012^2 \cdot 2 + 1012^2) = 1012^3 \cdot 7$$

$$X = 4255036096$$

75

№5

~~ответ не менее, чем в одной~~

ответ в трёх "дети X человек, тогда ответ не менее чем в одной "дети $3X$ человек $\Rightarrow$ ответ, по крайней мере в двух "дети $\frac{3X}{2}$ человек. Так как человек мог дать лишь один ответ, никакой из участников не признаётся больше чем одной группе, а значит неравенство неверно.

$$X + 3X + \frac{3X}{2} = 100 + 50 + 48, \text{ откуда } X = 36$$

значит в трёх ответах участвовало 36 человек, в двух $\frac{3X}{2} = 54$ человек, а в одной $3X = 108$

05

N4

м.к. $p > 0$ n -количество кубиков ≤ 2024

на примере $n=2$ рассмотрим как вернут все возможные выпадения костей и возможные суммы

2					
3	3				
4	4	4			
5	5	5	5		
6	6	6	6	6	
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	
10	10	10	10		
11	11	11			
12	12				

суммы (1,1) (1,2) (1,3) и т.д.

суммы (2,1) (2,2) (2,3) и т.д.

средние вероятности у нас рассчитываются симметрично относительно горизонтальной при фиксированном n поворотом схемы будут повторяться. Чем дальше значение ушло от "среднего" числа в схеме, тем больше разницы между C_{max} и C_{min} для которых равны их вероятности. Таким образом 2024 должно быть как можно ближе к схеме, т.е. смотреть у наименьшего возможного количества сумм игнорировать крайние. Наименьшее такое кол-во - 338 - 334 шестерок и двойки. В аналогичной схеме для $n=338$ число 2024 будет на 4 единицы снизу, т.е. число наименьшего возможного числа 2028

55

середнечен $\sum_{i=1}^n$ которая не изм. находится в пятой
строке таблицы и равно $n+4 = 342$

N3

значения, что если такие строка существуют, в ней будет некоторое количество знаков, т.е. слово должно быть симметричным (палиндромом), а при четном количестве символов, в середине будет 2 одинаковых, что противоречит условию. Так же строка содержит все символы хотя бы по одному, чтобы при написании символа с одной из концов был написан "пара".
Таким, если такие строка есть в ней не менее $2n-1$ символов, где n - кол-во букв. Буквенный метод математической индукции показывает, что такие слова существуют только при $n=1$, т.е. кроме симметричности строки не позволяют найти подряд идущие подстроки при формировании буквы к слову.

16