



**ИЗУМРУД**  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ



2802166031819

### Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия Т У Л Г А Е В

Имя Д А Н И Л

Отчество К О Н С Т А Н Т И Н О В И Ч

Дата рождения 2 3 0 8 2 0 0 7

Город участия Ч Е Л Я Б И Н С К

Аудитория 2 5 9

Телефон 8 9 5 1 4 7 1 4 8 5 6

Дата 2 5 0 2 2 0 2 3      Подпись

Пример заполнения А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



**Проверочный лист**  
**Заполняется участниками**

**Направление**

<input checked="" type="checkbox"/> информатика	<input type="checkbox"/> история	<input type="checkbox"/> математика
<input type="checkbox"/> обществознание	<input type="checkbox"/> русский язык	<input type="checkbox"/> физика
<input type="checkbox"/> химия		

**Класс**

<input type="checkbox"/> 8	<input checked="" type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11
----------------------------	---------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

**Город участия** Ч Е Л Я Б И Н С К

**Заполняется организаторами**

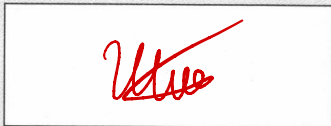
**Количество доп. листов**   **Количество черновиков к проверке**


**Время выхода с**  :  :  **до**  :  :

**Протокол проверки**  
**Заполняется жюри**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	25	03	02	00						
Балл члена жюри №2	25	03	02	00						
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

**Итоговый балл** 030

**Подпись члена жюри №1** 

**Подпись члена жюри №2** 

**Пример заполнения**

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0





## Бланк ответов

1) Пусть розы с белым цветом - розы, у которых номер - простое число, а все остальные - с красным цветом. Такие розы не связаны с правилом о произведении номеров двух красных роз, но остается возможность получить простое число суммой.

Заметим, что все простые числа кроме 2 - нечетные. Если сложить два нечетных числа, то всегда получится четное, явно не простое число. Покрасим двойку в красный, тогда пересечений сумм белых с множеством белых роз не будет.

(4) 250

Так как множество простых чисел бесконечно, то бесконечно и кол-во белых роз, а красные розы получают из сумм номеров белых, следовательно, красных роз тоже бесконечность.

Теперь при покраске любой оставшейся белой розы в красный получится новая раскраска удовлетворяющая условию, т.е. существует бесконечное кол-во раскрасок, которые устроит королеву.

2) Пусть  $k$  - изменение роста Амисы, а  $m$  - среднее арифметическое из условия, тогда:

$k = nd$ , так как всего выпито  $n$  пузырьков и каждый уменьшает рост на  $d$

$$m = \frac{x_0 + x_1 + \dots + x_{n-1} + x_n}{n+1} \quad \text{или} \quad (n+1)m = x_0 + x_1 + \dots + x_{n-1} + x_n$$

Заметим, что  $x$  - арифметическая прогрессия, ведь  $x_{i+1} = x_i - d$ , отсюда:

$$m(n+1) = \frac{2x_0 - nd}{d} \cdot (n+1); \quad dm = 2x_0 - nd$$

$$dm = 2x_0 - k$$

$m$  и  $k$  - конкретные числа из условия, значит  $x_0$  определяется одним способом, значит кол-во пар  $(x_0, d)$  соответствует кол-ву вариантов выбрать  $d$ . Ответом является кол-во натуральных делителей  $k$ .

1. Ответ: 8

\* 2022 получается при

$d$	$n$
1	2022
2	1011
3	674
6	337
337	6
674	3
1011	2
2022	1

⊕ 38

2. Ответ:

б) 1. Хороший набор - набор, в котором нет циклов, если представить друзей в виде графа. Очень хороший набор - набор, который является деревом, если представить друзей в виде графа.

Для 4-х гостей возможные 3 вида деревьев:



В дереве  $n-1$  ребро, значит ответ -

В каждом дереве можно расставить друзей 4! способами, т.е. ответ - 4! или 24.

В каждом из них возможно расставить друзей 4! способами, т.е. ответ - 4! или 24

1.  $2n-1$ , так как, если их будет больше, появятся циклы и гости уловят свою загадку.

⊕ 24

## Бланк ответов



## Бланк ответов



