



ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ



2502372005246

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание политология русский язык
 социология физика химия
 филология

Класс 8 9 10 11

Фамилия Р А З Г О Н Я Е В

Имя М А К С И М

Отчество В И Т А Л Ь Е В И Ч

Дата рождения 0 7 0 2 2 0 0 6

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 3 0 7

Телефон 8 9 5 3 0 0 6 8 4 9 4

Дата 2 6 0 2 2 0 2 2

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 type="checkbox"/> информатика | <input type="checkbox"/> история | <input checked="" type="checkbox"/> математика |
| <input type="checkbox"/> обществознание | <input type="checkbox"/> политология | <input type="checkbox"/> русский язык |
| <input type="checkbox"/> социология | <input type="checkbox"/> физика | <input type="checkbox"/> химия |
| <input type="checkbox"/> филология | | |
- Класс**
- | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 8 | <input checked="" type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | <input type="checkbox"/> 11 |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Время выхода с : до :

Примечание

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	8	17	20	0	0					
Балл члена жюри №2	8	17	20	0	0					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 45

Подпись члена жюри №1

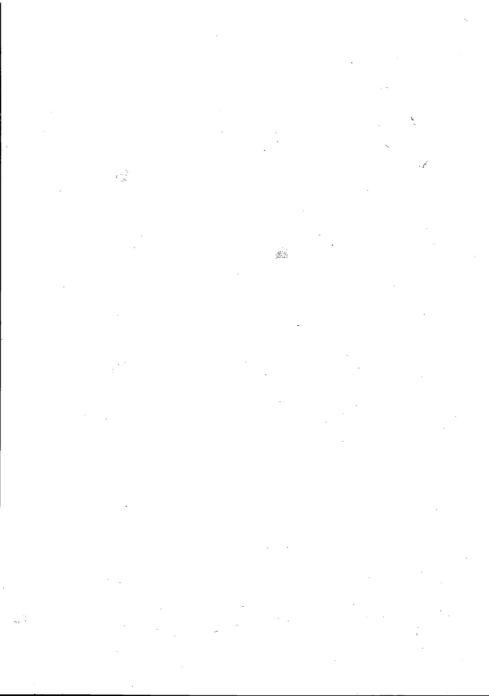


Подпись члена жюри №2



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



Задача №1

Нам дано n видов красн. цветов.
 разных рас.

Наилучший вариант, при $n=11$ получится наибольшее количество различных медведей:

цвет	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	K	K	K	K	
раса	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	...	3	4	5	6

Оценка: заметим, что при $K=11$ получить 3 одинаковых медведя возможно не всегда.

Медведи будут такие

1	1	1	1	1	1
1	2	3	4	5	6
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
1	2	3	4	5	6

таких 66. (каждый медведь встречается 1 раз)

Также сделаем еще раз, и каждую типа медведя станет 2

всего $66 \cdot 2 = 132 > 125 \Rightarrow$ не гарантировано, что найдется 3 одинаковых

Пример:

Для $K=10$:

Первый круг - 60 медведей

Второй круг - 120 медведей (каждого типа медведей по 2)

Остаток 5 и \Rightarrow гарантированно не будет 3 одинаковых.

Нужно, чтобы при
 подходе к
 гарантированно
 количество 3
 одинаковых
 +

Ответ: 10

Задача №2.

Вписан биз. мн. $Y: Y \cdot (U \cdot 3 \cdot M + P \cdot D) = 2022$

Разделим 2022 на мн. м

$2022 = 2 \cdot 3 \cdot 337$. Т.к. Y - цифра \Rightarrow

$Y = \begin{cases} 2 \\ 3 \\ 6 \end{cases}$

① Пусть $Y=2 \Rightarrow U \cdot 3 \cdot M + P \cdot D = 1011$

$\max U \cdot 3 \cdot M = 9 \cdot 8 \cdot 9 = 504 \Rightarrow \min P \cdot D = 1011 - 504 = 507$ Такое число

МММ [1

невозможно получить произвед. 2-х цифр. $\rightarrow Y \neq 2$

② $Y=3 \Rightarrow U \cdot 3 + M + P \cdot 9 = 674$

$\max U \cdot 3 + M = 504 \Rightarrow \min P \cdot 9 = 170$

Такое число произвед. 2х цифр мы получить не можем ($6 \cdot 5 = 30 < 170$) $\rightarrow Y \neq 3$

③ $Y=6 \Rightarrow U \cdot 3 + M + P \cdot 9 = 337$

Остаток цифр 1; 2; 3; 4; 5; 7; 8; 9

Рассмотрим пары цифр, к-м можно быть P и M

Будем перебирать варианты цифр, вычитая из 337 из произведения и раскладывать на мн-ли.

① 9; 8
$$\begin{array}{r} 265 \\ - 337 \\ \hline 265 \end{array} \begin{array}{r} 5 \\ 53 \\ \hline 53 \end{array}$$
 невозм-но.

② 9; 7
$$\begin{array}{r} 274 \\ - 337 \\ \hline 274 \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ 53 \\ \hline 53 \end{array}$$
 невозможно

③ 9; 5
$$\begin{array}{r} 292 \\ - 337 \\ \hline 292 \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ 546 \\ \hline 72 \end{array}$$
 невозможно

④ 9; 4
$$\begin{array}{r} 301 \\ - 337 \\ \hline 301 \end{array}$$
 невозможно предст. в произв. цифр.

⑤ 9; 3
$$\begin{array}{r} 310 \\ - 337 \\ \hline 310 \end{array} \begin{array}{r} 5 \\ 62 \\ \hline 31 \end{array}$$
 - невозможно

⑥ 9; 2
$$\begin{array}{r} 319 \\ - 337 \\ \hline 319 \end{array}$$
 - невозможно

⑦ 9; 1
$$\begin{array}{r} 328 \\ - 337 \\ \hline 328 \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ 164 \\ \hline 82 \end{array}$$
 - невозможно

⑧ 7; 5
$$\begin{array}{r} 302 \\ - 35 \\ \hline 302 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 302 \\ 151 \\ \hline 151 \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ \hline \end{array}$$
 - невозм.

⑨ 7; 1
$$\begin{array}{r} 337 \\ - 320 \\ \hline 17 \end{array} \begin{array}{r} 3 \\ 110 \\ \hline 5 \end{array}$$
 - невозм.

⑩ 7; 4
$$\begin{array}{r} 303 \\ - 337 \\ \hline 303 \end{array} \begin{array}{r} 3 \\ 703 \\ \hline \end{array}$$
 - невозм.

⑪ 5; 4
$$\begin{array}{r} 337 \\ - 20 \\ \hline 317 \end{array}$$
 - невозм.

⑫ 7; 3
$$\begin{array}{r} 316 \\ - 337 \\ \hline 316 \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ 158 \\ \hline 79 \end{array}$$
 - невозм.

⑬ 5; 2
$$\begin{array}{r} 322 \\ - 322 \\ \hline 0 \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ 161 \\ \hline 23 \end{array}$$
 - невозм.

⑭ 7; 2
$$\begin{array}{r} 327 \\ - 14 \\ \hline 323 \end{array}$$
 - невозм.

⑮ 5; 2
$$\begin{array}{r} 327 \\ - 327 \\ \hline 0 \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ 109 \\ \hline \end{array}$$
 - невозм.

⑯ 8; 9
$$\begin{array}{r} 337 \\ - 56 \\ \hline 281 \end{array}$$
 - невозм.

~~⑰ 8; 7~~
$$\begin{array}{r} 337 \\ - 56 \\ \hline 281 \end{array}$$
 - невозм.

⑰ 8; 5
$$\begin{array}{r} 337 \\ - 40 \\ \hline 297 \end{array} \begin{array}{r} 5 \\ 99 \\ \hline 33 \end{array}$$
 - невозм.

⑱ 8; 4
$$\begin{array}{r} 337 \\ - 32 \\ \hline 305 \end{array} \begin{array}{r} 5 \\ 61 \\ \hline \end{array}$$
 - невозм.

⑲ 8; 3
$$\begin{array}{r} 337 \\ - 24 \\ \hline 313 \end{array}$$
 - невозм.

⑳ 8; 2
$$\begin{array}{r} 337 \\ - 16 \\ \hline 321 \end{array} \begin{array}{r} 3 \\ 107 \\ \hline \end{array}$$

㉑ 8; 1
$$\begin{array}{r} 337 \\ - 8 \\ \hline 329 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 329 \\ 164 \\ \hline 164 \end{array} \begin{array}{r} 7 \\ 77 \\ \hline \end{array}$$
 - невозм.

Бланк ответов

23) 5;1

$$\begin{array}{r} 331 \\ - 5 \\ \hline 332 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 332 \\ 166 \\ \hline 83 \end{array} \Bigg| 2$$

- невозм.

29) 2;1

$$\begin{array}{r} 337 \\ - 2 \\ \hline 335 \end{array} \quad \begin{array}{r} 335 \\ 67 \\ \hline 5 \end{array}$$

24) 4;3

$$\begin{array}{r} 334 \\ - 12 \\ \hline 325 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 325 \\ 65 \\ \hline 13 \end{array} \Bigg| 5$$

- невозм.

Проверив все варианты получаем, что р.н.

25) 4;2

$$\begin{array}{r} 387 \\ - 8 \\ \hline 329 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 329 \\ 47 \\ \hline 7 \end{array} \Bigg| 7$$

- невозм.

26) 4;1

$$\begin{array}{r} 397 \\ - 4 \\ \hline 333 \end{array} \quad \text{- невозм.}$$

$$\begin{array}{r} 333 \\ 111 \\ \hline 3 \end{array} \Bigg| 3$$

27) 3;2

$$\begin{array}{r} 337 \\ - 6 \\ \hline 331 \end{array} \quad \text{- невозм.}$$

28) 3;4

$$\begin{array}{r} 337 \\ - 3 \\ \hline 334 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 334 \\ 167 \\ \hline 2 \end{array} \Bigg| 2$$

- невозм.

+

Ответ: р.н.

Задача 3

$$y = x^2 \quad \text{и} \quad y = ax^2 + bx + c$$

$$\angle AOB = 90^\circ$$

$$x^2 = ax^2 + bx + c$$

$$(a-1)x^2 + bx + c = 0$$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4(a-1)c}}{2(a-1)}$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4(a-1)c}}{2(a-1)}$$

∴ т.к. $\angle AOB = 90^\circ$ ∴

$$\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4(a-1)c}}{2(a-1)} \cdot \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4(a-1)c}}{2(a-1)} = -1$$

$$\frac{-b^2 + 4(a-1)c}{4(a-1)^2} = -1$$

$$\frac{x^2 + b\sqrt{b^2 - 4(a-d)c} - b^2 + 4(a-d)c - b^2 + 4(a-d)c}{4(a-d)^2} = -1$$

$\frac{c}{a-d} = -1$ $\Rightarrow \boxed{c = d - a}$ $\text{Case } a=1 \Rightarrow \text{T.K. 1-2 Eigen value } 1 = 2 \Rightarrow a \neq 1$

Case a=1

Order: give $a \neq 1$ $c = d - a$ +

Бланк ответов

