



### Титульный лист

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

Класс  8  9  10  11

Фамилия Х И С А М О В

Имя А Р Т У Р

Отчество А Л Ь Б Е Р Т О В И Ч

Дата рождения 1 1 0 9 2 0 0 4

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 6 2 8

Телефон 8 9 5 2 1 3 5 7 5 5 9

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 type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | <input checked="" 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	20	20	0	0	0					
Балл члена жюри №2	20	20	0	0	0					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

**Итоговый балл** 40

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



2.

$X_1$	$X_2$	$X_3$
$X_4$	$X_5$	$X_6$
$X_7$	$X_8$	$X_9$

1	$X_2$	$X_3$
$X_4$	$X_5$	$X_6$
$X_7$	$X_8$	9

$X_1 = 1$ , так как в квадрате не может быть пяти, меньше  $X_1$   
 $X_9 = 9$ , так как в квадрате не может быть пяти, больше  $X_9$ .

$$\begin{aligned}
 X_2 \leq X_{3,5,6,8} &\Rightarrow \underline{X_2 \leq 4} \text{ и } X_2 > 1 \Rightarrow \underline{X_2 \geq 2} \\
 X_4 \leq X_{5,6,7,8} &\Rightarrow \underline{X_4 \leq 4} \text{ и } X_4 > 1 \Rightarrow \underline{X_4 \geq 2} \\
 X_5 \leq X_{6,8} &\Rightarrow \underline{X_5 \leq 6} \text{ и } X_5 \geq X_{3,4} \Rightarrow \underline{X_5 \geq 4} \\
 X_7 \leq X_8 &\Rightarrow \underline{X_7 \leq 7} \text{ и } X_7 \geq X_4 \Rightarrow \underline{X_7 \geq 3} \\
 X_3 \leq X_6 &\Rightarrow \underline{X_3 \leq 7} \text{ и } X_3 \geq X_2 \Rightarrow \underline{X_3 \geq 3} \\
 X_6 \leq 9 &\Rightarrow \underline{X_6 \leq 8} \text{ и } X_6 \geq X_{3,4,5} \Rightarrow \underline{X_6 \geq 6} \\
 X_8 \leq 9 &\Rightarrow \underline{X_8 \leq 8} \text{ и } X_8 \geq X_{3,4,5,7} \Rightarrow \underline{X_8 \geq 6}
 \end{aligned}$$

||

$X_2$  или  $X_4 = 2$  (также в них удовлетворяет условиям 2)

$X_6$  или  $X_8 = 8$  (также в них удовлетворяет условиям 8)

для  $X_2, X_4$  есть такие варианты значений:

$(2; 8); (2; 4); (3; 2);$  ~~$(4; 2)$~~  $(4; 2)$

для  $X_6, X_8$  есть такие варианты значений:

$(6; 8); (7; 8); (8; 6); (8; 7)$  рассмотрим все случаи.

$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 7 \\ \hline 6 & 1 & 9 \\ \hline \end{array}$ ②	$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 8 \\ \hline 1 & 1 & 9 \\ \hline \end{array}$ ⑥	$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 7 \\ \hline 2 & 1 & 9 \\ \hline \end{array}$ ②	$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 8 \\ \hline 2 & 1 & 9 \\ \hline \end{array}$ ⑥	$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 7 \\ \hline 9 & 6 & 1 \\ \hline \end{array}$ ①	$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 8 \\ \hline 9 & 6 & 1 \\ \hline \end{array}$ ②	$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 7 \\ \hline 3 & 9 & 6 \\ \hline \end{array}$ φ	$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 8 \\ \hline 3 & 9 & 6 \\ \hline \end{array}$ ②
$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 7 \\ \hline 2 & 1 & 9 \\ \hline \end{array}$ ②	$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 8 \\ \hline 2 & 1 & 9 \\ \hline \end{array}$ ⑥	$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 7 \\ \hline 2 & 1 & 9 \\ \hline \end{array}$ ②	$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 8 \\ \hline 2 & 1 & 9 \\ \hline \end{array}$ ⑥	$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 7 \\ \hline 9 & 6 & 1 \\ \hline \end{array}$ φ	$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 8 \\ \hline 9 & 6 & 1 \\ \hline \end{array}$ ②	$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 7 \\ \hline 3 & 9 & 6 \\ \hline \end{array}$ ①	$\begin{array}{ c c c } \hline 1 & 2 & 8 \\ \hline 3 & 9 & 6 \\ \hline \end{array}$ ②

$$10 \cdot 3^2 + 5 \cdot 2 + 16 \cdot 2 = 42$$

Ответ: 42.

1. Всего 8 возможных путей. Момент времени в секунде

$$k+2 \leq 3; 5; 7; 11; 13; 17; 19; 23 \leq 11+12$$

Каждое число имеет шаг по секунде с 4 секундами

• 12 может быть через моменты с 1; 5; 7; 11

• 11 может быть через моменты с 2; 6; 8; 12

• 10 может быть через моменты с 1; 3; 7; 9



• 9 может быть через моменты с 2; 4; 8; 10

• 8 может быть через моменты с 10, но не может быть через с 12, потому что...

если  $10''$  и  $12''$  2 объекта движутся вместе, то они...

через 3 секунды. Почему? А почему не так?

$$12 - x_1 - x_2 - x_3 - 10$$

$$... - 12 - x - 10 - ?$$

значит,  $x_1$  это "11" и  $x_3$  тоже "11"

• 9 может быть через моменты с 2; 4; 8; 10

• 8 может быть через моменты с 10, но не может быть через 3 секунды.

Бланк ответов

I Вопросом.

$$\begin{array}{r}
 12 - x_1 - x_2 - x_3 - 10 \\
 \hline
 x_2 = 4 \quad \parallel \quad \parallel \quad \parallel \\
 11 - x_4 - x_5 - x_6 - 9
 \end{array}$$

~~Вопрос: Какое значение имеет  $x_4$ ?~~

8 может быть только число с 3, 5, 9, 11 +  
 y, 10, 8 - 2 другие значения не, потому что сумма должна быть  
 3 числ.  $\Rightarrow x_4 = 8 \Rightarrow x_6 = 2 \Rightarrow x_5 = 3$

3 может быть только число с 2, 4, 8, 10, 12.  $\Rightarrow x_2 = 4$

~~Вопрос: Какое значение имеет  $x_3$ ?~~

4 и 11 не подходят число  $\Rightarrow$  невозможно.

II Вопросом

$$\begin{array}{r}
 12 - x_1 - x_2 - x_3 - 10 \\
 \hline
 x_2 = 4 \\
 11 - x_4 - x_5 - x_6 - 9
 \end{array}$$

Ответ: Не могу.

$x_3 = 4$

4 может быть только с 1, 3, 7, 9.

4, 4, 10 - Проверил соответствующие значения, 4  $\neq$  10, поэтому, это невозможно

3  $X$  - натуральное  
 $2Y$  - четное

$$X = \dots, 5$$

$\exists X$  - натуральное число,  $\leq X$  и натуральное.

~~См~~  $\exists X$  по условию уже натуральное  $\Rightarrow \exists X$   $= X$

$X$  по условию не натуральное

$$X^2 + 2X = 6$$

$$X = n + 0,5 ; n \in \mathbb{Z}$$

$$(n + 0,5)^2 + 2X = 6$$

$n^2 + n + 0,25 + 2X = 6 \Rightarrow$  это невозможно, так как левая часть  
целое + целое + целое (по условию) = целое число (в м.е 6) не может.

Ответ:  $\emptyset$  (нет решений)

5  $\frac{n \cdot m - e^2}{n + m}$  натуральное:  $n \in \mathbb{Z}, m \in \mathbb{Z}, e \in \mathbb{Z}$

$$(n \cdot m - e^2) : (n + m)$$

пример:  $n=2, m=3, e=1$

$$(2 \cdot 3 - 1) : (5)$$

Ответ:  $\emptyset$  (пример:  $p_1=2, p_{i1}=3, p_{i2}=1$ )





The first part of the proof is to show that  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  is a subring of  $\mathbb{C}$ . This is straightforward since  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  is closed under addition and multiplication.

Next, we show that  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  is a domain. Suppose  $ab = 0$  in  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$ . Then  $a = 0$  or  $b = 0$  in  $\mathbb{C}$ , which implies  $a = 0$  or  $b = 0$  in  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$ .

Finally, we show that  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  is a local ring. The only maximal ideal is  $\mathfrak{m} = \mathfrak{p} + \mathfrak{p}'$ , where  $\mathfrak{p}$  and  $\mathfrak{p}'$  are the prime ideals of  $\mathbb{Z}$  lying above  $\mathfrak{p}$ .

The second part of the proof is to show that  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  is a Dedekind domain. This follows from the fact that  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  is a local ring and a domain.

The third part of the proof is to show that  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  is a PID. This follows from the fact that  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  is a Dedekind domain and a local ring.

The fourth part of the proof is to show that  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  is a UFD. This follows from the fact that  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  is a PID.

The fifth part of the proof is to show that  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  is a GCD domain. This follows from the fact that  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  is a UFD.

The sixth part of the proof is to show that  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  is a Bézout domain. This follows from the fact that  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  is a GCD domain.