

## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия Р А Б О В Л Ю К

Имя А Р С Е Н И Й

Отчество П Е Т Р О В И Ч

Дата рождения 1 0 1 1 2 0 0 8

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория И - 4 0 5

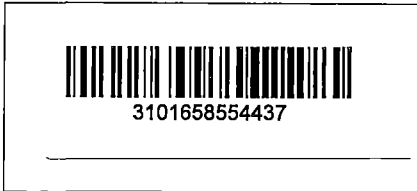
Телефон + 7 9 2 2 1 7 4 4 1 0 3

Дата 0 5 0 2 2 0 2 4

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**     информатика     история     математика  
 обществознание     русский язык     физика  
 химия

**Класс**     8     9     10     11

**Город участия**    Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

## 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	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Балл члена жюри №2	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

**Итоговый балл**    43

**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:  $x_1$  - часов на путь  $b$  у И.

$x_2$  - часов на путь  $a$  у И.

$y_1$  - часов на путь  $b$  у И.

$y_2$  - часов на путь  $a$  у И.

тогда  $y_2 = 1$ ;  $x_1 = 6 +$

Составим систему уравнений:

$$\begin{cases} x_2 = y_2 + y_1 \\ x_2 = \frac{x_1}{y_1} \cdot y_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_2 = y_1 + 1 \\ x_2 = \frac{6}{y_1} \end{cases} \quad \text{- решаем систему}$$

$$\begin{cases} x_2 = y_1 + 1 \\ x_2 y_1 = 6 \quad (\text{по свойству пропорции}) \end{cases}$$

1.  $x_2 = y_1 + 1$

2.  $(y_1 + 1) y_1 = 6$

2.  $(y_1 + 1) y_1 = 6$

$$y_1^2 + y_1 = 6$$

$$y_1^2 + y_1 - 6 = 0$$

$$D = 1^2 - 4 \cdot (-6) \cdot 1 = 25$$

$$y_{11} = \frac{-1 - \sqrt{25}}{2 \cdot 1} = -3$$

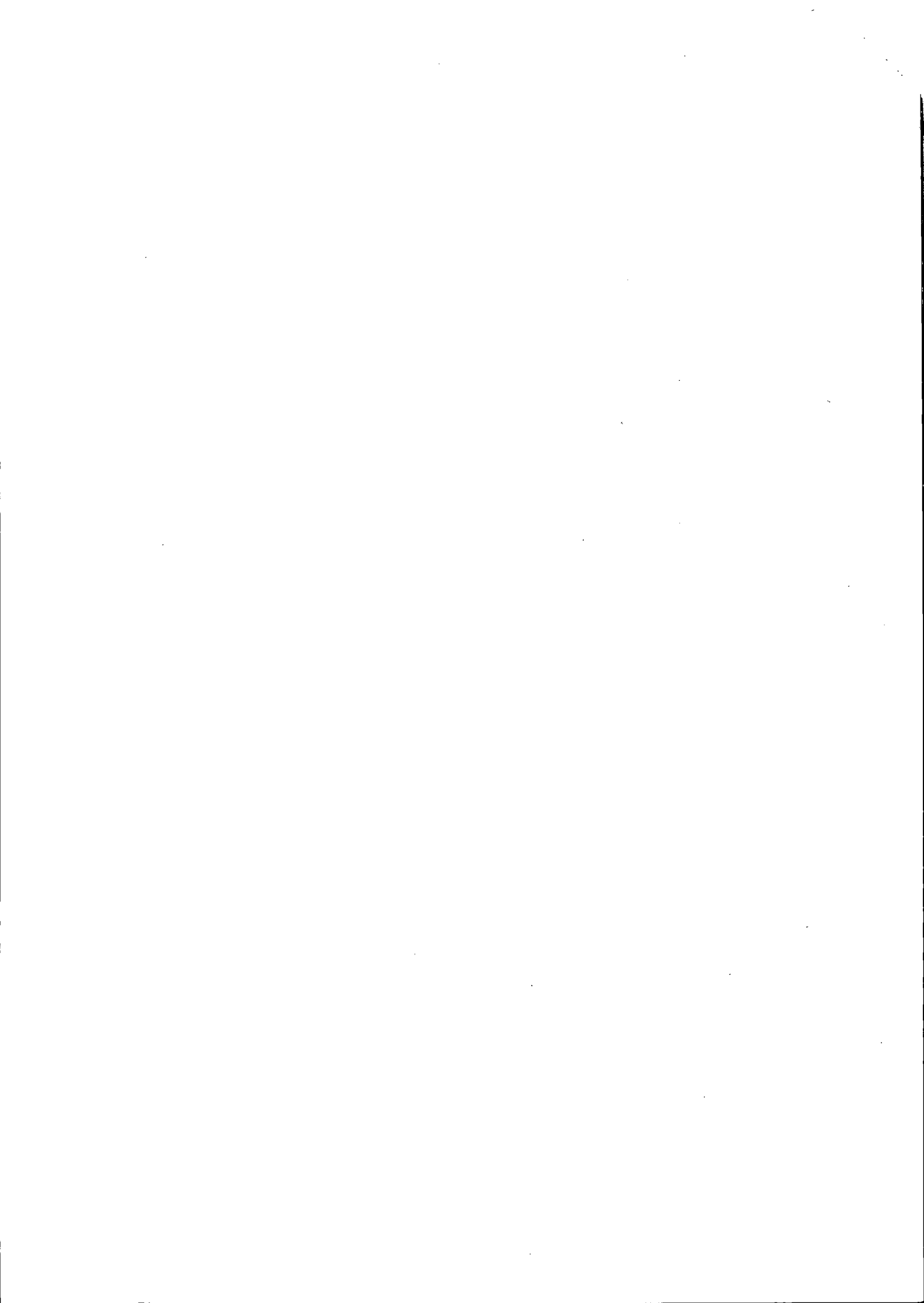
$y_{12} = \frac{-1 + \sqrt{25}}{2 \cdot 1} = 2$  - время не может быть отриц.  $\Rightarrow$  правильный корень

$$\begin{cases} x_2 = y_1 + 1 \\ y_1 = 2 \end{cases}$$

2.  $x_2 = 2 + 1 = 3$

$$\begin{cases} x_2 = 3 \\ y_1 = 2 \end{cases} \Rightarrow \text{у нас осталось еще } x_2 - y_2 = 3 - 1 = 2$$

Ответ: 2 ч



Бланк ответов

№ 23

Изначально было:  $\overline{abcd}$  рублей.

После первой покупки:  $\overline{abcd} - 229 = \overline{xxxx}$

После второй покупки:  $\overline{xxxx} - 229 = \overline{eeee}$

Заметим то, что  $\begin{cases} x = \frac{y}{2} + 1 \text{ или } e = 4 \\ x = 2 \text{ или } e < 4 \end{cases}$

также  $\begin{cases} e \geq 4 \\ e = 0 \end{cases}$

м.к. ссм ~~...~~  $0 < e < 4$ , то

$$\begin{array}{r} + \overline{eeee} \\ 229 \\ \hline \end{array}$$

$\frac{x+y}{2} \Rightarrow$  ~~...~~

возьмем  $e = 0 \Rightarrow \begin{array}{r} + \overline{2000} \\ 229 \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = z \end{cases} \Rightarrow z = 2; y = 9$

возьмем  $e = 7 \Rightarrow \begin{array}{r} + \overline{7744} \\ 229 \\ \hline + 7008 \end{array} \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = z + 1 \end{cases} \Rightarrow z = -1$  - не подходит

возьмем  $e = 8 \Rightarrow \begin{array}{r} + \overline{7888} \\ 229 \\ \hline + 7174 \end{array} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = z + 1 \end{cases} \Rightarrow z = 0$  - не подходит

возьмем  $e = 9 \Rightarrow \begin{array}{r} + \overline{2999} \\ 229 \\ \hline + 228 \end{array} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = z + 1 \end{cases} \Rightarrow z = 1; y = 8$

тогда существует два решения

или  $\overline{eeee} + 229 = \overline{xxxx}$ :

тогда числа будут:

$$\begin{array}{r} + 2000 \\ + 229 \\ \hline 2458 \end{array} \quad \text{и} \quad \begin{array}{r} + 1889 \\ + 229 \\ \hline 2454 \end{array}$$

- $e = 9$
- $z = 1$
- $x = 2$
- $y = 8$
- $e = 0$
- $z = 2$
- $x = 2$
- $y = 9$

Ответ: 2458 и 2454



# Бланк ответов

Докажем что эта последовательность  $1^2, 2^2, \dots, n^2$ . тогда  $a_n = n^2$   
 $\sqrt{a_1} + \sqrt{a_2} + \dots + \sqrt{a_n} = 1 + 2 + \dots + n \Rightarrow$  Сумма корней  $= \frac{1+n}{2} \cdot n$   
 ? Это из предположения, что подходит это и только это?

Теперь докажем что  $a_1 + a_2 + \dots + a_n = \left(\frac{1+n}{2} \cdot n\right)^2$   
 Д.У.  $n=1$ ;  $a_1 = 1^2 = 1 = \left(\frac{1+1}{2} \cdot 1\right)^2 = 1$   
 ? Откуда?

У.У.  $n = k+1$   
 Возьмем  $\left(\frac{k+1}{2} \cdot k + (k+1)\right)^2 = \left(\frac{k+1}{2} \cdot k\right)^2 + (k+1)^2$   
 ? А это откуда?

$$\begin{aligned} & \left(\frac{k^2+k+2k+2}{2}\right)^2 = \left(\frac{k^2+k}{2}\right)^2 + (k^3+3k^2+3k+1) \\ & \frac{(k^2+k+2k+2)^2}{4} = \frac{k^4+2k^3+k^2+4k^3+12k^2+12k+4}{4} \\ & \frac{k^4+3k^3+2k^2+3k^3+9k^2+6k+2k^2+6k+4}{4} = \frac{k^4+2k^3+k^2+4k^3+12k^2+12k+4}{4} \\ & \frac{k^4+6k^3+13k^2+12k+4}{4} = \frac{k^4+6k^3+13k^2+12k+4}{4} \end{aligned}$$

тогда условие выполняется  $\left(\frac{1+n}{2} \cdot n = \sqrt{\left(\frac{1+n}{2} \cdot n\right)^2}\right)$   
 Докажем что  $a_1 = 1^2$ ;  $a_{2023} = 2023^2 \Rightarrow$

Ответ:  $\frac{a_{2023}}{a_1} = 2023^2 \Rightarrow \frac{a_{2023}}{1} = \frac{2023^2}{1^2} = \frac{2023^2}{1} = 2023^2$



