

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия СОЗЫКИН

Имя ТИМОФЕЙ

Отчество АНДРЕЕВИЧ

Дата рождения 11 01 2008

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория И - 405

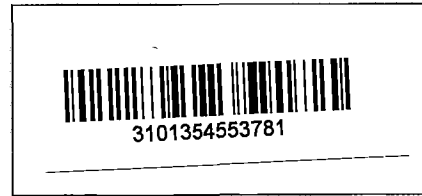
Телефон +7 912 637 5553

Дата 05 02 2024

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 ЕКАТЕРИНБУРГ

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке
 Время выхода с : до :

Протокол проверки

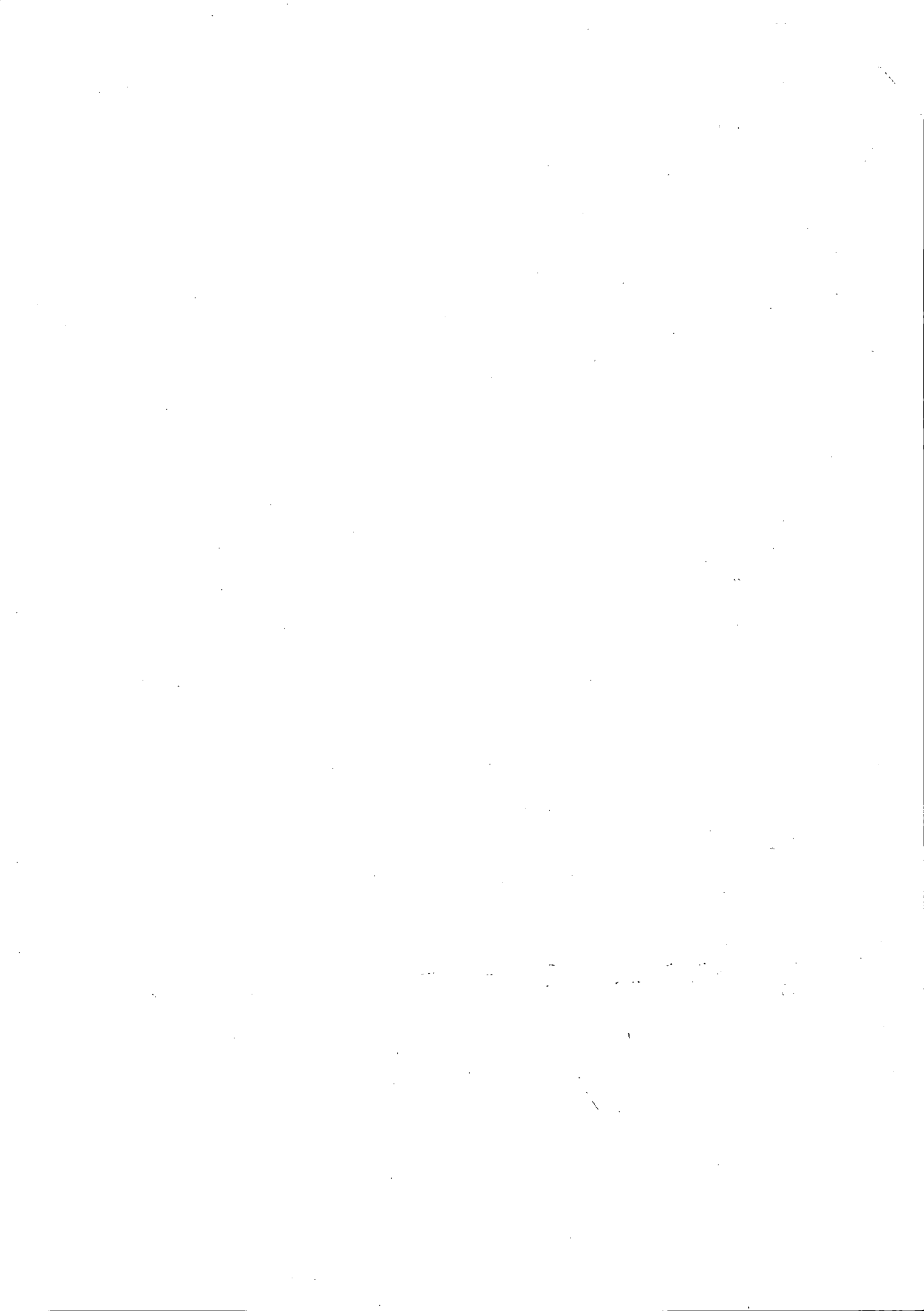
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	20	3	—	—					
Балл члена жюри №2	20	20	3	—	—					

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

Обозначим за t время, через которое перси встретились после начала движения, обозначим её расстояние за l , а расстояние которое прошла Катя за первое t час за y .

$V_H = \frac{y}{t}$ - скорость Катя, также она равна $\frac{l-y}{t+b}$
 $\frac{l-2y}{6}$ следует из первого +

$V_H = \frac{y}{t}$ - скорость Ивы (следует из второго из первого уравнения), также она равна $\frac{l-y}{t}$ (следует из первого уравнения) +

$$\begin{cases} V_H = \frac{y}{t} = \frac{l-y}{t+b} \\ V_H = \frac{y}{t} = \frac{l-y}{t} \end{cases} \quad \frac{V_H}{V_H} = \frac{y}{t \cdot y} = \frac{(l-y)t}{(l-y)(t+b)}$$

$$\frac{1}{t} = \frac{t}{t+b} \Leftrightarrow t^2 - t - b = 0$$

$$\frac{V_H}{V_H} = \frac{1}{t} = \frac{1}{3}$$

Если Ива прошла y за час, не успев. ун.
 то Катя пройдет его за 3 часа,
 и после того как прошла 1 час ей останется
 путь $2y$

Ответ: $2y$ +

Из первого замечим что $\forall a_1, a_2, \dots, a_{2023} \geq 0$
 докажем по индукции, что $\sqrt{a_n} = n \sqrt{a_1}$

База: для $n=2$:

$$\sqrt{a_1} + \sqrt{a_2} = \sqrt{a_1 + 2a_2}$$

$$a_1 + 2\sqrt{a_1 a_2} + a_2 = a_1 + 2a_2$$

$$a_2 = 2\sqrt{a_1 a_2}$$

$$\sqrt{a_2} = 2\sqrt{a_1} ; a_2 = 2^2 \cdot a_1$$

$$\sqrt{a_1} = 1\sqrt{a_1} ; a_1 = 1^2 a_1$$



Перепиши:

рассмотрим какเสมอ $2 \leq m \leq 2023$,
 рассмотрим для всех чисел от 1 до m
 вкл. берем, что $\begin{cases} \sqrt{a_i} = i\sqrt{a_1}, \text{ где } i \in [1; m]; \\ a_i = i^2 a_1 \end{cases}$
 значит равенство из условия для $m+1$
 принимает вид.

$$\sqrt{a_1} + 2\sqrt{a_1} + 3\sqrt{a_1} + \dots + m\sqrt{a_1} + \sqrt{a_{m+1}} = \sqrt{a_1 + 2^3 a_1 + 3^3 a_1 + \dots +}$$

$$\sqrt{a_1} (1+2+\dots+m) + \sqrt{a_{m+1}} = \sqrt{a_1 + 2^3 a_1 + \dots + m^3 a_1 + (m+1)a_{m+1}}$$

возведем в квадрат, и заметим $1+2+\dots+m$, на $\frac{m(m+1)}{2}$

$$(1+2+\dots+m)^2 a_1 + a_{m+1} + 2 \cdot \frac{m(m+1)}{2} \cdot \sqrt{a_1 a_{m+1}} =$$

$$= a_1 (1+2^3+3^3+\dots+m^3) + (m+1)a_{m+1}$$

Теперь докажем, что $(1+2+\dots+m)^2 = 1^3+2^3+3^3+\dots+m^3$,
 также по индукции

База: $m=3$

$$(1+2+3)^2 = 6^2 = 36$$

$$1^3+2^3+3^3 = 1+8+27 = 36$$

Перепиши: рассмотрим a , для которого верно
 равенство $(1+2+\dots+a)^2 = 1^3+2^3+\dots+a^3$, докажем
 что для $a+1$

$$(1+2+3+\dots+a+a+1)^2 = ((1+2+\dots+a) + (a+1))^2 =$$

$$= (1+2+\dots+a)^2 + 2(1+2+\dots+a)(a+1) + (a+1)^2 =$$

$$= 1^3+2^3+\dots+a^3 + 2 \frac{a(a+1)}{2} \cdot (a+1) + a^2 + 2a + 1 =$$

$$= 1^3+2^3+\dots+a^3 + a^3 + 2a^3 + a + a^2 + 2a + 1 =$$

$$= 1^3+2^3+\dots+a^3 + (3a^3 + 3a^2 + 3a + 1) = 1^3+2^3+\dots+a^3 + (a+1)^3$$

показано, значит

$$(1+2+\dots+m)^2 a_1 - (1+2^3+3^3+\dots+m^3) a_1 = 0$$

$$a_{m+1} + m(m+1) \cdot \sqrt{a_1 a_{m+1}} = (m+1) a_{m+1}$$

$$m(m+1) \cdot \sqrt{a_1 a_{m+1}} = m \cdot a_{m+1} \quad | : m \cdot \sqrt{a_{m+1}}$$



Бланк ответов

$$(n+1) \cdot \sqrt{a_1} = \sqrt{a_{n+1}}$$

Диск-мо, значит

$$\sqrt{a_{2023}} = 2023 \cdot \sqrt{a_1}$$

$$\frac{a_{2023}}{a_1} = \frac{a_1 \cdot 2023^2}{a_1} = 2023^2$$

Ответ: 2023²

и 3

\overline{abcd} - изм. сумма цифр

\overline{xxxg} - число цифр. н.с. группы

\overline{mkkk} - число цифр. н.с. группы

$$\begin{array}{r} \overline{xxxx} \\ - \overline{22g} \\ \hline \overline{mkkk} \end{array}$$

~~по условию, тогда $y+g \equiv n \pmod{10}$, м.к. $0 \leq y \leq 9$~~

$$\begin{cases} y = n + 1 \\ y = 0 \\ n = 9 \end{cases}$$

1. случай $y=0$ и $n=9$:

$$\begin{array}{r} + \overline{xxxx} \\ \overline{22g} \\ - \overline{mkkk} \end{array}$$

~~невозможно, что при этом $x=7$ и $m=x=7$~~

$$\overline{xxxg} = 7770, \overline{mkkk} = 7999, \overline{abcd} = 7770 + 229$$

Заметим, что при этом $y-g \equiv n \pmod{10}$; м.к. $0 \leq y, n \leq 9$, то $y=9$; $n=0$, н.с. группа, при этом $n, y > 10$ и при этом

$$\begin{array}{r} \overline{xxxg} \\ - \overline{22g} \\ \hline \overline{mkkk} \end{array}$$

~~невозможно, что при этом $x=2$, $m = x - 0 = x = 2$~~

$$\overline{abcd} = \overline{xxxg} + 229 = 2229 + 229 = 2458$$

$$\begin{array}{r} \overline{xxxg} = 2229 \\ \overline{mkkk} = 2000 \end{array}$$

$\begin{cases} y-g \equiv n \pmod{10} \\ 0 \leq y, n \leq 9 \end{cases} \Rightarrow y-g = n$, м.к. $y-g$ всегда больше или равно нулю и меньше 10

