ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101529356889

Титульный лист

Направление
- [ ] информатика
- [ ] история
- [x] математика
- [ ] обществознание
- [ ] русский язык
- [ ] физика
- [ ] химия

Класс [ ] 8 [x] 9 [ ] 10 [ ] 11

Фамилия КАНДЫБИН

Имя АЛЕКСЕЙ

Отчество МИХАЙЛОВИЧ

Дата рождения 27 03 2008

Город участия НИЖНИЙ ТАГИЛ

Аудитория 314

Телефон 89126564060

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

ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101529356889

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление
- ☐ информатика
- ☐ история
- ☒ математика
- ☐ обществознание
- ☐ русский язык
- ☐ физика
- ☐ химия

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия НИЖНИЙ ТАГИЛ

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	0	20	0	–					
Балл члена жюри №2	20	0	20	0	~					

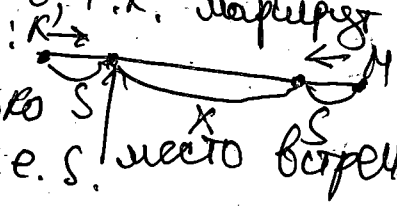
Итоговый балл 40

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

1. Скорость считается по формуле $v=\frac{S}{t}$, тогда, при равном пройденном расстоянии отношение скоростей обратно пропорциональны отношению времени. Тогда, пусть они встретились через время, равное t. Тогда, Настасья прошла какое-то расстояние S, причём, далее в условии сказано, что Гилл прошёл S за час, значит: $\frac{v_Г}{v_Н}=\frac{t}{1}$.
Причём, Гилл за t прошёл какое-то расстояние $S+x$, но Настасья такое же $S+x$ прошла за $t+6$, т.к. маршрут можно разделить на следующие участки:



и ей оставалось пройти столько же, сколько Гилл, после того, как он опомнился, т.е. S.
Тогда, $\frac{v_Г}{v_Н}=\frac{6+t}{t}$, т.е. $\frac{t}{1}=\frac{6+t}{t}$, отсюда $t^2-6-t=0$, где $D=1+24=25$ $t_1=\frac{1-5}{2}=-2$ – но время не может быть отрицательным, а $t_2=\frac{1+5}{2}=3(4)$. Значит, Настасья проходит S за 3 часа, следовательно, за час она прошла треть пути и идти ей ещё 2 часа.
Ответ: 2 часа.

2. Пусть $n=2$, тогда: $\sqrt{a_1}+\sqrt{a_2}=\sqrt{a_1+2a_2}$ - возведем обе части в квадрат: $a_1+a_2+2\sqrt{a_1a_2}=a_1+2a_2$, т.е. $a_2=2\sqrt{a_1a_2}$, т.к. все a - положительные, т.е. ненулевые, то поделим на $\sqrt{a_2}$: $\sqrt{a_2}=2\sqrt{a_1}$, т.е. $a_2=4a_1$.

Пусть $n=3$, тогда: $\sqrt{a_1}+\sqrt{a_2}+\sqrt{a_3}=3\sqrt{a_1}+\sqrt{a_3}$

$\sqrt{a_1+2a_2+3a_3}=\sqrt{9a_1+3a_3}$ $\quad 3\sqrt{a_1}+\sqrt{a_3}=\sqrt{9a_1+3a_3}$, аналогично:

$9a_1+a_3+6\sqrt{a_1a_3}=9a_1+3a_3$ $\quad a_3=3\sqrt{a_1a_3}$ $\quad \sqrt{a_3}=3\sqrt{a_1}$

$a_3=9a_1$. Заметим, что после рассмотрения первых трёх членов последовательности можно выявить закономерность $a_n=n^2a_1$, если интерпретировать через график, то если на абсциссе взять номера членов последовательности, а на ординате ~~их отно~~ отношение их значений к a_1, то получится парабола. Значит, $a_{2023}=2023^2a_1$, т.е. $\frac{a_{2023}}{a_1}=2023^2=4052529$.

закономерность доказана

Ответ: $\frac{a_{2023}}{a_1}=4052529$.

3. Рассмотрим оставшуюся в конце сумму у Васи. Предположим, что последняя цифра больше 0, тогда: в конце у него осталось какое-то число $\overline{abbb}$, значит, перед тем как он купил вторую шаурму у него было: $\overline{abbb}+229$, т.к. $b>0$, то случится переход через десяток, значит, чтобы первые три цифры в итоге оказались, должен произойти второй переход через десяток (хотя бы второй). Тогда, $b\geq 7$, т.к. $7+2=9$, но с переходом, который максимум +1: $9+2+1=10$. Но, если $b=7$, то: $\begin{array}{r} a\,777 \\ +\,229 \\ \hline 0006 \end{array}$. Тогда, по условию, первая цифра, такая же как вторая и третья, т.е. первая цифра ноль – но такого быть не может, т.к. число не будет четырёхзначным. Аналогично, $b=8$: $\begin{array}{r} a\,888 \\ +\,229 \\ \hline 1117 \end{array}$ первая цифра – единица, но перед этим был переход через десяток, т.е. a на 1 меньше исходного, т.е. 0, но опять противоречие, т.к. тогда $\overline{abb}$ – трёхзначное число. А при $b=9$: $\begin{array}{r} a\,999 \\ +\,229 \\ \hline 2\,228 \end{array}$ $a=1$, т.е. $1999+229=2228$, что не противоречит условиям, тогда: $\begin{array}{r} 2228 \\ +\,229 \\ \hline 2457 \end{array}$ – это первый ответ.

А теперь, пусть не было перехода через десяток, т.е. $b=0$, тогда: $\begin{array}{r} a\,000 \\ +\,229 \\ \hline 2229 \end{array}$ т.е. $a=2$ и $2000+229=2229$, тогда: $\begin{array}{r} 2229 \\ +\,229 \\ \hline 2458 \end{array}$ – это второй ответ.

Ответ: 2457 руб.; 2458 руб.

4. Заметим, что ~~мы~~ обе фигуры состоят из 8 клеток, значит если это возможно, то площадь квадрата кратна 8, значит это все квадраты: 4x4, 8x8, 12x12, 16x16. и т.д. В самом маленьком из таких квадратов — 4x4 должно быть две такие фигуры, но червяк в ширину 5, т.е. его здесь быть не может, а из червячка такой квадрат сделать не получится. А если каждый квадрат такого типа можно разбить на 4x4, значит никакой из них не получится разрезать.

Бланк ответов