

ШИФР 10-01

Олимпиадная работа  
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников

по математике

учащегося 10 класса

муниципального автономного общеобразовательного учреждения  
«Образовательный комплекс «Лицей №3» имени С.П. Угаровой»  
Старооскольского городского округа

Сухомлинова Егора Дмитриевича  
(ФИО полностью)

Педагог-наставник:

учитель математики

МАОУ «ОК «Лицей №3» имени С.П. Угаровой»  
(наименование ОУ)

Белая Ирина Вячеславна  
(ФИО полностью)

$$v_A = \frac{22 - 14,4}{0,4}$$

10-01

$$v_A = \frac{7,6}{0,4} = \frac{76}{4} = 19 \text{ км/ч}$$

$$v_B = 19 + 12 = 31 \text{ км/ч}$$

Ответ: 31 км/ч; 19 км/ч

№	Б	Подпись	Расшифровка
1	0	Коршикова Н.А.	Коршикова Н.А.
2	7	Седовская Н.В.	Седовская Н.В.
3	0	Белова Н.В.	Белова Н.В.
4	0	Лобачева Н.В.	Лобачева Н.В.
5	0	Носова Л.И.	Носова Л.И.
6	0	Морозова Л.А.	Морозова Л.А.
7	0	Тутинцева Т.И.	Тутинцева Т.И.
8	0	Тришкова С.А.	Тришкова С.А.
9	0	Тришкова С.А.	Тришкова С.А.

1. Разобьем последовательность цифр, написанных на доске на группы от единиц до единиц (12; 1122; 111222; ...) заметим, что кол-во цифр в этих группах составляет геометрическую прогрессию с первым членом  $b_1 = 2$ , увеличивающаяся в 2 раза. Значит сумма цифр в этих группах не меньше, либо равна 10101. Найдем сумму цифр. Она равна  $2^1 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^n$ . Проверим, что она равна 8190, а  $n = 13$ , т.е. после 13 группы на доске написана 14-я не целая группа. Проверим есть ли в ней 2. В 14-й группе  $2^{14}$  чисел, из которых первая половина - единицы. Т.е.  $2^{13}$  единиц, в нашем случае на доске написаны  $10101 - 8190 = 1911$  первых чисел 14-й группы.  $1911 < 2^{13}$ , т.е. все цифры 14-й группы, написанные на доске - единицы.

$$\text{На доске } 1911 + \frac{2^{13}}{2} = 1911 + 4096 = 6007 \text{ единиц.}$$

Ответ: 6007 единиц.

$$3. (x^2 + 10x + 9)(x^2 + 10x + 9 + 18) = 0$$

$$x^2 + 10x + 9 = 0$$

$$x^2 + 10x + 9 + 18 = 0$$

$$D_1 = 100 - 4 \cdot 9$$

$$D_2 = 100 - 4(9 + 18) = 100 - 108 = -8$$

$$x_1 = \frac{-10 + \sqrt{100 - 4 \cdot 9}}{2} =$$

$$x_3 = \frac{-10 + \sqrt{100 - 4(9 + 18)}}{2} = -5 + \sqrt{-2 \cdot 9 - 26}$$

$$= -5 + \sqrt{10 - 2 \cdot 9}$$

$$x_2 = \frac{-(10 + \sqrt{100 - 4 \cdot 9})}{2} =$$

$$x_4 = -(5 + \sqrt{2 \cdot 9 + 26})$$

$$= -(5 + \sqrt{10 - 2 \cdot 9})$$

Сравним  $x_1$  и  $x_2$ ,  $x_1$  и  $x_3$ ,  $x_1$  и  $x_4$ ; получим, что  $x_1 > x_2$ ,  $x_1 > x_3$ ,  $x_1 > x_4$ .

Сравним  $x_2$  и  $x_3$ ,  $x_2$  и  $x_4$ , получим, что  $x_3 > x_2$ ;  $x_2 > x_4$ . Сравним  $x_3$  и  $x_4$ , получим, что  $x_2 > x_4$ ; значит  $(x_2 - x_4) = (x_3 - x_2) = (x_1 - x_3)$ . Также получим, что  $9 < 7$ .

10-01

$x_1 = a_1 + d(n-1)$ , где  $a_1$  - первый член арифм. прогрессии, составленной  
корнями ур-ний из условия, а  $d = x_2 - x_4 = x_3 - x_2 = x_1 - x_3$

$$x_1 = a_1 + (x_1 - x_3)(n-1)$$

$$x_3 = a_1 + d(n-2)$$

$$\begin{cases} a_1 = x_1 - (x_1 - x_3)(n-1) \\ a_1 = x_3 - (x_1 - x_3)(n-2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1 = x_1 - (x_1 - x_3)(n-1) \\ a_1 = x_3 - (x_1 - x_3)(n-2) \end{cases}$$

$$x_1 - (x_1 - x_3)(n-1) = x_3 - (x_1 - x_3)(n-2)$$

$$x_1 - (x_1 n - x_1 - x_3 n + x_3) = x_3 - (x_1 n - 2x_1 - x_3 n + 3x_3)$$

$$x_1 - x_1 n + x_1 + x_3 n - x_3 = x_3 - x_1 n + 2x_1 + x_3 n - 3x_3$$

$$-2x_3 = -3x_3, \text{ т.е. } x_3 = 0$$

Найдем  $x_1$

$$x_3 = -5 + \sqrt{-2q - 26}$$

$$0 = -5 + \sqrt{-2q - 26}$$

$$5 = \sqrt{-2q - 26}$$

$$25 = -2q - 26$$

$$51 = -2q$$

$$q = \frac{51}{-2}$$

$$q = -25,5$$

Найдем  $x_1$ :  $x_1 = -5 + \sqrt{10 + 51} = \sqrt{61} - 5$ , тогда

$$d = \sqrt{61} - 5$$

$$a_1 = \sqrt{61} - 5 - \sqrt{61} + 5(n-1)$$

$$a_1 = \cdot$$

2. Обозначим весь путь, пройденный Василием  $S_B$ , тогда а путь, пройденный им же на 1-м и 2-м этапе соответственно  $S_{B1}$  и  $S_{B2}$ . 10-01

Обозначим весь путь, пройденный Алексеем  $S_A$ , а путь пройденный им же на 1-м и 2-м этапе соответственно  $S_{A1}$  и  $S_{A2}$ . Тогда  $S_B = S_{B1} + S_{B2}$ ;

$$S_A = S_{A1} + S_{A2}$$

Обозначим скорость Василия  $U_B$  а скорость Алексея  $U_A$ . Обозначим время заезда на 1-м этапе  $t$ .  $t = 0,57$ , тогда получим что

$$\begin{cases} S_{B1} = t U_B \\ S_{A2} = t U_A \\ S_{B1} - S_{A1} = 6 \\ t(U_B - U_A) = 6 \end{cases}$$

$U_B = 12 + U_A$  <sup>дополнительное для Василия</sup>  $t = \frac{t U_B}{60}$ , а время <sup>дополнительное для Алексея</sup>  $T_A = \frac{t U_A}{60}$  ~~запишем, что время~~

Получим, что  $S_{B2} = U_B \cdot T_B = U_B \cdot \frac{t \cdot U_B}{60}$ , а  $S_{A2} = U_A \cdot T_A = U_A \cdot \frac{U_A \cdot t}{60}$ , зная, что  $S_B - S_A = 11$  решим уравнение

$$(12 + U_A) \cdot t + (12 + U_A)^2 \cdot \frac{t}{60} - (U_A t + \frac{U_A^2 t}{60}) = 11$$

$$t \left( 12 + U_A + (12 + U_A)^2 \cdot \frac{1}{60} - U_A - U_A^2 \cdot \frac{1}{60} \right) = 11$$

$$12 + U_A + 144 + 24 U_A + U_A^2 \cdot \frac{1}{60} - U_A - U_A^2 \cdot \frac{1}{60} = 22$$

$$156 + 24 U_A = 22$$

$$(U_A + 12) t \left( 1 + \frac{U_A + 12}{60} \right) - U_A t \left( 1 + \frac{U_A}{60} \right) = 11$$

$$(U_A + 12) \left( 1 + \frac{U_A}{60} + 0,2 \right) - U_A \left( 1 + \frac{U_A}{60} \right) = 22$$

$$U_A + \frac{U_A^2}{60} + 0,2 U_A + 12 + 0,2 U_A + 2,4 - U_A - \frac{U_A^2}{60} = 22$$

$$0,4 U_A + 14,4 = 22$$