

ШИФР 10-26

Олимпиадная работа
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников

по математике

учащейся 10 класса

МБОУ " Средняя общеобразовательная школа №34"

Пронин Дмитрий Михайлович

Педагог-наставник:

учитель математики
МБОУ " Средняя общеобразовательная школа №34"

Шенцева Татьяна Александровна

Певнева Елена Николаевна

1. Дана последовательность цифр 121122111222..., можно заметить что каждый раз и цифра 1, и цифра 2 увеличивается на 1. Можно найти последовательности 2, 4, 6, 8, 10... - описывающие количество единиц и двоек, записанные группы 12, 1122, и т.д.

Можно заметить, что если сумма чисел последовательности 2, 4, 6, 8... делится на 4, то ~~эта~~ последовательность 121122... заканчивается 2.

Возьмём число 10100. $10100:4 = 2525$. Значит последовательность 121122... заканчивается двойкой. Следовательно 10101 - это цифра 2.

Возьмём число 10100. Двоек и единиц поровну, значит $10100:2 = 5050$ - кол-во единиц в последовательности с 1 по 10100
 $5050 + 1 = 5051$ - кол-во единиц с 1 по 10101

ответ: 5051 68

2. Первые полчаса

доп время

	км/ч	т.ч	Скор		км/ч	Скор	Скор
Василий	x	30	$30x \stackrel{1}{=} x$	Василий	x	$30x$	$30x^2$
Алексей	y	30	$30y \stackrel{1}{=} y$	Алексей	y	$30y$	$30y^2$

$$\begin{cases} 30x - 30y \leq 6 \\ 30x^2 - 30y^2 = 11 \end{cases}$$

Пусть x км/ч - v Василий, тогда y км/ч - v Алексей

t_1 (первые полчаса) = 30ч и у Василия, и у Алексея

S_1 (у Василия) = $30x$ км, а у Алексея - $30y$ (км)

2. м.к. $t_2 = S_1$, значит t_2 Василья = $30x$ (ч), а t_2 Алексея = $30y$ (ч). Значит S_2 у Василья = $30x^2$, а у Алексея = $30y^2$

Зная, что за первые полчаса Василья проехал больше, чем Алексей на 6 км, а за год время на 11 ч, составлю систему и решу уравнений

$$\begin{cases} 30x - 30y = 6 \rightarrow x = \frac{6+30y}{30} \\ 30x^2 - 30y^2 = 11 \end{cases}$$

$$30 \cdot \left(\frac{6+30y}{30} \right)^2 - 30y^2 = 11$$

$$30 \cdot \frac{36 + 360y + 900y^2}{900} - 30y^2 = 11$$

$$-30y^2 + \frac{36 + 360y + 900y^2}{30} = 11$$

$$\frac{-900y^2 + 36 + 360y + 900y^2}{30} = 330$$

$$\frac{360y + 36}{30} = 330$$

$$\frac{36(10y+1)}{30} = 330$$

$$330 \cdot 5 = 60y + 6$$

$$1650 = 60y + 6$$

$$60y = 1650 - 6$$

$$60y = 1644$$

$$y = 27,5$$

$$27,5 \text{ км/мин} - \text{в месяц}$$

№	Фамилия	Подпись	РМО
1	6		Корникова Н.А. Серовская Н.В.
2	1		Лобачева Ж.В. Велова Ю.В.
3	0		Исеева А.У. Монехова И.А.
4	0		Митинцева Т.И. Смирнова С.В.
5	0		Митинцева Т.И. Смирнов С.А.
итого	7		

$$2. \quad 30x - 30 \cdot 27,5 = 6$$

$$30x - 825 = 6$$

$$30x = 831$$

$$x = 27,7$$

27,7 км/мин — скорость

ответ: скорость = 27,5 км/мин ; скорость = 27,7 км/мин

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

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

$$\text{или} \quad x^2 + 10x + 9 + 18 = 0$$

$$D > 0 \text{ (м.к. 4 корня)}$$

$$D > 0 \text{ (м.к. 4 корня)}$$

$$D < 100 - 4 \cdot 9 > 0$$

$$100 - 72q > 0$$

$$-4q > -100$$

$$-72q > -100$$

$$q < 25$$

$$q < \frac{100}{72}$$

$$q < 1\frac{7}{18}$$



$$q \in (-\infty; 1\frac{7}{18})$$

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

$$D = 100 - 49$$

$$x_{1,2} = \frac{-10 \pm \sqrt{D_1}}{2}$$

$$D_2 > D_1$$

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

$$D = 100 - 72q$$

$$x_{1,2} = \frac{-10 \pm \sqrt{D_2}}{2}$$

$$a_1 = \frac{10 - \sqrt{D_2}}{2} = \frac{10 - \sqrt{100 - 72q}}{2} = 5 - \sqrt{25 - 18q}$$

$$3. a_2 = \frac{10 - \sqrt{49}}{2} = \frac{10 - \sqrt{100 - 49}}{2} = 5 - \sqrt{25 - 9} \quad (10-26)$$

$$a_3 = \frac{10 + \sqrt{100 - 49}}{2} = 5 + \sqrt{25 - 9}$$

$$a_4 = \frac{25 + \sqrt{100 - 729}}{2} = 5 + \sqrt{25 - 189}$$

$$\begin{cases} 5 - \sqrt{25 - 9} = 5 - \sqrt{25 - 189} - d \\ 5 + \sqrt{25 + 9} = 5 - \sqrt{25 - 189} - 2d \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5 - \sqrt{25 - 189} - d - 5 + \sqrt{25 - 9} = 0 \\ 5 - \sqrt{25 - 189} - 2d = 5 + \sqrt{25 + 9} \end{cases}$$

$$\begin{cases} d = 5 - \sqrt{25 - 189} - 5 + \sqrt{25 - 9} \\ 5 - \sqrt{25 - 189} - 2d = 5 + \sqrt{25 + 9} \end{cases}$$

$$5 - \sqrt{25 - 189} - 2(5 - \sqrt{25 - 189} - 5 + \sqrt{25 - 9}) = 5 + \sqrt{25 + 9}$$

$$5 - \sqrt{25 - 189} = 10 + 2\sqrt{25 - 189} + 10 - 2\sqrt{25 - 9} - 5 - \sqrt{25 + 9} = 0$$

$$\sqrt{25 - 189} - 2\sqrt{25 - 9} - \sqrt{25 + 9} = 0$$

$$25 - 189 - 4(25 - 9) - 25 - 9 = 0$$

$$25 - 189 - 100 + 49 - 25 - 9 = 0$$

$$-159 = 100$$

$$q = -\frac{100}{15}$$

$$q = -6\frac{10}{15}$$

$$q = -6\frac{2}{3}$$

$$\text{ans: } q = -$$

$$3. a_1 = \frac{10 - \sqrt{100 - 24 \cdot \left(\frac{29}{3}\right)}}{2} = \frac{10 - \sqrt{100 + 480}}{2} = \frac{10 - 26}{2} = 5 - \sqrt{\frac{580}{4}} =$$

$$= 5 - \sqrt{145}$$

ответ: $5 - \sqrt{145}$

4. Проведём высоту BQ . Рассмотрим $\triangle BQC$
 так как $QC = BC = 25 \Rightarrow \triangle BQC$ - равнобедренный \Rightarrow
 $\Rightarrow \angle QBC = \angle BQC$.

