

Олимпиадная работа  
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников  
по математике

обучающегося 11 класса

муниципального бюджетного  
образовательного учреждения  
«Средняя Образовательная Школа №15»  
г-к Кисловодска

Александрова Андрея Владимировича  
81 (Фамилия Имя Отчество) 8

Педагог-наставник: учитель  
математики  
муниципального бюджетного  
образовательного учреждения  
«Средняя образовательная  
школа №15» Галдыгина  
Любовь Николаевна

30 ноября 2020г.

11.16.09

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ЛИЦЕЙ №8  
ГОРОДА-КУРОРТА КИСЛОВОДСКА

	1ый дом (крайний слева)	2ой дом (средний)	3ий дом (крайний справа)
цвет дома	жёлтый	красный	белый
национальность	норвежец	англиканец	испанец
цветы	крокусы	ирисы	ландыши
напитки	вода	молоко	сок

норвежец живёт в 1 доме слева, крайний дом справа белый, а в среднем доме пьют молоко, по условию. Можно сделать вывод, что в среднем доме живёт англичанин, т.к. в крайнем доме живёт норвежец, а в 3 дом белый, а по ул сказано, что англичанин живёт в красном доме => 2ой дом красный и в нем живёт англичанин. Отсюда можно сделать вывод, что 1ый дом жёлтый, как оставшийся из всех цветов домов, а в 3ем доме живёт испанец, как единственный оставшийся из всех национальностей. Крокусы растут в доме жёлтого цвета по условию, тогда в третьем доме выращивают ландыши и пьют сок, т.к. по ул сказано, что голландцы выращивают ландыши, пьют сок, а т.к. в 1ом доме выращивают крокусы, а во 2ом пьют молоко, то 3е похоже, как единственный оставшийся, тогда можно сделать вывод, что норвежец пьёт воду, т.к. в англиканец пьёт молоко, а испанец сок.

Ответ: норвежец пьёт воду

2) чтобы определить последние 2 цифры числа  $2021^{1020}$ , будем возводить в степень функцию по модулю где цифра числа, до нахождения зависимости.

66

1 степень: последние две цифры 21

2 степень:  $\times \begin{array}{r} 21 \\ 21 \\ \hline 42 \\ 441 \end{array}$  последние 2 цифры 41

3 степень:  $\times \begin{array}{r} 41 \\ 21 \\ \hline 82 \\ 861 \end{array}$  последние 2 цифры 61

4 степень  $\times \begin{array}{r} 61 \\ 21 \\ \hline 122 \\ 1281 \end{array}$  последние 2 цифры 81

5 степень  $\times \begin{array}{r} 81 \\ 21 \\ \hline 162 \\ 1701 \end{array}$  последние 2 цифры 01

6 степень  $\times \begin{array}{r} 01 \\ 21 \\ \hline 02 \\ 21 \end{array}$  последние 2 цифры 21  $\Rightarrow$  ~~каждый~~ ~~год~~ ~~каждый~~ ~~год~~

Каждый ~~год~~ ~~каждый~~ ~~год~~ ряд повторяется последние две цифры  $\times$  : 21; 41; 61; 81; 01. , тогда число  $2021^{1020}$  будет оканчиваться на 01, т.к? ~~число будет оканчиваться на~~

Ответ: 01 - последние 2 цифры числа  $2021^{1020}$

3)  $x^2 - ax + a + 1 = 0$  сумма цифр корней будет наименьшей, при

$a = a^2 - 4a - 4$  наименьшем дискриминанте наименьший положительный дискриминант будет при  $a = 5$

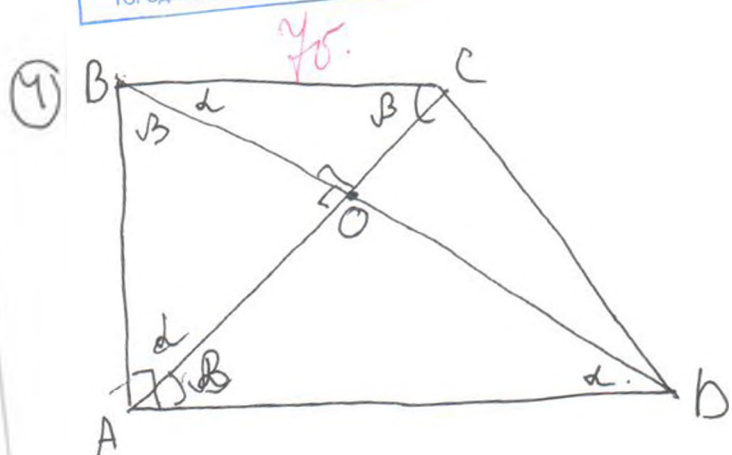
$\Rightarrow x_1 = \frac{1+1}{2} = 1$   $x_1^3 + x_2^3 = 1^3 + 0^3 = 1$

$x_2 = \frac{1-1}{2} = 0$

Ответ: сумма цифр корней уравнения будет наименьшей при  $a = 5$

11.16.09

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ЛИЦЕЙ №8  
ГОРОДА-КУРОРТА КИСЛОВОДСКА



Дано:

$ABCD$  - прямоугольная трапеция.

$$AC \perp BD$$

$$\frac{AD}{BC} = k$$

$$\frac{BD}{AC} = ?$$

В трапеции  $ABCD$   $\angle CAD = \angle ACB$  как накрест лежащие углы. Пусть  $\angle CAD$  - будет  $\alpha$ , тогда  $\angle ACB = \alpha$   
 $\angle BDA = \angle DBC$  как накрест лежащие, пусть  $\angle BDA$  - будет  $\beta$ , тогда  $\angle DBC = \beta$

рассмотрим  $\triangle BOC$   $\alpha + \beta = 90^\circ$

в  $\triangle AOB$   $\angle BAO = \angle BAD = \alpha = 90^\circ - \beta = \alpha$

$$\Rightarrow \angle AOB = 90^\circ - \alpha = \beta$$

$$AB = BD \sin \alpha \quad BD \sin \alpha = AC \sin \beta$$

$$AB = AC \sin \alpha \quad \frac{BD}{AC} = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$$

$$\sin \beta = \frac{AB}{BD} \quad \sin \alpha = \frac{BC}{AC} \quad \frac{BD}{AC} = \frac{AB \cdot AC}{BD \cdot BC} \quad \frac{BD^2}{AC^2} = \frac{AB}{BC} = k$$

$$\frac{BD}{AC} = \sqrt{k}$$

Ответ:  $\frac{BD}{AC} = \sqrt{k}$