

Олимпиадная работа
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников
по математике
обучающегося 11 класса
муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
"Средняя общеобразовательная школа № 11"

Арустамиян Артема Арсенович
ФИО

Учитель математики :
Трушова Н В
ФИО

Дата: 30.11.2020

N: 1

	Анималии	Норвегец	Испанец
Цвет дома	1) Красный	5) Желтый	3) Белый
Полосатая дала	4) Средний	2) Левый	3) Правый
Цветок	Сирень	5) Крокусы	3) Ж. Ландыши
Напиток	4) Молоко	7) Вода	6) Вон

Числами указывается последовательность действий

1. Анималии живет в красном доме (по условию)
2. Норвегец живет в левом доме \Rightarrow красный дом не левый
3. Белый дом справа, значит в нем живет испанец, крокусы и ж. ландыши. Анималии живет в красном, а норвегец в левом.
4. Анималии живет в среднем доме, а в среднем доме пьют молоко
5. Норвегец живет в желтом доме, а в нем растут крокусы.

6. Человек, который выращивает ландыши пьет сок (по условию), тогда можно сказать, что испанец пьет сок ведь: англосаксы не могут пить сок, ни пьет молоко, а норвежцы выращивают крыжовник (не может выращивать ландыши)
7. Если англосаксы пьют молоко, а испанец - сок, то норвежцы пьют воду.

Ответ: норвежцы пьют воду.

№ 2

2021²⁰²⁰

Последние цифры данного числа будут зависеть от цифр 21 в числах.
При возведении этого числа в различные степени. последние цифры будут повторяться

$$2021^1 = 2021$$

$$2021^2 = \dots \underline{41}$$

$$2021^3 = \dots 61$$

$$2021^4 = \dots 81$$

$$2021^5 = \dots 01$$

Решение все будет повторяться, но
 последняя цифра всегда будет одной
 и той же - единицей, а предпоследняя
 цифра предположительно может
 быть только: 0, 2, 4, 6, 8.

$2021^{2020} = (2021^5)^{404}$, т.е. на конце
 будет 01, так как данная степень кратна 5,
 а)

Ответ: 01.

№ 3

$$x^2 - ax + a + 1 = 0, \quad a > 0.$$

Запишем теорему Виета

$$\begin{cases} x_1 \cdot x_2 = a + 1 & \text{найдем } D \\ x_1 + x_2 = a & D = b^2 - 4ac = a^2 - 4a - 4, \end{cases}$$

чтобы уравнение имело 2

корня, надо, чтобы $D \geq 0$.

$$a^2 - 4a - 4 \geq 0, \quad a > 0.$$

$$\begin{array}{c} \text{или } 0 \\ \hline \begin{array}{ccc} 2-2\sqrt{2} & 0 & 2+2\sqrt{2} \end{array} \end{array} \rightarrow a \in (2+2\sqrt{2}; +\infty)$$

$$x_1 = \frac{a + \sqrt{a^2 - 4a - 4}}{2}$$

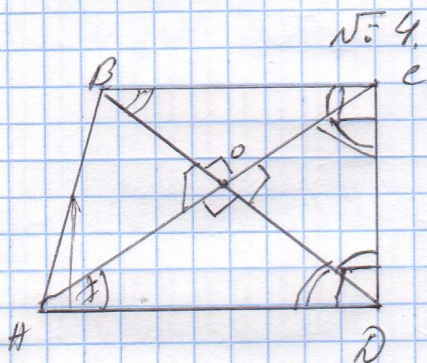
$$x_2 = \frac{a - \sqrt{a^2 - 4a - 4}}{2}$$

$$x_1^3 + x_2^3 = \left(\frac{a + \sqrt{a^2 - 4a - 4}}{2} \right)^3 + \left(\frac{a - \sqrt{a^2 - 4a - 4}}{2} \right)^3 =$$

$$= \frac{a^3 + 3a^2\sqrt{a^2 - 4a - 4} + 3a(a^2 - 4a - 4) + \sqrt{a^2 - 4a - 4}^3}{8} +$$

$$+ \frac{a^3 - 3a^2\sqrt{a^2 - 4a - 4} + 3a(a^2 - 4a - 4) - \sqrt{a^2 - 4a - 4}^3}{8} =$$

$$= \frac{2a^3 + 6a(a^2 - 4a - 4)}{8} = \frac{a^3 + 3a(a^2 - 4a - 4)}{4}$$



Дано: $ABCD$ - прямоугольник
 $\angle C = 90^\circ$; $\angle D = 90^\circ$
 $BD \perp AC$
 $\frac{AD}{BC} = k$

Найти: $\frac{BD}{AC} = ?$

Решение:

$\angle ODC + \angle OCD = 90^\circ$, но и $\angle OCD + \angle OCB = 90^\circ$;

$\Rightarrow \angle ODC = \angle OCB$, мы знаем

ещё и, что $\angle ADO = \angle BCO$.

$\angle OAD + \angle ODA = 90^\circ$, но $\angle CDA = 90^\circ$;

$\Rightarrow \angle OAD = \angle CDO$; следовательно

$\angle CBD = \angle OCB$.

$$BD = \sqrt{BC^2 + CD^2}$$

$$AC = \sqrt{CD^2 + AD^2}$$

$$\frac{BD}{AC} = \frac{\sqrt{BC^2 + CD^2}}{\sqrt{CD^2 + AD^2}} = \sqrt{\frac{BC^2 + CD^2}{CD^2 + AD^2}}$$