



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Математика



Площадка написания
г.Новый Уренгой, МБОУ
Гимназия (для ГК)

Шифр 94396 Класс 11

Вариант Дата 19.02.2022

Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5		14		20					

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

39	тридцать девять	
----	-----------------	--



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

(a+b)c=a(bc)

E=mc²



ШИФР 94396

0123456789

N1

$$x^9 - 2021x^3 - \sqrt{2022} = 0;$$

$$x^9 - (2022-1)x^3 - \sqrt{2022} = 0;$$

$$x^9 - (2022x^3 - x^3) - \sqrt{2022} = 0;$$

$$x^9 + x^3 - 2022x^3 - \sqrt{2022} = 0;$$

$$x^3(x^6 - 2022) + x^3 - \sqrt{2022} = 0;$$

$$x^3(x^3 - \sqrt{2022})(x^3 + \sqrt{2022}) + x^3 - \sqrt{2022} = 0;$$

$$(x^3 - \sqrt{2022})(x^3(x^3 + \sqrt{2022}) + 1) = 0;$$

$$\begin{cases} x^3 - \sqrt{2022} = 0; & (1) \\ x^6 + \sqrt{2022}x^3 + 1 = 0. & (2) \end{cases}$$

$$(1) \quad x^3 = \sqrt{2022}$$

$$x = \sqrt[6]{2022}$$

$$(2) \quad \text{Пусть } x^3 = t, \text{ тогда}$$

$$t^2 + \sqrt{2022}t + 1 = 0$$

$$D = 2022 - 4 = 2018,$$

$$\begin{cases} t_1 = \frac{-\sqrt{2021} + \sqrt{2018}}{2} \\ t_2 = \frac{-\sqrt{2021} - \sqrt{2018}}{2} \end{cases}$$

Вернёмся к замене:

$$\begin{cases} x^3 = \frac{\sqrt{2018} - \sqrt{2022}}{2}, \\ x^3 = \frac{\sqrt{2022} + \sqrt{2018}}{2}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^3 = -\frac{\sqrt{2022} - \sqrt{2018}}{2}, \\ x^3 = -\frac{\sqrt{2022} + \sqrt{2018}}{2}; \end{cases} \quad \begin{cases} x = -\sqrt[3]{\frac{\sqrt{2022} - \sqrt{2018}}{2}} \\ x = -\sqrt[3]{\frac{\sqrt{2022} + \sqrt{2018}}{2}} \end{cases}$$

Лист 1.

5

$$\text{Ответ: } -\sqrt[3]{\frac{\sqrt{2022} + \sqrt{2018}}{2}}; -\sqrt[3]{\frac{\sqrt{2022} - \sqrt{2018}}{2}};$$

$$\sqrt[6]{2022}$$



ШИФР 94396

0123456789

№3

Пусть $a=1$, $b=4$, тогда:

$$f\left(\frac{1+2 \cdot 4}{3}\right) = \frac{f(1)+2f(4)}{3}$$

$$f(3) = \frac{5+4}{3} \Rightarrow f(3) = 3$$

Пусть $a=4$, $b=1$, тогда:

$$f\left(\frac{4+2}{3}\right) = \frac{f(4)+2f(1)}{3}$$

$$f(2) = \frac{2+10}{3} = 4$$

Заметим, что: $f(1)=5$ $f(2)=4$ $f(3)=3$ $f(4)=2$

Из этого делаем вывод, что функцию с каждым последующим значением становится меньше $\Rightarrow$ можем сформулировать закон $\Rightarrow f(x)=6-x \Rightarrow$
не доказано

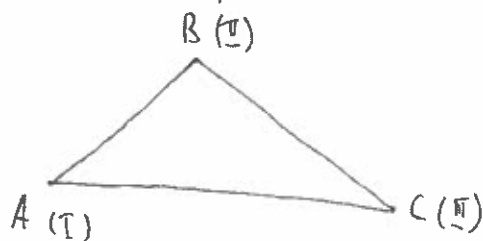
$$\Rightarrow f(2021) = 6-2021 = -2015$$

Ответ: -2015

14

№4

~~Пробу разделить на участки можно двумя способами: на 4 участка и на 5 участков~~



№5

Пусть первая сторона - A , вторая - B , третья - C

$$\begin{cases} AB+BC=3AC & (1) \\ AC+BC=AB+a & (2) \\ AB+AC=60 & (?) \end{cases}$$

$$(3) AB = AC - 60 + AC$$

$$(1) 60 - AC + BC = 3AC \\ BC = 4AC - 60$$

$$(2) AC + 4AC - 60 = 60 - AC + a$$

$$6AC = 120 + a \Rightarrow AC = 20 + \frac{a}{6} \Rightarrow AB = 40 - \frac{a}{6} \Rightarrow BC = 20 + \frac{2a}{3}$$

Лит. 2.



Станции образуют треугольник $\Rightarrow$ по неравенству треугольника:

$$\begin{cases} AB + BC > AC, \\ AB + AC > BC, \\ BC + AC > AB; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 40 - \frac{a}{6} + 20 + \frac{2a}{3} > 20 + \frac{a}{6}, & (1) \\ 40 - \frac{a}{6} + 20 + \frac{a}{6} > 20 + \frac{2a}{3}, & (2) \\ 20 + \frac{2a}{3} + 20 + \frac{a}{6} > 40 - \frac{a}{6}; & (3) \end{cases}$$

(1) ~~Взглянем~~, $40 + \frac{4a - a}{6} > \frac{a}{6}$

$$40 > \frac{a - 3a}{6}$$

$$40 < \frac{2a}{6}$$

$$40 < \frac{a}{3}$$

$$120 < a$$

(2) $40 > \frac{2a}{3}$

$$40 - \frac{a}{6} - \frac{a}{6} + \frac{2a}{3} > 0$$

$$\frac{a}{3} > -40$$

$$a > -120$$

$$60 > a$$

(3) $a > 0$

$\Rightarrow$

$$a \in (0; 60) \text{ км}$$

Пусть $a = 30$: $\underline{AC} = 20 + \frac{30}{6} = \underline{25}$; $\underline{AB} = 40 - \frac{30}{6} = \underline{35}$; $\underline{BC} = 20 + \frac{30 \cdot 2}{3} = \underline{40}$

Ответ: $a \in (0; 60)$
25; 35; 40

20