

**ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»**

014482
Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

1.	Предмет	Орг. документы																		
2.	Вариант	Математика 11 класс Вариант 3 закл																		
3.	Класс	11																		
4.	Фамилия	З	Ы	К	И	Н	А													
	Имя	А	Н	А	С	Т	А	С	И	Я										
	Отчество	М	А	К	С	И	М	О	В	Н	А									
5.	Дата рождения	1	7			0	5			2	0	0	3							
		число		месяц		год														
6.	Страна	Россия																		
7.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Нижегородская обл																		
8.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	Город																		
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Нижний Новгород																		
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	ГБОУ "Лицей-интернат "Центр Одарённых детей""																		

~~W~~

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{x^2+2021} \quad x - \frac{1}{x} \quad \frac{1}{x^2+2021} - \frac{1}{x}$$

Пусть $\frac{1}{x} = a, x = c, \frac{1}{x^2+2021} = b$

Предположим, что все три числа целые
 $a - b \quad c - a \quad b - a$

a, b - либо целые, либо пока забытой цифрой "5"
 (что есть целое число + периодика), т.е. выражение
 $(a - b)$ и $(b - a)$ либо целое число

Значит "с" тоже либо целое, либо пока
 забытой цифрой "5"

$\frac{1}{x^2+2021}$ не может быть числом, и которого забытой
 цифрой "5", ~~и~~ должно быть целым, чего
 быть не может Ответ: нет

45

Идет. одом.

Итого:

210

1	2	3	4	5
4	6	0	5	6

[Signature]

$$\sqrt[3]{2020^4} x = a$$

$$x^3 = b$$

$$\frac{b}{m+a} \leq \frac{3}{2} - \frac{m}{b+a} - \frac{a}{m+b}$$

$$\frac{b}{m+a} + \frac{m}{b+a} + \frac{a}{m+b} \leq \frac{3}{2}$$

Решим бюджет исходя при $a=b=m$,
иначе 0, т.е. тогда в знаменателе бюджет

0, но во всех остальных случаях

выражение бюджет больше $\frac{3}{2}$, то есть решение

бюджет $\sqrt[3]{2020^4} x = x^3 = m$

Каждое решение пер-ва

~~$\sqrt[3]{2020^2}$~~ $\sqrt[3]{2020^4} x = x^3$ (0-е является корнем)

$$\sqrt[3]{2020^4} = x^2$$

$$x = \pm \sqrt[3]{2020^2} = \pm 2020^{\frac{2}{3}}$$

Положим. решение: $x = 2020^{\frac{2}{3}} \Rightarrow m = 2020^2$

Целая.
основание

55

Пусть $PA_1 (\perp \text{ на } BC) = x$, $PB_1 = y$,
 $PC_1 = z$

$$AB \cdot z + BC \cdot x + AC \cdot y = 2S_{APB} + 2S_{APC} + 2S_{BPC} =$$

$$= 2S_{ABC}$$

Тогда $\left(\frac{AB}{z} + \frac{BC}{x} + \frac{AC}{y}\right) \cdot 2S_{ABC} =$

$$= \left(\frac{AB}{z} + \frac{BC}{x} + \frac{AC}{y}\right) (AB \cdot z + BC \cdot x + AC \cdot y)$$

$$= AB^2 + BC^2 + AC^2 + AB \cdot BC \left(\frac{x}{z} + \frac{z}{x}\right) +$$

$$+ \cancel{AB} \cdot AC \left(\frac{y}{z} + \frac{z}{y}\right) + BC \cdot AC \left(\frac{y}{x} + \frac{x}{z}\right) \geq$$

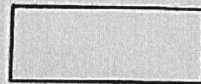
$$\geq a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac$$

и равенство тут достигается, если

$x = y = z$, то есть P-центр вписанной
 ои-ви

нет посетит 65

по ~~каждому~~
 от отнесшим



$$\sin(2x) + \sin^5(2x) + 2020 \sin^9(2x) = \cos(4x) + \cos^5(4x) + 2020 \cos^9(4x)$$

Обозначим $f(x) = \sin(2x) + \sin^5(2x) + 2020 \sin^9(2x)$

$$g(x) = \cos(4x) + \cos^5(4x) + 2020 \cos^9(4x)$$

Обе функции, так $T_f = \pi$, $T_g = \frac{\pi}{2}$. Рассмотрим

поведение функций на отрезках $[0; \frac{\pi}{4}]$, $[\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}]$, $[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{4}]$, $[\frac{3\pi}{4}; \pi]$

1) $x \in [0; \frac{\pi}{4}] \rightarrow f(x)$ монотонно \uparrow от 0 до 2022

$g(x)$ монотонно \downarrow от 2022 до -2022

2) $x \in [\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}] \rightarrow f(x)$ монотонно \downarrow от 2022 до 0

$g(x)$ монотонно \uparrow от -2022 до 2022

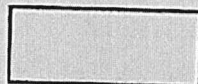
3) $x \in [\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{4}] \rightarrow f(x)$ монотонно \downarrow от 0 до -2022

$g(x)$ монотонно \downarrow от 2022 до -2022

4) $x \in [\frac{3\pi}{4}; \pi] \rightarrow f(x)$ монотонно \uparrow от -2022 до 0

$g(x)$ монотонно \uparrow от -2022 до 2022

Продолжение на странице 5



Продолжение №2

Отсюда видно, что корни являются число $\frac{3\pi}{4}$ и
еще два корня периода $f(x)$ находятся
в промежутках $x \in [0; \frac{\pi}{4}]$ и $x \in [\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}]$
в силу разных монотонностей

Пусть $x = \frac{\pi}{12} \Rightarrow f(\frac{\pi}{12}) \stackrel{\text{функции } g(x) \text{ и } f(x)}{\approx} \frac{1}{2} + \frac{1}{2^5} + \frac{2020}{2^9} \Rightarrow f(\frac{\pi}{12}) = g(\frac{\pi}{12})$

$$g(\frac{\pi}{12}) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2^5} + \frac{2020}{2^9}$$

Пусть $x = \frac{5\pi}{12} \Rightarrow f(\frac{5\pi}{12}) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2^5} + \frac{2020}{2^9} \Rightarrow f(\frac{5\pi}{12}) = g(\frac{5\pi}{12})$

$$g(\frac{5\pi}{12}) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2^5} + \frac{2020}{2^9}$$

т.к. период $T_f = \pi$, то окончательный ответ:

$$\begin{cases} x = \pi n + \frac{3\pi}{4} \\ x = \pi n + \frac{\pi}{12} \\ x = \pi n + \frac{5\pi}{12} \end{cases} \quad n \in \mathbb{Z}$$

65