ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

004481

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

1.	Предмет	Орг. документы
2.	Вариант	Математика 11 класс Вариант 3 закл
3.	Класс	11
4.	Фамилия	A Z I M O V
	Имя	M U R O D J O N
	Отчество	T O ` L Q I N O ` G ` L I
5.	Дата рождения	1 1 (число) 0 6 (месяц) 2 0 0 4 (год)
6.	Страна	Узбекистан
7.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Samarqand
8.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	Деревня
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Qo'shrabod
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	uzbekistan samarqand qushrobot 12

место для скобы

Шифр 004481

Итого 19 б

1	2	3	4	5
4	5	0	7	3

Решить 2 вопроса

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

$(\cos(4x)-\sin(2x))+(\cos^5(4x)-\sin^5(4x))+(2020\cos^9(4x)-2020\sin^9(2x))=0$

Определим $\cos(4x)=a$ $\sin(2x)=b$

$(a-b)+(a^5-b^5)+(2020a^9-2020b^9)=0$

$x^n-a^n=(x-a)(x^{n-1}+ax^{n-2}+a^2x^{n-3}+\ldots+a^{n-1}),\ n\in N$

В соответствии с формулой ↑ n - нечетное число.

$(a-b)+(a-b)(a^4+ba^3+a^2b^2+b^3a+b^4)+2020(a-b)*$

$(a^8+a^7b+a^6b^2+a^5b^3+a^4b^4+a^3b^5+a^2b^6+ab^7+b^8)=0$

$(a-b)(1+a^4+a^3b+a^2b^2+ab^3+b^4+2020(a^8+a^7b+a^6b^2+a^5b^3+a^4b^4+a^3b^5+a^2b^6+ab^7+b^8))=0$

$(a-b)=0$ — Идея. обосн. 5 б

004481

Определим $\cos(4x)=a \quad \sin(2x)=b$

$$(a-b)+(a^5-b^5)+(2020a^9-2020b^9)=0$$

$$x^n-a^n=(x-a)(x^{n-1}+ax^{n-2}+a^2x^{n-3}+\ldots+a^{n-1}),\ n\in N$$

В соответствии с формулой ↑ n-нечетное число.

$$(a-b)+(a-b)(a^4+ba^3+a^2b^2+b^3a+b^4)+2020(a-b)\times$$
$$(a^8+a^7b+a^6b^2+a^5b^3+a^4b^4+a^3b^5+a^2b^6+ab^7+b^8)=0$$

$$(a-b)(1+a^4+a^3b+a^2b^2+ab^3+b^4+2020(a^8+a^7b+a^6b^2+a^5b^3+a^4b^4+a^3b^5+a^2b^6+ab^7+b^8))=0$$

$(a-b)=0$ Недост. обосн.

$$\cos 4x-\sin 2x=0$$
$$\cos^2 2x-\sin^2 2x-\sin 2x=0$$
$$1-\sin^2 2x-\sin^2 2x-\sin 2x=0$$
$$1-2\sin^2 2x-\sin 2x=0$$
$$-2\sin^2 2x-\sin 2x+1=0 \quad |\cdot(-1)$$
$$2\sin^2 2x+\sin 2x-1=0.$$

Определим $\sin 2x=t$ $\quad 2t^2+t-1=0.$

место для скобы

Шифр 004481

$2t^2+t-1=0$

$$t_{1,2}=\frac{-1\pm\sqrt{1+4\cdot 2\cdot 1}}{2\cdot 2}=\frac{-1\pm\sqrt{9}}{4}=\frac{-1\pm 3}{4}\quad t_1=\frac{-1-3}{4}=-1\quad t_1=-1$$

$$t_2=\frac{-1+3}{4}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}\quad t_2=\frac{1}{2}$$

1) $\sin 2x=-1$

$2x=\frac{3\pi}{2}+2\pi k,\ k\in\mathbb{Z}$

2) $\sin 2x=\frac{1}{2}$

$2x=(-1)^k\frac{\pi}{6}+\pi k,\ k\in\mathbb{Z}$

Ответы $x=\frac{3\pi}{4}+\pi k,\ k\in\mathbb{Z}$ $\quad x=(-1)^k\frac{\pi}{12}+\frac{\pi k}{2};\ k\in\mathbb{Z}$

7б

Решить 4 вопрос

$$\frac{x^3}{m+\sqrt[3]{2020^4}\,x}\le\frac{3}{2}-\frac{m}{x\left(x^2+\sqrt[3]{2020^4}\right.}-\frac{\sqrt[3]{2020^4}\,x}{m+x^3}$$

$$\frac{x^3}{m+\sqrt[3]{2020^4}\,x}+\frac{m}{x^3+\sqrt[3]{2020^4}\,x}+\frac{\sqrt[3]{2020^4}\,x}{m+x^3}\le\frac{3}{2}.$$

$2x = \frac{3\pi}{2} + 2\pi k,\ k \in Z$ $\qquad$ $2x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$

Ответы $\quad x = \frac{3\pi}{4} + \pi k, k \in Z \qquad x = (-1)^k \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}\ ;\ k \in Z$

Решить 4 вопрос

$$\frac{x^3}{m + \sqrt[3]{2020^4}\,x} \leq \frac{3}{2} - \frac{m}{x\left(x^2 + \sqrt[3]{2020^4}\right)} - \frac{\sqrt[3]{2020^4}\,x}{n + x^3}$$

$$\frac{x^3}{n + \sqrt[3]{2020^4}\,x} + \frac{m}{x^3 + \sqrt[3]{2020^4}\,x} + \frac{\sqrt[3]{2020^4}\,x}{n + x^3} \leq \frac{3}{2}.$$

Определим $\quad x^3 = a \quad m = b \quad \sqrt[3]{2020^4}\,x = c.$

$$\frac{a}{b+c} + \frac{b}{a+c} + \frac{c}{a+b} \leq \frac{3}{2}.$$

Я прозолжу эту части

$$\frac{a}{b+c} + \frac{b}{a+c} + \frac{c}{a+b} = \frac{a}{b+c} + \frac{b}{a+c} + \frac{c}{a+b} + 3 - 3 =$$

$$= \frac{a}{b+c} + 1 + \frac{b}{a+c} + 1 + \frac{c}{a+b} + 1 - 3 = \frac{a+b+c}{b+c} + \frac{a+b+c}{a+c} + \frac{a+b+c}{a+b} - 3 =$$

место для скобы

Шифр

$$= (a+b+c)\left(\frac{1}{b+c}+\frac{1}{a+c}+\frac{1}{a+b}\right)-3=\frac{1}{2}(2a+2b+2c)\left(\frac{1}{b+c}+\frac{1}{a+c}+\frac{1}{a+b}\right)-3=$$

$$=\frac{1}{2}\left((b+c)+(a+c)+(a+b)\right)\left(\frac{1}{b+c}+\frac{1}{a+c}+\frac{1}{a+b}\right)-3\geq$$

В соответствии с формулой Коши $\frac{a_1+a_2+a_3}{2}\geq \cancel{\sqrt{a_1 a_2 a_3}}$ $\sqrt{a_1\cdot a_2\cdot a_3}$

$$\geq \frac{1}{2}\;9\;\sqrt[3]{(b+c)(a+c)(a+b)}\;\sqrt[3]{\frac{1}{a+b}\cdot\frac{1}{b+c}+\frac{1}{a+c}}-3\geq\frac{3}{2}$$

$$\frac{a}{b+c}+\frac{b}{a+c}+\frac{c}{a+b}\geq\frac{3}{2}$$ Решение

Дано $\frac{a}{b+c}+\frac{b}{a+c}+\frac{c}{a+b}\leqq\frac{3}{2}$ так что это в равной степени верно

$\frac{a}{b+c}+\frac{b}{a+c}+\frac{c}{a+b}=\frac{3}{2}$ впредь $a=b=c$

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

$b+c \quad a+c \quad a+b)$

В соответствии с формулой Коши $\frac{a_1+a_2+a_3}{2} \geq \cancel{\sqrt{a_1 a_2 a_3}}\ \sqrt{a_1 \cdot a_2 \cdot a_3}$

$\geq \frac{1}{2}\ 9\ \sqrt[3]{(b+c)(a+c)(a+b)}\ \sqrt[3]{\frac{1}{a+b} \cdot \frac{1}{b+c} + \frac{1}{a+c}} - 3 \geq \frac{3}{2}$

$\frac{a}{b+c} + \frac{b}{a+c} + \frac{c}{a+b} \geq \frac{3}{2}$ Решение

Дано $\frac{a}{b+c} + \frac{b}{a+c} + \frac{c}{a+b} \leq \frac{3}{2}$ так что это в равной степени верно

$\frac{a}{b+c} + \frac{b}{a+c} + \frac{c}{a+b} = \frac{3}{2}$ впредь $a = b = c$

$x^3 = \cancel{m} = \sqrt[3]{2020^4}\, x \qquad x^3 = \sqrt[3]{2020^4}\, x \Rightarrow x^2 = \sqrt[3]{2020^4} \Rightarrow$

$\Rightarrow x^2 = 2020^{\frac{4}{3}} \qquad x_{1,2} = \pm 2020^{\frac{4}{3 \cdot 2}} \qquad x_{1,2} = \pm 2020^{\frac{2}{3}}$

$x_1 = 2020^{\frac{2}{3}} \qquad x_2 = -2020^{\frac{2}{3}} \qquad x^3 = m \quad \cancel{m = \sqrt[3]{x}} \quad \cancel{m = \sqrt[3]{2020^{\frac{9}{3}}}}$

$m = \left(2020^{\frac{2}{3}}\right)^3 \qquad m_2 = \left(-2020^{\frac{2}{3}}\right)^3$

$m_1 = 2020^2 \qquad m_2 = -2020^2 \qquad m > 0.$

Отвечать $m = 2020^2$

$m = 4080400.$

место для скобы

Шифр

Решить 1 вопрос

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

Недост. обоснование

Мы находим все значение числа 2, чтобы решить $x - \frac{1}{x}$?. Только целые значения $x_1 = 1$, $x_2 = -1$.

Положим эти значения на зисла 1 и 3

$y = x - \frac{1}{x}$

$x_1 = 1 \quad x_2 = -1 \Rightarrow$

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

$\frac{1}{1} - \frac{1}{1^2+2021} = 1 - \frac{1}{2022} = \frac{2021}{2022}$

$\frac{1}{-1} - \frac{1}{(-1)^2+2021} = -1 - \frac{1}{2022} = \frac{-2023}{2022}$

3) $\frac{1}{x^2+2021} - \frac{1}{x} = \frac{1}{1^2+2021} - \frac{1}{1} = \frac{-2020}{2022}$

$\frac{1}{(-1)^2+2021} - \frac{1}{-1} = \frac{1}{2022} + 1 = \frac{2023}{2022}$

4б

Цифры 1) и 3) не равнялись целому значению.

... таких чисел нет

мы находим все ...

решить $x-\frac{1}{x}$, Только целые значения $\underline{x_1=1}$, $x_2=\underline{-1}$.

Положим эти значения на числа 1 и 3

$y=x-\frac{1}{x}$

$x_1=1 \quad x_2=-1 \quad \Rightarrow$

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

$\frac{1}{1}-\frac{1}{1^2+2021}=1-\frac{1}{2022}=\frac{2021}{2022}$

$\frac{1}{-1}-\frac{1}{(-1)^2+2021}=-1-\frac{1}{2022}=\frac{-2023}{2022}$

3) $\frac{1}{x^2+2021}-\frac{1}{x}=\frac{1}{1^2+2021}-\frac{1}{1}=\frac{-2020}{2022}$

$\frac{1}{(-1)^2+2021}-\frac{1}{-1}=\frac{1}{2022}+1=\frac{2023}{2022}$

Цифры 1) и 3) не равнялись целому значению.

Так что таких цифр нет.

Решить 3 вопрос

$P(t)=t^n+5t^{n-1}+3 \quad n>1 \quad n\in Z$

$p'(t)=nt^{n-1}+5(n-1)t^{n-2}$

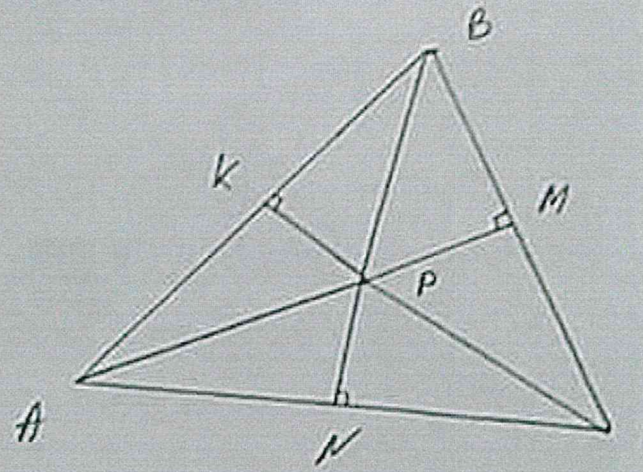
$p'(t)=nt^{n-1}+5nt^{n-2}-5t^{n-2}.$

0б

место для скобы

Шифр

Решить 5 вопрос



$PM = PK = PN$

$$\frac{BC}{PM} + \frac{AC}{PN} + \frac{AB}{PK} = 2\left(\frac{BC \cdot PM}{2\,PM^2} + \frac{AC \cdot PN}{2\,PN^2} + \frac{AB \cdot PK}{2\,PK^2}\right) =$$

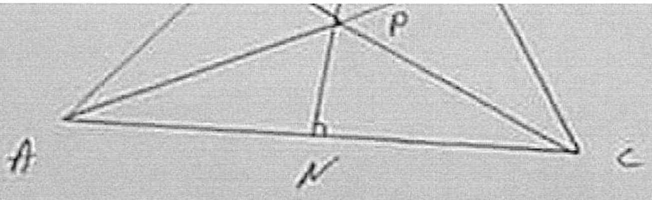
$$= 2\left(\frac{S_\triangle}{\left(\frac{h}{3}\right)^2}\right) = 2\,\frac{\frac{\sqrt{3}a^2}{4}}{\left(\frac{\sqrt{3}}{2\cdot 3}a\right)^2} = 2\,\frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{1}{9}\frac{3}{4}a^2} = 6\sqrt{3}$$

Ответы.

Что же характеристика

Треугольник — прямоугольный! Нет ответа на вопрос задачи

3б



$PM = PK = PN$

$$\frac{BC}{PM} + \frac{AC}{PN} + \frac{AB}{PK} = 2\left(\frac{BC \cdot PM}{2PM^2} + \frac{AC \cdot PN}{2PN^2} + \frac{AB \cdot PK}{2PK^2}\right) =$$

$$= 2\left(\frac{S_\Delta}{\left(\frac{h}{3}\right)^2}\right) = 2\,\frac{\frac{\sqrt{3}a^2}{4}}{\left(\frac{\sqrt{3}}{2 \cdot 3}a\right)^2} = 2\,\frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{1}{9}\frac{3}{4}a^2} = 6\sqrt{3}$$

Ответ.