

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

019227

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	МАТЕМАТИКА																									
2.	Вариант																										
3.	Класс	11																									
4.	Фамилия	К	О	Ч	И	Н																					
	Имя	И	Л	Ь	Я																						
	Отчество	Г	Е	Р	М	А	Н	О	В	И	Ч																
5.	Дата рождения	1	4					0	8				2	0	0	1											
		Число				Месяц				Год																	
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Новосибирская область																									
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	Горда																									
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Карасук																									
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ Технический лицей №176																									

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Иванов

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
59	20.03.19	Корошкин Е. Е.	✓

1	2	3	4	5	Σ
7	6	6	0	0	19

N 1

$$\begin{aligned}
 & \sqrt{2018} - \sqrt{2019 \cdot 2017} + \sqrt{2016} - \sqrt{2017 \cdot 2015} + \dots + \sqrt{2} - \sqrt{3 \cdot 1} = \\
 &= \sqrt{2018 - \frac{2\sqrt{2019 \cdot 2017}}{2}} + \sqrt{2016 - \frac{2\sqrt{2017 \cdot 2015}}{2}} + \dots + \sqrt{2 - \frac{2\sqrt{3 \cdot 1}}{2}} = \\
 &= \sqrt{\frac{2019+2017}{2} - \frac{2\sqrt{2019 \cdot 2017}}{2}} + \sqrt{\frac{2017+2015}{2} - \frac{2\sqrt{2017 \cdot 2015}}{2}} + \dots + \sqrt{\frac{3+1}{2} - \frac{2\sqrt{3 \cdot 1}}{2}} = \\
 &= \sqrt{\frac{2019 - 2\sqrt{2019 \cdot 2017} + 2017}{2}} + \sqrt{\frac{2017 - 2\sqrt{2017 \cdot 2015} + 2015}{2}} + \dots + \sqrt{\frac{3 - 2\sqrt{3 \cdot 1} + 1}{2}} = \\
 &= \sqrt{\frac{(2019 - \sqrt{2017})^2}{2}} + \sqrt{\frac{(\sqrt{2017} - \sqrt{2015})^2}{2}} + \dots + \sqrt{\frac{(\sqrt{3} - \sqrt{1})^2}{2}} = \\
 &= \frac{\sqrt{2019} - \sqrt{2017}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2017} - \sqrt{2015}}{\sqrt{2}} + \dots + \frac{\sqrt{3} - \sqrt{1}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2019}}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2019} - 1}{\sqrt{2}}
 \end{aligned}$$

Answer: $\frac{\sqrt{2019} - 1}{\sqrt{2}}$

N 2

$$\begin{aligned}
 f(x) &= 2 \cos 2x + 2 \cos x - 2019 \\
 f(x) &= 2(\cos^2 x - \sin^2 x) + 2 \cos x - 2019 \\
 f(x) &= 2(\cos^2 x - (1 - \cos^2 x)) + 2 \cos x - 2019 \\
 f(x) &= 2(2 \cos^2 x - 1) + 2 \cos x - 2019 \\
 f(x) &= 4 \cos^2 x - 2 + 2 \cos x - 2019 \\
 f(x) &= 4 \cos^2 x + 2 \cos x - 2021
 \end{aligned}$$

$$\cos x = t$$

$$-1 \leq t \leq 1$$

$$f(t) = 4t^2 + 2t - 2021$$

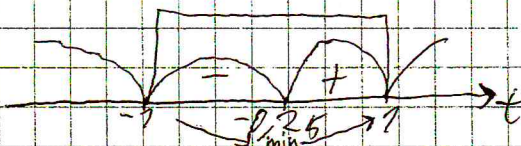
$$f(t) = 4t^2 + 2t - 2021$$

$$f'(t) = g'(t)$$

$$g'(t) = 8t + 2$$

$$8t + 2 = 0$$

$$t = -\frac{1}{4} = -0.25$$



$$f(t) = g(t)$$

$$g(-1) = 2 - 2021 = -2019$$

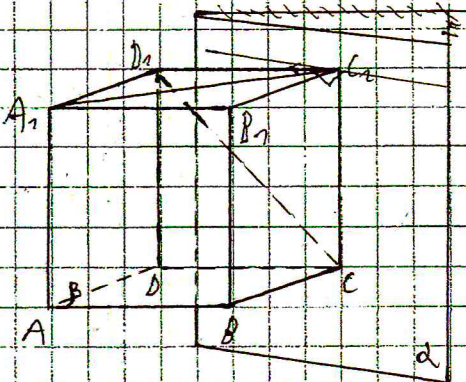
$$g(-0,25) = 0,25 - 0,5 - 2021 = -2021,25$$

$$g(1) = -2015$$

И т.к. $g(-0,25) = -2021,25 = \min$, то в промежутке $[-2021,25; -2015]$ минимальное значение функции имеет 7 целых чисел.

Ответ: 7 целых чисел.

N5



Дано:

$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ - куб

плоскости α и β

пл. $\alpha \perp A_1 C_1$

пл. $\beta \parallel CD_1$

Найти количество углов между α и β ?

Р-е:

Пусть дано кубическое тело $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ (куб), то и все его рёбра равны. Рассмотрим вершину основания куба, которая есть - квадрат, проведем диагональ AC_1 . Тогда диагональ квадрата

перпендикулярна BD_1

равны и делит угол из вершин,

конкретно проведем саму диагональ, которая

$$\text{то } \angle B_1 C_1 A = \angle D_1 C_1 A_1 = 45^\circ \Rightarrow \angle B_1 C_1 H = \angle D_1 C_1 E = 45^\circ$$

Проведем ребро $A_1 B_1$ из точки B_1 , она пересекется с прямой HF в точке $K \Rightarrow \angle H B_1 C_1 = 90^\circ$

$\Rightarrow \angle B_1 K C_1 = 180 - (90 + 45) = 45^\circ$, Проведем прямую $B_1 K$ в плоскости $\beta \Rightarrow$ при точке K плоскости

α и β пересекаются и образуют 45° , но это не ответ. Проведем прямую $C_1 B$ из точки

B_1 , так чтобы получившаяся прямая была параллельна $B_1 C_1$, $\Rightarrow$ получившаяся прямая $B_2 B_1 = B_1 C_1$.

Проведем прямую $B_2 B_1$ и HF

из точки H , так чтобы HF была параллельна

получившейся прямой HF из точки B_2

Проведем прямую $B_2 E \parallel C_1 D_1$ и пересекется

прямую HF в точке E где $B_2 E$ будет

лежать в плоскости $\beta \Rightarrow$ т.к. $\angle H B_1 C_1 = 90^\circ$ и HF

или $HF \parallel C_1 B_1$, то и $\angle E B_2 C_1 = 90^\circ$

Рассмотрим $\triangle B_2 E C_1$, $\angle B_2 C_1 E = 45^\circ$, $\angle E B_2 C_1 = 90^\circ$ (по условию) $\Rightarrow \angle B_2 E C_1 =$

$$= 180 - (90 + 45) = 45^\circ$$

$\angle B_2 E C_1 = \angle B_1 K C_1 = 45^\circ \Rightarrow$ если выстроить такие-же элементы, получим плоскость β

то угол между L и β неизменен $\Rightarrow$ искомый угол между L и $\beta = 45^\circ$

Ответ: 45°

№ 3

$$\begin{cases} xy + 5yz - 6xz = -2z & | \cdot (-2) \\ 2xy + 9yz - 9xz = -72z \\ yz - 2xz = 6z \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2xy - 70yz + 72xz = 4z \\ 2xy + 9yz - 9xz = -72z \\ yz - 2xz = 6z \end{cases}$$

$$yz + 3xz = -8z$$

$$yz - 3xz = 8z$$

$$yz = 8z + 3xz$$

$$8z + 3xz - 2xz = 6z$$

$$8z + xz = 6z$$

$$x = -2$$

$$yz + 6z = 8z$$

$$y = 2$$

$$-4 + 70z + 72z = -2z$$

$$24z = 4$$

$$z = \frac{1}{6}$$

то $(-2; 2; \frac{1}{6})$.

или при $x=0$, y - любое

при $y=0$, x - любое

при $z=0$, x, y - любые

если $z=0$, то $xy=0 \Rightarrow$

$\Rightarrow$ любое y или x -

$$-(0; 0; 0);$$

$$(0; 0; 0);$$

$$(0; 0; 0);$$

Ответ: $(-2; 2; \frac{1}{6});$

$$(0; 0; 0);$$

$$(0; 0; 0);$$

$$(0; 0; 0);$$