

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
21		Емельянов	Емелю
Шифр			048244

N 1

1	2	3	4	5	Σ
4	7	6	4	0	21

$$U = (4+a-b)^2 + (2+b-c)^2 + (9+c-a)^2$$

$$U'_a = 2(4+a-b) \cdot 1 - 2(9+c-a)$$

$$14 + 2a - 2b - 18 - 2c + 2a = -4 + 4a - 2b - 2c$$

$$U'_b = -2(4+a-b) + 2(2+b-c)$$

$$-14 - 2a + 2b + 4 + 2b - 2c = -10 - 2a + 4b - 2c$$

$$U'_c = -2(2+b-c) + 2(9+c-a)$$

$$-4 - 2b + 2c + 18 + 2c - 2a = 14 - 2b + 4c - 2a$$

$$\begin{cases} -4 + 4a - 2b - 2c = 0 \\ -10 - 2a + 4b - 2c = 0 \\ 14 - 2b + 4c - 2a = 0 \end{cases}$$

?

покажу

крошечные
каждо приравнять
к нулю?
нет обоснования

$$\begin{cases} 4a - 2b - 2c = 4 \\ -2a + 4b - 2c = 10 \\ -2a - 2b + 4c = -14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2a - b - c = 2 \\ -a + 2b - c = 5 \\ -a - b + 2c = -7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2a - b - c = 2 \\ a - 2b + c = 5 \end{cases}$$

$$3a - 3b = -3$$

$$a - b = -1 \quad a = -1 + b$$

$$-2 + 2b - b - c = 2$$

$$-2 - b - c = 2 \quad c = -4 + b$$

$$U_{\min}(-1+b; b, -4+b)$$

покажу

до
минимума?
(а не максимум)

$$U_{\min}(-1+b; b; -4+b)$$

143314

$$(4 + (-1+b) - b)^2 + (2+b - (-4+b))^2 + (3 + (-4+b) - (-1-b))^2$$

$$6^2 + 6^2 + 6^2 = 3 \cdot 36 = 108$$

Ответ 108.

№2

$$P(x) = x^6 + x^5 - 4x^4 + x^2 - x + 506$$

$$Q(x) = x^4 + x^3 - 4x^2 + 1$$

$$P(x) = x^2(x^4 + x^3 - 4x^2 + 1) - x + 506$$

$$P(x) = x^2 \cdot Q(x) - x + 506$$

$$\text{Т.к. } Q(x_1) = 0 \quad Q(x_2) = 0 \quad Q(x_3) = 0 \quad Q(x_4) = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P(x) = x^2 \cdot 0 - x + 506$$

$$S = P(x_1) + P(x_2) + P(x_3) + P(x_4)$$

$$S = -x_1 + 506 - x_2 + 506 - x_3 + 506 - x_4 + 506 - (x_1 + x_2 + x_3 + x_4) + 4 \cdot 506$$

$$\text{Т.к. } x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = -b$$

$$b = -1 \Rightarrow S = -(-1) + 4 \cdot 506 = 1 + 2024 = 2025$$

Ответ: 2025

№3.

$$x^2 - 6\sqrt{x^2+1} + 11 - \cos \frac{x^2 + \sqrt{2}x - 4}{18} = 0$$

Замени

$$\sqrt{x^2+1} = y$$

$$x^2 + 1 = y^2 \quad x^2 = y^2 - 1$$

$$y^2 - 1 - 6y + 11 - \cos \frac{x^2 + \sqrt{2}x - 4}{18} = 0$$

$$y^2 - 6y + 10 - \cos \frac{x^2 + \sqrt{2}x - 4}{18} = 0$$

$$-1 \leq \cos d \leq 1 \quad d = \frac{x^2 + \sqrt{2}x - 4}{18}$$

$$y^2 - 6y + 10 = 0 \quad ?$$

$D < 0$ (нет корней)

$$\frac{x^2 + \sqrt{2}x - 4}{18} = 0 ?$$

почему

надо

приравнять

к нулю?

нес

обозначения!

$$x^2 + \sqrt{2}x - 4 = 0$$

$$D = 2 + 16 = 18 \quad \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{-\sqrt{2} \pm 3\sqrt{2}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-4\sqrt{2}}{2} = -2\sqrt{2} \quad x_2 = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

Проверка.

$$x = \sqrt{2} \text{ (поискор)}$$

$$2 - 6\sqrt{3} + 11 - \cos \frac{2+2-4}{18} \neq 0$$

$$12 - 6\sqrt{3} \neq 0$$

$$x = -2\sqrt{2}$$

$$8 - 6\sqrt{3} + 11 - \cos \frac{8-4-4}{18} = 0$$

$$0 = 0$$

Ответ: $x = -2\sqrt{2}$

№4

$$x_1^{n-1} + x_2^{n-1} + \dots + x_n^{n-1} = x_1 x_2 \dots x_n$$

Пусть $n=2$

$$x_1^{2-1} + x_2^{2-1} = x_1 x_2$$

$$x_1 + x_2 \Rightarrow (x_1 - 1)(x_2 - 1) = 1$$

$$n > 2$$

По неравенству Коши.

$$\frac{x_1^{n-1} + x_2^{n-1} + \dots + x_n^{n-1}}{n} \geq \sqrt[n]{(x_1 x_2 \dots x_n)^{n-1}}$$

$$\frac{x_1 x_2 \dots x_n}{\sqrt[n]{(x_1 x_2 \dots x_n)^{n-1}}} \geq n$$

$$(x_1 x_2 \dots x_n)^{1 - \frac{n-1}{n}} \geq n$$

$$(x_1 x_2 \dots x_n)^{\frac{1}{n}} \geq n$$

$$x_1 x_2 \dots x_n \geq n^n$$

Замени

$$y_i = x_i - n + 1$$

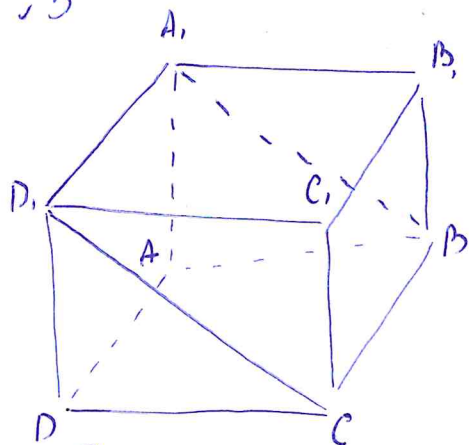
$$x_i = y_i + n - 1$$

$$(y_1 + n - 1)(y_2 + n - 1) \geq n^n$$

n увеличивается

$$y \geq 1 \Rightarrow y_1 \cdot y_2 \geq 1$$

5



Решение

Плоскость α

$\alpha \perp A_1C_1$; A_1C_1 диагональ верхней грани.

α содержит нормаль направленную вдоль A_1C_1 .

Плоскость β

$\beta \parallel CD_1$

нормаль к α направлена вдоль A_1C_1 ,

нормаль к β должна быть перпендикулярна CD_1 ,

и лежит в соответствующей плоскости.

$\angle$ между α и β $\approx 45^\circ$

Ответ $\beta \approx 45^\circ$