



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 02-10-53

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

Задача 7

Дано:

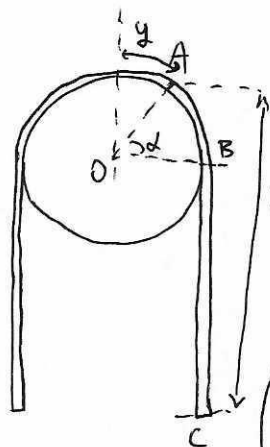
$$m = 1 \text{ кг}$$

$$l = 2 \text{ м}$$

$$\angle AOB = \alpha = 45^\circ$$

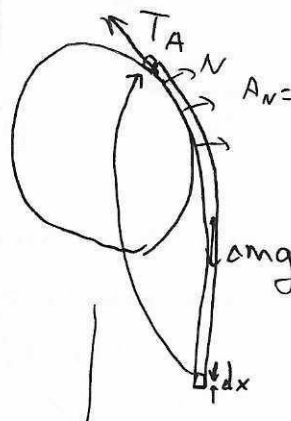
$$R = 0,1 \text{ м}$$

$T_A = ?$



Решим задачу методом
виртуальных перемещений:

мысленно разрежем канат
в точке A:



$$A_N = 0 (N \perp ds)$$

ds - малое
перемещение

масса кусочка каната

$$\Delta m = \lambda \cdot \left(\frac{l}{2} - y \right)$$

λ - линейная
плотность
каната

~~$$\Delta m = \frac{m}{l} \left(\frac{l}{2} - R \cdot \frac{\pi}{4} \right)$$~~
~~$$\Delta m = \frac{m}{l} \left(\frac{l}{2} - \frac{\pi R}{4} \right)$$~~

Пусть рассматриваемая
часть каната совершила
очень маленькое перемещение dx . Тогда, т.к. он находится
в равновесии, сумма работ всех сил, действовавших
на кусочек должна быть 0:

$$0 = A_N + A_{\Delta mg} + A_{TA} \Rightarrow -A_{\Delta mg} = A_{TA}$$

$$dx \cdot \lambda g H = T_A \cdot dx$$

$$T_A = g H \cdot \lambda = g \frac{m}{l} \cdot H$$

(т.к. перемещение
очень мало, то
считаем что оно
параллельно силе T_A .)

$$H = BC + R \sin \alpha; BC = \frac{l - \pi R}{2} \Rightarrow H = \frac{l - \pi R}{2} + R \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{l - \pi R + \sqrt{2} R}{2}$$

$$H = \frac{l - R(\pi - \sqrt{2})}{2}$$

$$T_A = g \frac{m}{l} \cdot H = g \frac{m}{l} \cdot \frac{l - R(\pi - \sqrt{2})}{2}$$

$$T_A = g \frac{m [l - R(\pi - \sqrt{2})]}{l \cdot 2} = mg \frac{l - R(\pi - \sqrt{2})}{2l}$$

$$T_A = 1 \cdot 10 \cdot \frac{2 - 0,1(3,14 - 1,41)}{2 \cdot 2} \approx 4,5675 \text{ Н}$$

Ответ: $T_A = 4,5675 \text{ Н}$

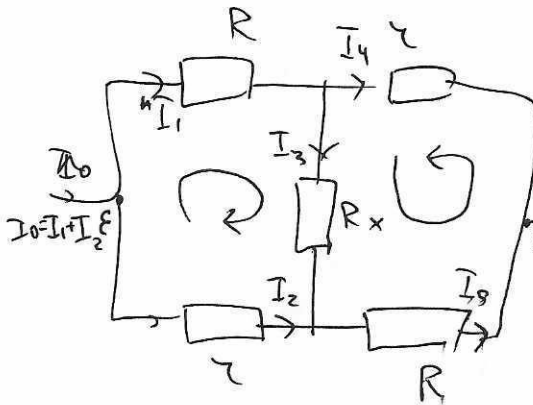
Задача 8:

$$R = 16 (\Omega)$$

$$\gamma = 4 (\Omega)$$

$$R_0 = R_x$$

$$R_x = ?$$



$$0 = I_1 R + I_3 R_x - I_2 \gamma$$

$$0 = I_3 R_x + I_5 R - I_4 \gamma$$

$$I_2 R + I_5$$

$$I_2 \gamma + I_5 R = I_1 R + I_4 \gamma = (I_1 + I_2) R_x$$

$$I_2 (I_1 + I_2) R_x =$$

$$I_0'' R_0$$

одна и та же ток и одише кон-л.

Погабум биево R, γ чина,

а R_x одозначува $z(x)$:
($R_x = x (\Omega)$)

$$U_0 = 16 \text{ В}$$

$$0 = 16 I_1 + x I_3 - 4 I_2$$

$$0 = x I_3 + 16 I_5 - 4 I_4$$

$$4 I_2 + 16 I_5 = 16 I_1 + 4 I_4$$

$$4 I_2 + 16 I_5 = (I_1 + I_2) x$$

$$I_1 = I_3 + I_4$$

$$I_2 + I_3 = I_5$$

$$I_2 = 4 I_1 + \frac{x}{4} I_3$$

$$I_4 = \frac{x}{4} I_3 + 4 I_5$$

$$(I_1 + I_2) \frac{x}{4} = I_2 + 4 I_5$$

$$I_1 = I_3 + I_4 \leftarrow \text{погабум}$$

$$I_2 = I_5 - I_3$$

$$I_2 = 4 I_3 + 4 I_4 + \frac{x}{4} I_3$$

$$I_4 = \frac{x}{4} I_3 + 4 I_5$$

$$(I_3 + I_4 + I_2) \frac{x}{4} = I_2 + 4 I_5$$

$$I_2 + I_3 = I_5 \leftarrow \text{погабум}$$

$$I_2 = 4 I_5 - 4 I_2 + 4 I_4 + \frac{x}{4} I_5 - \frac{x}{4} I_2 \leftarrow \text{погабум}$$

$$I_4 = \frac{x}{4} I_5 - \frac{x}{4} I_2 + 4 I_5$$

$$\frac{x}{4} I_5 + I_4 \frac{x}{4} + I_2 \frac{x}{4} = I_2 + 4 I_5$$



$$\begin{cases} I_2 \cdot 9 \cdot \cancel{(3-\frac{x}{4})} I_2 = \cancel{16} (5 + \frac{x}{4}) I_2 = (4 + \frac{x}{4}) I_5 + 4 (\frac{x}{4} I_5 + \frac{x}{4} I_2 \cdot 4 I_5) \\ \frac{x}{5} \frac{x}{4} - I_2 \frac{x}{4} + \left(\frac{x}{4} I_5 - \frac{x}{4} I_2 + 4 I_5 \right) \frac{x}{4} + I_2 \frac{x}{4} - I_2 - 4 I_5 = 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4 I_5 + \frac{x}{4} I_5 - 5 I_2 - \frac{x}{4} I_2 + x I_5 + x I_2 - 16 I_5 = 0 \\ \frac{x}{4} I_5 - \frac{x}{4} I_2 + \frac{x^2}{16} I_5 - \frac{x^2}{16} I_2 + x I_5 + I_2 \frac{x}{4} - I_2 - 4 I_5 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_5 (4 + \frac{x}{4} + x - 16) + I_2 (-5 - \frac{x}{4} + x) = 0 \quad \text{из (1)} \\ I_5 (\frac{x}{4} + \frac{x^2}{16} + x - 4) + I_2 (-\frac{x}{4} - \frac{x^2}{16} + \frac{x}{4} - 1) = 0. \quad (2) \end{cases}$$

$$(1): \cancel{I_2} I_2 (5 + \frac{x}{4} - x) = I_5 (x - 12 + \frac{x}{4}) \Rightarrow \frac{I_2}{I_5} = \frac{x - 12 + \frac{x}{4}}{5 - \frac{x}{4} - x}$$

$$(2): I_2 (\frac{x^2}{16} + 1) = I_5 (\frac{5}{4} x + \frac{x^2}{16} - 4) \Rightarrow \frac{I_2}{I_5} = \frac{\frac{5}{4} x + \frac{x^2}{16} - 4}{\frac{x^2}{16} + 1}$$

$$\frac{x - 12 + \frac{x}{4}}{5 - \frac{3}{4} x} = \frac{\frac{5}{4} x + \frac{x^2}{16} - 4}{\frac{x^2}{16} + 1}$$

$$(5x-12) \left(\frac{x^2}{16} + 1 \right) = \left(\frac{5}{4}x + \frac{x^2}{16} - 4 \right) \left(5 - \frac{3}{4}x \right)$$

$$\frac{5}{64}x^3 + \frac{5}{4}x - \frac{3}{4}x^2 - 12 = \frac{25}{4}x - \frac{15}{16}x^2 + \frac{5}{16}x^2 - \frac{3}{64}x^3 - 20 + 3x \quad | \cdot 64$$

$$\underline{5x^3} + \underline{80x} - \underline{48x^2} - 12 \cdot 64 - \underline{25 \cdot 16x} + \underline{60x^2} - \underline{20x^3} + \underline{3x^3} + 20 \cdot 64 - \underline{-36x} = 0$$

$$\cancel{5x^3 + 80x - 48x^2} \quad 8x^3 - 8x^2 - 512x + 64(20-12) = 0$$

~~8x~~

$$8x^3 - 8x^2 - 512x + 64 \cdot 8 = 0 \quad | :8$$

$$x^3 - x^2 - 64x + 64 = 0$$

Один из корней: $x=1$.

$$\begin{array}{r} x^3 - x^2 - 64x + 64 \\ x^3 - x^2 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} x^3 - x^2 - 64x + 64 \\ x^3 - x^2 \\ \hline 0 - 64x + 64 \\ -64x + 64 \\ \hline 0 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} x-1 \\ x^2 + 0 \cdot x - 64 = x^2 - 64 = (x-8)(x+8) \end{array} \right.$$

$$0$$

$$0 - 64x$$

$$-64x + 64$$

$$0$$

Корни:

$$x_1 = 1$$

$$x_2 = 8$$

$$(x_3 = -8)$$

- не подходит по смыслу.

Значит

$$R_x = \begin{pmatrix} 8(0\text{м}) \\ 1(0\text{м}) \end{pmatrix}$$

Ответ: $R_x = 8(0\text{м})$ и до $R_x = 1(0\text{м})$

Задача 6:

Дано:

$$h = 0,6$$

$$m = 3\text{кг}$$

$$t_0 = 0^\circ\text{C}$$

$$c = 150 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$\lambda = 330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

$$\Delta t_{\text{в}} = ?$$

$$h = \frac{Q_{\text{н}}}{Q_{\text{н}} + Q_{\text{в}}}$$

↑ тепло, переданное воздуху.

$$h = \frac{\lambda m}{\lambda m + c \Delta t_{\text{в}}} \Rightarrow \lambda m = h \lambda m + h c \Delta t_{\text{в}}$$

$$h c \Delta t_{\text{в}} = \lambda m (1 - h)$$

$$\Delta t_{\text{в}} = \frac{\lambda m (1 - h)}{c h} = \frac{330(3\text{кг}) \cdot 0,4(\text{кг})}{(1\text{кг}) \cdot 150(\text{кДж}) \cdot 0,6} = 4,4\text{K}$$

Ответ: $\Delta t_{\text{в}} = 4,4\text{K}$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 02-10-53

Задача 5:

Дано:

$$S = 20 \text{ м}$$

$$v = 20 \text{ м/с}$$

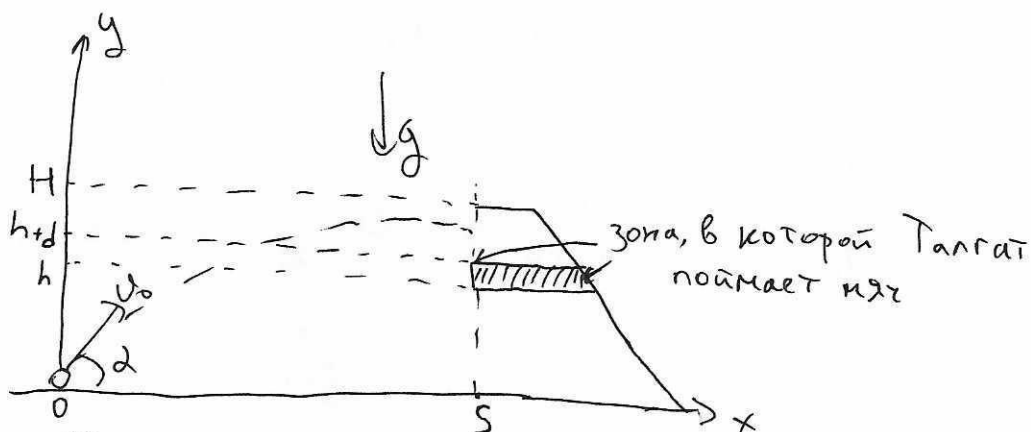
$$H = 3 \text{ м}$$

$$h = 2,15 \text{ м}$$

$$d = 0,35 \text{ м}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$\alpha = ?$



Рассмотрим один случай:

$$\begin{cases} x(t) = v_0 \cos \alpha t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \\ y(t) = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} \end{cases}$$

$$y(x) = v_0 \sin \alpha \frac{x}{v_0 \cos \alpha} - \frac{g}{2} \frac{x^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

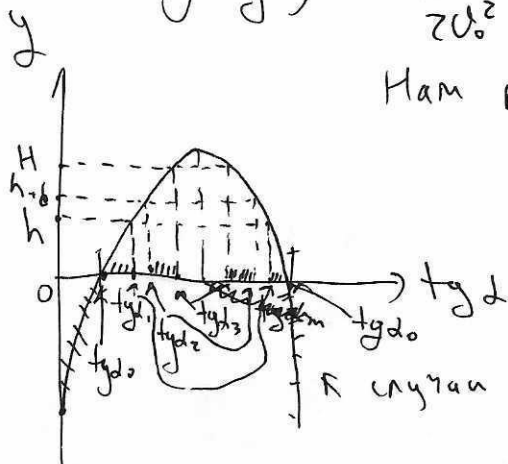
$$y(x) = x \tan \alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2 (1 + \tan^2 \alpha)}$$

А т.к. в момент "Гола" координата x постоянна во всех случаях и равна S , то функцию $y(x)$ можно рассматривать как функцию $y(\tan \alpha)$:

$$y(\tan \alpha) = S \tan \alpha - \frac{gS^2}{2v_0^2} - \frac{gS^2}{2v_0^2} \tan^2 \alpha$$

$$y(\tan \alpha) = -\frac{gS^2}{2v_0^2} \tan^2 \alpha + S \tan \alpha - \frac{gS^2}{2v_0^2}$$

Нам нужны случаи, когда $y \in [0; h) \cup (h+d; H)$



А случаи $y < 0$ не соответствуют нашей задаче.

Нормальное значение $\text{tg} \alpha_1, \text{tg} \alpha_2, \text{tg} \alpha_3, \text{tg} \alpha_n$:

$\text{tg} \alpha_1$:

$$h = -\frac{gS^2}{2v_0^2} \cdot \text{tg}^2 \alpha_1 + S \cdot \text{tg} \alpha_1 - \frac{gS^2}{2v_0^2}$$

$$\frac{gS^2}{2v_0^2} = \frac{10 \cdot 20 \cdot 20}{2 \cdot 20 \cdot 20} = 5 \Rightarrow h = 2,5 = -5 \text{tg}^2 \alpha_1 + 20 \text{tg} \alpha_1 - 5$$

$$S = 20$$

$$5 \text{tg}^2 \alpha_1 - 20 \text{tg} \alpha_1 + 7,5 = 0$$

$$D = 400 - 20 \cdot 7,5 = 257 \approx 16^2 (\pm 16)$$

то

$$\text{tg} \alpha_1 = \frac{20 \pm 16}{10} = \begin{cases} 3,6 \\ 0,4 \end{cases}$$

$\text{tg} \alpha_2$:

$$d + h = -\frac{gS^2}{2v_0^2} \text{tg}^2 \alpha_2 + S \text{tg} \alpha_2 - \frac{gS^2}{2v_0^2}$$

$$2,45 = 2,5 = -5 \text{tg}^2 \alpha_2 + 20 \text{tg} \alpha_2 - 5$$

$$5 \text{tg}^2 \alpha_2 - 20 \text{tg} \alpha_2 + 7,5 = 0$$

$$D = 400 - 20 \cdot 7,5 = 250 = 25 \cdot 10$$

$$\text{tg} \alpha_2 = \frac{20 \pm 5\sqrt{10}}{10} = 2 \pm \frac{\sqrt{10}}{2} = \begin{cases} 2 + \frac{\sqrt{10}}{2} \\ 2 - \frac{\sqrt{10}}{2} \end{cases}$$

$\text{tg} \alpha_3$:

$$H = -\frac{gS^2}{2v_0^2} \text{tg}^2 \alpha_3 + S \text{tg} \alpha_3 - \frac{gS^2}{2v_0^2}$$

$$H = 3 = -5 \text{tg}^2 \alpha_3 + 20 \text{tg} \alpha_3 - 5$$

$$5 \text{tg}^2 \alpha_3 - 20 \text{tg} \alpha_3 + 8 = 0$$

$$D = 400 - 160 = 240 = 24 \cdot 10 = 4 \cdot 60 = 16 \cdot 15$$

$$\text{Тогда } \text{tg} \alpha \in [\text{tg} \alpha_0; \text{tg} \alpha_1] \cup [\text{tg} \alpha_2; \text{tg} \alpha_3]$$

Аналогично, из симметрии дуэнт интервалы для больших значений tg

$$\text{Итак, } \text{tg} \alpha \in [2 - \sqrt{3}; 0,4] \cup [2 - \frac{\sqrt{10}}{2}, 2 - \frac{\sqrt{15}}{5}] \cup [2 + \frac{\sqrt{15}}{5}, 2 + \frac{\sqrt{10}}{2}] \cup [3,6; 2 + \sqrt{3}]$$

$\text{tg} \alpha_0$:

$$0 = -\frac{gS^2}{2v_0^2} \text{tg}^2 \alpha_0 + S \text{tg} \alpha_0 - \frac{gS^2}{2v_0^2}$$

$$5 \text{tg}^2 \alpha_0 - 20 \text{tg} \alpha_0 + 5 = 0 \quad | :5$$

$$\text{tg}^2 \alpha_0 - 4 \text{tg} \alpha_0 + 1 = 0$$

$$D = 16 - 4 = 12 = 4 \cdot 3$$

$$\text{tg} \alpha_0 = \frac{4 \pm 2\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{tg} \alpha_0 = +2$$

$$\text{tg} \alpha_0 = \begin{cases} 2 + \sqrt{3} \\ 2 - \sqrt{3} \end{cases}$$

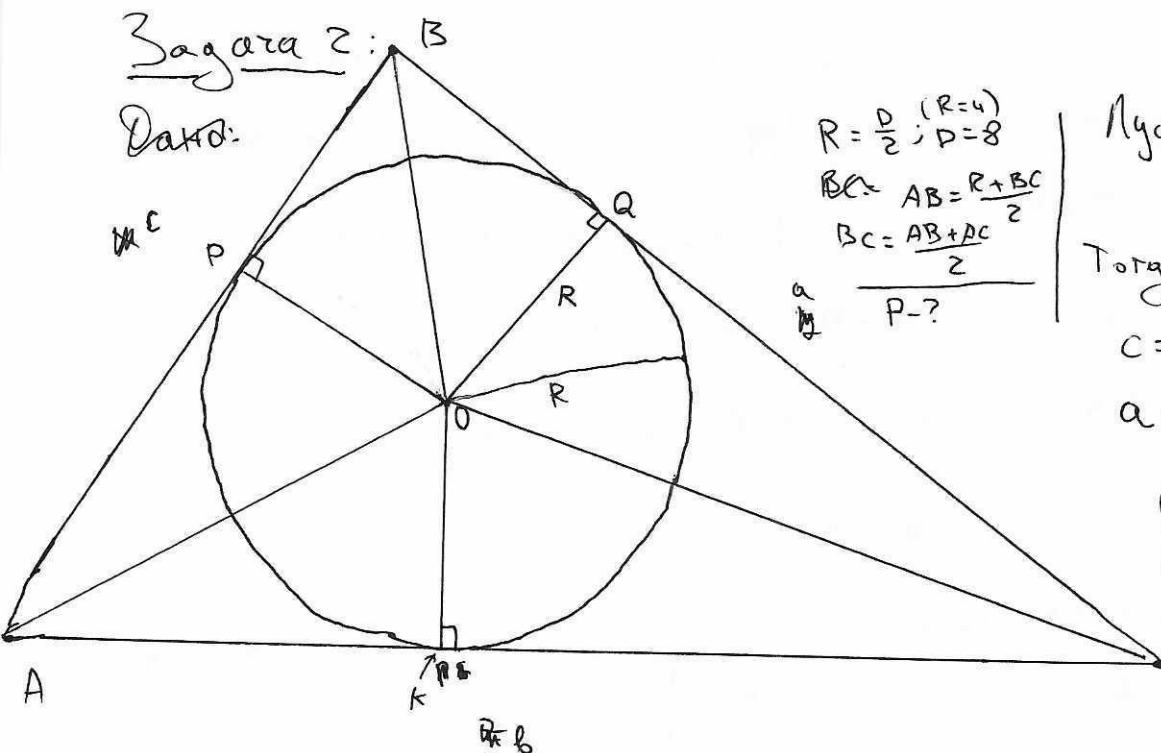


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 02-10-53

Задача 2:

Дано:



$$R = \frac{D}{2} \quad (R=4)$$

$$BC = AB = \frac{R+BC}{2}$$

$$BC = \frac{AB+AC}{2}$$

$$P-?$$

Пусть $BC=a$
 $AC=b$
 $AB=c$.

Тогда $P=a+b+c$.

$$c = \frac{R+a}{2}$$

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

$$\begin{cases} P=a+b+c \\ 2c=R+a \\ 2a=c+b \Rightarrow b=2a-c \end{cases}$$

$$\begin{cases} P=a+2a-c+c \\ 2c=R+a \end{cases}$$

$$P=3a.$$

$$S_{ABC} = \frac{P}{2} \cdot R = \frac{PR}{2}$$

Задача 4:

Пусть N -кол-во клеток ($N=25 \cdot 23=575$).

и m -кол-во квадратов.

Тогда $N = 4 \cdot m - \frac{m^2}{2}$, где $\frac{m^2}{2}$ - кол-во "некалегающих" квадратов, где $\frac{m^2}{2}$ - кол-во "калегающих" квадратов.

Тогда $2 \leq m$.

Пусть $2 = m - p$, где p -кол-во "некалегающих квадратов" $p \geq 0, p \leq m$

$$\text{Тогда } N = 4m - \frac{m^2}{2} (m-p) \quad N = 4m - \frac{m^2}{2} + \frac{mp}{2} \quad | \cdot 2$$

$$2N = 8m - m^2 + mp \Rightarrow m^2 - mp - 8m + 2N = 0$$

$$m^2 - m(p+8) + 2N = 0 \quad (*)$$

$$D = (p+8)^2 - 8N$$

$$m = \frac{p+8 \pm \sqrt{(p+8)^2 - 8N}}{2}$$

~~Взять $p=0$ тогда:~~
 ~~$m = \frac{8 \pm \sqrt{64 - 8N}}{2}$~~

m будет максимальным,
 когда будет существовать только
 1 вариант расстановки

Когда $p \rightarrow \max$, при этом $p \leq m$,
 а также $p, m \in \mathbb{Z}$, $m \in \mathbb{Z}$ - $\mathbb{Z}$ -целые числа.

Поготовим $p=m$ (*):

$$m^2 - m(m+8) \in \mathbb{N} = 0$$

$$-8m + 2N = 0 \Rightarrow m = \frac{N}{4} = \left(\frac{575}{4}\right) \notin \mathbb{Z} \Rightarrow \text{не подходит.}$$

Возьмем $p=m-1$

$$(*) : m^2 - m(m-1+8) - 8N = 0$$

$$m^2 - m^2 - 49m = 8N$$

$$m = \frac{8N}{49} = \frac{8 \cdot 23 \cdot 25}{49} \notin \mathbb{Z}.$$

Возьмем $p=m-2$

$$(*) : m^2 - m(m-2+8) - 8N = 0$$

$$36m = 8N \Rightarrow m = \frac{8N}{36} = \frac{2N}{9} = \frac{2 \cdot 23 \cdot 25}{9} \notin \mathbb{Z}, \frac{1}{18}N = \frac{23 \cdot 25}{18} \notin \mathbb{Z}$$

Заметим закономерность:

$$m = \frac{8N}{a^2}, \text{ где } a \in \mathbb{Z}, a \leq 8.$$

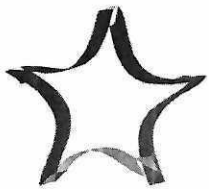
Квадраты чисел от 0 до 8: 8 до какого-то числа:

0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, ...

Из них можно взять макс., при этом чтобы
 оно делилось на $2N$ $2N$ нацело делилось

на это число. Такое число - 25. Значит $m = \frac{2N}{25} = \frac{2 \cdot 23 \cdot 25}{25} = 46$

Ответ: $m=46$



Задача 3

Решить систему:

$$\begin{cases} a + \frac{1}{b} = 4 \quad (1) \\ b + \frac{1}{c} = 1 \quad (2) \\ c + \frac{1}{d} = 4 \quad (3) \\ d + \frac{1}{a} = 1 \quad (4) \end{cases}$$

$$(1) \Rightarrow d + \frac{b}{4b-1} = 1$$

$$d = 1 - \frac{b}{4b-1} = \frac{4b-1-b}{4b-1} = \frac{3b-1}{4b-1} \quad (**)$$

$$\frac{1}{d} = \frac{4b-1}{3b-1}$$

$$(3): c + \frac{4b-1}{3b-1} = 4$$

$$c = 4 - \frac{4b-1}{3b-1} = \frac{12b-4-4b+1}{3b-1} = \frac{8b-3}{3b-1} \quad (*)$$

$$\frac{1}{c} = \frac{3b-1}{8b-3}$$

$$(2): b + \frac{3b-1}{8b-3} = 1 \Rightarrow \frac{8b^2-3b+3b-1-8b+3}{8b-3} = 0$$

$$8b^2-8b+2=0 \quad | :2$$

$$4b^2-4b+1=0$$

$$D=16-16=0 \Rightarrow b = \frac{4}{2 \cdot 4} = \frac{1}{2} \quad (**) \quad (*) : c = \frac{8b-3}{3b-1} = \frac{8 \cdot \frac{1}{2} - 3}{3 \cdot \frac{1}{2} - 1} = \frac{1}{0,5} = \frac{1}{1/2} = 2$$

$$(**): d = \frac{3b-1}{4b-1} = \frac{3 \cdot \frac{1}{2} - 1}{4 \cdot \frac{1}{2} - 1} = \frac{0,5}{1} = \frac{1}{2} \quad (***) : a = \frac{4b-1}{b} = \frac{4 \cdot 0,5 - 1}{0,5} = \frac{2 \cdot 1}{0,5} = 2$$

При возведении уравнений в степени, я предполагал, что ни знаменатели, ни числители $\neq 0$, ~~иначе~~ ~~всегда~~ при получении ответов видно,

граница на $\emptyset$ не было.

Ответ: $a=2$ $c=2$
 $b=\frac{1}{2}$ $d=\frac{1}{2}$

Задача 1:

Решить кр-во:

$$7\sqrt{4-3x} - 3|2x-5| \leq 7x - 3|2\sqrt{4-3x} - 5|$$

Об ограничения:

$$4-3x \geq 0 \quad 3x \leq 4 \quad x \leq \frac{4}{3}$$

Сделаем ^{временную} замену: $\sqrt{4-3x} = t$; $t \geq 0$.

$$7t - 3|2x-5| \leq 7x - 3|2t-5|$$

Найдем нули модулей:

$$|2x-5|=0 \text{ когда } x=2,5$$

$$|2t-5|=0 \text{ когда } t=2,5 \left(\begin{array}{l} \sqrt{4-3x} = 2,5 \\ 4-3x = \frac{25}{4} \\ \text{или } 3x = 4 - \frac{25}{4} = -\frac{9}{4} \\ x = -\frac{9}{12} = -\frac{3}{4} \end{array} \right)$$

Рассмотрим случаи:

1) $\begin{cases} 2x-5 \leq 0 \\ 2t-5 \leq 0 \end{cases} \begin{pmatrix} x \leq 2,5 \\ x \leq -\frac{3}{4} \end{pmatrix} \Rightarrow \text{при } x \leq -\frac{3}{4} \leftarrow \text{условие 1 случая}$
 $\nwarrow$ оба модуля раскрываются с минусом.

Тогда:

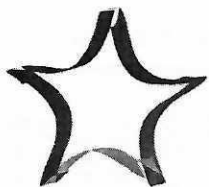
$$7\sqrt{4-3x} + 3(2x-5) \leq 7x + 3(2\sqrt{4-3x} - 5)$$

$$7\sqrt{4-3x} + 3(2x-5) - 7x + 15 \leq 0$$

$$\sqrt{4-3x} + 6x - 7x \leq 0$$

$$\sqrt{4-3x} - x \leq 0 \quad \underbrace{\sqrt{4-3x}}_{>0} \leq \underbrace{x}_{<0} \text{ (так в этом случае } x \leq -\frac{3}{4})$$

$\Rightarrow$ при таких x удовлетв. решений нет.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 02-10-53

$$2) \begin{cases} 2x-5 \leq 0 & x \leq 2,5 \\ 2t-5 > 0 & x > -\frac{3}{4} \end{cases}$$

Но, по ограничениям $x \leq \frac{4}{3} \Rightarrow$ 2 случая реализуется,
или $x \in [-\frac{3}{4}; \frac{4}{3}]$.

$\Downarrow$

$$|2x-5| = -(2x-5)$$

$$|2t-5| = 2t-5$$

Тогда:

$$7\sqrt{4-3x} + 3(2x-5) \leq 7x - 3(2\sqrt{4-3x} - 5)$$

$$11\sqrt{4-3x} + 6x - 15 - 7x + 6\sqrt{4-3x} - 15 \leq 0$$

$$13\sqrt{4-3x} - x - 30 \leq 0$$

$$\underbrace{13\sqrt{4-3x}}_{>0} \leq \underbrace{x+30}_{>0} \text{ , тогда } (13\sqrt{4-3x})^2 \leq (x+30)^2$$

$$169(4-3x) \leq x^2 + 60x + 900$$

$$x^2 + 60x + 900 - 169 \cdot 4 + 3 \cdot 169x \geq 0$$

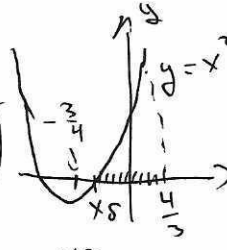
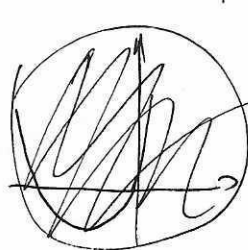
$$x^2 + 567x + 224 \geq 0$$

пусть x_1 и x_2 корни трехчлена $x^2 + 567x + 224$.

$$\text{Тогда, } x_1 + x_2 = -567 \Rightarrow x_1 < 0$$

$$x_1 x_2 = 224 \Rightarrow x_2 < 0.$$

Тогда построим схематичный график этого трехчлена:



чтобы проверить, попадает ли $x = -\frac{3}{4}$ в интервал где $y > 0$ подставил ее в трехчлен:

$$y(-\frac{3}{4}) = \frac{9}{16} - 567 \cdot \frac{3}{4} + 224 = 224 + \frac{9}{16} - 561,75 < 0.$$

x_1, x_2 - корни трехчлена

Значит, нужно искать больший корень трехчлена:

$$x^2 + 567x + 224 \geq 0.$$

~~Нужно найти корни уравнения $x^2 + 567x + 224 = 0$, чтобы найти область, где выражение неотрицательно.~~

$$D = 567^2 - 4 \cdot 224 = 321489 - 896 = 320593$$

$$x = \frac{-567 \pm \sqrt{320593}}{2}$$

Большой корень:

$$x = \frac{-567 + \sqrt{320593}}{2}$$

||

$$x \in \left[\frac{-567 + \sqrt{320593}}{2}; \frac{4}{3} \right]$$

Ответ: $x \in \left[\frac{-567 + \sqrt{320593}}{2}; \frac{4}{3} \right]$.

случай, когда

$$|2x-5| = 2x-5$$

не подходит, т.к.

он не выполняется

из-за отр. корня

$$(|2x-5| = 2x-5 \text{ при } 2x \geq 5 \text{ но отр. } x \in \frac{4}{3})$$