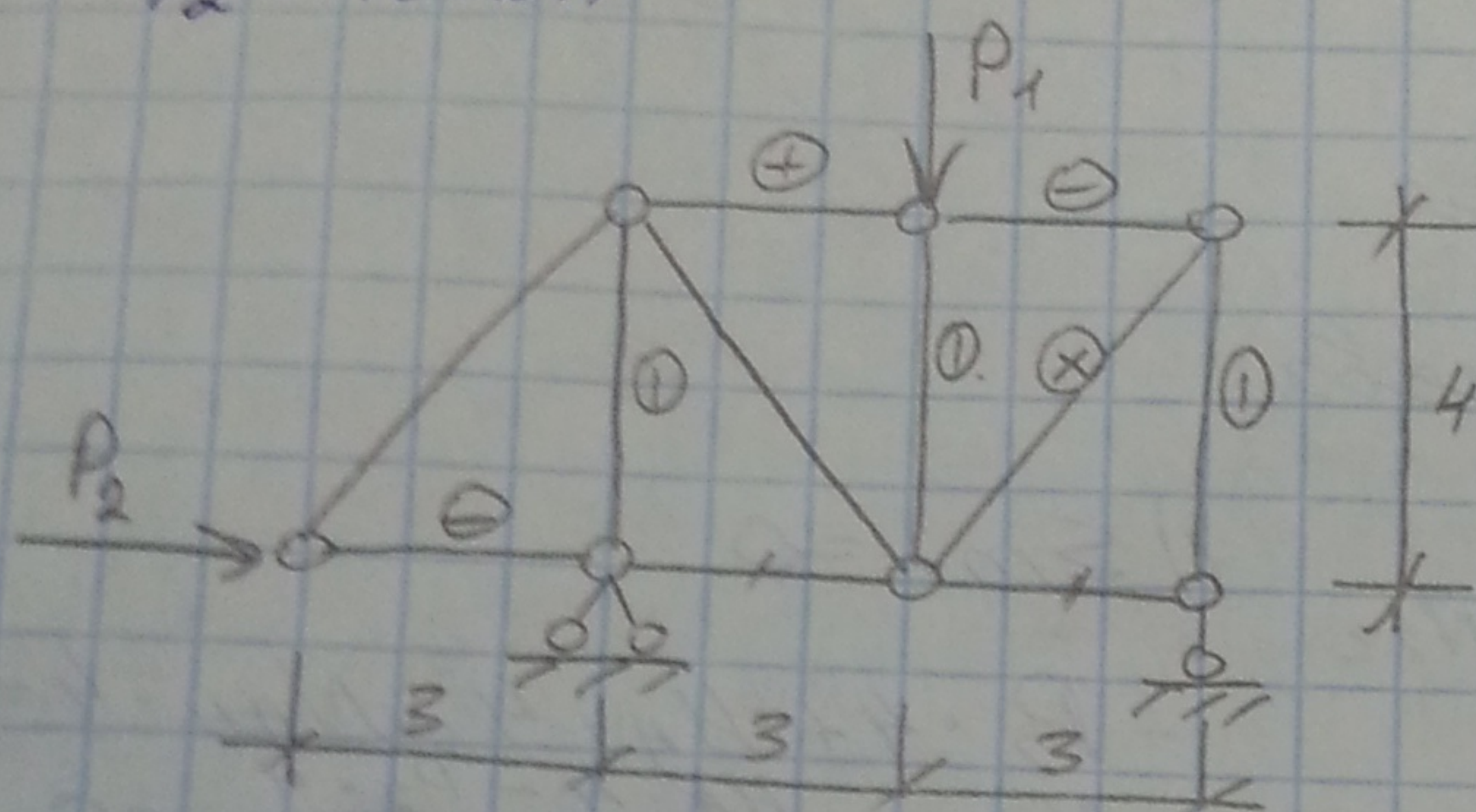


$d = 3, h = 4 \text{ м}$   
 $P_1 = 200 \text{ кН}$   
 $P_2 = 160 \text{ кН}$

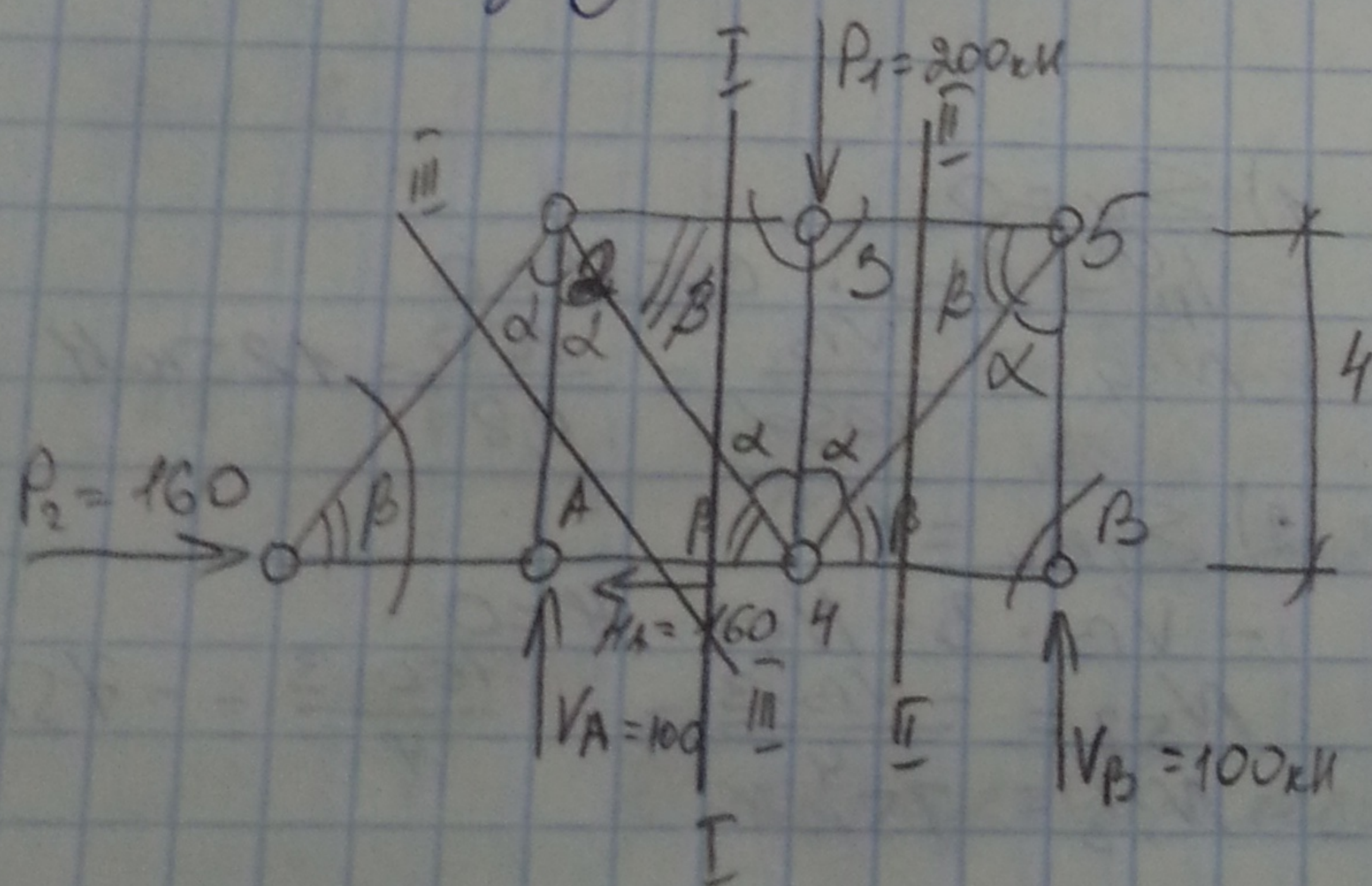


1. Найти геч. структуру.

1.1. Проверка степени статической неопред.

$$C_n = 0; C_n = 2U + C = -2 \cdot 7 + 14 = 0$$

2. Расчет на постоянно действующую нагрузку.



2.1. Находим реакции.

1.  $\sum X = 0; P_2 - H_A = 0; H_A = 160 \text{ кН}$

2.  $\sum M_A = 0; P_1 \cdot 3 - V_B \cdot 6 = 0$

$$V_B = \frac{P_1 \cdot 3}{6} = \frac{200 \cdot 3}{6} = 100 \text{ кН}$$

(7)



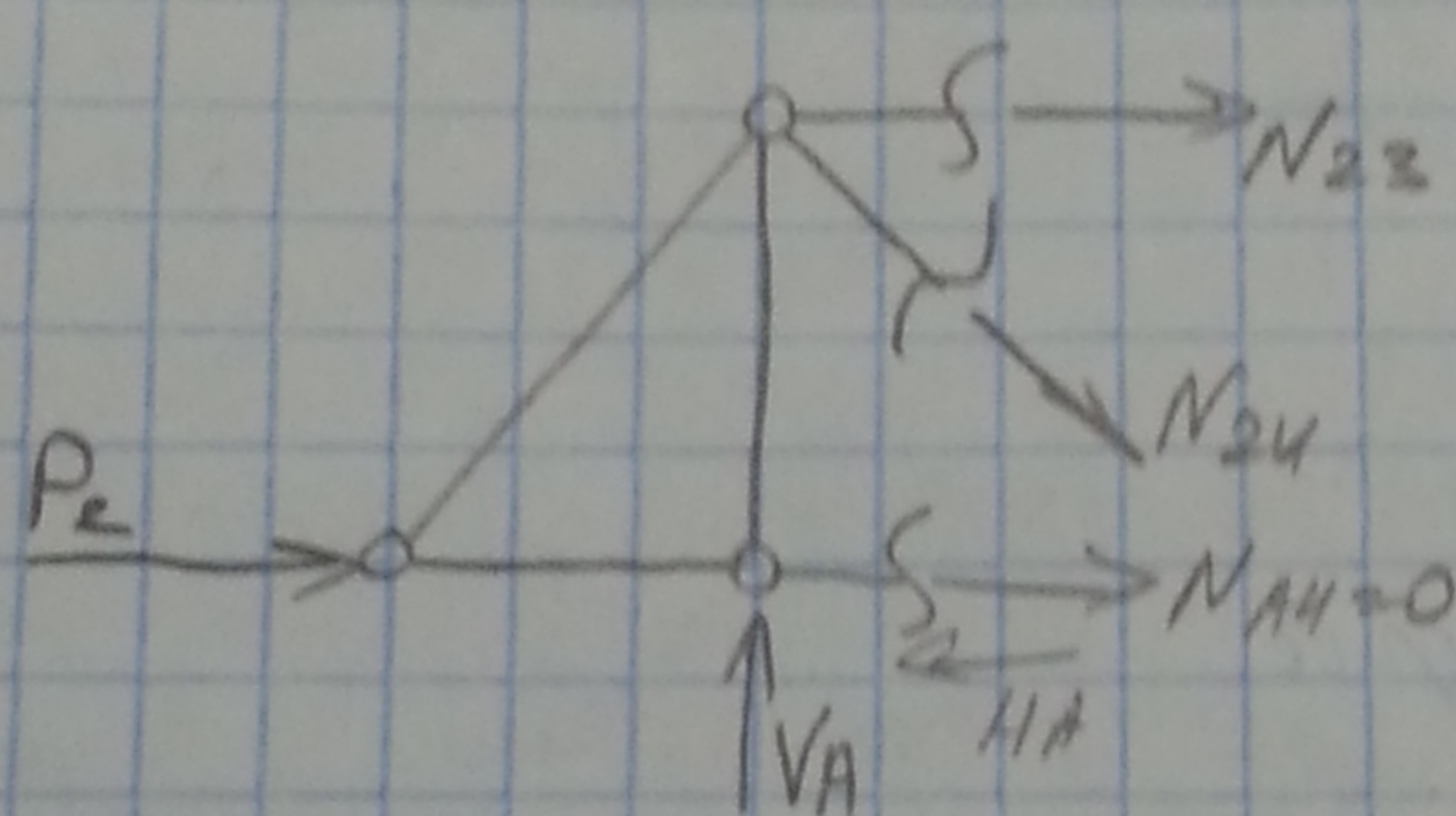
$$3. \sum m_B = 0; V_A \cdot 6 - P_1 \cdot 3 = 0$$

$$V_A = \frac{P_1 \cdot 3}{6} = \frac{200 \cdot 3}{6} = 100 \text{ кН}$$

Проверка:  $\sum m_{P_1} = 0$ ;  $V_A \cdot 3 - V_B \cdot 3 - P_2 \cdot 4 + H_A \cdot 4 = 0$   
 $0 = 0$

2.2. N-метод сечением.

сечение I-I слева.



$$1) \sum m_2 = 0$$

$$-P_2 \cdot 4 + H_A \cdot 4 - N_{24} \cdot 4 = 0$$

$$N_{24} = \frac{H_A \cdot 4 - P_2 \cdot 4}{4} = 0$$

$$2) \sum m_4 = 0$$

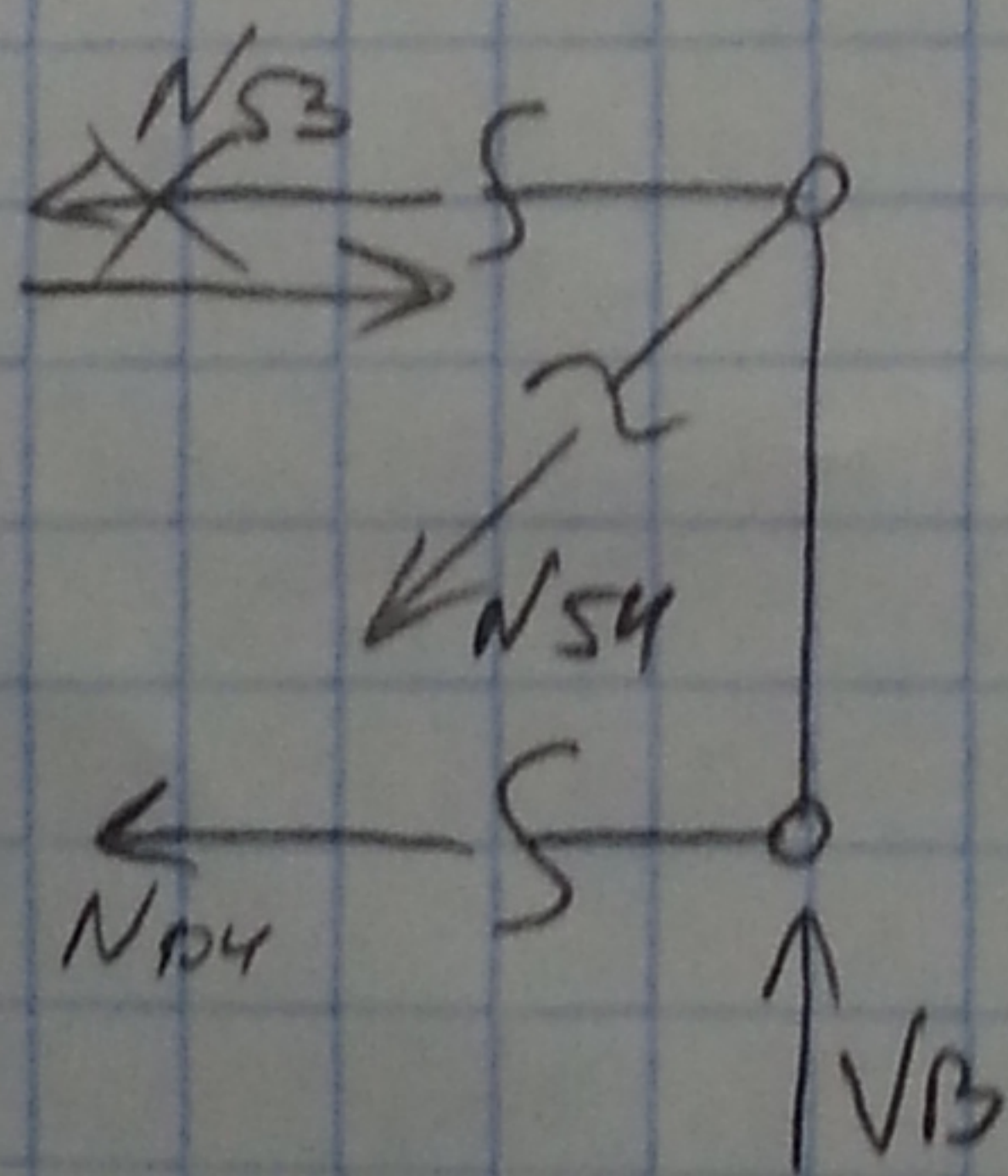
$$V_A \cdot 3 + N_{23} \cdot 4 = 0$$

$$N_{23} = \frac{V_A \cdot 3}{4} = \frac{100 \cdot 3}{4} = 75 \text{ кН}$$

$$3) \sum y = 0; V_A - N_{24} \cdot \cos \alpha = 0$$

$$N_{24} = \frac{V_A}{\cos \alpha} = \frac{100}{0,8} = 125 \text{ кН}$$

сечение II-II



$$1) \sum y = 0$$

$$V_B - N_{54} \cdot \cos \alpha = 0$$

$$N_{54} = \frac{V_B}{\cos \alpha} = \frac{100}{0,8} = 125 \text{ кН}$$

$$2) \sum m_4 = 0$$

$$-V_B \cdot 3 - N_{53} \cdot 4 = 0$$

$$N_{53} = -\frac{V_B \cdot 3}{4} = -\frac{100 \cdot 3}{4} = -75 \text{ кН}$$

$$N_{53} = 75 \text{ кН}$$

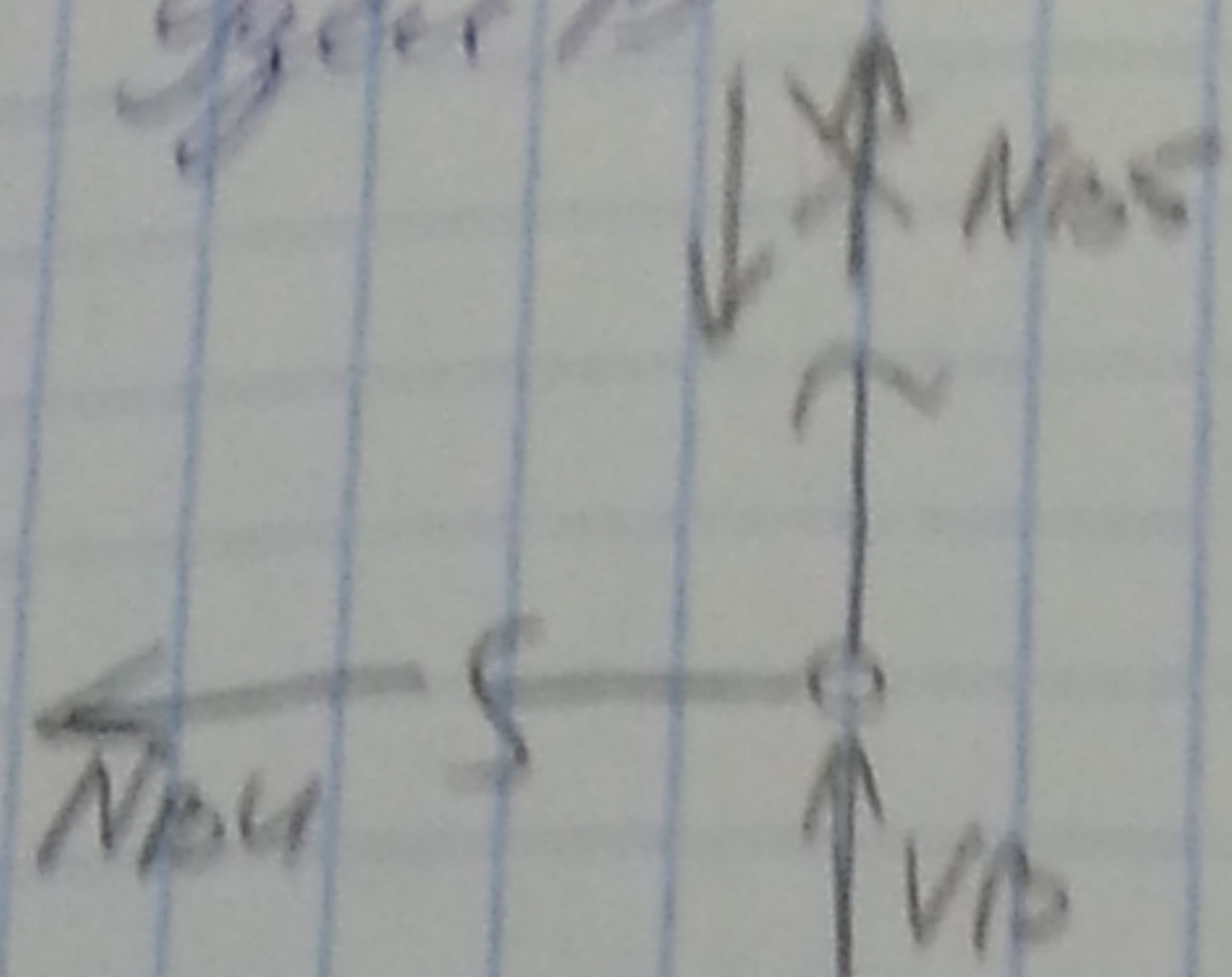
$$3) \sum m_5 = 0; -N_{34} = 0$$

$$N_{34} = 0$$



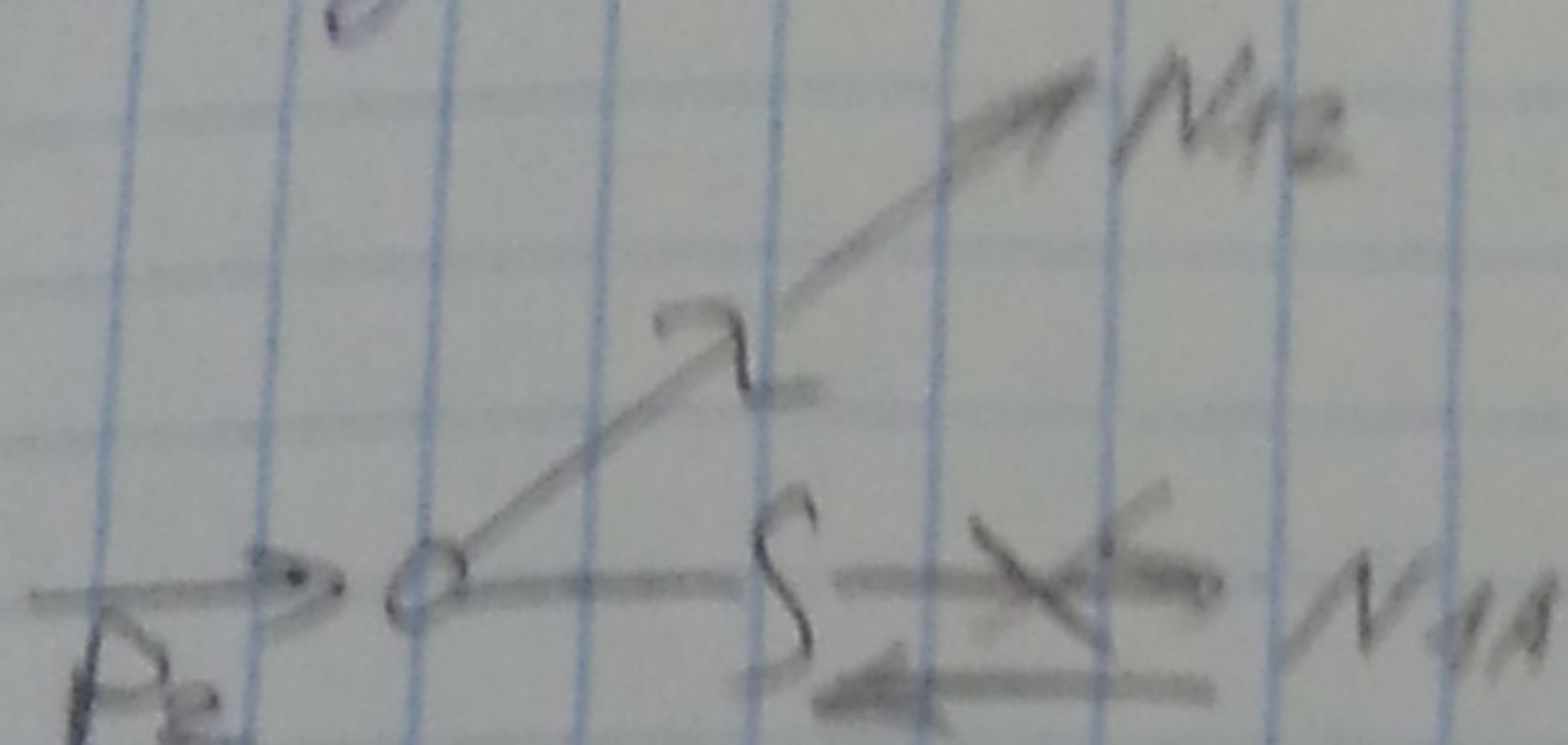
$$H_A \cdot 4 = 0$$

Узел B



$$\begin{aligned} \sum y = 0; \quad V_B + N_{B5} &= 0 \\ N_{B5} &= -V_B = -100 \text{ кН} \\ N_{B5} &= 100 \text{ кН} \end{aligned}$$

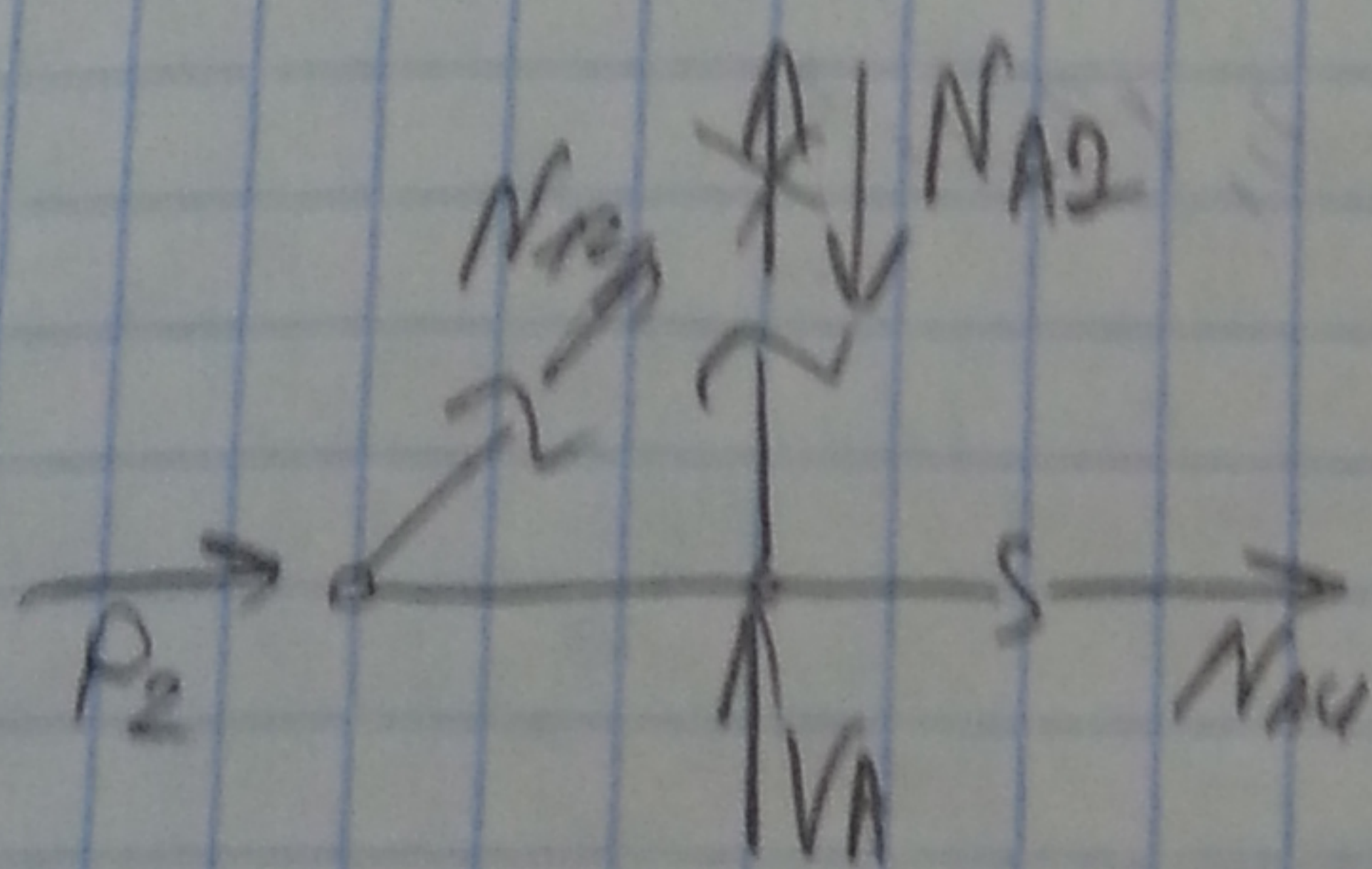
Узел 1



$$\begin{aligned} \sum m_2 = 0 \\ P_2 \cdot 4 + N_{1A} \cdot 4 &= 0 \\ N_{1A} &= -\frac{P_2 \cdot 4}{4} = -160 \text{ кН} \\ N_{1A} &= 160 \text{ кН} \end{aligned}$$

$$4 = 0$$

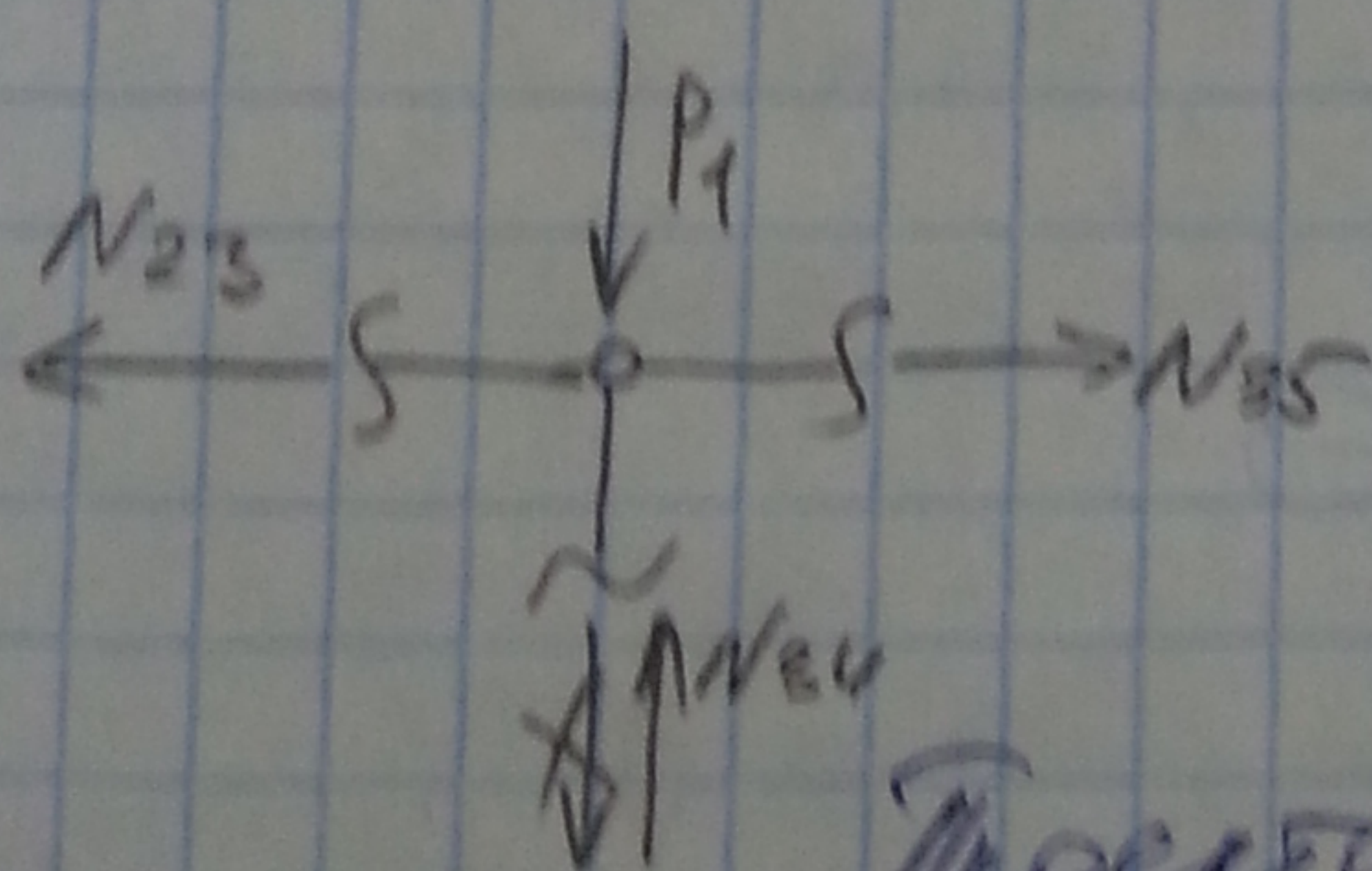
сечение III-III



$$\begin{aligned} \sum m_1 = 0 \\ V_A \cdot 3 + N_{A2} \cdot 3 &= 0 \\ N_{A2} &= -\frac{V_A \cdot 3}{3} = -100 \text{ кН} \\ N_{A2} &= 100 \text{ кН} \end{aligned}$$

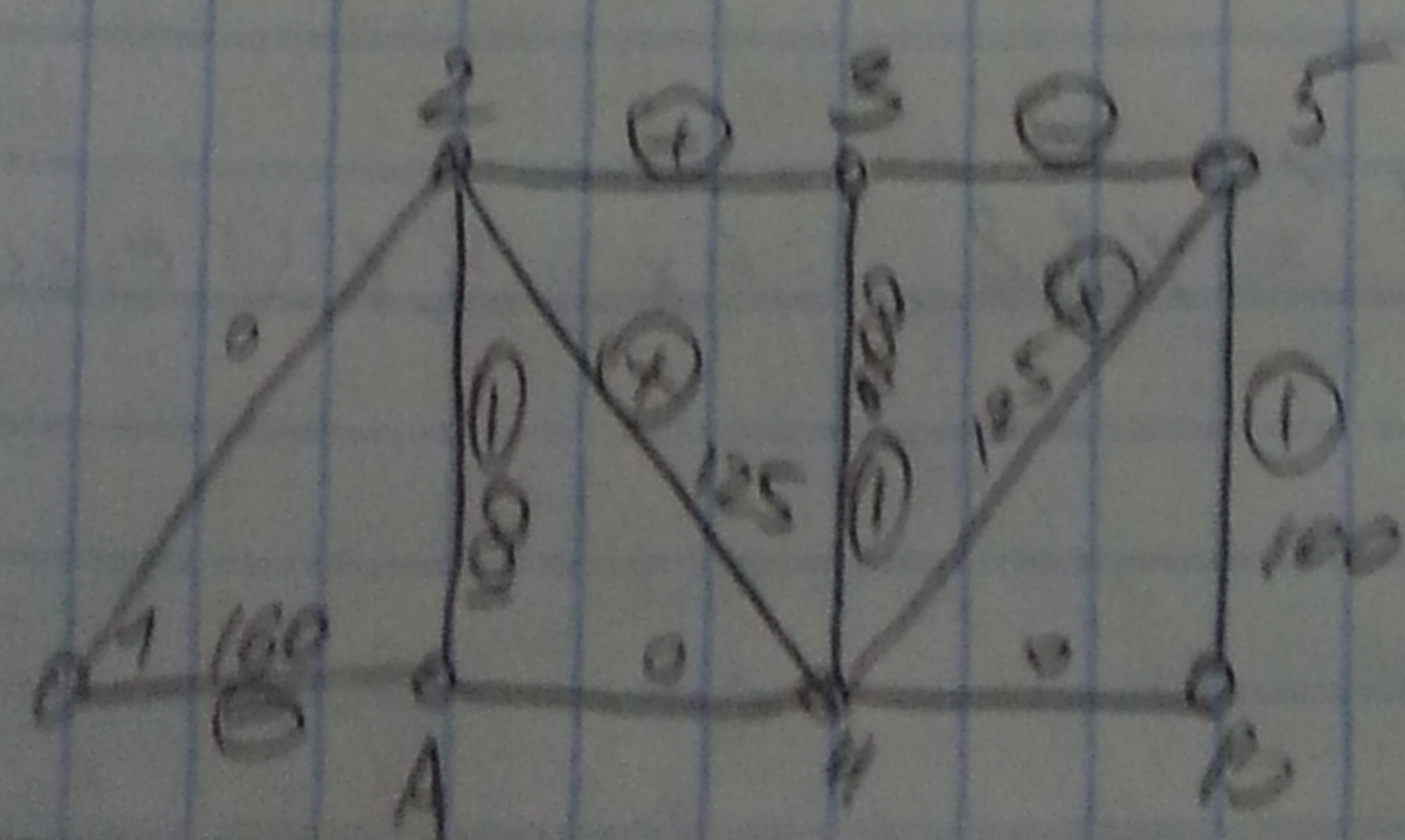
$$75 \text{ кН}$$

Узел 3



$$\begin{aligned} \sum y = 0 \\ -P_1 - N_{34} &= 0 \\ N_{34} &= -P_1 = -200 \text{ кН} \\ N_{34} &= 200 \text{ кН} \end{aligned}$$

Траекторный расчет.





Столбы  $\ominus$   $N = 200 \text{ кН}$

Раскосы  $\oplus$   $N = 125 \text{ кН}$

Верхний пояс  $\oplus$   $N = 75 \text{ кН}$

Верхний пояс  $\ominus$   $N = 75 \text{ кН}$

Нижний пояс  $\ominus$   $N = 160 \text{ кН}$

Условие прочности  $\oplus$

Раскосы  $\oplus$

$$\frac{N}{A} \leq R_{np} \quad A \geq \frac{N}{R_{np}} \quad R_{np} = 20 \text{ кН/см}^2$$

$$A \geq \frac{125}{20} \approx 6,25 \text{ см}^2 \quad A = 3,13 \text{ см}^2$$

NL 50x50x4

Верхний пояс  $\oplus$

$$\frac{N}{A} \leq R_{np}$$

$$A \geq \frac{75}{20} \approx 3,75 \text{ см}^2 \quad A = 1,9 \text{ см}^2$$

NL 50x50x3

Условие прочности  $\ominus$

Подбор столбы  $\ominus$

Несобойки = 200 кН

$$\frac{N}{A} \leq R_{np} \quad \psi$$

$$\text{Принимаем } \angle N10 \quad A^2 = 12,8 \quad i_x = 3,09 \text{ см}$$

$$\psi \rightarrow \lambda = \frac{l}{i_x} = \frac{400}{3,09} \approx 130$$

$$\psi = 0,4$$

(4)



Проверка условия прочности.

$$\frac{200}{25,6} \leq 20 \cdot 0,4$$

$$N \leq 100 \times 100 \times 6,5$$

$$7,8 \leq 8 \text{ условие выполняется.}$$

Подбор верхнего пояса  $\ominus$

$$N = 75 \text{ кН}$$

$$\frac{N}{A} \leq R_{np} \varphi$$

Принимаем  $\angle N 50 \times 50 \times 3$   
 $A = 2,96 \text{ см}^2 i_x = 1,55$

$$\varphi \Rightarrow \lambda - \frac{e}{i_x} = \frac{300}{1,55} = 194 \approx 200$$

$$\varphi = 0,19$$

$$\frac{75}{5,92} \leq 20 \cdot 0,19$$

$$12,7 \geq 3,8 \text{ условие не выполняется.}$$

Принимаем  $\angle N 70 \times 70 \times 4,5$   $A = 6,2 \text{ см}^2$   
 $i_x = 2,16$

$$\varphi \Rightarrow \lambda = \frac{e}{i_x} = \frac{300}{2,16} \approx 139 \approx 140$$

$$\varphi = 0,36$$

$$\frac{75}{12,4} \leq 20 \cdot 0,36$$

$$6,1 \leq 7,2 \text{ усл. выполняется.}$$

Подбор нижнего пояса  $\ominus$

$$N = 160 \text{ кН}$$

$$\frac{N}{A} \leq R_{np} \varphi$$



Принимаем  $\angle N 90 \times 90 \times 6$   
 $A = 10,6 \text{ см}$   
 $i_x = 2,78 \text{ см}$

$$\varphi \Rightarrow \lambda = \frac{l}{i_x} = \frac{300}{2,78} \approx 108 \approx 110$$

$$\varphi = 0,52$$

$$\frac{160}{21,2} \leq 20 \cdot 0,52$$

$7,5 \leq 10,4$  услов. выполняется.