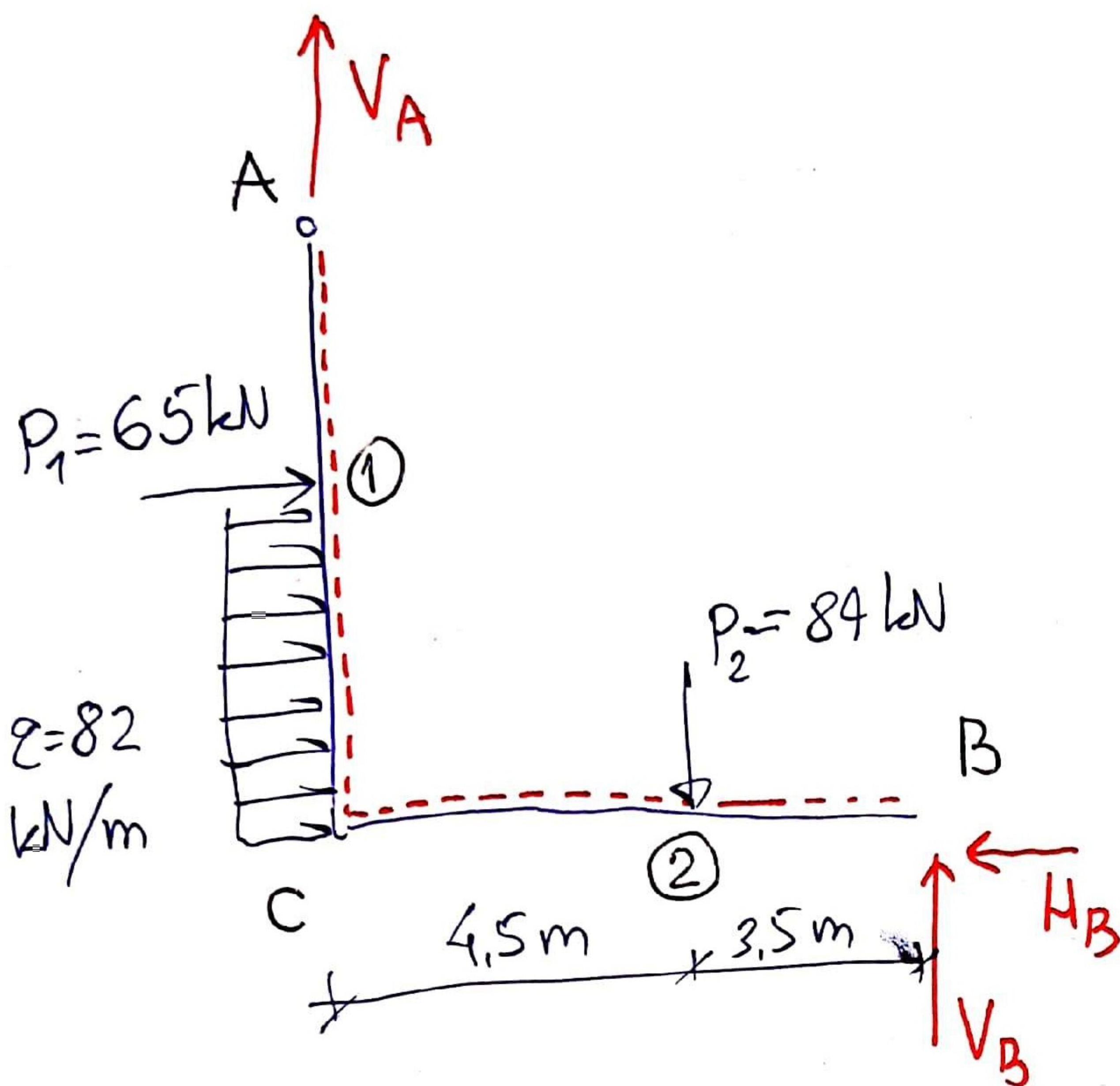
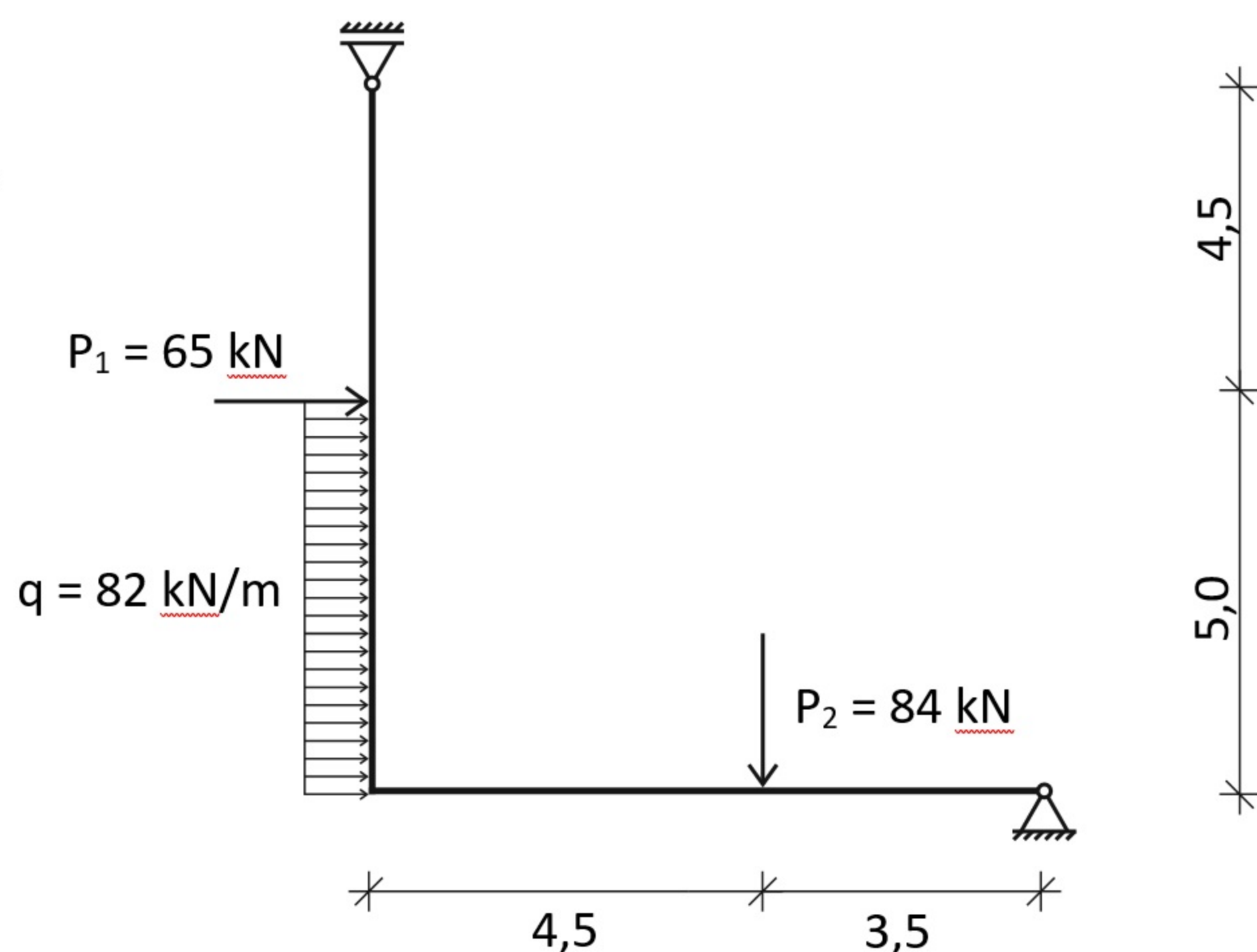


За дати носач правоугаоног попречног пресека ( $b = 15\text{cm}$ ,  $h = 25\text{cm}$ ) и оптерећење одредити:

- $M, T, i N$  дијаграме,
- ивичне нормалне напоне,
- тангенцијалне напоне,
- главне ивичне и нормалне напоне у тачки  $\frac{3}{4}h$ .



ОДРЕЂИВАЊЕ РЕАКЦИЈА  
ОСНОВАЦА

$$\sum X = 0$$

$$P_1 + q \cdot 5 - H_B = 0$$

$$65 + 82 \cdot 5 = H_B$$

$$H_B = 475 \text{ kN}$$

$$\sum M_B = 0$$

$$-(4,5 + 3,5) \cdot V_A - 5 \cdot P_1 - \frac{5}{2} \cdot q \cdot 5 + 3,5 \cdot P_2 = 0$$

$$-8V_A - 5 \cdot 65 - 2,5 \cdot 82 \cdot 5 + 3,5 \cdot 84 = 0$$

$$-8V_A - 1056 = 0$$

$$8V_A = -1056$$

$$V_A = -\frac{1056}{8}$$

$$V_A = 132 \text{ kN}$$

$$\sum Y = 0$$

$$V_A - P_2 + V_B = 0$$

$$V_A - P_2 - V_B = 0$$

$$132 - 84 = V_B$$

$$V_B = 48 \text{ kN}$$

a) ОДРЕЂИВАЊЕ ДИЈАГРАМА СИЛА У ПРЕСЕКУ M, T, N

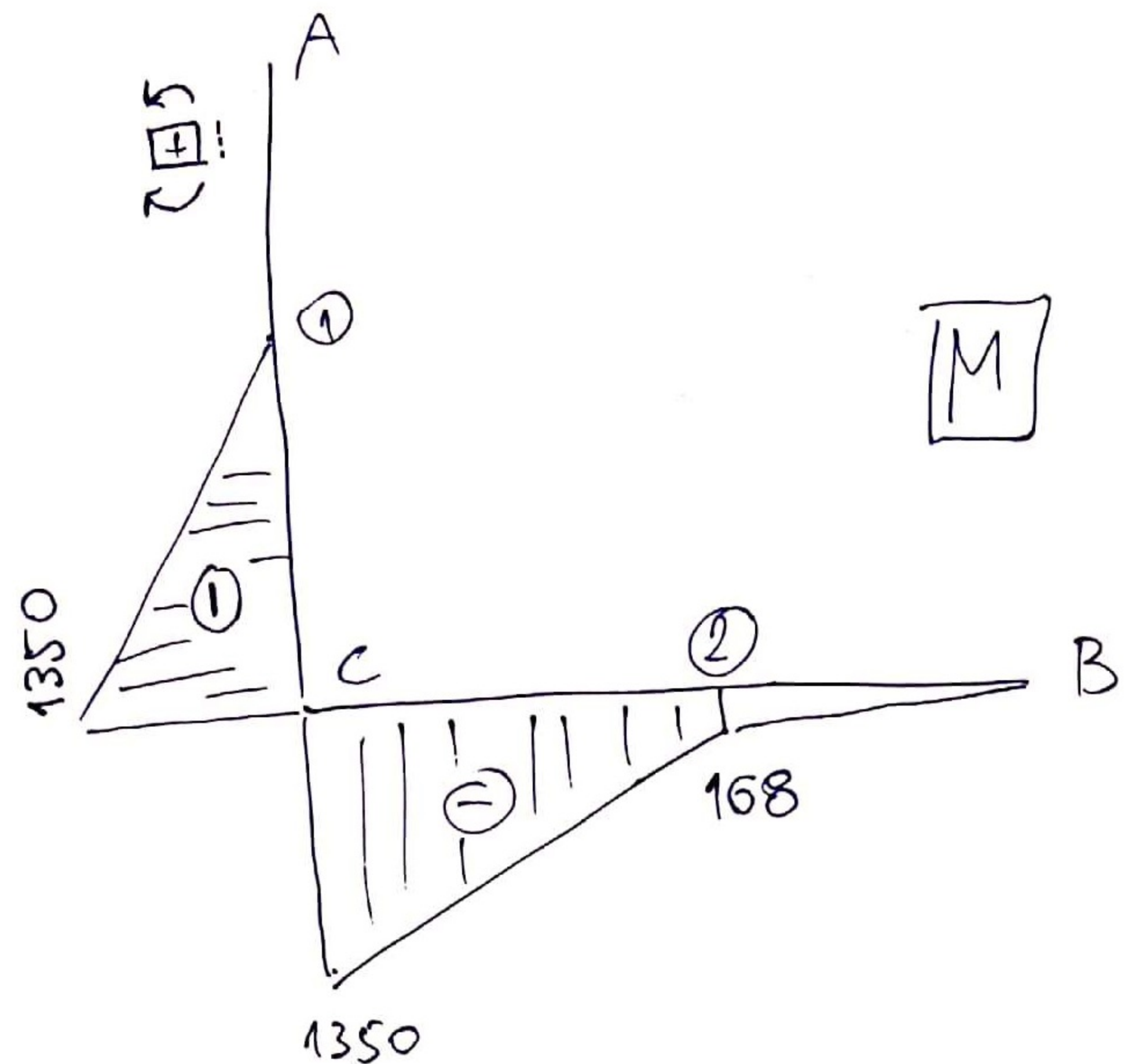
$$M_A = 0$$

$$M_1 = 0$$

$$M_C = -5 \cdot P_1 - q \cdot 5 \cdot \frac{5}{2} = -1350 \text{ kNm}$$

$$M_2 = -3,5 \cdot V_B = 168 \text{ kNm}$$

$$M_B = 0$$



$$T_A = 0$$

$$T_{1A} = 0$$

$$T_{1C} = +P_1 = +65 \text{ kN}$$

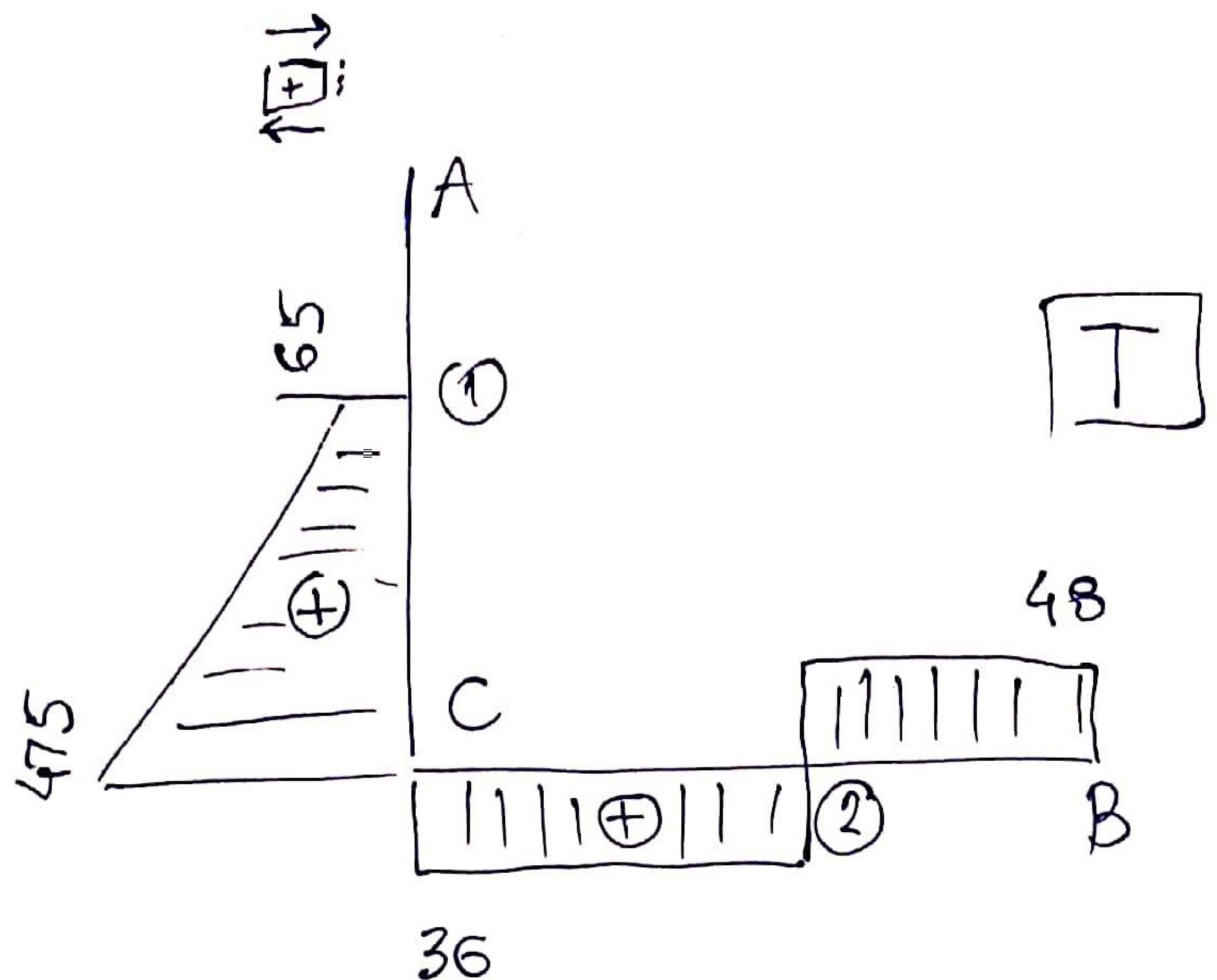
$$T_{C1} = +P_1 + q \cdot 5 = +475 \text{ kN}$$

$$T_{C2} = P_2 - V_B = 36 \text{ kN}$$

$$T_{2C} = T_{C2} = 36 \text{ kN}$$

$$T_{2B} = -V_B = -48 \text{ kN}$$

$$T_B = T_{2B} = -48 \text{ kN}$$



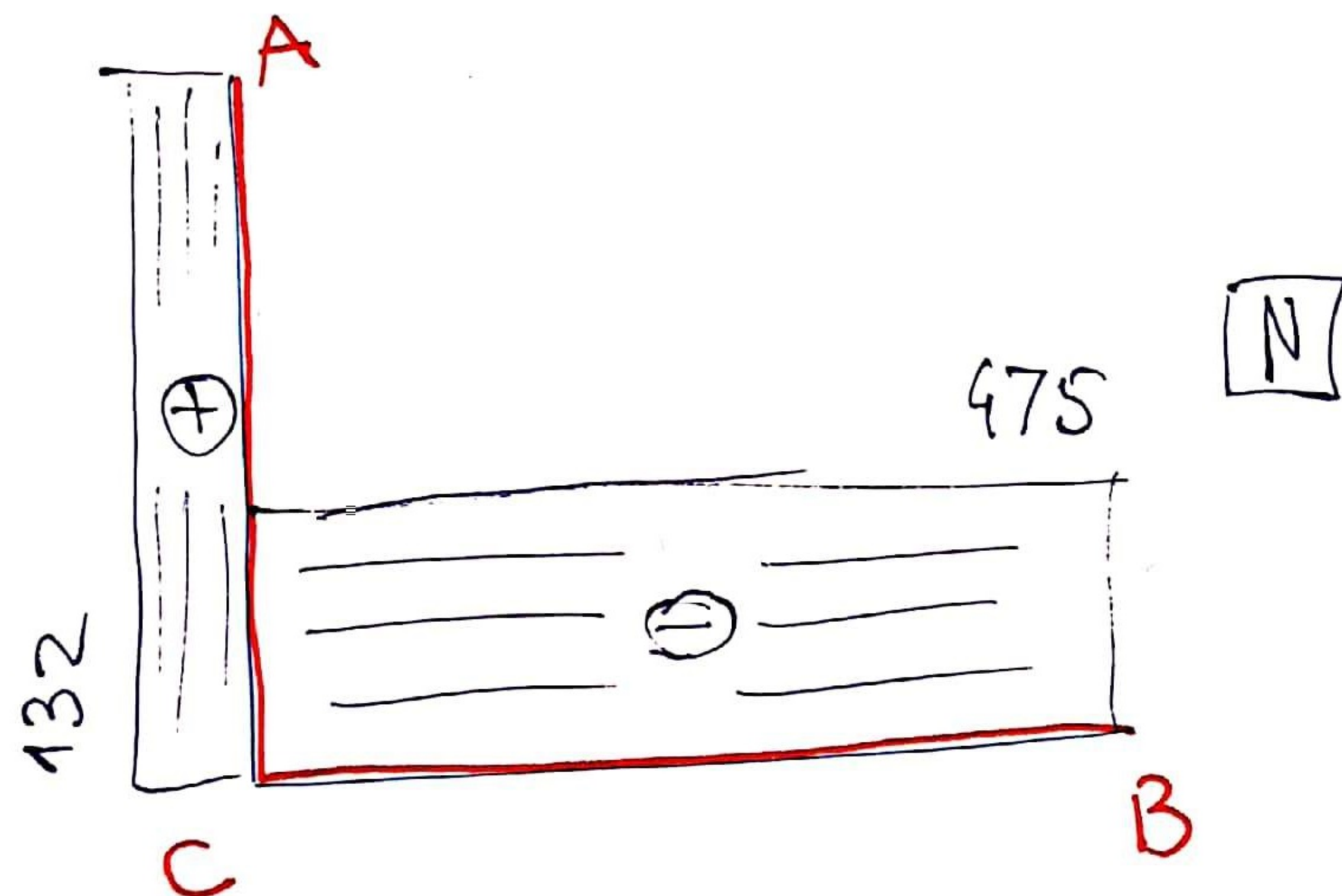
$$N_A = V_A = 132 \text{ kN}$$

$$N_1 = N_A = 132 \text{ kN}$$

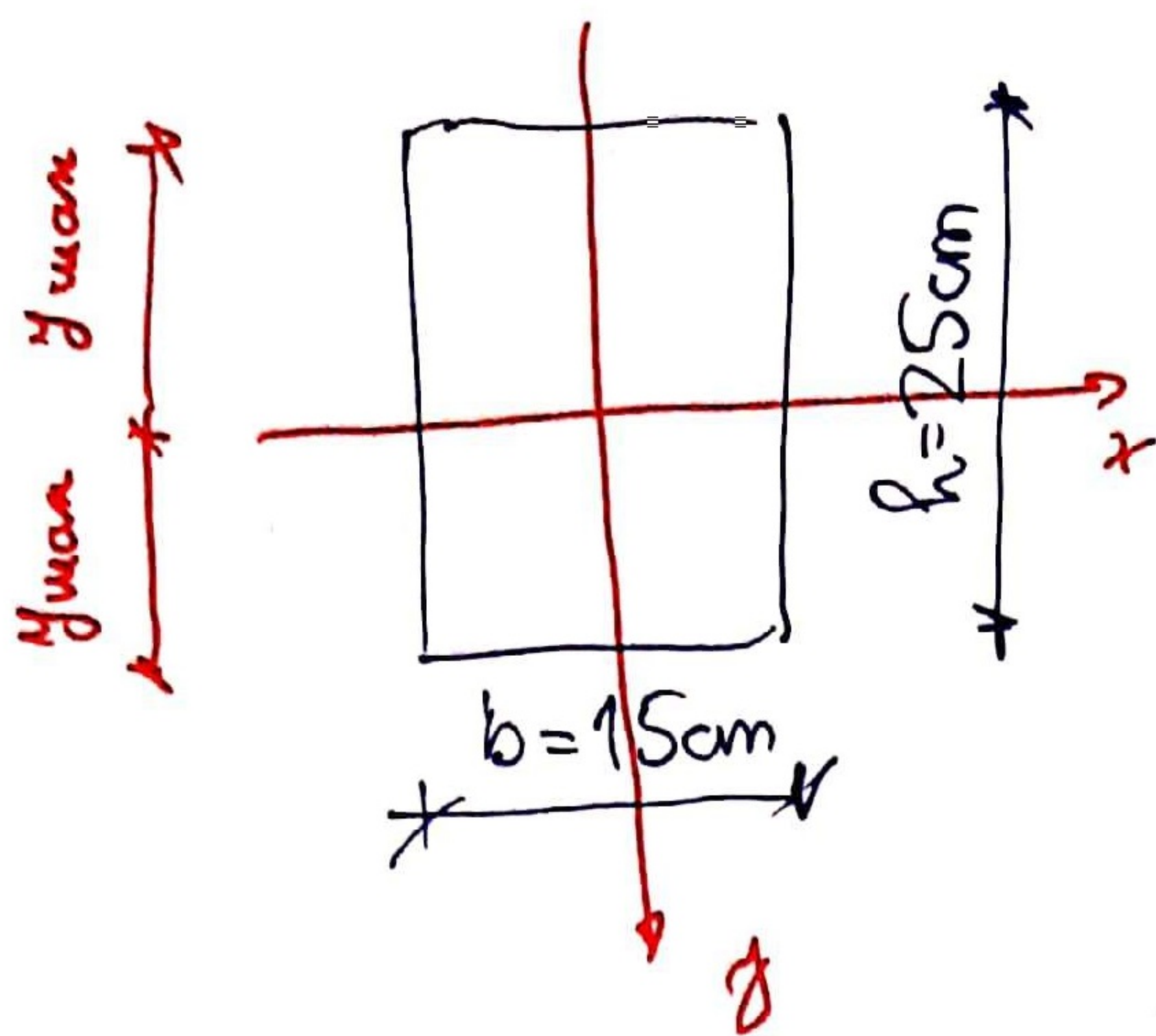
$$N_{c1} = N_1 = 132 \text{ kN}$$

$$N_{c2} = -H_B = -475 \text{ kN}$$

$$N_2 = N_B = N_{c2} = -475 \text{ kN}$$



ОДРЕЂИВАЊЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИЈЕ



$$I_x = \frac{bh^3}{12} = \frac{15 \cdot 25^3}{12} = 19531,25 \text{ cm}^4$$

$$y_{\text{шир}} = \frac{25}{2} = 12,5 \text{ cm}$$

ПОСМАТРАМО ПРЕСЕК У КОМЕ СУ  $M$  И  $T$   
НАЗВЕБИ А ТО ЈЕ ПРЕСЕК У ТАЧКИ С ПРЕМА ①

$$M = -1350 \text{ kNm} = -1350 \cdot 100 \text{ kNcm}$$

$$T = 475 \text{ kN}$$

$$N = 132 \text{ kN}$$

## б) НОРМАЛНИ НАПОНИ

$$\sigma_{1,2} = \frac{N}{A} + \frac{M_{\max}}{I_x} \cdot y_{\max}$$

$$A = 15 \cdot 25 = 375 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_1 = \frac{132}{375} + \frac{-135000}{19531,25} \cdot 12,5 = -86,048 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_2 = \frac{132}{375} + \frac{-135000}{19531,25} \cdot (-12,5) = 86,752 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

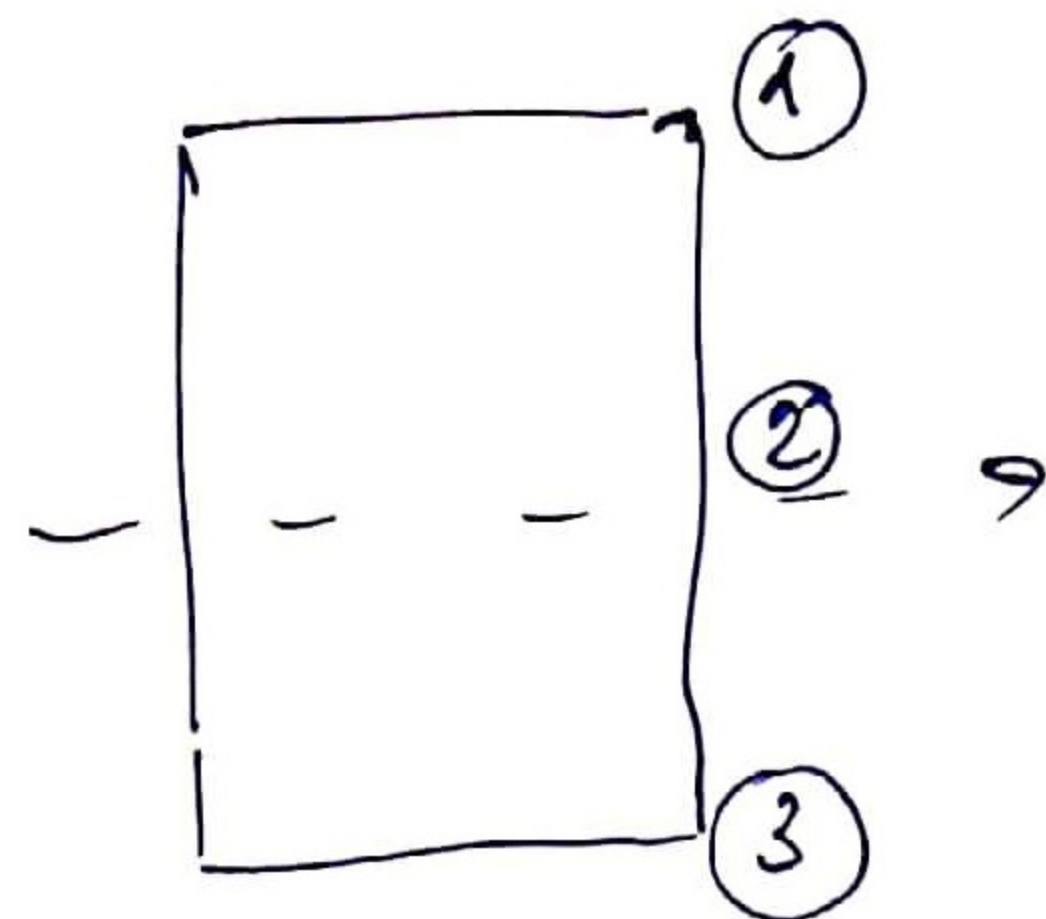
## в) ТАНГЕНЦИЈАЛНИ НАПОНИ

$$\tau = \frac{T \cdot S_x^{\text{ods}}}{I_x \cdot b}$$

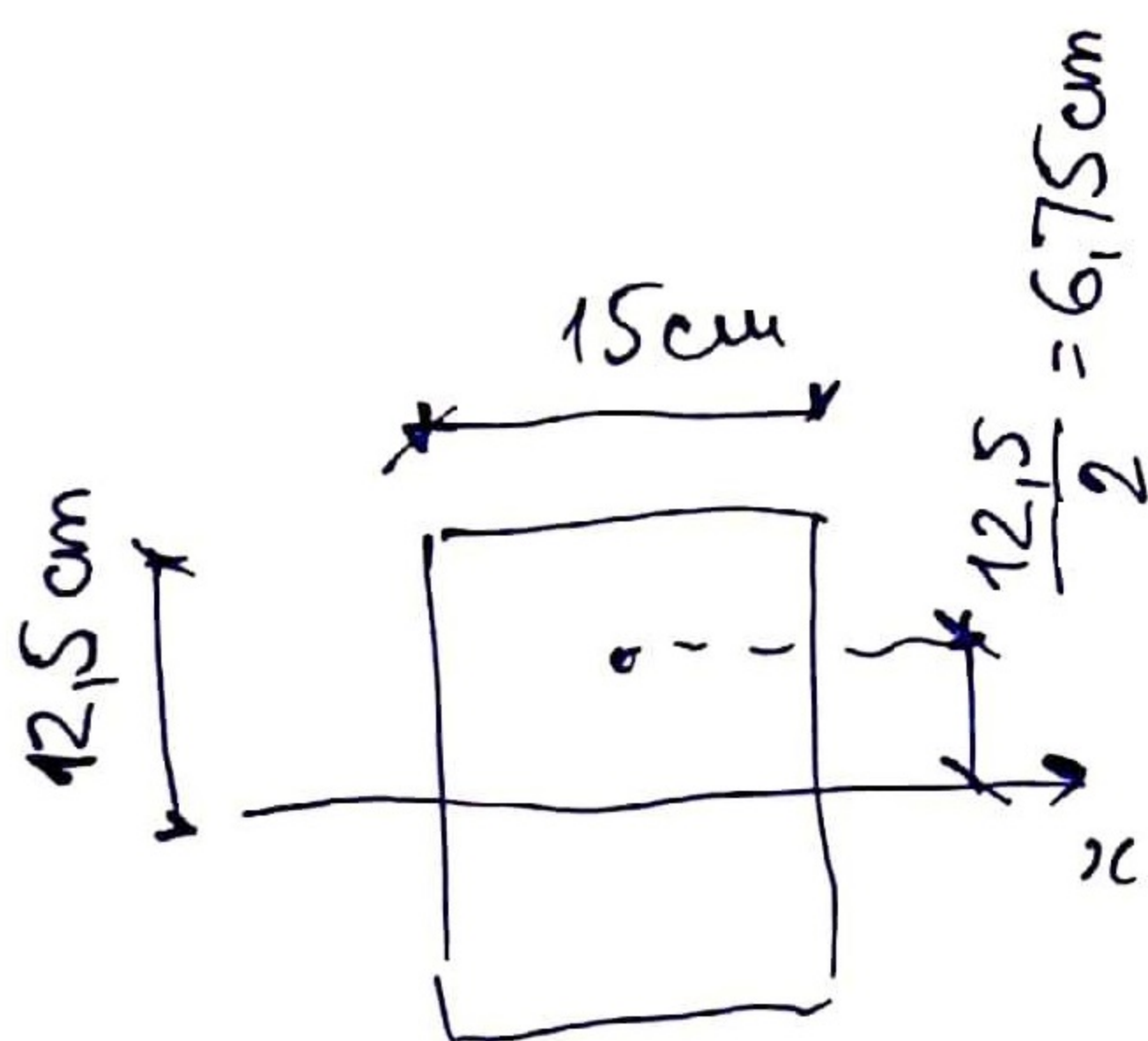
$b = 15 \text{ cm}$  С ОБЗИРОМ ДА ЈЕ ШИРИНА ПРЕСЕКА СВУГДЕ КОМСТАНА (У ПРИМЕРУ СА ГРАФИЧКОГ БИЛА ЈЕ ПРОМЕРЉИВА ПА СМО ИМАЛИ 7 ТАЧАКА ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ  $\tau$ ), ОДРЕЂУЈЕМО  $\tau$  У 3 ТАЧКЕ.

ТАЧКА 1

$$S_x^{\text{ods}} = 0 \Rightarrow \tau_1 = 0$$



ТАЧКА 2



$$S_x^{\text{ods}} = \underbrace{12,5 \cdot 15}_{\text{ПОВРШИНА}} \cdot \underbrace{6,75}_{\text{РАСТОЈАЊЕ ТЕЧНИЦА ОД X ОСЕ}} = 1265,625 \text{ cm}^3$$

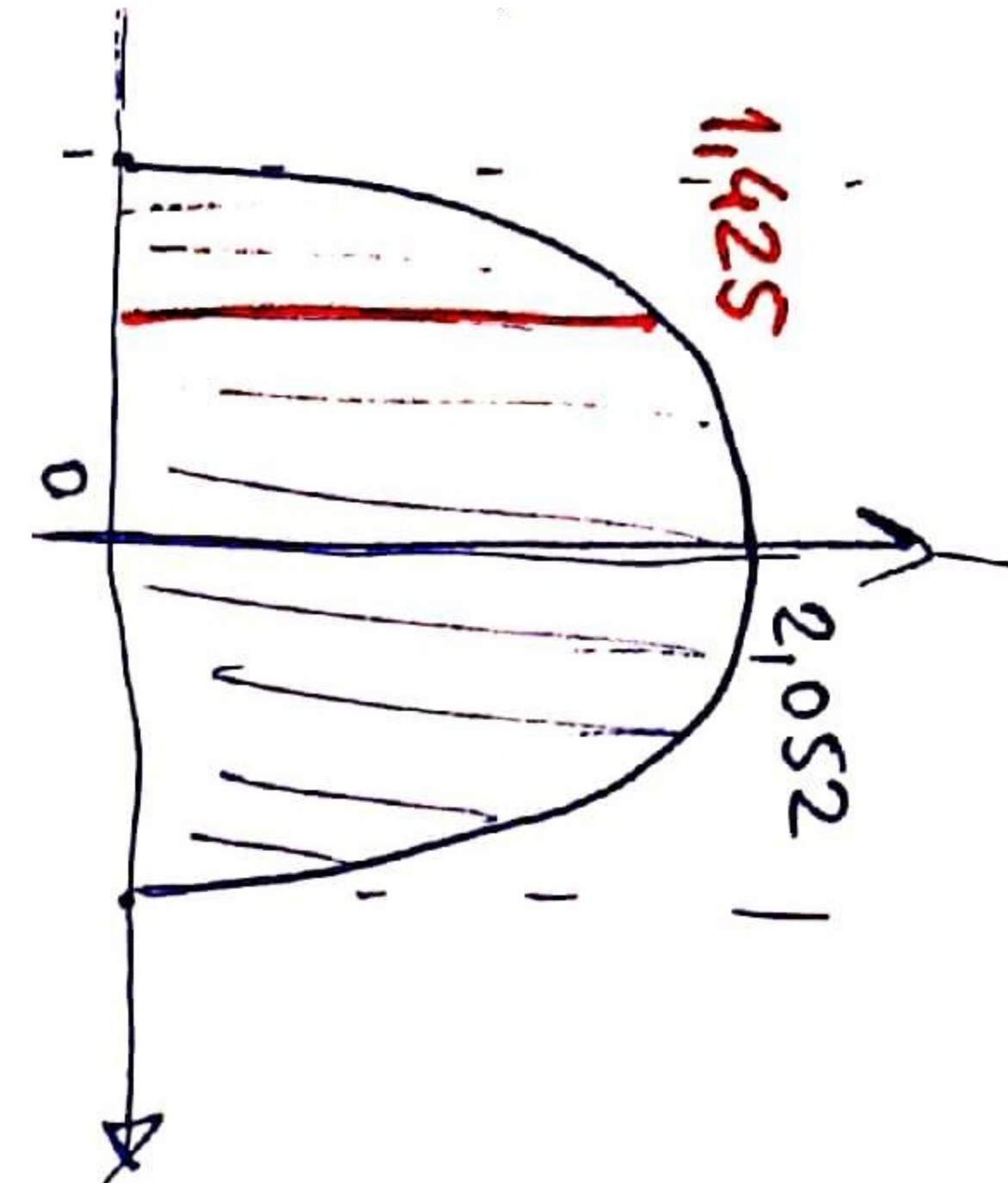
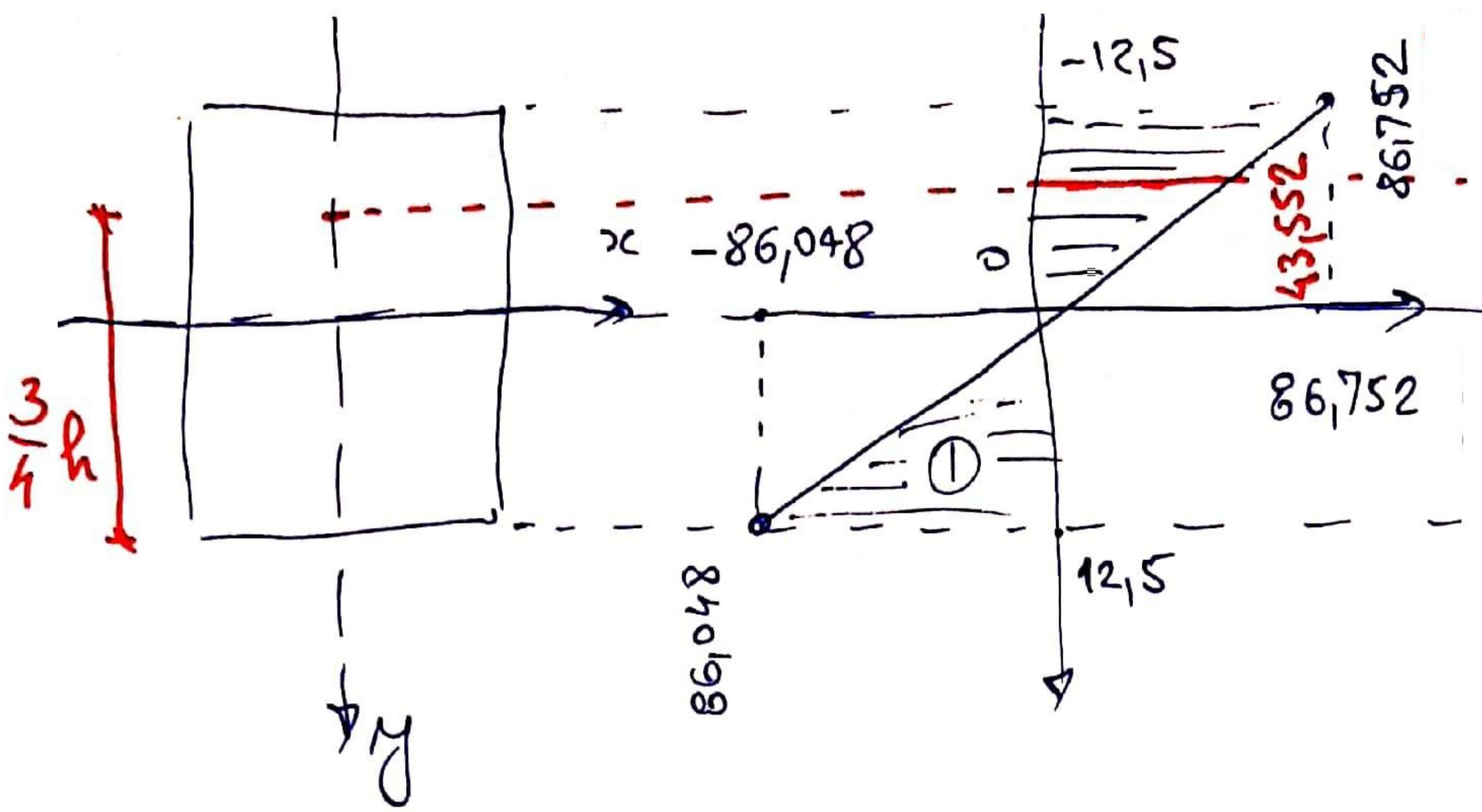
$$\tau_2 = \frac{475 \cdot 1265,625}{19531,25 \cdot 15} = 2,052 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

ТАЧКА 3

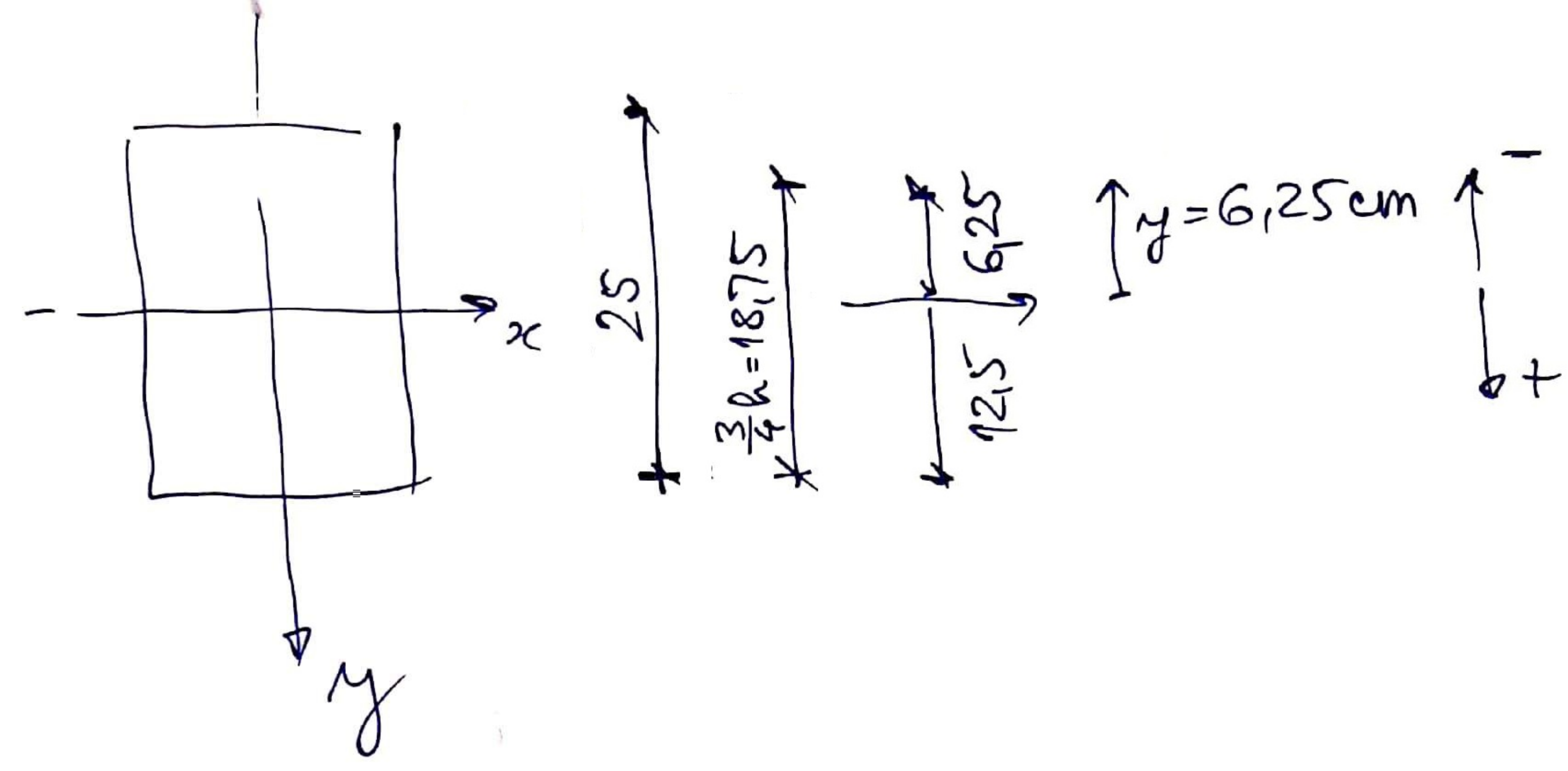
$$\tau_3 = \tau_1 = 0$$

ДИАГРАМ  
НОРМАЛЬНЫХ НАПОРОВ

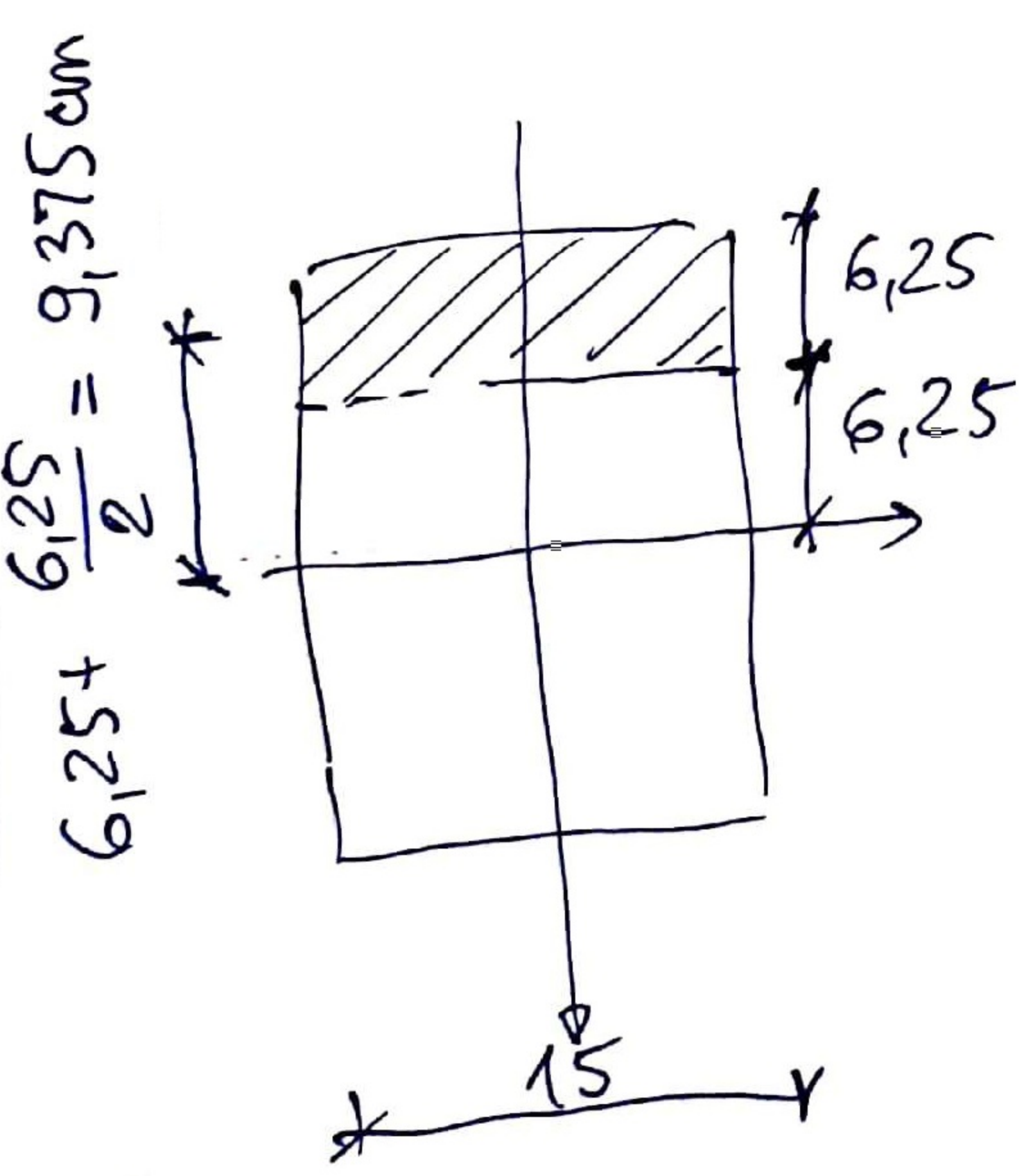
ДИАГРАМ  
ТАНГЕНЦИАЛЬНЫХ НАПОРОВ



d)  $\frac{3}{4}h = \frac{3}{4} \cdot 25 = 18,75$



$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{I_x} \cdot y = \frac{132}{375} + \frac{-135000}{19531,25} \cdot (-6,25) = 43,552$$



$$S_x^{ods} = \underbrace{6,25 \cdot 15}_{\text{ПОВЕРХНОСТЬ}} \cdot \underbrace{9,375}_{\text{РАССТОЯНИЕ ТЕНЦЕНТРА ОТ X ОСИ}} = 878,90625 \text{ см}^3$$

$$\tau = \frac{T \cdot S_x^{ods}}{I_x \cdot b} = \frac{475 \cdot 878,90625}{19531,25 \cdot 15} = 1,425 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$