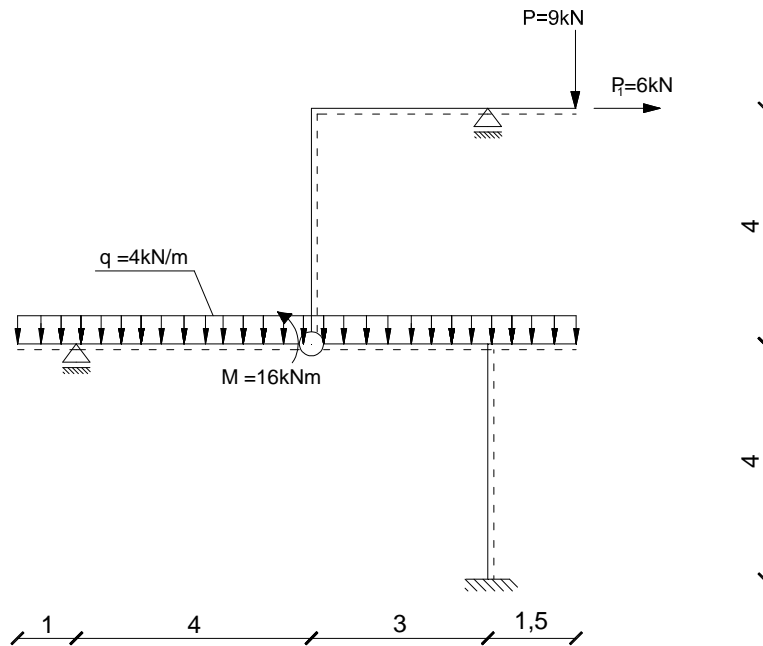


Wyznaczanie wartości reakcji w ramach statycznie wyznaczalnych

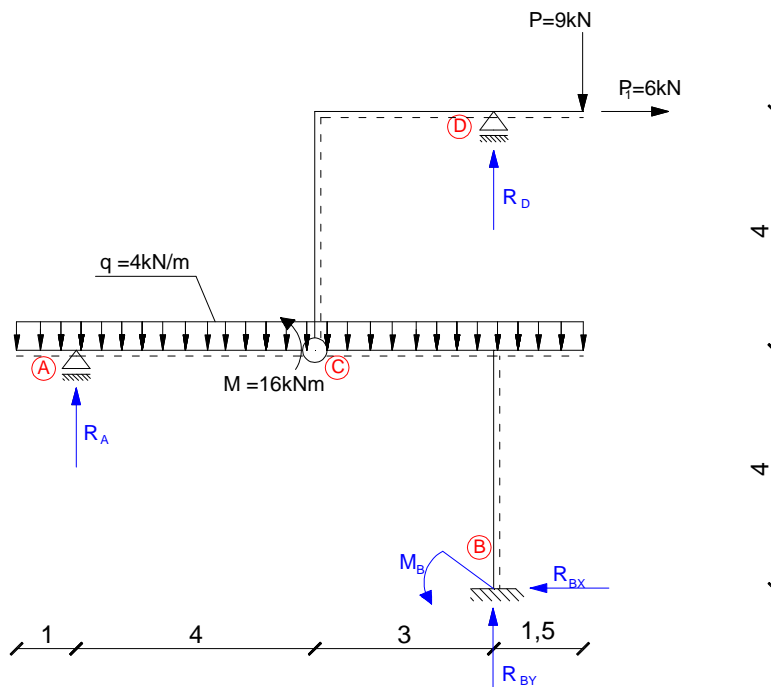
Przykłady :

Wyznacz wartości reakcji dla poniższego układu z równań równowagi. Sprawdź poprawność obliczeń.

a)



Oznaczenie podpór i reakcji:



Wyznaczenie reakcji z równań równowagi:

$$\sum M_C^L = -R_A \cdot 4 + M + q \cdot 5 \cdot 2,5 = 0 \rightarrow R_A = \frac{M + q \cdot 5 \cdot 2,5}{4} = \frac{16 + 4 \cdot 5 \cdot 2,5}{4} = 16,5 \text{ kN}$$

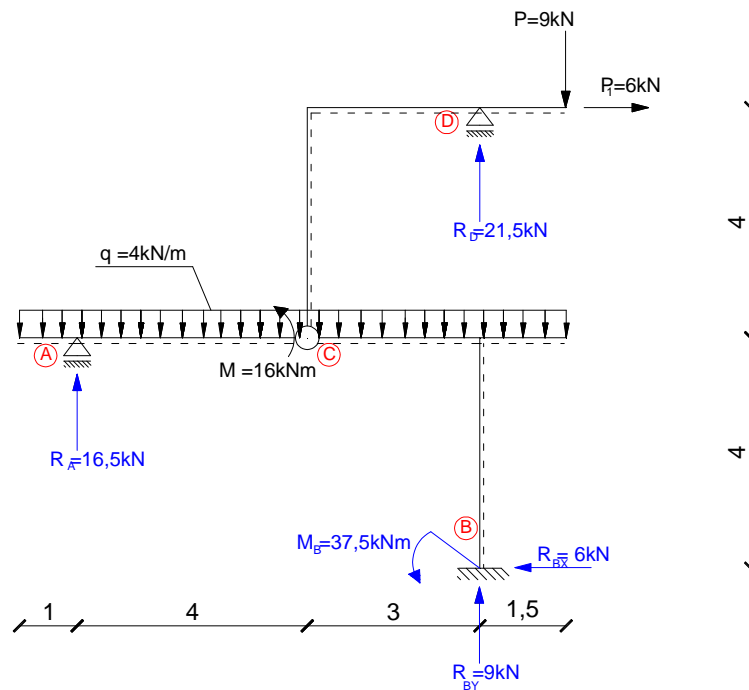
$$\sum M_C^G = R_D \cdot 3 - P \cdot 4,5 - P_1 \cdot 4 = 0 \rightarrow R_D = \frac{P \cdot 4,5 + P_1 \cdot 4}{3} = \frac{9 \cdot 4,5 + 6 \cdot 4}{3} = 21,5 \text{ kN}$$

$$\sum R_x = -R_{BX} + P_1 = 0 \rightarrow R_{BX} = P_1 = 6 \text{ kN}$$

$$\sum R_Y = R_A + R_D - q \cdot 9,5 - P + R_{BY} = 0 \rightarrow R_{BY} = -R_A - R_D + q \cdot 9,5 + P = -16,5 - 21,5 + 4 \cdot 9,5 + 9 = 9 \text{ kN}$$

$$\sum M_C^P = -q \cdot 4,5 \cdot \frac{4,5}{2} - R_{BX} \cdot 4 + R_{BY} \cdot 3 + M_B = 0 \rightarrow M_B = q \cdot \frac{4,5^2}{2} + R_{BX} \cdot 4 - R_{BY} \cdot 3 = 4 \cdot \frac{4,5^2}{2} + 6 \cdot 4 - 9 \cdot 3 = 37,5 \text{ kNm}$$

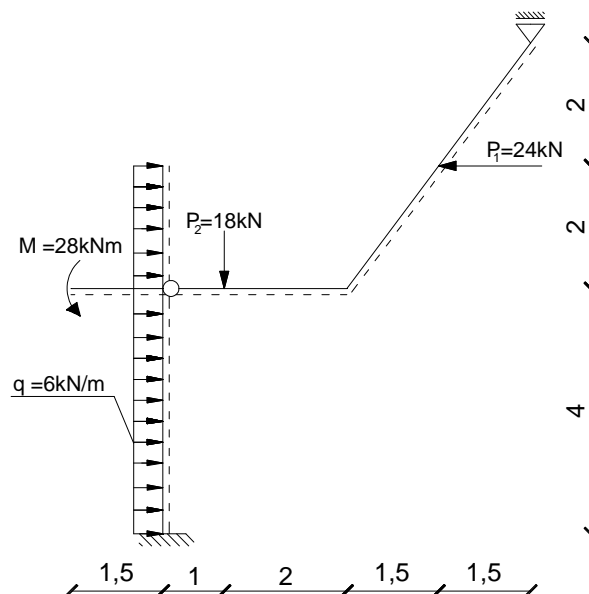
Umieszczenie wartości reakcji na układzie:



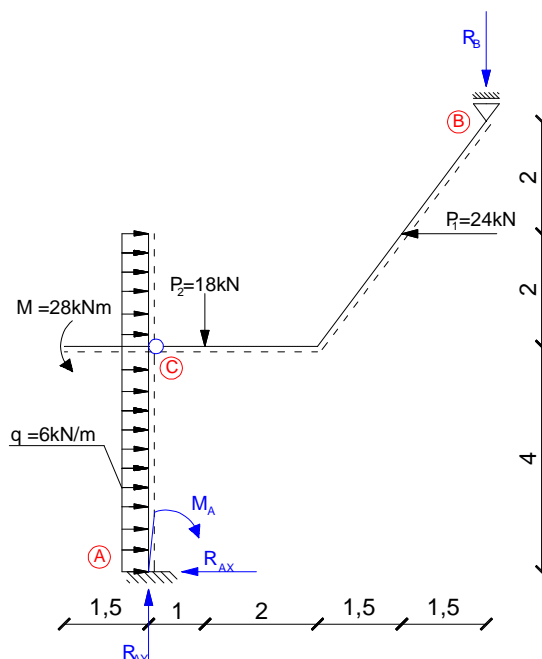
Sprawdzenie poprawności obliczenia reakcji:

$$\sum M_A = 16 + 21,5 \cdot 7 - 9 \cdot 8,5 - 6 \cdot 4 - 4 \cdot 9,5 \cdot \left(\frac{9,5}{2} - 1 \right) - 6 \cdot 4 + 9 \cdot 7 + 37,5 = 0$$

b)



Oznaczenie podpór i reakcji:



Wyznaczenie reakcji z równań równowagi:

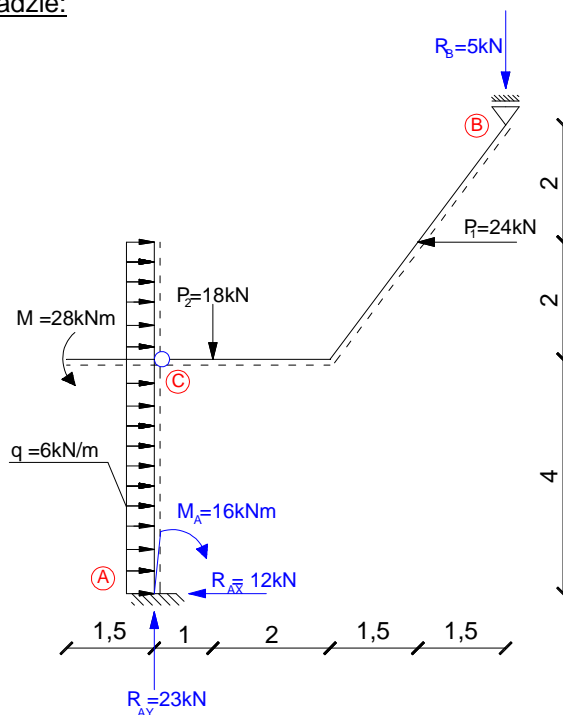
$$\sum M_C^P = -R_B \cdot 6 + P_1 \cdot 2 - P_2 \cdot 1 = 0 \rightarrow R_B = \frac{P_1 \cdot 2 - P_2 \cdot 1}{6} = \frac{24 \cdot 2 - 18}{6} = 5 \text{ kN}$$

$$\sum R_X = -R_{AX} - P_1 + q \cdot 6 = 0 \rightarrow R_{AX} = 6 \cdot q - P_1 = 6 \cdot 6 - 24 = 12 \text{ kN}$$

$$\sum R_Y = R_{AY} - P_2 - R_B = 0 \rightarrow R_{AY} = P_2 + R_B = 18 + 5 = 23 \text{ kN}$$

$$\sum M_C^L = q \cdot 6 \cdot 1 - R_{AX} \cdot 4 + M - M_A = 0 \rightarrow M_A = q \cdot 6 - 4 \cdot R_{AX} + M = 6 \cdot 6 - 12 \cdot 4 + 28 = 16 \text{ kNm}$$

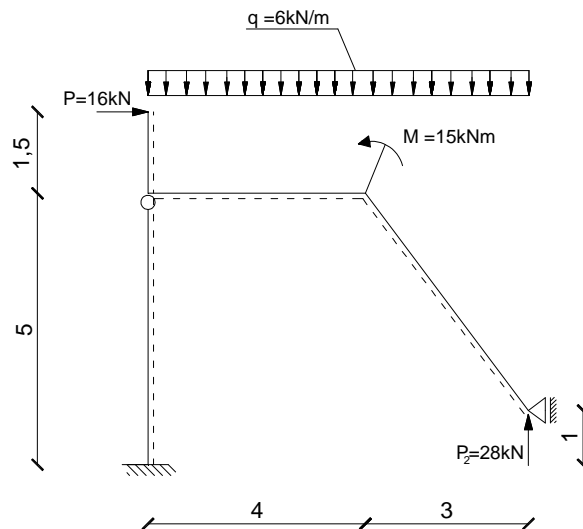
Umieszczenie wartości reakcji na układzie:



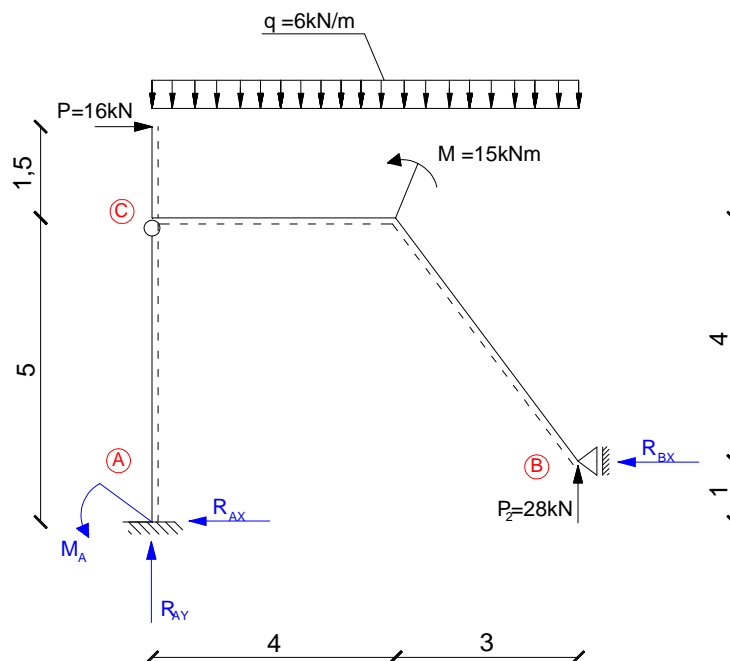
Sprawdzenie poprawności obliczenia reakcji:

$$\sum M_B = -24 \cdot 2 + 18 \cdot 5 + 28 + 6 \cdot 6 \cdot (2+3) - 12 \cdot 8 - 23 \cdot 6 - 16 = 0$$

c)



Oznaczenie podpór i reakcji:



Wyznaczenie reakcji z równań równowagi:

$$\sum M_C^P = -R_{BX} \cdot 4 - P \cdot 1,5 - q \cdot 7 \cdot 3,5 + M + P_2 \cdot 7 = 0 \rightarrow R_B = \frac{-P \cdot 1,5 - q \cdot 7 \cdot 3,5 + M + P_2 \cdot 7}{4}$$

↓

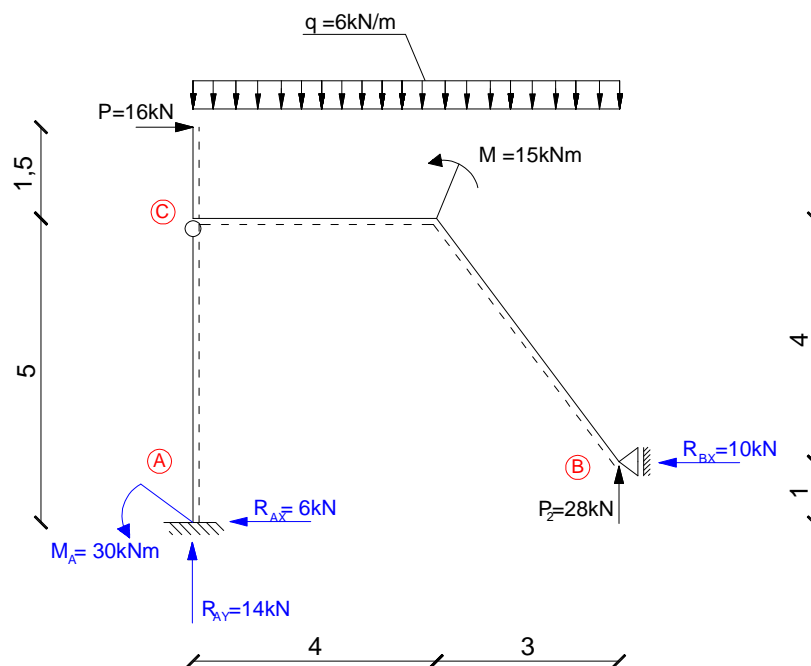
$$R_B = \frac{-16 \cdot 1,5 - 6 \cdot 7 \cdot 3,5 + 15 + 28 \cdot 7}{4} = 10 \text{ kN}$$

$$\sum R_X = -R_{AX} + P - R_{BX} = 0 \rightarrow R_{AX} = P - R_{BX} = 16 - 10 = 6 \text{ kN}$$

$$\sum R_Y = R_{AY} + P_2 - q \cdot 7 = 0 \rightarrow R_{AY} = -P_2 + q \cdot 7 = -28 + 6 \cdot 7 = 14 \text{ kN}$$

$$\sum M_C^D = -R_{AX} \cdot 5 + M_A = 0 \rightarrow M_A = 5 \cdot R_{AX} = 5 \cdot 6 = 30 \text{ kNm}$$

Umieszczenie wartości reakcji na układzie:



Sprawdzenie poprawności obliczenia reakcji:

$$\sum M_A = 30 - 16 \cdot 6,5 - 6 \cdot 7 \cdot 3,5 + 15 + 10 \cdot 1 + 28 \cdot 7 = 0$$