

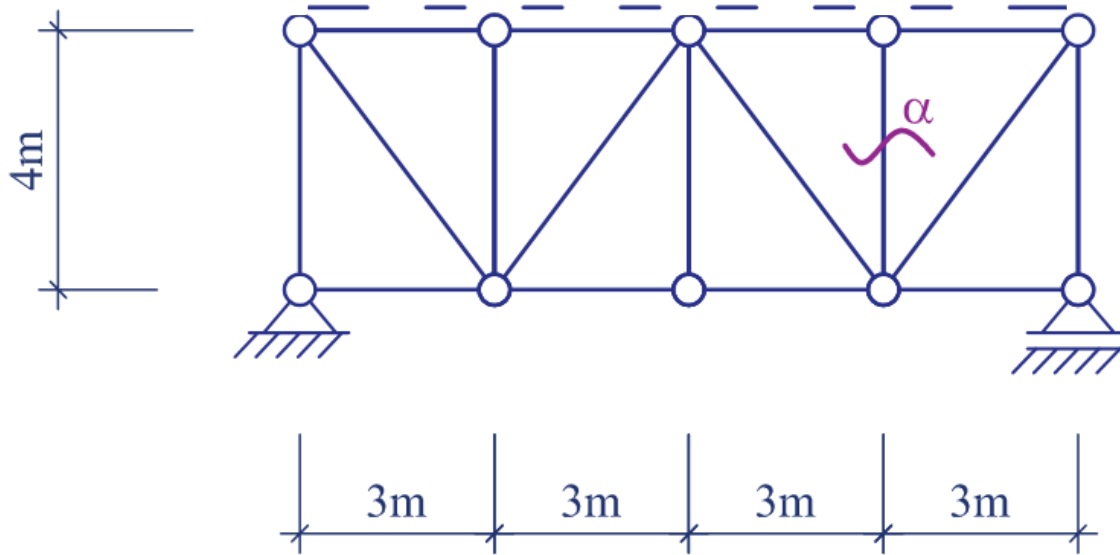
LINIE WPŁYWU

METODA STATYCZNA

Opracowała: dr inż. Olga Szyłko-Bigus

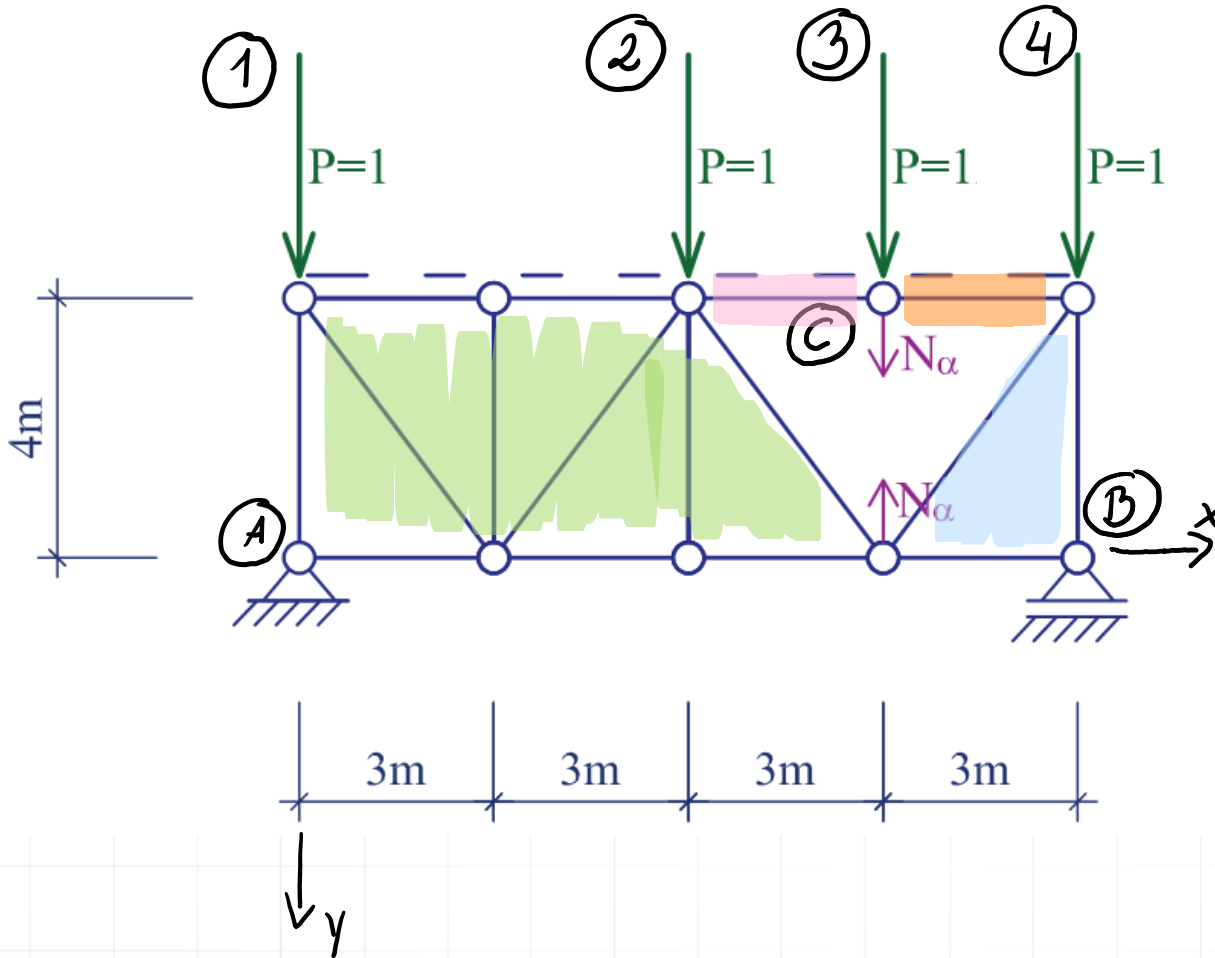
Sporządzanie linii wpływu w kratownicy-metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 1:



Sporządzanie linii wpływu w kratownicy-metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 1:



Równowaga węzła ③

Położenie ①

$$\sum Y = 0 \Rightarrow N_{\alpha} = 0$$

Położenie ②

$$\sum Y = 0 \Rightarrow N_{\alpha} = 0$$

Położenie ③

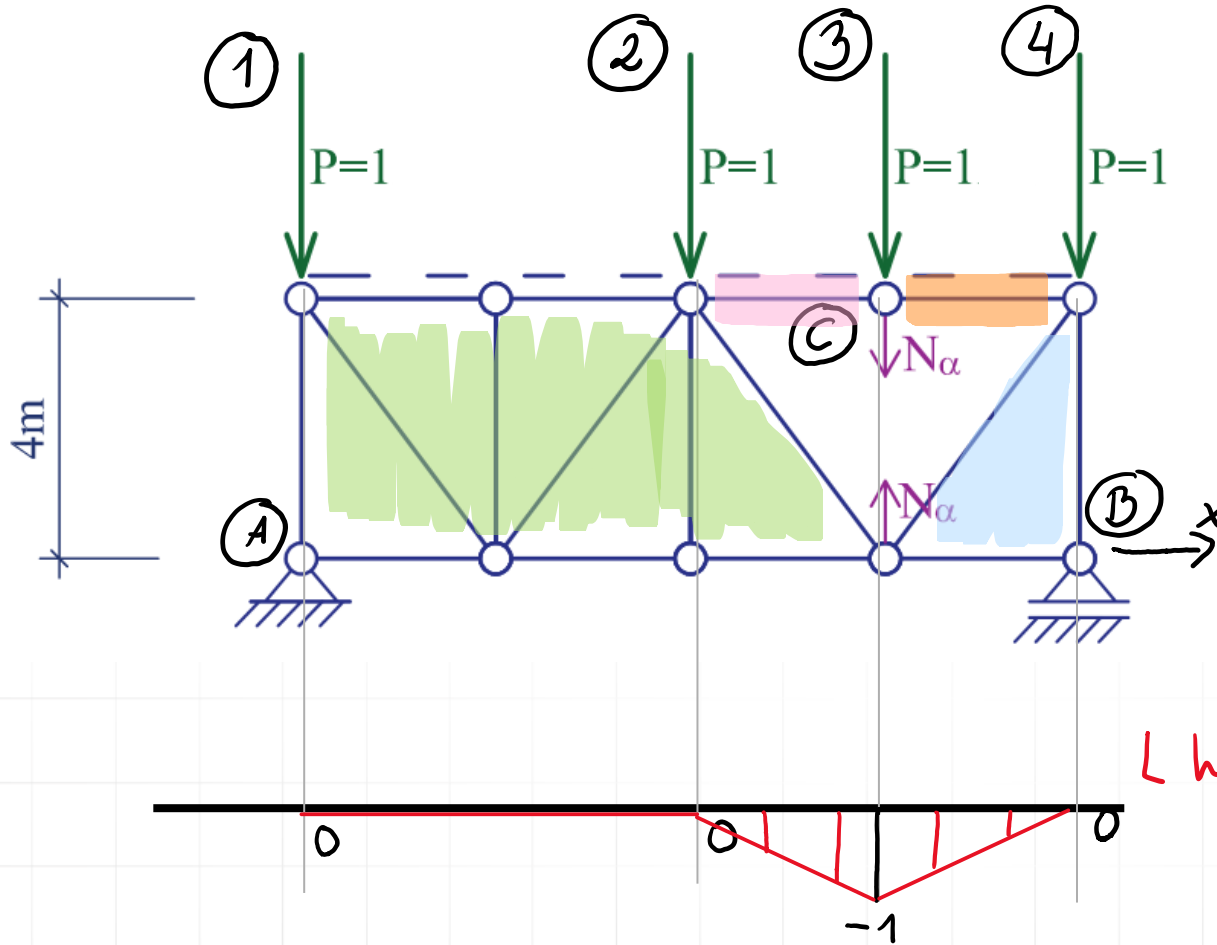
$$\sum Y = 0 \Rightarrow N_{\alpha} = -1$$

Położenie ④

$$\sum Y = 0 \Rightarrow N_{\alpha} = 0$$

Sporządzanie linii wpływu w kratownicy-metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 1:



Równowaga węzła (C)

Położenie (1)

$$\sum Y = 0 \Rightarrow N_{\alpha} = 0$$

Położenie (2)

$$\sum Y = 0 \Rightarrow N_{\alpha} = 0$$

Położenie (3)

$$\sum Y = 0 \Rightarrow N_{\alpha} = -1$$

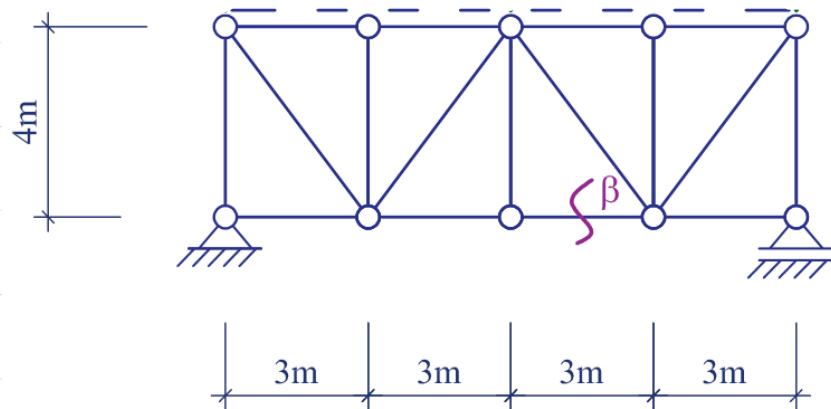
Położenie (4)

$$\sum Y = 0 \Rightarrow N_{\alpha} = 0$$

LWN_α

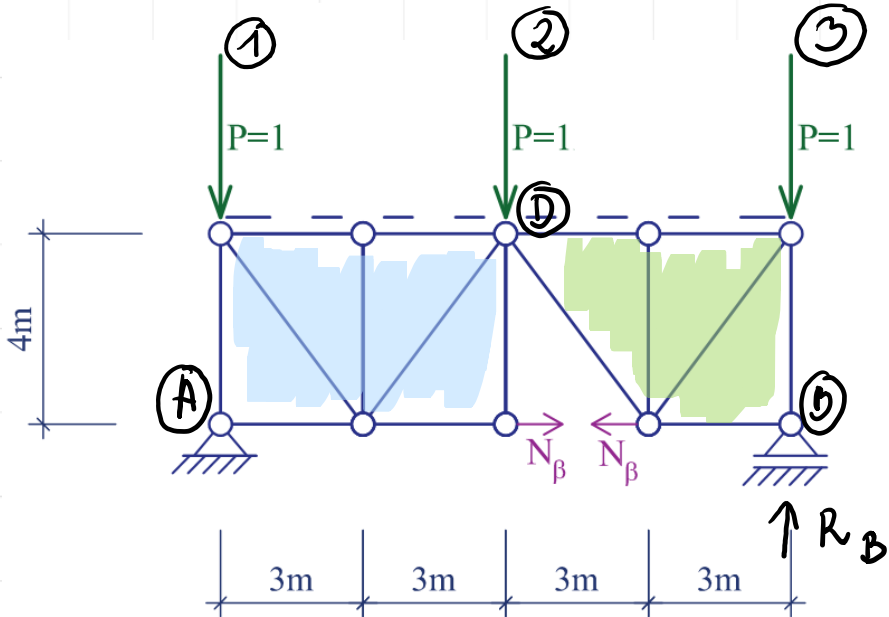
Sporządzanie linii wpływu w kratownicy-metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 2:



Sporządzanie linii wpływu w kratownicy-metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 2:



Cięcie Rittera

Położenie ①

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow R_B = 0$$

$$\sum M_D^P = 0 \Rightarrow N_\beta \cdot 4m - R_B \cdot 6m = 0 \Rightarrow N_\beta = 0$$

Położenie ②

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow R_B \cdot 12m - 1 \cdot 6m = 0 \Rightarrow R_B = \frac{1}{2}$$

$$\sum M_D^P = 0 \Rightarrow N_\beta \cdot 4m - R_B \cdot 6m = 0 \Rightarrow N_\beta = \frac{3}{4}$$

Położenie ③

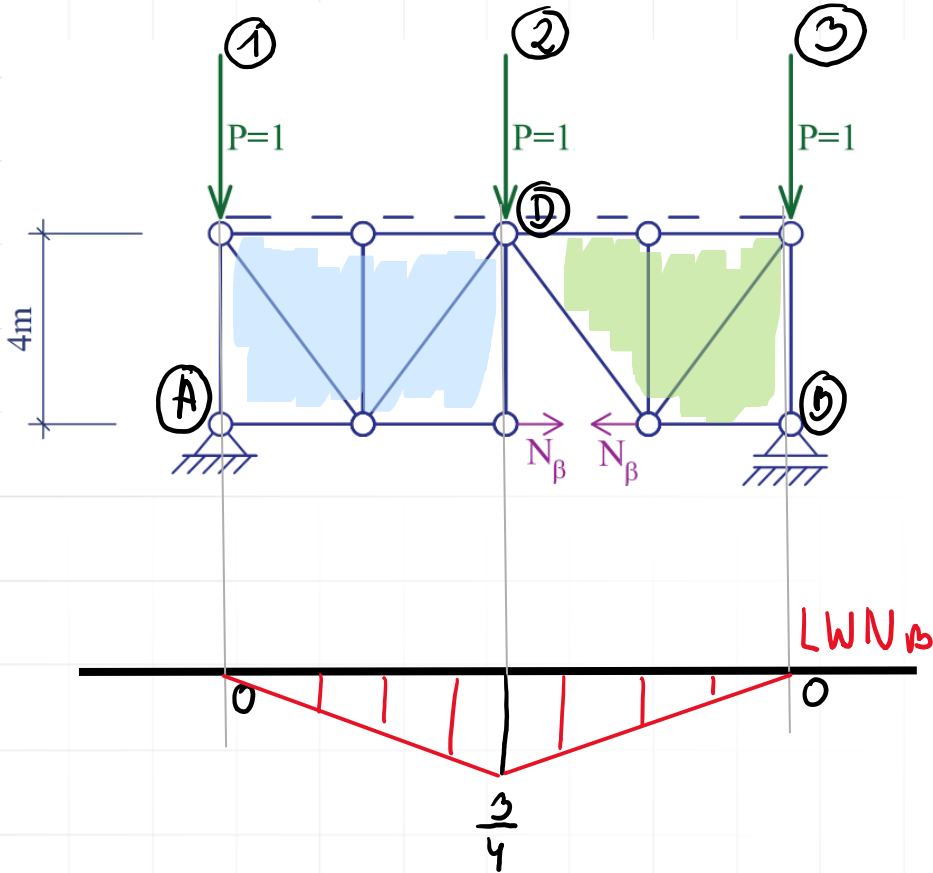
$$\sum M_A = 0 \Rightarrow R_B = 1$$

$$\sum M_D^P = 0 \Rightarrow N_\beta \cdot 4m - R_B \cdot 6m + 1 \cdot 6m = 0$$

$$\Rightarrow N_\beta = 0$$

Sporządzanie linii wpływu w kratownicy-metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 2:



Cięcie Rittera

Położenie ①

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow R_B = 0$$

$$\sum M_D^P = 0 \Rightarrow N_\beta \cdot 4m - R_B \cdot 6m = 0 \Rightarrow N_\beta = 0$$

Położenie ②

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow R_B \cdot 12m - 1 \cdot 6m = 0 \Rightarrow R_B = \frac{1}{2}$$

$$\sum M_D^P = 0 \Rightarrow N_\beta \cdot 4m - R_B \cdot 6m = 0 \Rightarrow N_\beta = \frac{3}{4}$$

Położenie ③

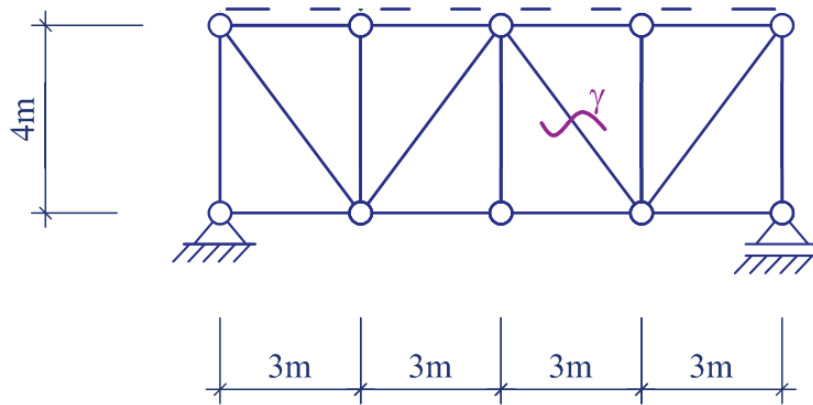
$$\sum M_A = 0 \Rightarrow R_B = 1$$

$$\sum M_D^P = 0 \Rightarrow N_\beta \cdot 4m - R_B \cdot 6m + 1 \cdot 6m = 0$$

$$\Rightarrow N_\beta = 0$$

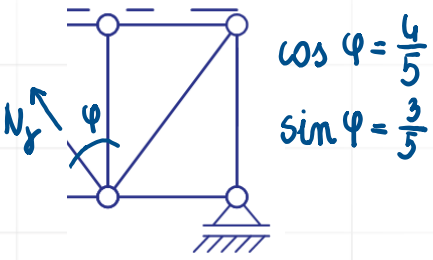
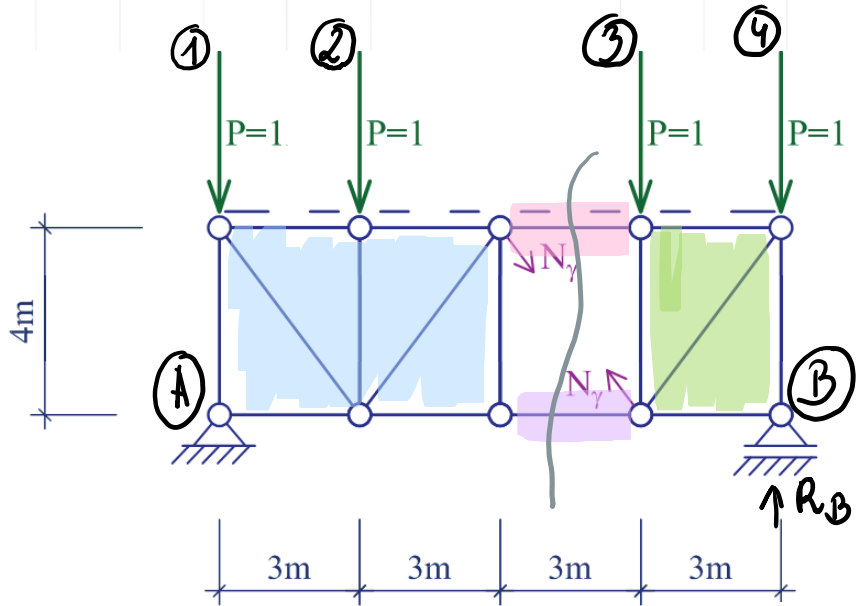
Sporządzanie linii wpływu w kratownicy-metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 3:



Sporządzanie linii wpływu w kratownicy-metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 3:



Cięcie Rittera

Położenie ①
 $\sum M_A = 0 \Rightarrow R_B = 0$

$\sum Y = 0 \Rightarrow N_y \cdot \cos \varphi + R_B = 0 \Rightarrow N_y = 0$

Położenie ②

$\sum M_A = 0 \Rightarrow R_B \cdot 12m - P \cdot 3m = 0 \Rightarrow R_B = \frac{1}{4}$

$\sum Y = 0 \Rightarrow N_y \cdot \cos \varphi + R_B = 0 \Rightarrow N_y \cdot \frac{4}{5} + \frac{1}{4} = 0$
 $\Rightarrow N_y = -\frac{5}{16}$

Położenie ③

$\sum M_A = 0 \Rightarrow R_B \cdot 12m - P \cdot 9m = 0 \Rightarrow R_B = \frac{3}{4}$

$\sum Y = 0 \Rightarrow N_y \cdot \cos \varphi + R_B - P = 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow N_y = \frac{5}{16}$

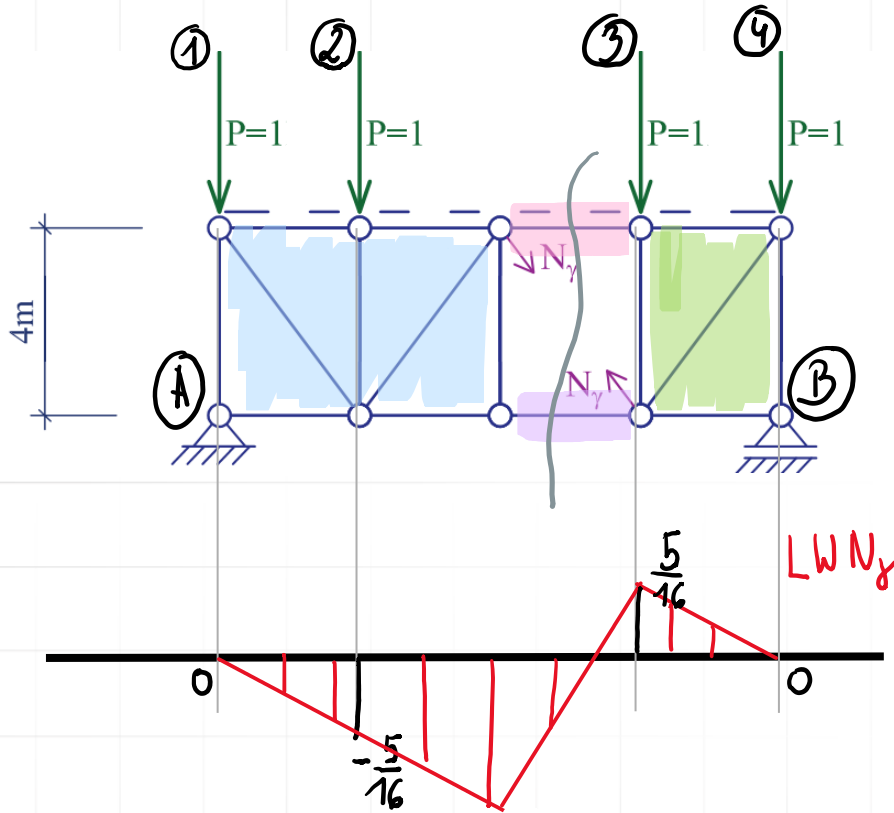
Położenie ④

$\sum M_A = 0 \Rightarrow R_B = 1$

$\sum Y = 0 \Rightarrow N_y \cdot \cos \varphi + R_B - P = 0 \Rightarrow N_y = 0$

Sporządzanie linii wpływu w kratownicy-metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 3:



Cięcie Rittera

Położenie ①
 $\Sigma M_A = 0 \Rightarrow R_B = 0$

$\Sigma Y = 0 \Rightarrow N_y \cdot \cos \varphi + R_B = 0 \Rightarrow N_y = 0$

Położenie ②

$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow R_B \cdot 12m - P \cdot 3m = 0 \Rightarrow R_B = \frac{1}{4}$

$\Sigma Y = 0 \Rightarrow N_y \cdot \cos \varphi + R_B = 0 \Rightarrow N_y \cdot \frac{4}{5} + \frac{1}{4} = 0$
 $\Rightarrow N_y = -\frac{5}{16}$

Położenie ③

$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow R_B \cdot 12m - P \cdot 9m = 0 \Rightarrow R_B = \frac{3}{4}$

$\Sigma Y = 0 \Rightarrow N_y \cdot \cos \varphi + R_B - P = 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow N_y = \frac{5}{16}$

Położenie ④

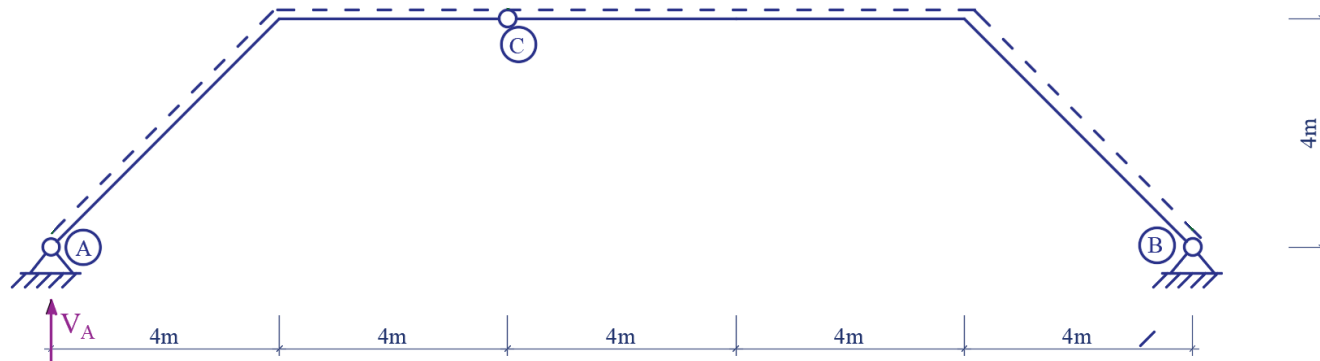
$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow R_B = 1$

$\Sigma Y = 0 \Rightarrow N_y \cdot \cos \varphi + R_B - P = 0 \Rightarrow N_y = 0$

Sporządzanie linii wpływu w ramie - metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 4:

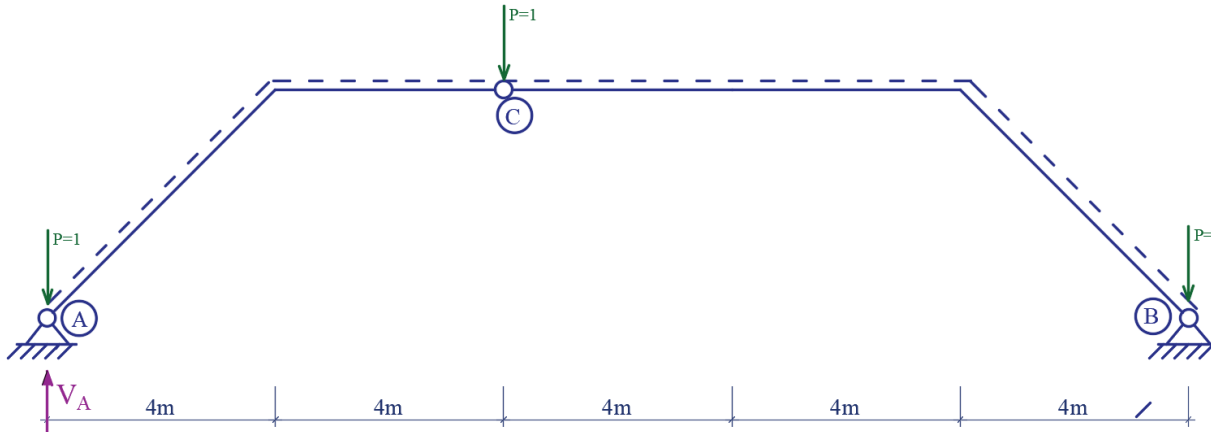
:



4m

Sporządzanie linii wpływu w ramie - metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 4:



Położenie 1:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = 1$$

Położenie 2:

$$\sum M_B = 0$$

$$V_A \cdot 20 \text{ m} - P \cdot 12 \text{ m} = 0$$

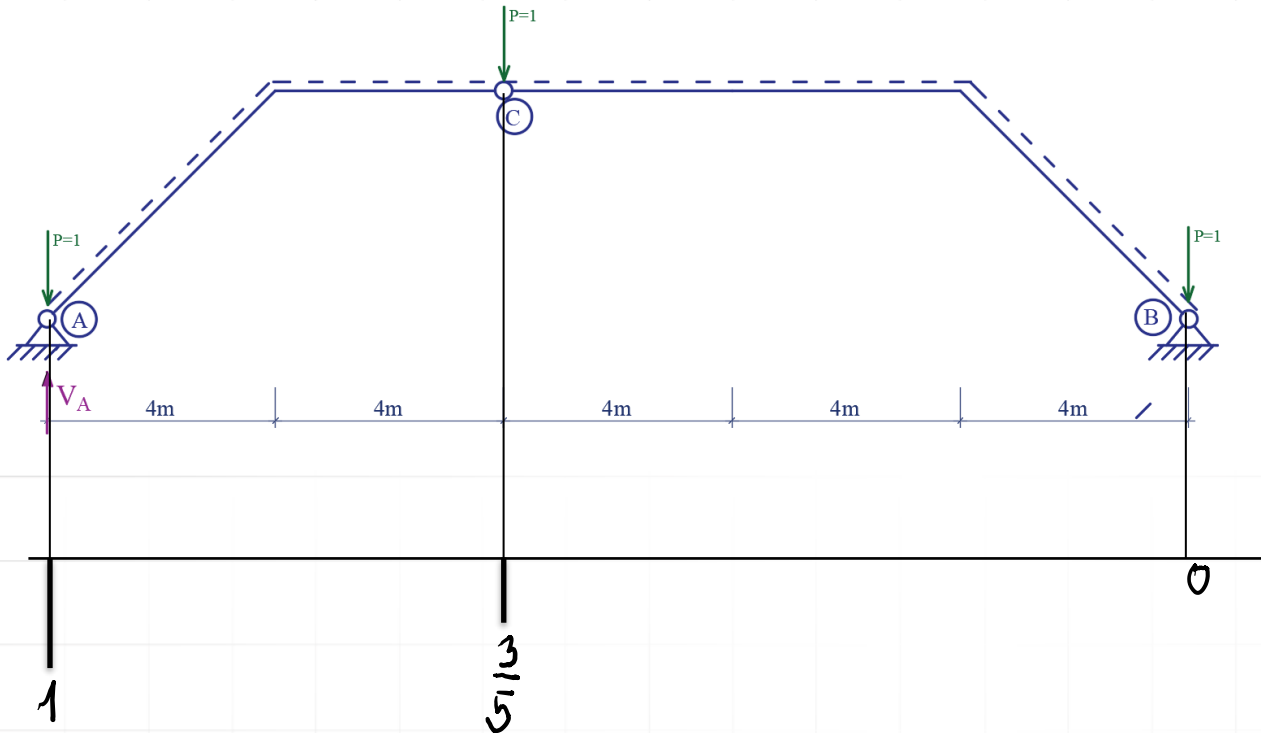
$$V_A = \frac{3}{5}$$

Położenie 3:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = 0$$

Sporządzanie linii wpływu w ramie - metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 4:



Położenie 1:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = 1$$

Położenie 2:

$$\sum M_B = 0$$

$$V_A \cdot 20\text{m} - P \cdot 12\text{m} = 0$$

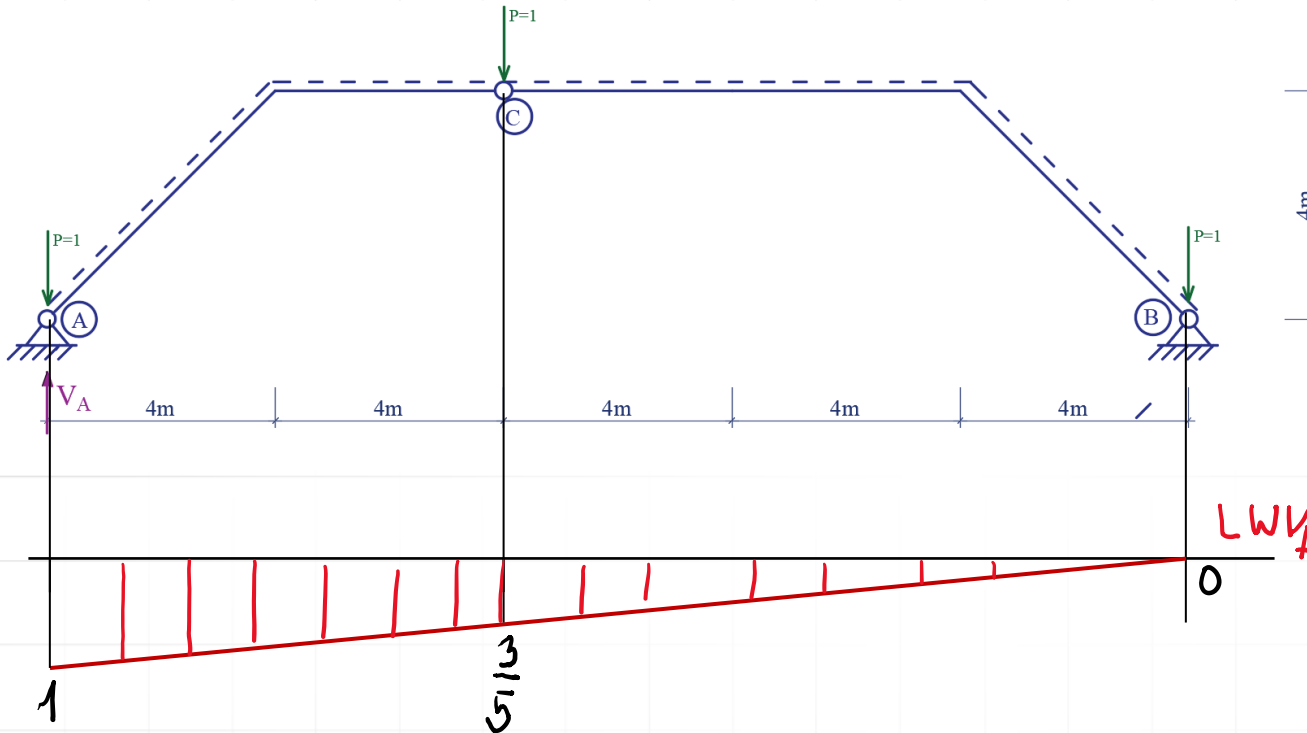
$$V_A = \frac{3}{5}$$

Położenie 3:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow$$

Sporządzanie linii wpływu w ramie - metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 4:



Położenie 1:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = 1$$

Położenie 2:

$$\sum M_B = 0$$

$$V_A \cdot 20 \text{ m} - P \cdot 12 \text{ m} = 0$$

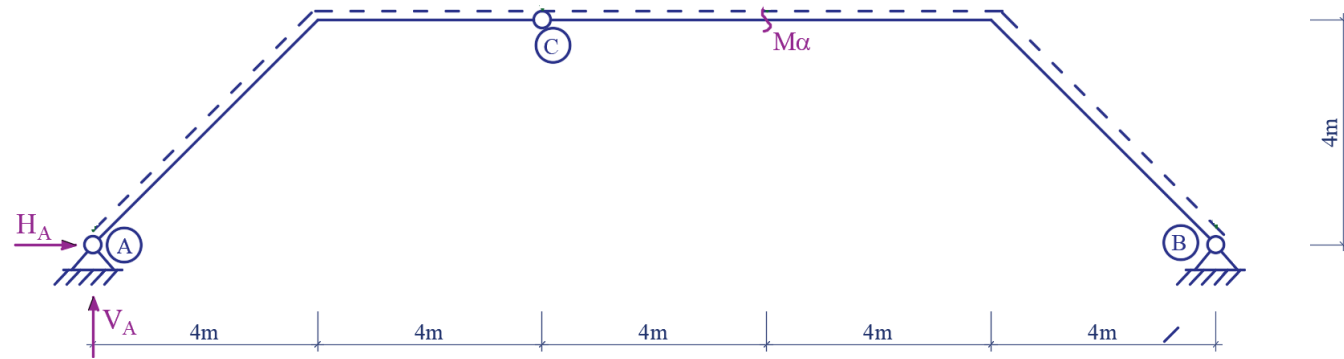
$$V_A = \frac{3}{5}$$

Położenie 3:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow$$

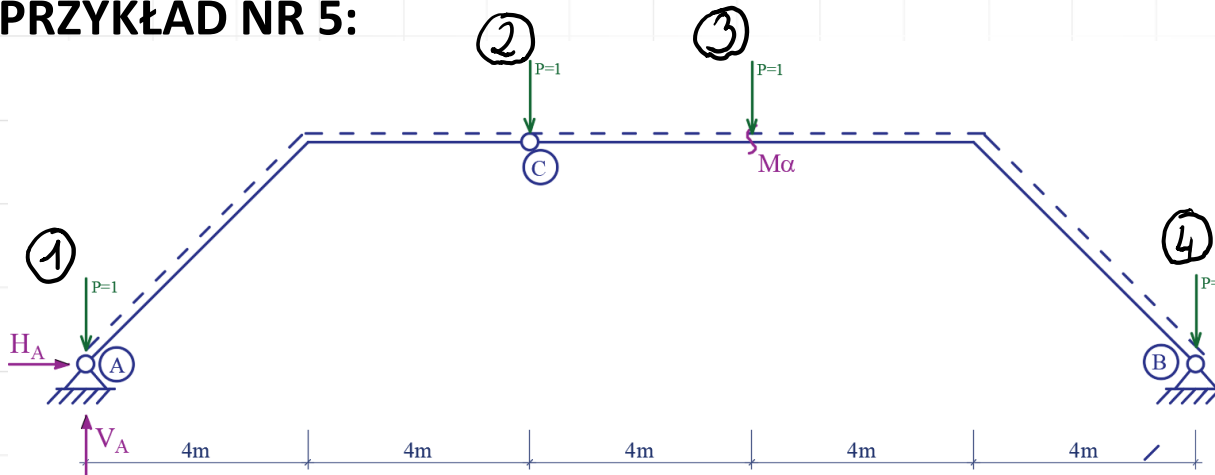
Sporządzanie linii wpływu w ramie - metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 5:



Sporządzanie linii wpływu w ramie - metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 5:



Położenie 1:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = 1$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow H_A = 0$$

$$M_k = V_A \cdot 12m - H_A \cdot 4m - 1 \cdot 12m = 0$$

Położenie 2:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = \frac{3}{5}$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow V_A \cdot 8m - H_A \cdot 4m = 0$$

$$H_A = \frac{6}{5}$$

$$M_k = V_A \cdot 12m - H_A \cdot 4m - 1 \cdot 4m = -\frac{8}{5}m$$

Położenie 3:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = \frac{2}{5}$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow H_A = \frac{4}{5}$$

$$M_k = V_A \cdot 12m - H_A \cdot 4m = \frac{8}{5}m$$

Położenie 4:

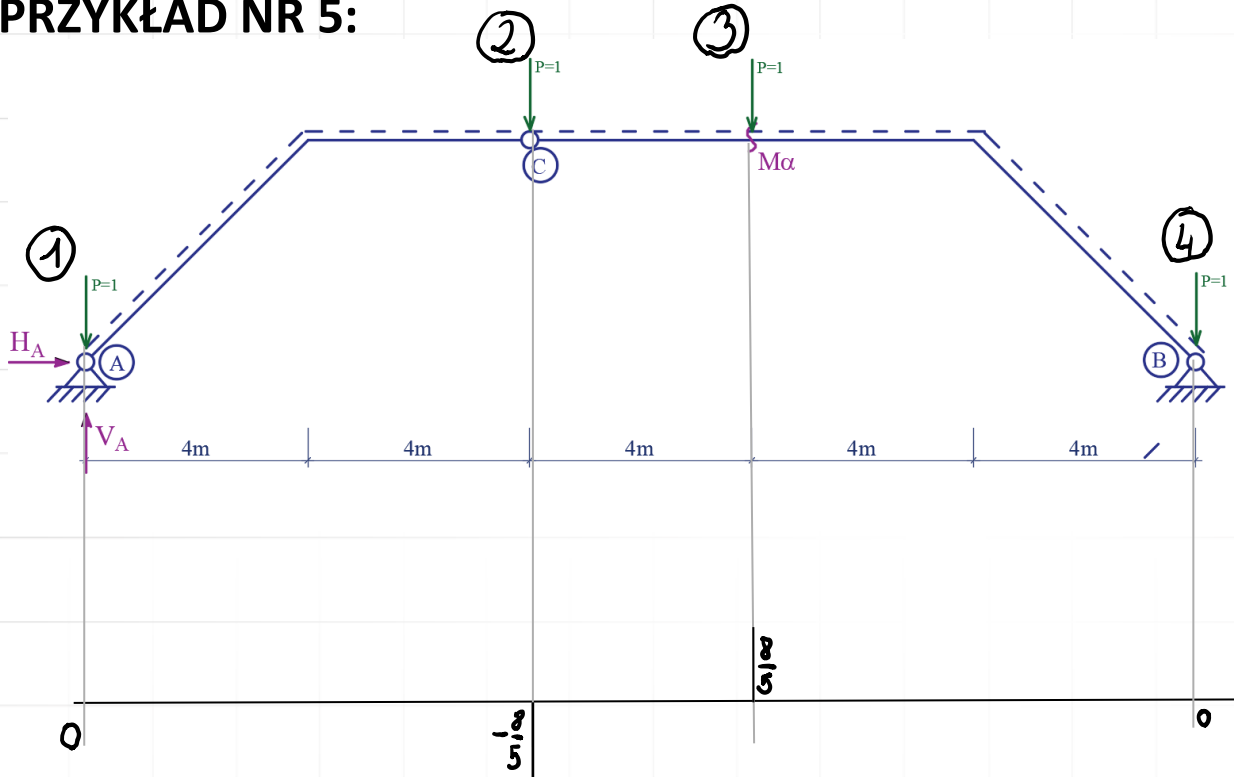
$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = 0$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow H_A = 0$$

$$M_k = 0$$

Sporządzanie linii wpływu w ramie - metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 5:



Położenie 1:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = 1$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow H_A = 0$$

$$M_k = V_A \cdot 12m - H_A \cdot 4m - 1 \cdot 12m = 0$$

Położenie 2:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = \frac{3}{5}$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow V_A \cdot 8m - H_A \cdot 4m = 0$$

$$H_A = \frac{6}{5}$$

$$M_k = V_A \cdot 12m - H_A \cdot 4m - 1 \cdot 4m = -\frac{8}{5}m$$

Położenie 3:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = \frac{2}{5}$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow H_A = \frac{4}{5}$$

$$M_k = V_A \cdot 12m - H_A \cdot 4m = \frac{2}{5}m$$

Położenie 4:

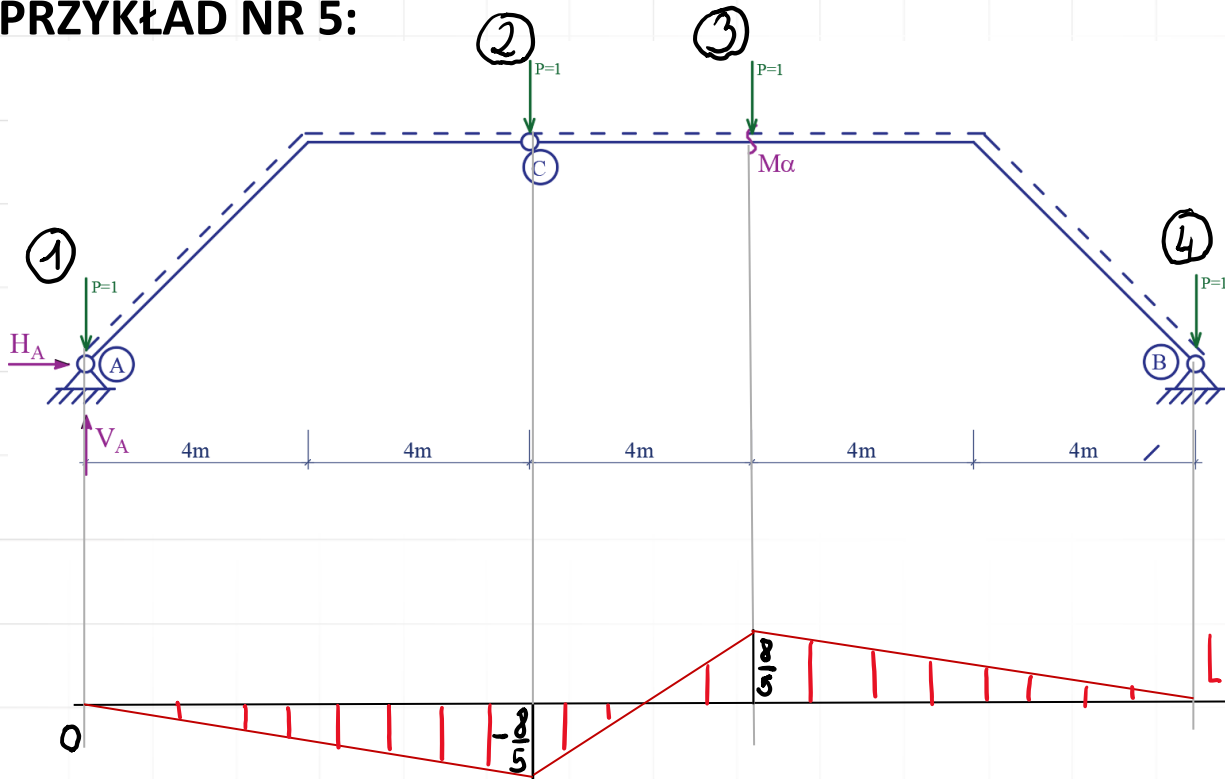
$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = 0$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow H_A = 0$$

$$M_k = 0$$

Sporządzanie linii wpływu w ramie - metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 5:



Położenie 1:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = 1$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow H_A = 0$$

$$M_C = V_A \cdot 12m - H_A \cdot 4m - 1 \cdot 12m = 0$$

Położenie 2:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = \frac{3}{5}$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow V_A \cdot 8m - H_A \cdot 4m = 0$$

$$H_A = \frac{6}{5}$$

$$M_C = V_A \cdot 12m - H_A \cdot 4m - 1 \cdot 4m = -\frac{8}{5}m$$

Położenie 3:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = \frac{2}{5}$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow H_A = \frac{4}{5}$$

$$M_C = V_A \cdot 12m - H_A \cdot 4m = \frac{6}{5}m$$

Położenie 4:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = 0$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow H_A = 0$$

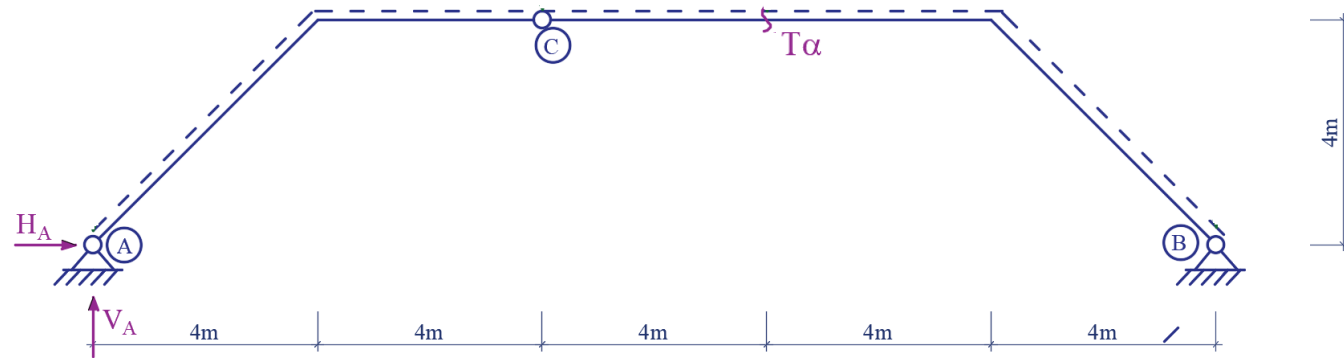
$$M_C = 0$$

LWM_C



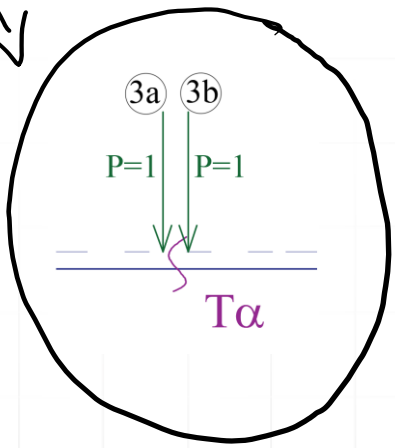
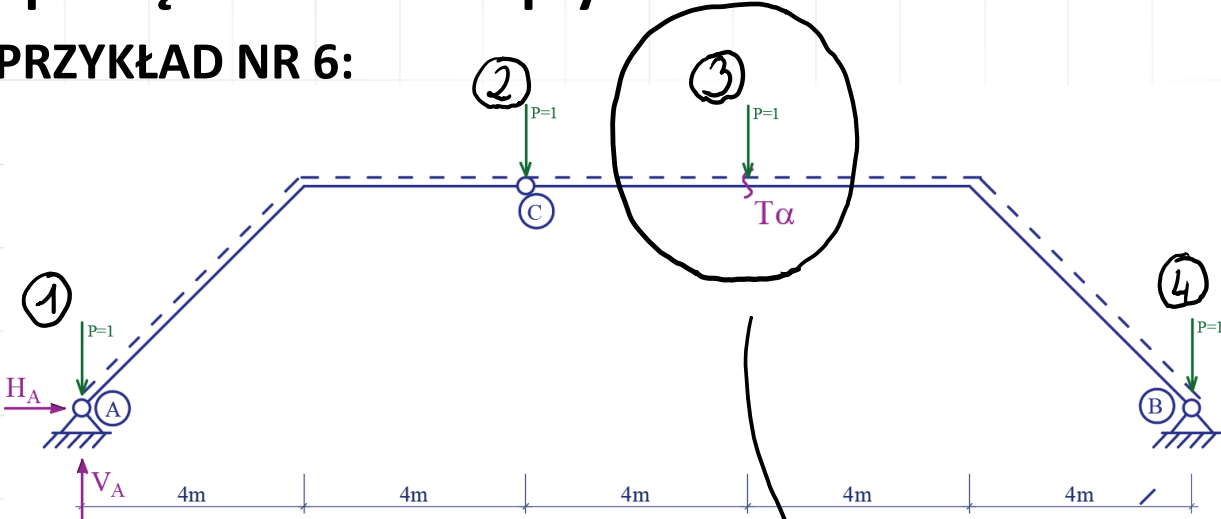
Sporządzanie linii wpływu w ramie - metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 6:



Sporządzanie linii wpływu w ramie - metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 6:



Położenie 1:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = 1$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow H_A = 0$$

$$T_\alpha = V_A - P = 0$$

Położenie 2:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = \frac{3}{5}$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow V_A \cdot 8m - H_A \cdot 4m = 0$$

$$H_A = \frac{6}{5}$$

$$T_\alpha = V_A - P = \frac{3}{5} - 1 = -\frac{2}{5}$$

Położenie 3a:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = \frac{2}{5}$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow H_A = \frac{4}{5}$$

$$T_\alpha = V_A - P = \frac{2}{5} - 1 = -\frac{3}{5}$$

Położenie 3b:

$$T_\alpha = V_A = \frac{2}{5}$$

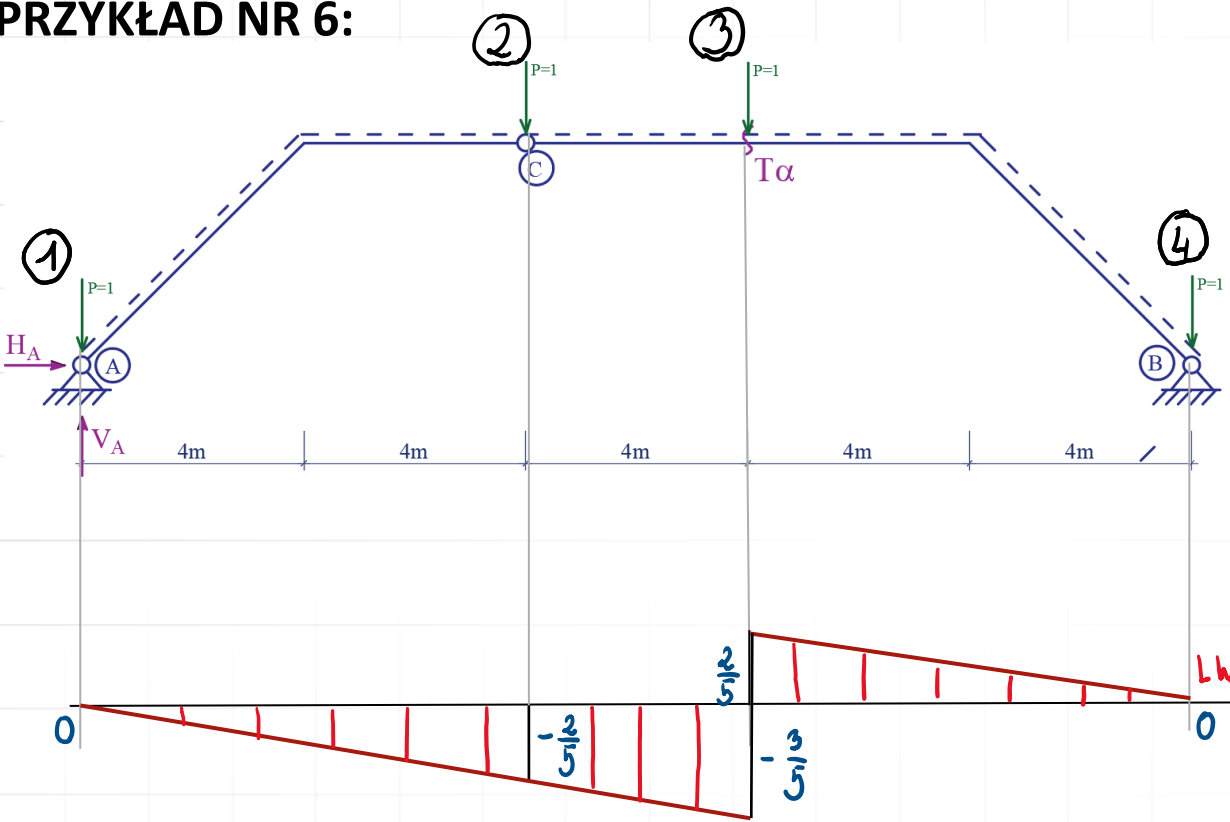
Położenie 4:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = 0$$

$$T_\alpha = 0$$

Sporządzanie linii wpływu w ramie - metoda statyczna

PRZYKŁAD NR 6:



Położenie 1:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = 1$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow H_A = 0$$

$$T_\alpha = V_A - P = 0$$

Położenie 2:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = \frac{3}{5}$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow V_A \cdot 8m - H_A \cdot 4m = 0$$

$$H_A = \frac{5}{6}$$

$$T_\alpha = V_A - P = \frac{3}{6} - 1 = -\frac{2}{5}$$

Położenie 3a:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = \frac{2}{5}$$

$$\sum M_C^L = 0 \Rightarrow H_A = \frac{4}{5}$$

$$T_\alpha = V_A - P = \frac{2}{5} - 1 = -\frac{3}{5}$$

Położenie 3b:

$$T_\alpha = V_A = \frac{2}{5}$$

Położenie 4:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow V_A = 0$$

$$T_\alpha = 0$$