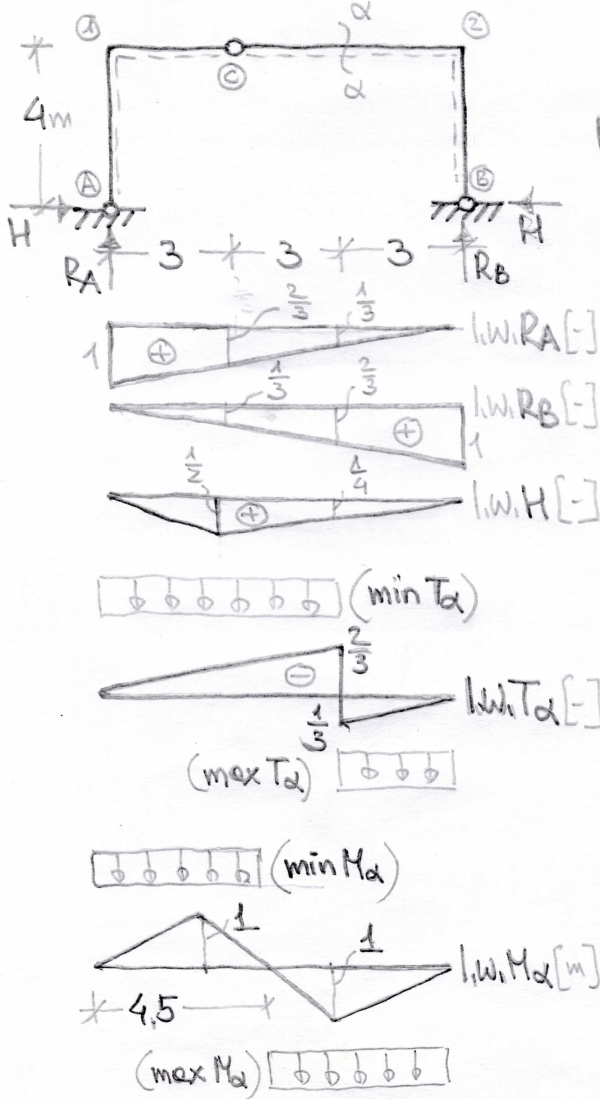


EKSTREMALNE OBciążANIE LINII WPLYWOWYCH ^{XV}/1

* Znaleźć ekstremalne wartości sił T_α i M_α wywołane obciążeniem ciągłym $p = 6 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$ rozłożonym na dowolnej długości



Linie wpływowe:
 R_A, R_B - jak dla układu swobodnie podpartego
 H : $\frac{1-C}{C-2} \sum M_C^P = 0 \Rightarrow H = \frac{3}{2} R_B$
 $\frac{C-2}{C-2} \sum M_C^P = 0 \Rightarrow H = \frac{3}{4} R_A$

T_α : $\frac{1-\alpha}{\alpha-2} T_\alpha = -R_B$
 $\frac{\alpha-2}{\alpha-2} T_\alpha = R_A$

M_α : $\frac{1-\alpha}{\alpha-2} M_\alpha = 3R_B - 4H$

	p.1	$M_\alpha = 0$
	p.C	$M_\alpha = -1$
	p.α	$M_\alpha = 1$
	α-2	$M_\alpha = 6R_A - 4H$
	p.α	$M_\alpha = 1$
	p.2	$M_\alpha = 0$

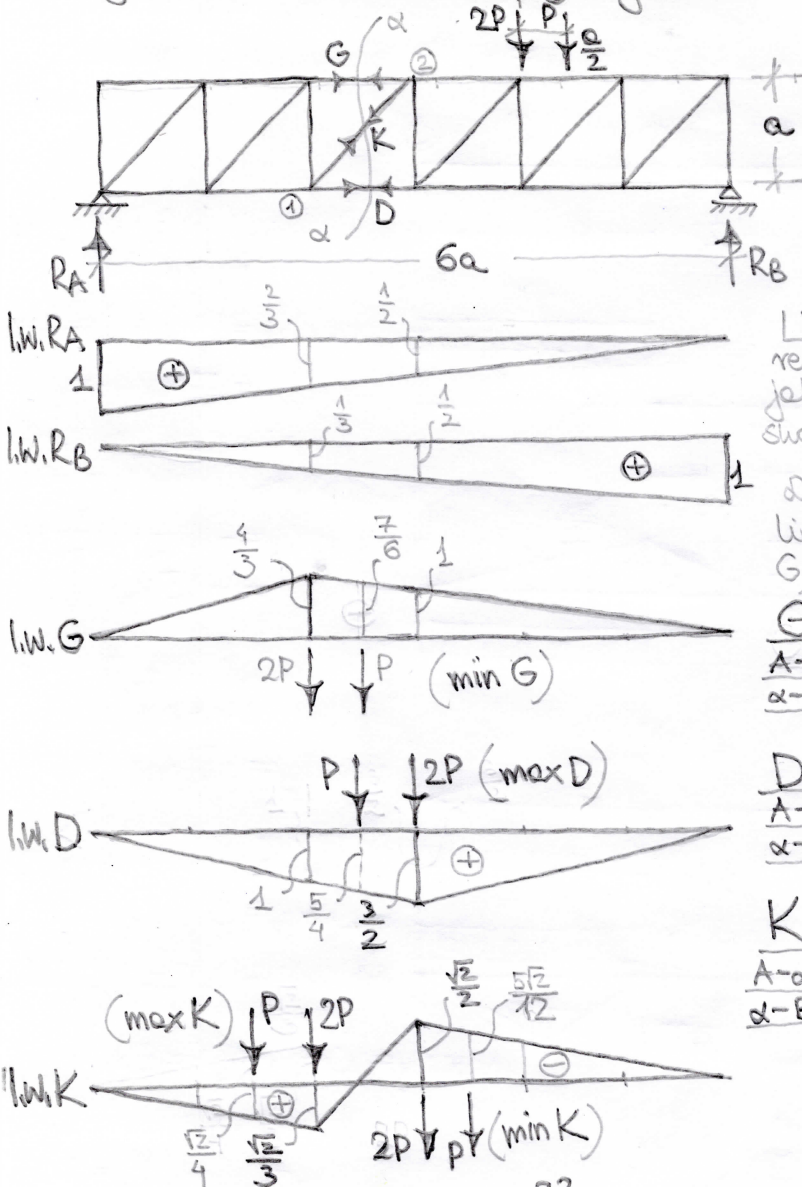
$\min T_\alpha$: $A = -\frac{1}{2} \cdot 6 \cdot \frac{2}{3} = -2$
 $\min T_\alpha = pA = -12 \text{ kN}$

$\max T_\alpha$: $A = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$
 $\max T_\alpha = 3 \text{ kN}$

$\min M_\alpha$: $A = -\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \frac{9}{2} = -\frac{9}{4}$
 $\min M_\alpha = -13,5 \text{ kNm}$

$\max M_\alpha$: $A = \frac{9}{4}$
 $\max M_\alpha = 13,5 \text{ kNm}$

* Znaleźć ekstremalne wartości sił G, K i D wywołane działaniem sprzężonych sił



Linie wpływ reakcji podporowych - jak dla układu swobodnie podpieranego.

Dla wyznaczenie linii wpływowych sił G, K i D - przekrój $\alpha-\alpha$

G:
 $A-\alpha \quad \sum M_1^P = 0 \Rightarrow G = -4R_B$
 $\alpha-B \quad \sum M_1^P = 0 \Rightarrow G = -2R_A$

D:
 $A-\alpha \quad \sum M_2^P = 0 \Rightarrow D = 3R_B$
 $\alpha-B \quad \sum M_2^P = 0 \Rightarrow D = 3R_A$

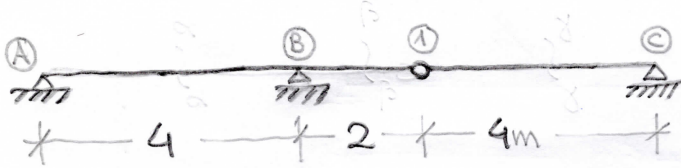
K:
 $A-\alpha \quad \sum M_3^P = 0 \Rightarrow K = R_B \sqrt{2}$
 $\alpha-B \quad \sum M_3^P = 0 \Rightarrow K = -R_A \sqrt{2}$

$\min G = -2P \cdot \frac{4}{3} - \frac{7}{6} \cdot P = -\frac{23}{6} P$
 $\max D = 2P \cdot \frac{3}{2} + P \cdot \frac{5}{4} = \frac{17}{4} P$
 $\max K = P \cdot \frac{\sqrt{2}}{4} + 2P \cdot \frac{\sqrt{2}}{3} = \frac{11}{12} R \sqrt{2}$
 $\min K = -2P \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} - P \cdot \frac{5\sqrt{2}}{12} = -\frac{17}{12} R \sqrt{2}$

$\max G = 0$
 $\min D = 0$

OBWIEDNIE SIŁ WEWNĘTRZNYCH XIV/3

* Wyznaczyć obwiednie momentów zginających przy obciążeniu ciągłym $q = 10 \frac{kN}{m}$ o dowolnej długości

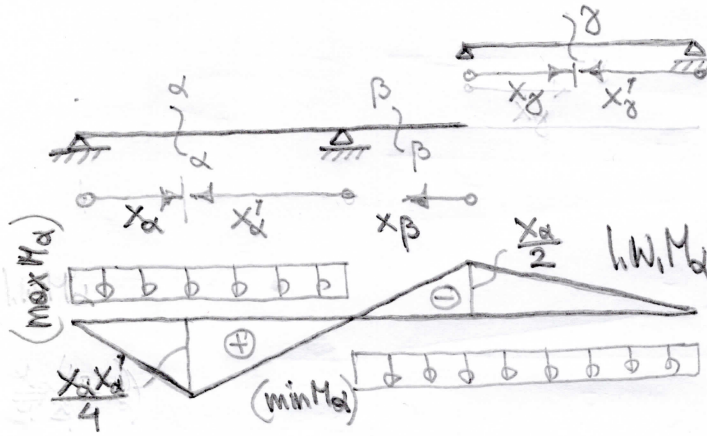


Przedział A-B - prz. $\alpha-\alpha'$
(współgodne x_α lub x_α')

$$\max M_\alpha = 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot \frac{x_\alpha x_\alpha'}{4} = 5 x_\alpha (4 - x_\alpha)$$

$$\begin{cases} x_\alpha = 0 \vee x_\alpha = 4 & \max M_\alpha = 0 \\ x_\alpha = 2 & \max M_\alpha = 20 \end{cases}$$

$$\min M_\alpha = -10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot \frac{x_\alpha}{2} = -15 x_\alpha$$

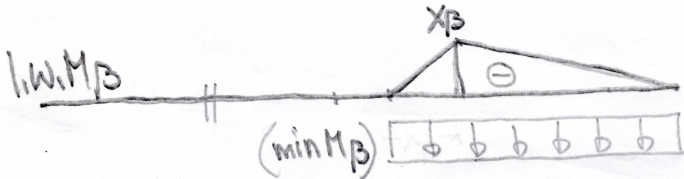


Przedział B-1 - prz. $\beta-\beta'$
(współgodne x_β)

$$\min M_\beta = -5(x_\beta + 4)x_\beta$$

$$\begin{cases} x_\beta = 0 & \min M_\beta = 0 \\ x_\beta = 2 & \min M_\beta = -60 \end{cases}$$

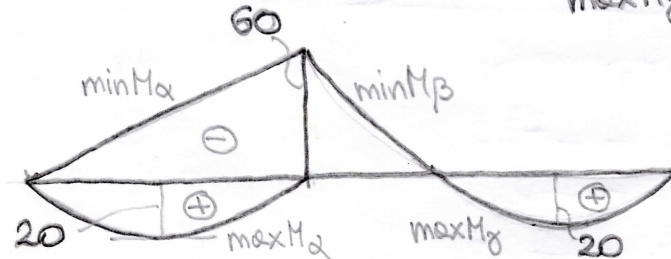
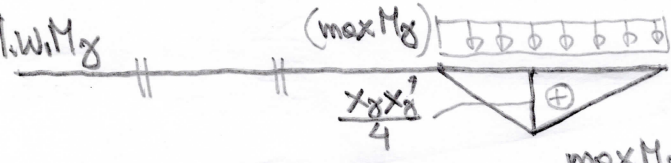
$$\max M_\beta = 0$$



Przedział 1-C - prz. $\gamma-\gamma'$
(współgodne x_γ lub x_γ')

$$\max M_\gamma = 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot \frac{x_\gamma x_\gamma'}{4} = 5 x_\gamma (4 - x_\gamma)$$

$$\begin{cases} x_\gamma = 0 \vee x_\gamma = 4 & \max M_\gamma = 0 \\ x_\gamma = 2 & \max M_\gamma = 20 \end{cases}$$



obw M [kNm]