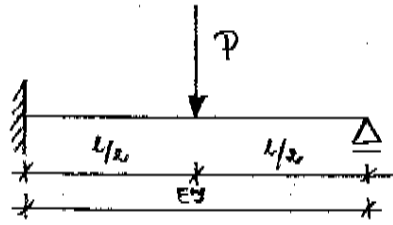


Narysować wykres momentów zginających oraz sił tnących dla podanej belki.

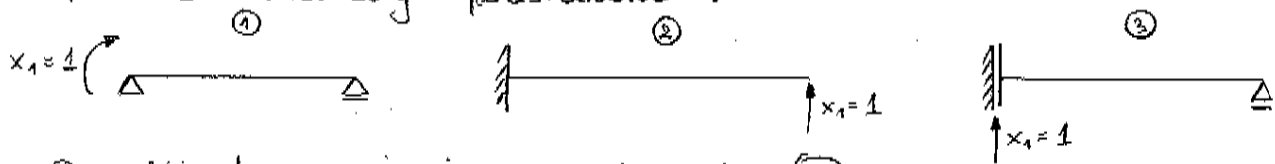


- Obliczamy stopień statycznej niewyznaczalności

$$n_s = 1 \quad (\text{belka jest jednoznacznie statycznie niewyznaczalna})$$

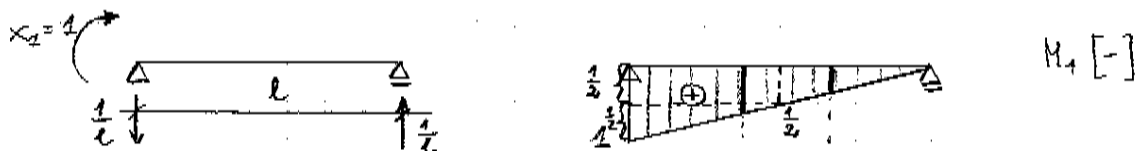
- Przyjmujemy schemat podstawowy Metody SiT (usuwamy jeden z więzów podporowych, ponieważ belka jest jednoznacznie statycznie niewyznaczalna i otrzymujemy schemat belki statycznie wyznaczalnej)

Mozliwe schematy podstawowe :

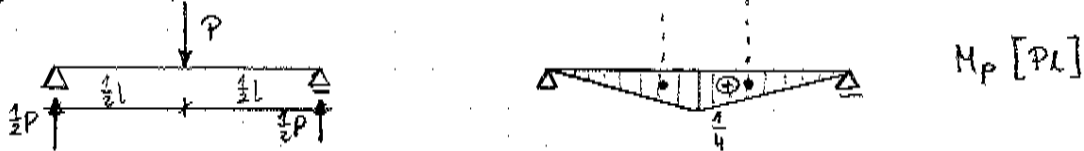


Do obliczeń przyjmujemy schemat (1).

- Rysujemy wykres momentów od obciążenia jednostkowego x_1



- Rysujemy wykres momentów od obciążenia statycznego (dla belki statycznie wyznaczalnej)



- Obliczamy wartości przemieszczeń δ

$$\delta_{M1} \cdot x_1 + \Delta_{1P} = 0$$

$$\delta_{ij} = \frac{1}{EJ} \left[\text{pole z wykresu } M_j \times \text{rzędna z wykresu } M_i \right] \quad \text{wzór Maxwella-Mohra}$$

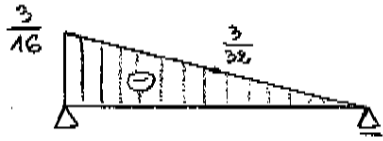
$$\delta_{M1} = \frac{1}{EJ} \left[\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot l \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot 1 \right) \right] = \frac{1}{3} \frac{l}{EJ}$$

$$\Delta_{1P} = \frac{1}{EJ} \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} Pl \cdot \frac{1}{2} l \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} \right) + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} Pl \cdot \frac{1}{2} l \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \right) \right] = \left(\frac{1}{48} + \frac{1}{24} \right) \frac{Pl^2}{EJ} = \frac{3}{48} \frac{Pl^2}{EJ}$$

$$\frac{1}{3} \frac{l}{EJ} \cdot x_1 + \frac{3}{48} \frac{Pl^2}{EJ} = 0 \quad \Rightarrow \quad x_1 = -\frac{3}{48} \frac{Pl^2}{EJ} \cdot \frac{3}{1} \frac{EJ}{l} = -\frac{3}{16} Pl$$

(1)

- Aby narysować wykres momentów przemuszamy wykres M_1 przez wiadomą x_1 i sumujemy z wykresem M_p .

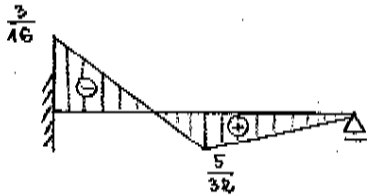


$M_1 \cdot x_1$ [Pl] (wykres jest odwrotny, ponieważ x_1 ma wartość ze znakiem "-")



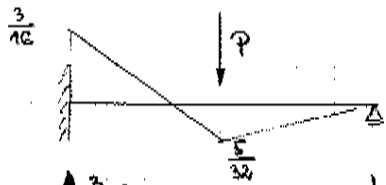
M_p [Pl]

$M = M_1 \cdot x_1 + M_p$ (sumujemy wartości w poszczególnych punktach)



M [Pl] (ostateczny wykres momentów rysujemy dla schematu statycznie niewyznaczalnego)

- Aby narysować wykres sił tnących obliczamy różnicę wartości momentów w przęśle i dzielimy ją przez długość przęsla. Jeżeli dodatkowo w przęśle występuje obciążenie statyczne zaznaczamy reakcje od tego obciążenia



$\uparrow \frac{3}{16}P$

$\uparrow \frac{1}{2}P = \frac{8}{16}P$

$\uparrow \frac{11}{16}P$

$\downarrow \frac{3}{16}P$

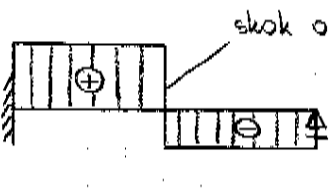
$\uparrow \frac{1}{2}P$

$\uparrow \frac{5}{16}P$

reakcja z różnicy momentów

reakcja od obciążenia siłą P

$\frac{11}{16}$



skok o wartość siły P

T [P]