

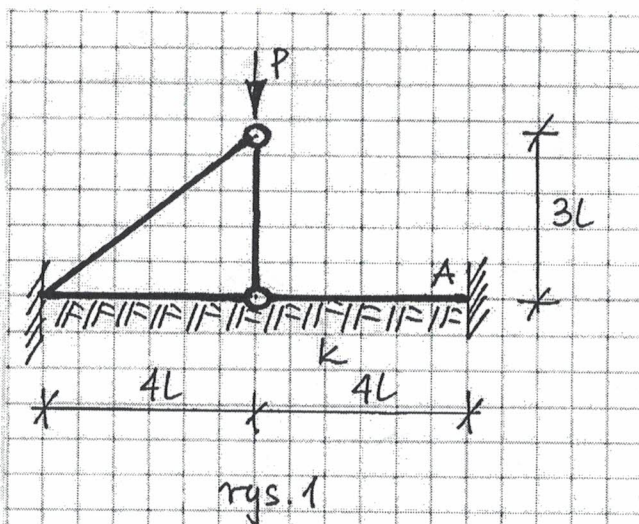
Egzamin z Mechaniki Konstrukcji (MK3 IPB), 19.12.2019
studia stacjonarne i niestacjonarne

NAZWISKO, Imię			
nr albumu	grupa (IPB / BZ)	tryb studiów (ST / NST)	
ocena zadania 1	ocena zadania 2	ocena zadania 3	ocena egzaminu pisemnego

Zadanie 1.

Oblicz wartość momentu oraz pionowej reakcji w utwierdzeniu A w ramie z rys. 1.

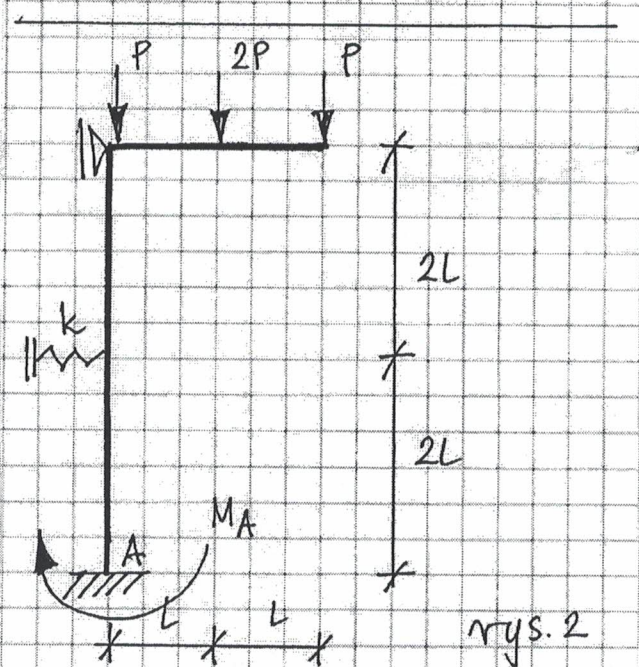
$$EJ = \text{const.}, k = 0,1024 \frac{EJ}{l^4}.$$



Zadanie 2.

Oblicz wartość k taką, że $M_A(k) = Pl$ w ramie z rys. 2.

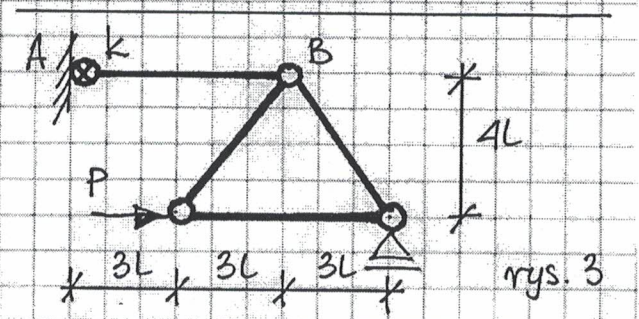
$$EJ = \text{const.}, k = 0,1024 \frac{EJ}{l^4}.$$



Zadanie 3.

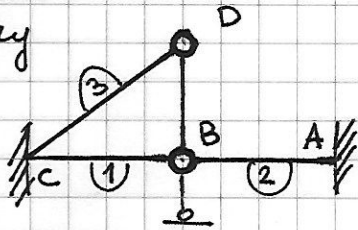
Zapisz funkcję ugięcia pręta AB w ramie z rys. 3.

$$EJ = \text{const.}, k = 4 \frac{EJ}{l}.$$



Zadanie 1

Schemat zastępczy



pręt 1 - schemat II a

pręt 2 - schemat II b

pręt 3 - schemat II a

$$q = [v]$$

$$\lambda^{(1)} = \lambda^{(2)} = 1,6$$

Równanie równowagi

$$W_B^{(1)} \cdot v + W_B^{(2)} \cdot v + W_D^{(3)} \cdot \frac{5}{4}v = P v$$

Wzory transformacyjne

$$W_B^{(1)} = -\frac{EJ}{16L^2} \left[-\chi'(1,6) \frac{v}{4L} \right]$$

$$W_B^{(2)} = \frac{EJ}{16L^2} \left[\chi'(1,6) \frac{v}{4L} \right]$$

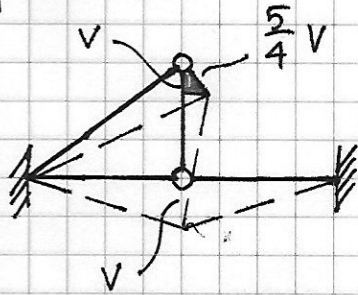
$$W_D^{(3)} = -\frac{3EJ}{25L^2} \left[-\frac{v}{4L} \right]$$

Rozwiązanie równania równowagi : $v = 3,185 \frac{PL^3}{EJ}$

$$\Phi_A^{(2)} = \frac{EJ}{4L} \left[\delta'(1,6) \frac{v}{4L} \right] = 0,415 PL$$

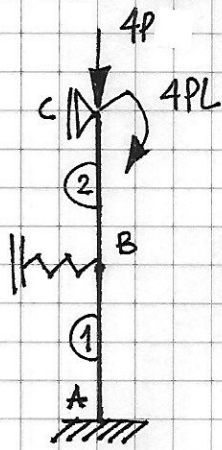
$$W_A^{(2)} = -\frac{EJ}{16L^2} \left[\varepsilon'(1,6) \frac{v}{4L} \right] = 0,01 P$$

Plan przesunięć

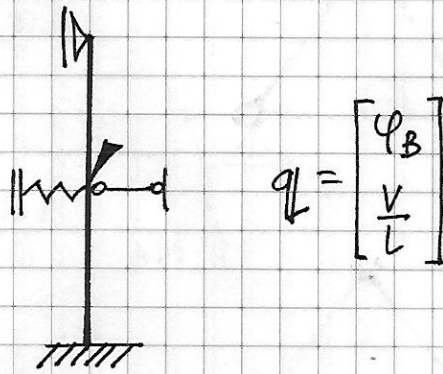


Zadanie 2

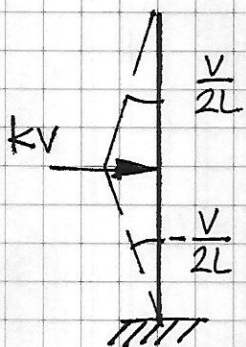
Schemat zredukowany



Schemat zastępczy



Plan przesunięć



Równania równowagi

$$\begin{aligned}
 1) & \quad \left\{ \begin{aligned} \Phi_B^{(1)} + \Phi_B^{(2)} &= 0 \end{aligned} \right. \\
 2) & \quad \left\{ \begin{aligned} [\Phi_A^{(1)} + \Phi_B^{(1)}] \cdot \left(-\frac{\bar{v}}{2L}\right) + \Phi_B^{(2)} \cdot \frac{\bar{v}}{2L} \\ + 4PL \cdot \frac{\bar{v}}{2L} - kv\bar{v} &= 0 \end{aligned} \right.
 \end{aligned}$$

Wzory transformacyjne

$$\Phi_A^{(1)} = \frac{2EJ}{2L} \left[\varphi_B + 3 \frac{v}{2L} \right]$$

$$\Phi_B^{(1)} = \frac{2EJ}{2L} \left[2\varphi_B + 3 \frac{v}{2L} \right]$$

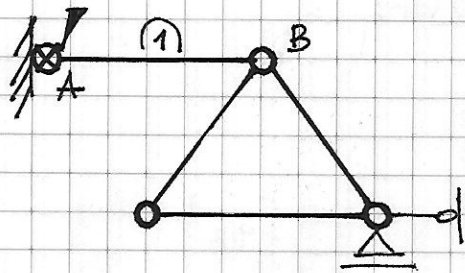
$$\Phi_B^{(2)} = \frac{3EJ}{2L} \left[\varphi_B - \frac{v}{2L} \right] + 2PL$$

$$\text{Z warunku } \Phi_A^{(1)} = PL \rightarrow \frac{EJ}{L} \left[\varphi_B + 3 \frac{v}{2L} \right] = PL$$

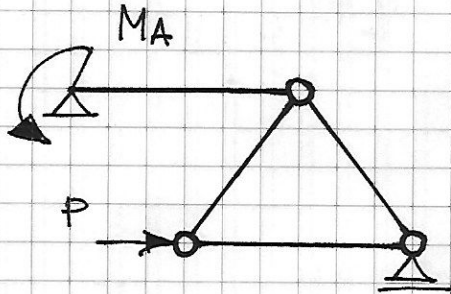
$$1) \text{ równanie równowagi } \rightarrow \frac{v}{L} = \frac{11}{9} \frac{PL^2}{EJ}$$

$$2) \text{ równanie równowagi } \rightarrow k = \frac{12}{11} \frac{EJ}{L^2}$$

Zadanie 3

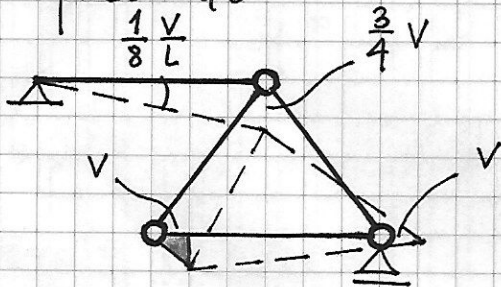


$$q = \begin{bmatrix} \varphi_A \\ \frac{V}{L} \end{bmatrix}$$



$$M_A = \frac{4EJ}{L} \cdot \varphi_A$$

Plan przesunięć



Równania równowagi

$$\Phi_A^{(1)} + M_A = 0$$

$$\Phi_A^{(1)} \cdot \frac{1}{8} \frac{V}{L} + P V = 0$$

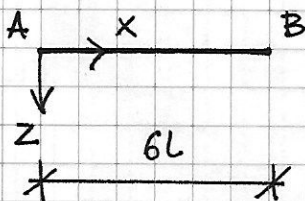
Wzór transformacyjny : $\Phi_A^{(1)} = \frac{3EJ}{6L} \left[\varphi_A - \frac{1}{8} \frac{V}{L} \right]$

Rozwiązanie układu równań równowagi:

$$\varphi_A = 2 \frac{PL^2}{EJ}$$

$$V = 144 \frac{PL^3}{EJ}$$

Funkcja ugięcia pręta 1



$$w(x) = C_0 + C_1 x + C_2 x^2 + C_3 x^3$$

$$w(0) = 0 \quad w(6L) = V$$

$$w'(0) = \varphi_A \quad -EJ w''(6L) = 0$$

$$w(x) = 6 \frac{PL^3}{EJ} \left[2\xi + 33\xi^2 - 11\xi^3 \right]$$

$$\xi = \frac{x}{6L}$$