

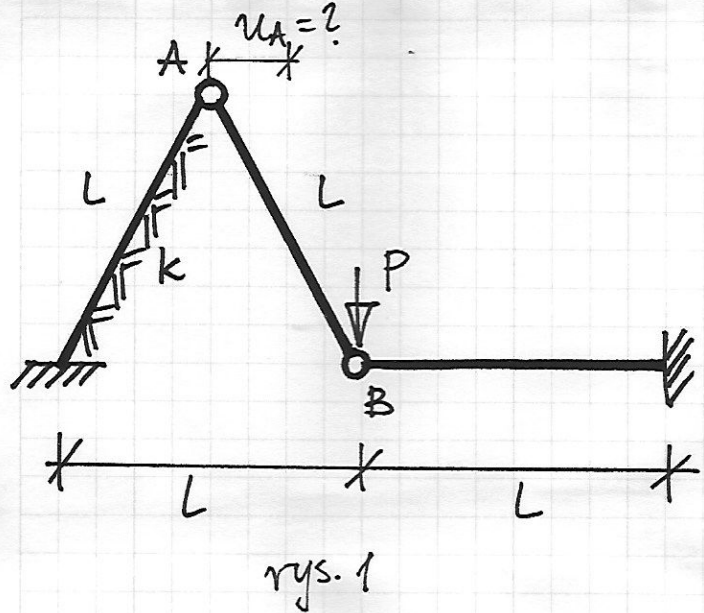
**Egzamin z Mechaniki Konstrukcji (MK IPB), 10.02.2018**  
**studia niestacjonarne**

NAZWISKO, Imię				
rok akademicki zaliczenia ćwiczeń		nr albumu	grupa (IPB / BZ)	tryb studiów (ST / NST)
ocena zadania 1	ocena zadania 2	ocena zadania 3	ocena egzaminu	ocena łączna

**Zadanie 1.**

$EJ = const., \quad k = 0,0064 \frac{EJ}{l^4}$

Oblicz przemieszczenie poziome  $u_A$  w ramie z rys. 1.



**Zadanie 2.**

$EJ = const., \quad k = 0,0064 \frac{EJ}{l^4}$

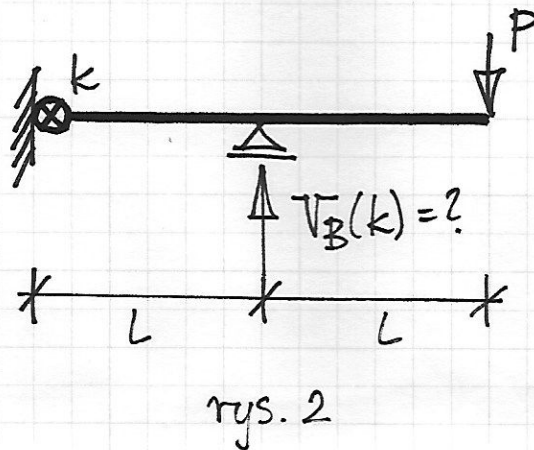
Oblicz siłę podłużną  $N_{AB}$  w przęcie A-B w ramie z rys. 1.

**Zadanie 3.**

$EJ = const.$

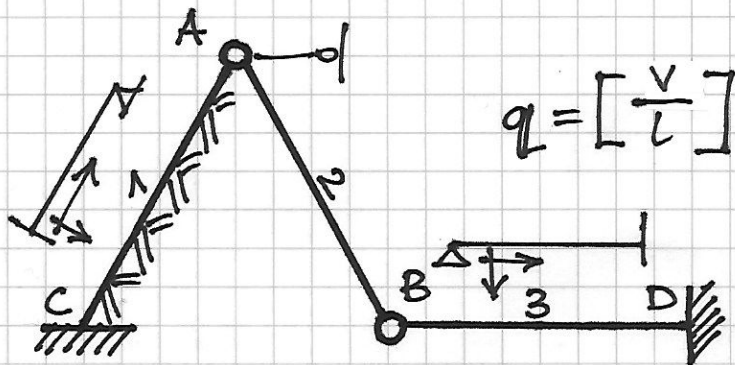
Oblicz wartość  $V_B(k)$  w belce z rys. 2

dla  $k = 0, k = 3 \frac{EJ}{l}, k = 10 \frac{EJ}{l}, k = +\infty$

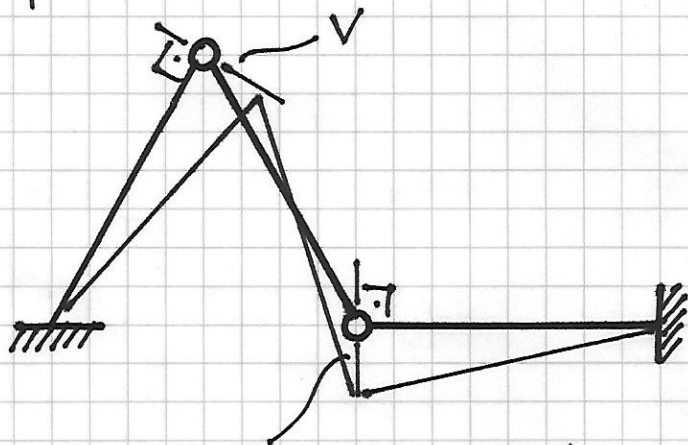


# Zadanie 1, 2

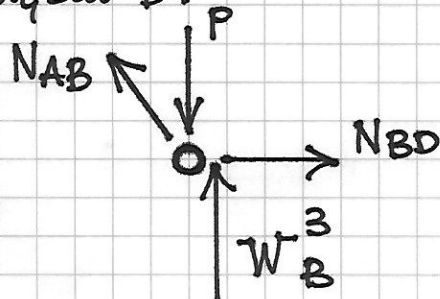
Układ zastępczy geometrycznie wyznaczalny



Plan przesunięć



Siłę  $N_{AB}$  wyznaczymy z równania równowagi węzła B.



Uwaga: pręt 2 jest prętem kratowym.

Równanie równowagi:

$$W_A^1 \cdot \bar{v} + W_B^3 \cdot \bar{v} = P \cdot \bar{v}$$

$$W_A^1 + W_B^3 = P$$

Wzory transformacyjne:

$$W_A^1 = -\frac{EJ}{L^2} \left[ -\chi'(\lambda_1) \frac{v}{L} \right] \quad \lambda_1 = \lambda = 0,2$$

$$= \frac{EJ}{L^2} \left[ 3,002 \frac{v}{L} \right]$$

$$W_B^3 = \frac{EJ}{L^2} \left[ 3 \frac{v}{L} \right]$$

Z równania równowagi wynika, że:

$$\frac{EJ}{L^3} \cdot 6,002 \cdot v = P$$

$$v = 0,167 \frac{PL^3}{EJ}$$

Poziome przesunięcie węzła A:  $u_A = v \cdot \cos 30^\circ = 0,145 \frac{PL^3}{EJ}$

Siła  $N_{AB}$ :  $N_{AB} \cdot \cos 30^\circ - P + W_B^3 = 0$

$$N_{AB} = \frac{1}{\cos 30^\circ} (P - W_B^3)$$

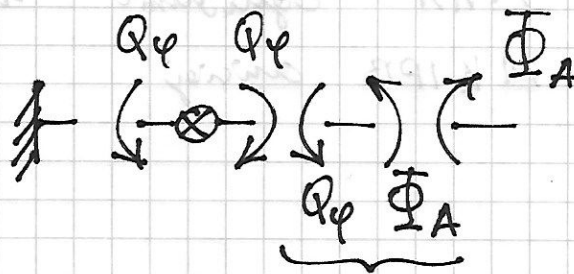
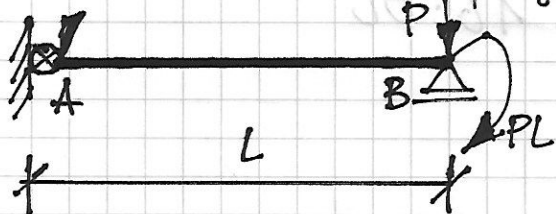
$$= \frac{2}{\sqrt{3}} (P - 0,501P) = 0,576 P$$

opracował

G. Dzierżanowski

# Zadanie 3

Schemat zastępczy



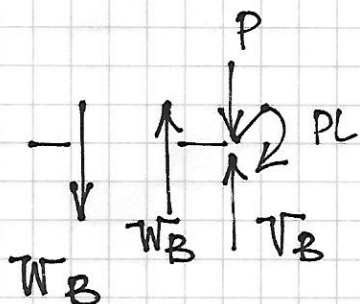
$$\Phi_A + Q_\varphi = 0$$

$$\Phi_A = \frac{3EJ}{L} [\varphi_A] + \frac{1}{2} PL$$

$$Q_\varphi = k\varphi_A = \frac{EJ}{L} \tau \varphi_A$$

$$\frac{EJ}{L} [3 + \tau] \varphi_A + \frac{1}{2} PL = 0$$

$$\varphi_A = -\frac{1}{2} \frac{PL^2}{EJ} \frac{1}{3 + \tau}$$



$$W_B + V_B - P = 0$$

$$V_B = P - W_B$$

$$W_B = \frac{-EJ}{L^2} [3\varphi_A] - \frac{3}{2} P$$

$$= \frac{1}{2} \frac{3}{3 + \tau} P - \frac{3}{2} P$$

$$V_B = \left( 1 + \frac{3}{2} - \frac{3}{6 + 2\tau} \right) P$$

$$= \left( \frac{5}{2} - \frac{3}{6 + 2\tau} \right) P$$

$$\tau = 0 \rightarrow V_B = 2P$$

$$\tau = 3 \rightarrow V_B = 2,25P$$

$$\tau = 10 \rightarrow V_B = 2,38P$$

$$\tau = \infty \rightarrow V_B = 2,5P$$

Opracował  
S. Spodzieja