

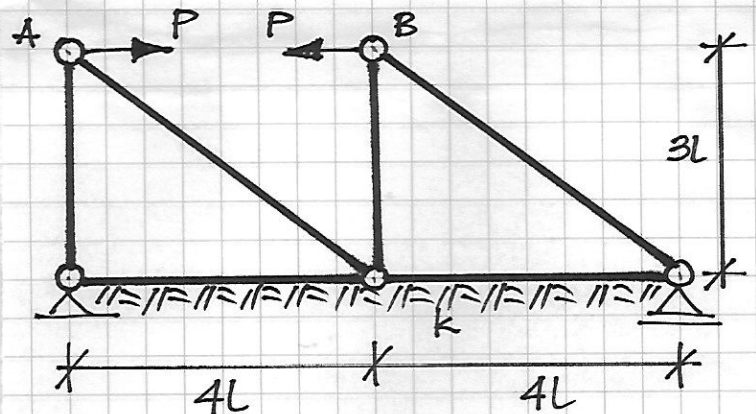
Egzamin z Mechaniki Konstrukcji (MK3 IPB), 27.06.2018  
studia stacjonarne

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.**

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

Oblicz poziome przesunięcia węzłów A i B ramy z rys. 1.

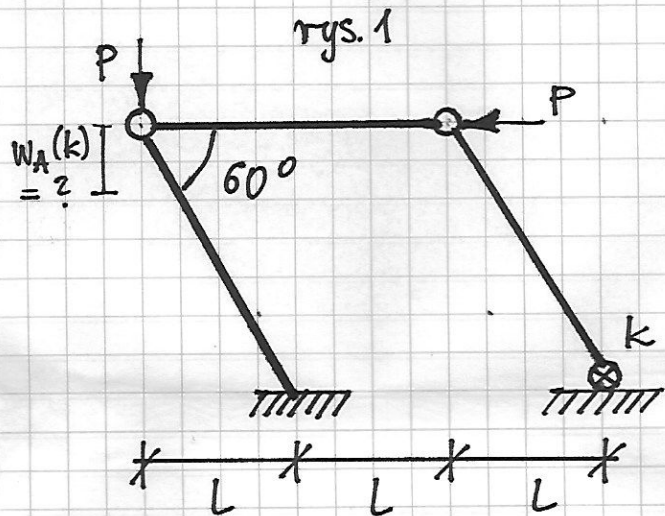


**Zadanie 2.**

$EJ = const.$

Oblicz wartość  $w_A(k)$  w ramie z rys. 2

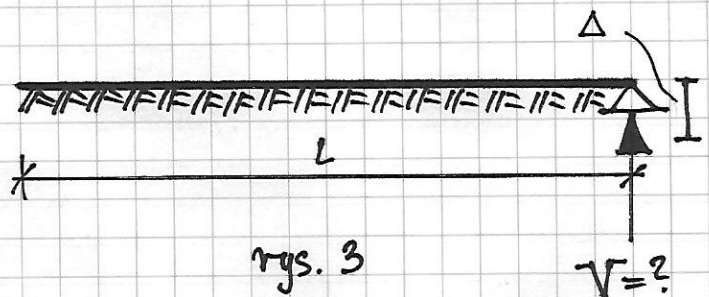
dla  $k = \frac{EJ}{l}, k = 5 \frac{EJ}{l}, k = 20 \frac{EJ}{l}, k = +\infty$



**Zadanie 3.**

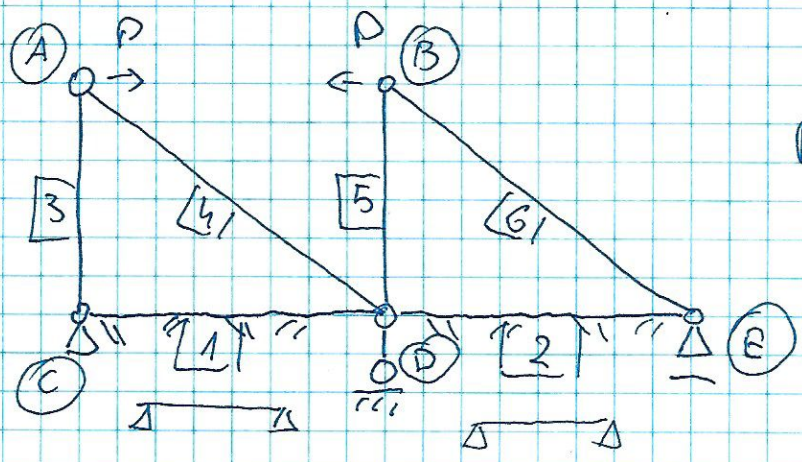
Wyprowadź wzór na reakcję podpory belki na podłożu sprężystym obciążonej przesunięciem pionowym  $\Delta$  tej podpory, por. rys. 3.

W obliczeniach skorzystaj z metody kondensacji statycznej odpowiedniego stopnia swobody w przecie podparym według schematu IIb.

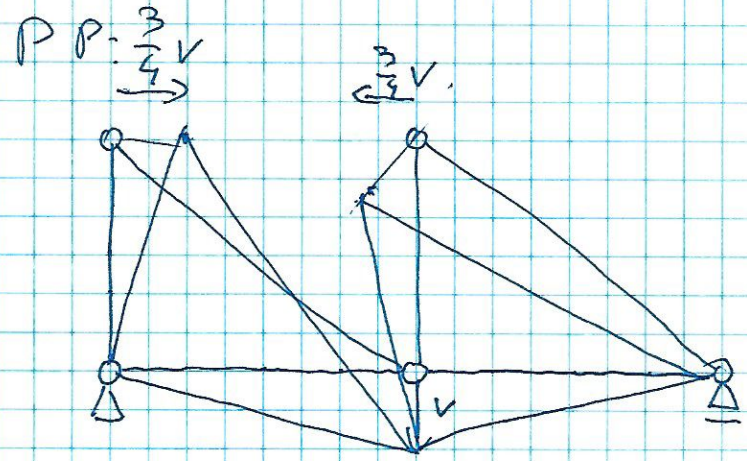




Zadanie 1



Pręty 1, 2 - pręty nie zginające  
Pręty 3, 4, 5, 6 - pręty łamliwe



Pręt	$w^*$	$w^*$
1	0	v
2	v	0

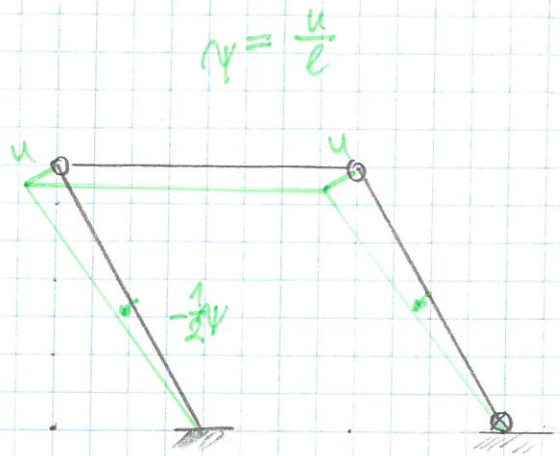
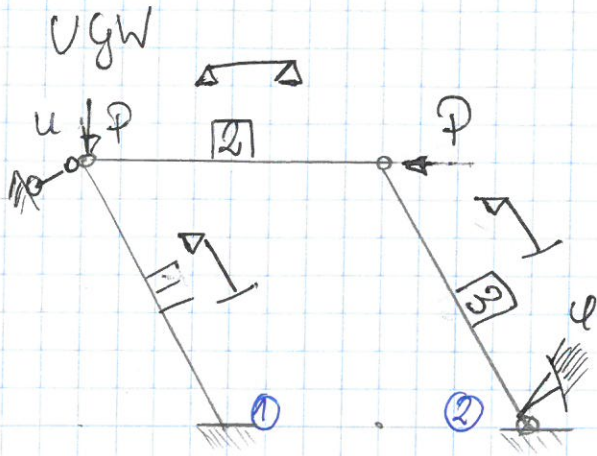
$$-(\bar{W}_D^1 v + \bar{W}_D^2 v) + P \cdot \frac{3}{4} v + P \cdot \frac{3}{4} v = 0$$

$$\bar{W}_D^1 = \bar{W}_D^2 = 0, 118 \frac{EJ}{L^2} \frac{v}{L}$$

$$\frac{EJ}{L^2} 0, 238 \frac{v}{L} = \frac{3}{2} P \Rightarrow v = 6,303 \frac{PL^3}{EJ}$$

$$W_A = -W_D = \frac{3}{4} v = 4,727 \frac{PL^3}{EJ}$$





$$q = \left[ \varphi \quad \frac{u}{l} \right]^T$$

Rel. konstytatywna węzła

$$Q_u = k(-\varphi) = \tau \frac{EY}{l}(-\varphi)$$

r.r. MP

$$\Phi_2^{(3)} - Q_u = 0 \quad (1)$$

$$\Phi_1^{(1)}(-2\varphi) + \Phi_2^{(3)}(-2\varphi) + P \cdot \frac{1}{2} \bar{u} + P \frac{\sqrt{3}}{2} \bar{u} = 0 \quad (2)$$

Wzory transformacyjne

$$\Phi_1^{(1)} = \frac{EY}{2l} \left[ 3 \frac{u}{2l} \right] = \frac{EY}{l} \left[ \frac{3}{4} \varphi \right]$$

$$\Phi_2^{(3)} = \frac{EY}{2l} \left[ 3\varphi + 3 \frac{u}{2l} \right] = \frac{EY}{l} \left[ \frac{3}{2} \varphi + \frac{3}{4} \varphi \right]$$

$$\frac{EY}{l} \left[ \begin{array}{c|c} \tau + \frac{3}{2} & \frac{3}{4} \\ \hline \frac{3}{4} & \frac{3}{4} \end{array} \right] \begin{bmatrix} \varphi \\ \varphi \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1+\sqrt{3}}{2} Pl \end{bmatrix}$$

$$\varphi = - \frac{3(1+\sqrt{3})}{3+4\tau} \frac{Pl^2}{EY} \quad u = \frac{4(1+\sqrt{3})(3+2\tau)}{1+12\tau} \frac{Pl^3}{EY}$$

$$w_A = \frac{1}{2} u \quad \tau = 1 \quad w_A = 1,301 \frac{Pl^3}{EY}$$

$$\tau = 5 \quad w_A = 1,030 \frac{Pl^3}{EY} \quad \tau = 20 \quad w_A = 1,887 \frac{Pl^3}{EY}$$

$$\tau \rightarrow \infty \quad w_A = 0,911 \frac{Pl^3}{EY}$$



Zadanie 3

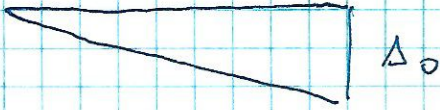
RR:



$$\Phi^* = 0$$

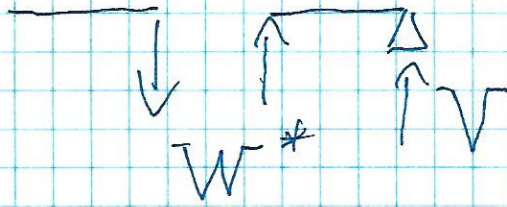
"0" PP:

$$\Phi^* = \frac{EJ}{C} \left( \alpha''(\eta) \varphi^* - \gamma''(\eta) \frac{\Delta}{C} \right)$$



$$\varphi^* = \frac{\gamma''(\eta)}{\alpha''(\eta)} \frac{\Delta}{C}$$

$w^*$	$w^*$
0	$\Delta_0$



$$\bar{V} = - \bar{W}^* = - \frac{EJ}{C^2} \left( \gamma''(\eta) \frac{\gamma''(\eta)}{\alpha''(\eta)} \frac{\Delta}{C} - \gamma''(\eta) \frac{\Delta}{C} \right)$$