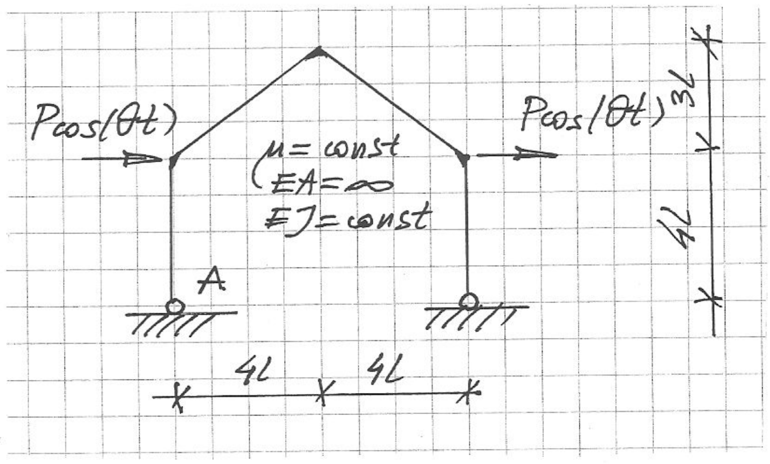
Egzamin z Mechaniki Konstrukcji II, 25 VI 2015 r.
Wydział Inżynierii Lądowej, studia stacjonarne

NAZWISKO imię				
Grupa	Data zaliczenia ćwiczeń		Numer albumu	
Ocena zadania 1	Ocena zadania 2	Ocena zadania 3	Ocena z egzaminu	Ocena łączna Data

Zadanie 1

Zapisz równania określające amplitudę reakcji poziomej w podporze A.

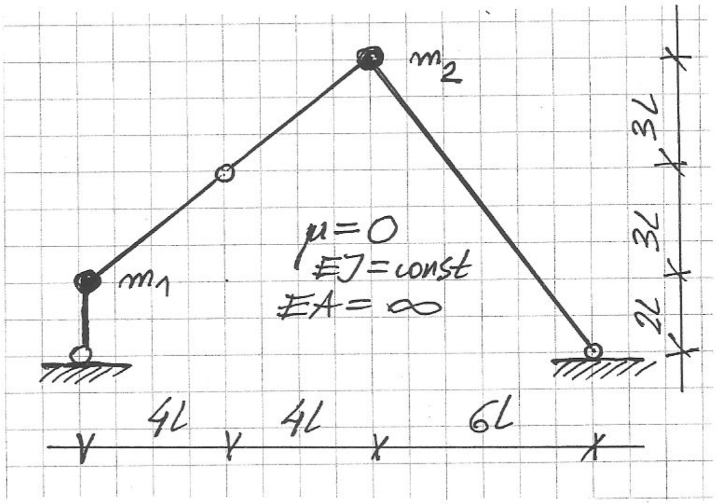
(Write down the equations determining the amplitude of the horizontal reaction at the support A.)



Zadanie 2

Niech ω_1 - pierwsza częstość drgań własnych odnosząca się do danych: $m_1=m$, $m_2=2m$;
Niech $\tilde{\omega}_1$ pierwsza częstość drgań własnych odnosząca się do danych: $m_1=2m$, $m_2=m$;
Oblicz iloraz $\omega_1 / \tilde{\omega}_1$.

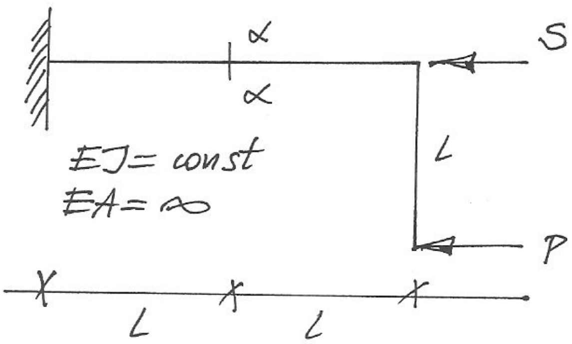
*(Let ω_1 be the first eigenfrequency corresponding to $m_1=m$, $m_2=2m$;
Let $\tilde{\omega}_1$ be the first eigenfrequency corresponding to $m_1=2m$, $m_2=m$;
Compute the quotient $\omega_1 / \tilde{\omega}_1$)*



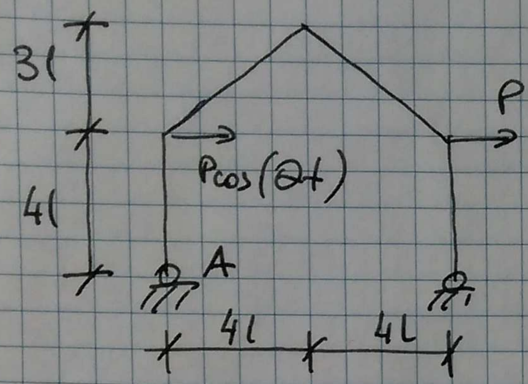
Zadanie 3

Dana rama jest obciążona dużą siłą osiową $S = EJ/l^2$ oraz siłą P (o wartości znacznie mniejszej niż S) zginającą ramę. Znaleźć moment zginający w przekroju $\alpha - \alpha$.

(The given frame is subjected to the big axial force $S = EJ/l^2$ and to the force P (of the magnitude much smaller than S) bending the frame. Find the bending moment in the section $\alpha - \alpha$.)

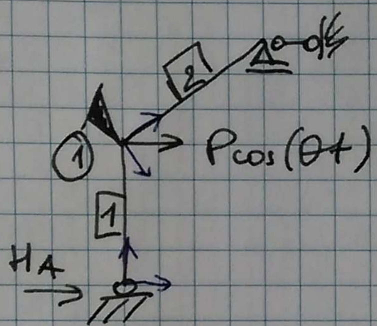


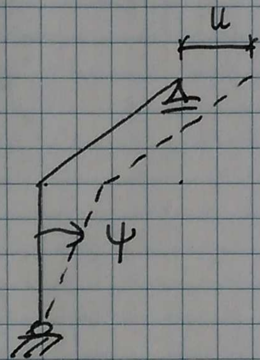
EGZAMIN MKII 25.06.2015 ZAD 1



$H_A = ?$

$\mu = const$
$EA \to \infty$
$EJ = const$





$\lambda_1 = 4\lambda$
$\lambda_2 = 5\lambda$

OPRACOWAŁ JAN PEŁCZYŃSKI

$$\Phi_1^1 = \frac{EI}{l}\left[\frac{1}{4}\alpha'(4\lambda)\varphi_1 - \frac{1}{16}\Theta'(4\lambda)\frac{u}{l}\right]$$

$$\Phi_1^2 = \frac{EI}{l}\left[\frac{1}{5}\alpha'(5\lambda)\varphi_1 + \left(\frac{3}{125}\Theta'(5\lambda) - \frac{3}{125}\delta'(5\lambda)\right)\frac{u}{l}\right]$$

$$W_1^1 = \frac{EI}{l^2}\left[-\frac{1}{16}\Theta'(4\lambda)\varphi_1 + \frac{1}{64}\gamma'(4\lambda)\frac{u}{l}\right]$$

$$W_1^2 = \frac{EI}{l^2}\left[\frac{1}{25}\Theta'(5\lambda)\varphi_1 + \frac{3}{625}\left(\gamma'(5\lambda) - \varepsilon(5\lambda)\right)\frac{u}{l}\right]$$

$$W_B^2 = \frac{EI}{l^2}\left[-\frac{1}{25}\delta'(5\lambda)\varphi_1 + \frac{3}{625}\left(\chi'(5\lambda) - \varepsilon'(5\lambda)\right)\frac{u}{l}\right]$$

$$B_{11}^2 = \Theta^2 \cdot \mu \cdot 5l \cdot \frac{4}{5}u$$

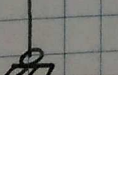
RÓWNANIA RÓWNOWAGI **

$$\Phi_1^1 + \Phi_1^2 = 0$$

$$-W_1^1 \cdot \bar{u} - W_1^2 \cdot \frac{3}{5}\bar{u} - W_B^2 \cdot \frac{3}{5}\bar{u} + B_{11}^2 \cdot \frac{4}{5}\bar{u} + P\bar{u} = \bar{0}$$

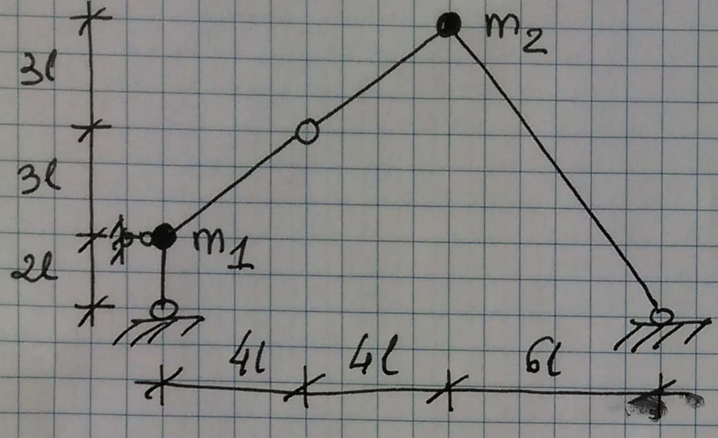
Należy rozwiązać układ równań ** i znaleźć wektor $\varphi = \begin{bmatrix}\varphi_1 \\ \frac{u}{l}\end{bmatrix}$

Następnie należy stwierdzić, że



$$H_A = W_A^1 = \frac{EI}{l^2}\left[\frac{1}{16}\Theta'(4\lambda)\varphi_1 \bullet \frac{1}{64}\varepsilon'(4\lambda)\frac{u}{l}\right]$$

EGZAMIN MK II 25.06 2015 ZAD 2

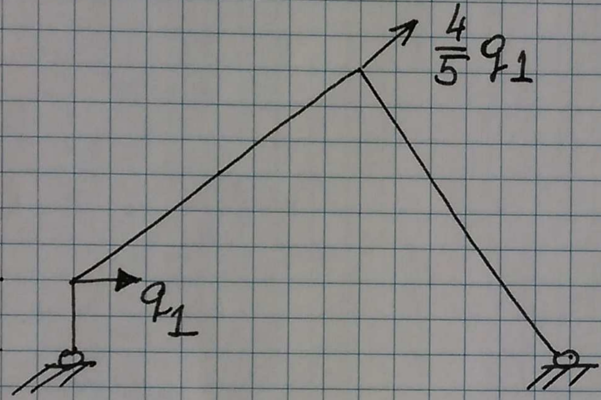


1) ω_1, $m_1 = m$, $m_2 = 2m$

2) $\tilde{\omega}_1$, $m_1 = 2m$, $m_2 = m$

obliczyć $\omega_1 / \tilde{\omega}_1$

OPRACOWAŁ: JAN PEŁCZYŃSKI



$$E_k = \frac{1}{2}\left(m_1 \dot{q}_1^2 + \frac{16}{25} m_2 \dot{q}_1^2 \right)$$

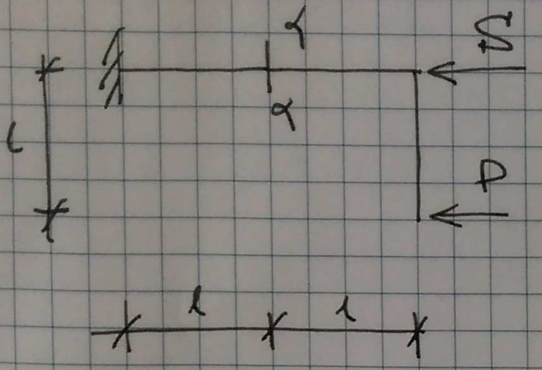
1) $$E_k = \frac{1}{2}\left(\dot{q}_1^2 + \frac{32}{25} \dot{q}_1^2 \right) m = \frac{1}{2} \frac{57}{25} \dot{q}_1^2 m \rightarrow m_{11} = \frac{57}{25} m$$

2) $$\tilde{E}_k = \frac{1}{2}\left(2\dot{q}_1^2 + \frac{16}{25} \dot{q}_1^2 \right) m = \frac{1}{2} \cdot \frac{66}{25} \dot{q}_1^2 m \rightarrow \tilde{m}_{11} = \frac{66}{25} m$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m_{11}}} \qquad \tilde{\omega} = \sqrt{\frac{k}{\tilde{m}_{11}}}$$

$$\frac{\omega}{\tilde{\omega}} = \sqrt{\frac{\tilde{m}_{11}}{m_{11}}} = \sqrt{\frac{66}{57}} = 1.076$$

EGZAMIN MKII 25.06.2015 ZAD 3

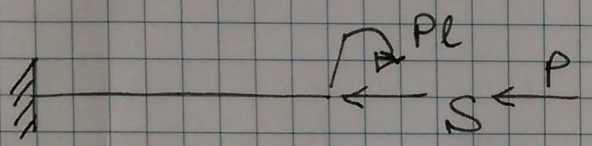


$$S = \frac{EI}{l^2}$$

$$EJ = const$$

$$EA = \infty$$

Redukcja układu



$$\sigma_1 = 2l\sqrt{\frac{S}{EJ}} = 2 \quad , \quad \xi = \frac{x}{2l}$$

0) $w(\xi) = C_1 + C_2\xi + C_3\sin(2\xi) + C_4\cos(2\xi)$

warunki brzegowe

1) $w(0) = 0$

2) $\varphi(0) = 0 \rightarrow \frac{1}{2l}\frac{dw(\xi)}{d\xi}\Big|_{\xi=0} = 0$

3) $T(1) = 0 \longrightarrow -\frac{EI}{8l^2}\frac{d^3w(\xi)}{d\xi^3}\Big|_{\xi=1} - \frac{S}{2l}\frac{dw(\xi)}{d\xi} = 0$, $S = \frac{EI}{l^2}$

4) $M(1) = -Pl \rightarrow -\frac{EJ}{4l^2}\frac{d^2w(\xi)}{d\xi^2}\Big|_{\xi=1} = -Pl$

Należy rozwiązać układ równań 0÷5) (znaleźć stałe $C_1 \div C_4$)

$$M_\alpha = -\frac{EJ}{4l^2}\frac{d^2w(\xi)}{d\xi^2}\Big|_{\xi=0.5}$$

OPRACOWAŁ JAN PEŁCZYŃSKI