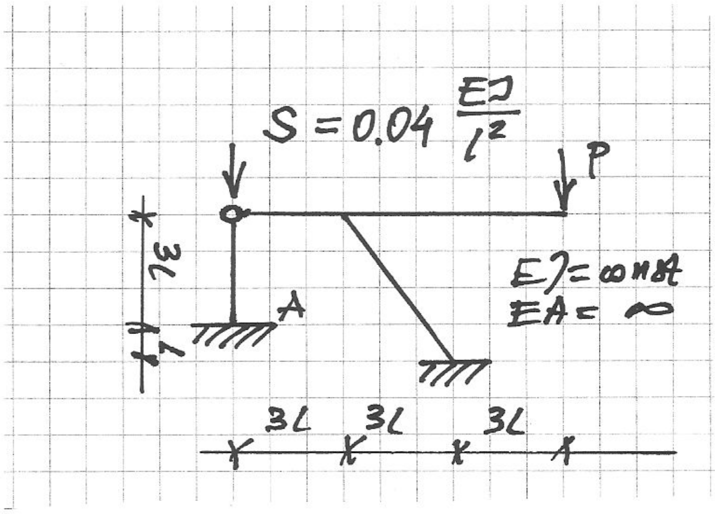
Imię i NAZWISKO				
Nr albumu				
ocena zadania 1	ocena zadania 2	ocena zadania 3	ocena egz. pis.	Ocena Ostateczna
				Data

Zadanie 1

Dana jest rama z prętów nieściśliwych obciążona dużą siłą osiową S oraz siłą P.
Znaleźć moment w utwierdzeniu A.

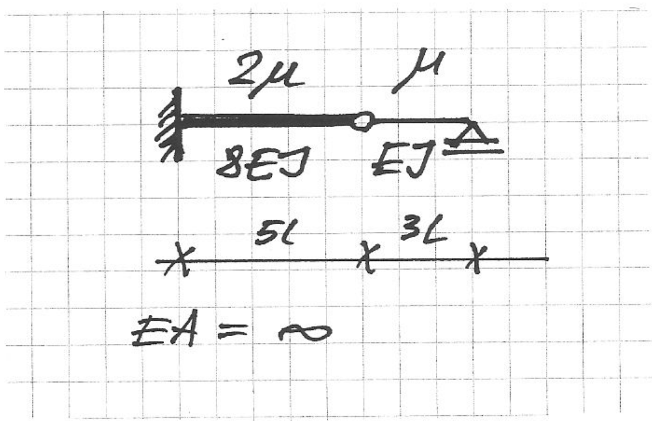
(The given frame (of inextensible bars) is subject to a big axial force S and to a load P, cf. the figure. Find the bending moment at the support A).



Zadanie 2

Zapisać równania określające częstości drgań własnych danej belki dwuprętowej.

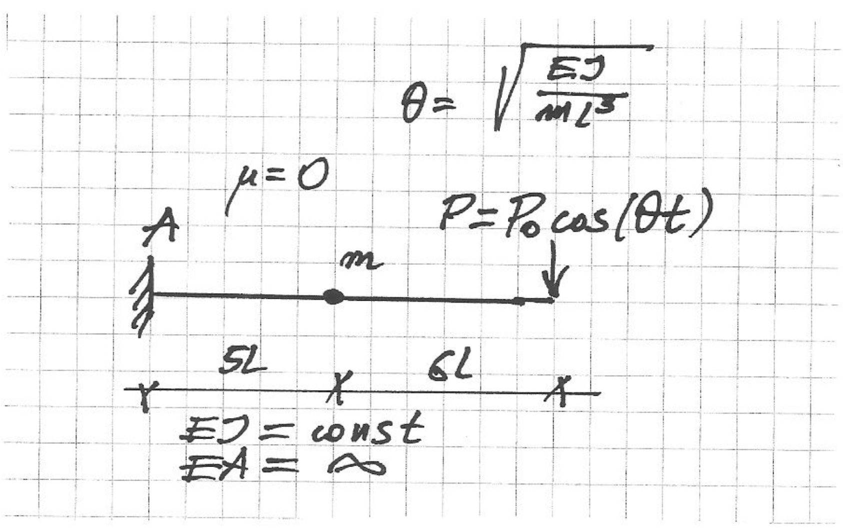
(Write down the equations determining the eigenfrequencies of the given two-bar beam)



Zadanie 3

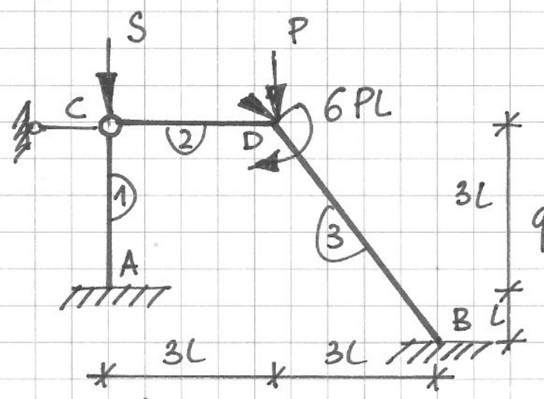
Dana jest nieważka belka z masą skupioną; EJ=const, EA=∞ .
Obciążenie harmoniczne jest podane na rysunku.
Znaleźć amplitudę momentu w utwierdzeniu.

(*The given beam (EJ=const, EA=∞) with a lumped mass is subject to a given harmonic load.*
Compute the amplitude of the bending moment at the clamped edge).



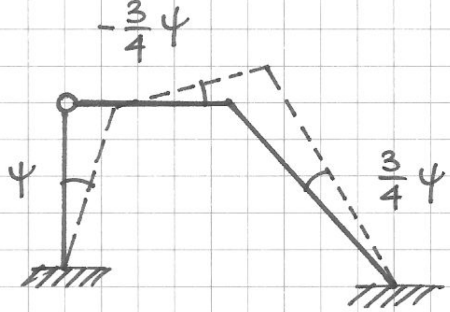
Egzamin z MK2, 14 V 2015, zadanie 1

Schemat geometrycznie wyznaczalny po kondensacji statycznej prętów statycznie wyznaczalnych



$$q = \begin{bmatrix} \varphi_D \\ \psi \end{bmatrix}$$

Plan przesunięć



$S^{(1)} = S \qquad \sigma^{(1)} = 0{,}6$

Równania równowagi:

$$\Phi_D^{(2)} + \Phi_D^{(3)} - 6PL = 0$$

$$\Phi_A^{(1)} \cdot \bar{\psi} + \Phi_D^{(2)} \cdot \left(-\frac{3}{4}\bar{\psi}\right) + \left[\Phi_B^{(3)} + \Phi_D^{(3)}\right] \cdot \frac{3}{4}\bar{\psi} + S \cdot 3L \cdot \psi \cdot \bar{\psi}$$
$$+ P \cdot 3L \cdot \left(-\frac{3}{4}\bar{\psi}\right) = 0$$

Wzory transformacyjne:

$$\Phi_A^{(1)} = \frac{EJ}{3L}\left[\alpha'(0{,}6)\,\psi\right]$$

$$\Phi_D^{(2)} = \frac{EJ}{3L}\left[3\left(\varphi_D + \frac{3}{4}\psi\right)\right]$$

$$\Phi_B^{(3)} = \frac{EJ}{5L}\left[2\varphi_D - 6 \cdot \frac{3}{4}\psi\right]$$

$$\Phi_D^{(3)} = \frac{EJ}{5L}\left[4\varphi_D - 6 \cdot \frac{3}{4}\psi\right]$$

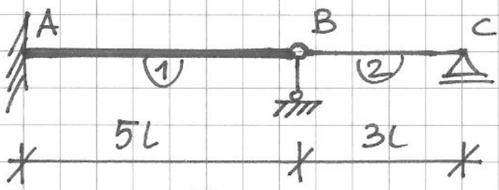
$$\varphi_D = 3{,}28\,\frac{PL^2}{EJ}$$

$$\psi = -0{,}635\,\frac{PL^2}{EJ}$$

$$\Phi_A^{(1)} = 0{,}62\,PL$$

Egzamin z MK 2, 14 V 2015, zadanie 2

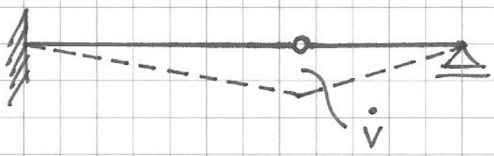
Schemat geometrycznie wyznaczalny



$$q = \begin{bmatrix} V \\ L \end{bmatrix} \qquad a - \text{amplituda } q$$

$$\lambda = L\sqrt[4]{\frac{\mu\omega^2}{EJ}} \qquad \lambda^{(1)} = \frac{5}{\sqrt{2}}\lambda \qquad \lambda^{(2)} = 3\lambda$$

Plan prędkości



Równanie równowagi:

$$W_B^{(1)} \cdot \bar{V} + W_B^{(2)} \cdot \bar{V} = 0 \longrightarrow \mathbb{K}(\lambda)\, q = 0$$

Wzory transformacyjne:

$$W_B^{(1)} = \frac{8EJ}{25L^2}\left[\chi'\left(\frac{5}{\sqrt{2}}\lambda\right) \cdot \frac{V}{5L}\right]$$

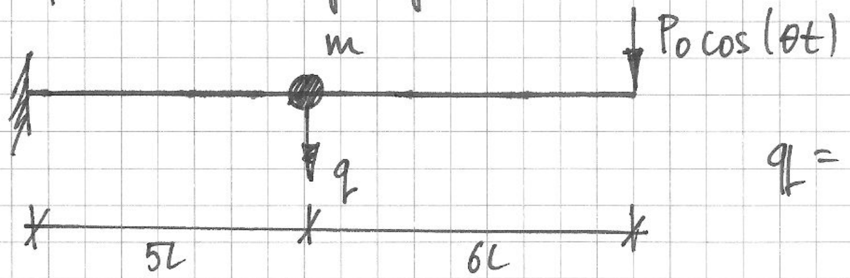
$$W_B^{(2)} = \frac{EJ}{9L^2}\left[\gamma'''(3\lambda) \cdot \frac{V}{3L}\right]$$

$$\det\left(\mathbb{K}(\lambda)\right) = 0 \longrightarrow \lambda \longrightarrow \omega$$

$$\mathbb{K}(\lambda) = \frac{EJ}{L^2}\left[\frac{8}{125}\chi'\left(\frac{5}{\sqrt{2}}\lambda\right) + \frac{1}{27}\gamma'''(3\lambda)\right]$$

Egzamin z MK 2, 14 V 2015, zadanie 3

Współrzędne Lagrange'a

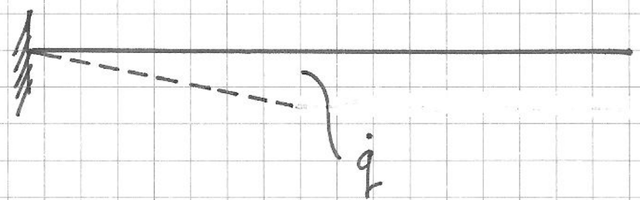


$$\theta = \sqrt{\frac{EJ}{mL^3}}$$

$$\mathbf{q} = [q]$$

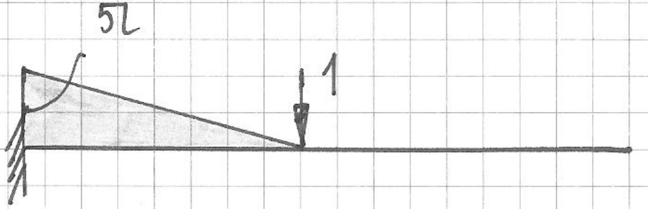
a – amplituda q

Plan prędkości

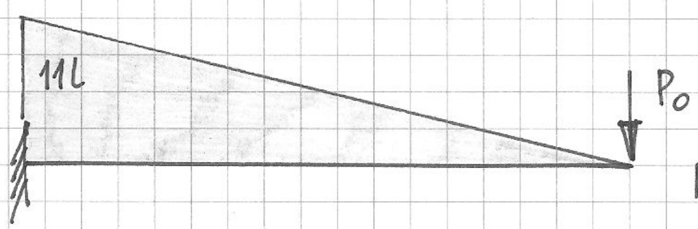


Energia kinetyczna

$$2E_K = m\dot{q}^2 = \dot{\mathbf{q}}^T \mathbb{M} \dot{\mathbf{q}} \rightarrow \mathbb{M} = [m]$$



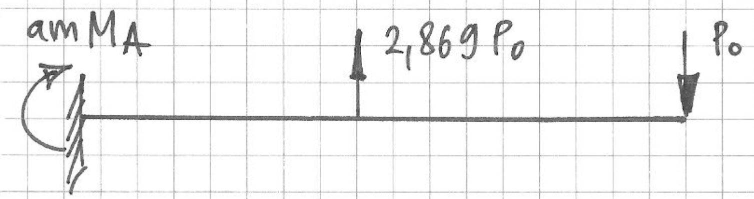
M_1 $\qquad d_{11} = 41{,}667 \frac{L^3}{EJ}$



M_0 $\qquad d_{10} = 116{,}667 \frac{P_0 L^3}{EJ}$

$$(1 - \theta^2 m \cdot d_{11})\, a = d_{10} \rightarrow a = -2{,}869 \frac{P_0 L^3}{EJ}$$

Siła bezwładności : $B = \theta^2 m a = -2{,}869\, P_0$



$$\text{am } M_A = 3{,}345\, P_0 L$$