

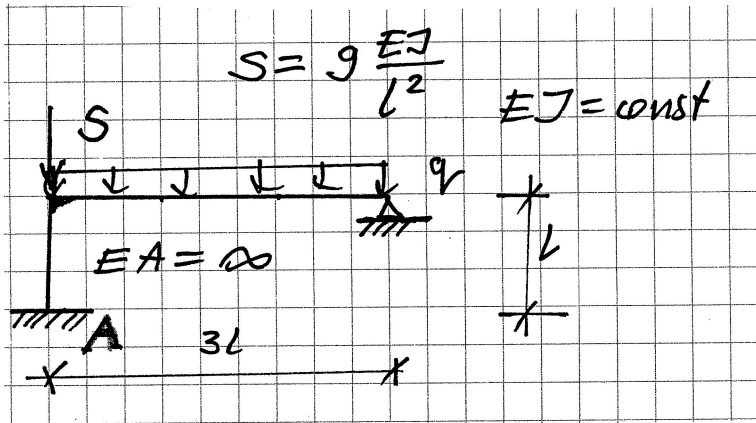
Egzamin pisemny Mechanika Konstrukcji 2, 4 IX 2014 r.

NAZWISKO Imię:				
ocena zadania 1	ocena zadania 2	ocena zadania 3	ocena egz. pis.	Ocena Ostateczna
				Ocena łączna
				Data

Zadanie 1

Dana jest rama zginana jak na rysunku, obciążona jednocześnie dużą siłą osiową. Znaleźć moment zginający w utwierdzeniu A.

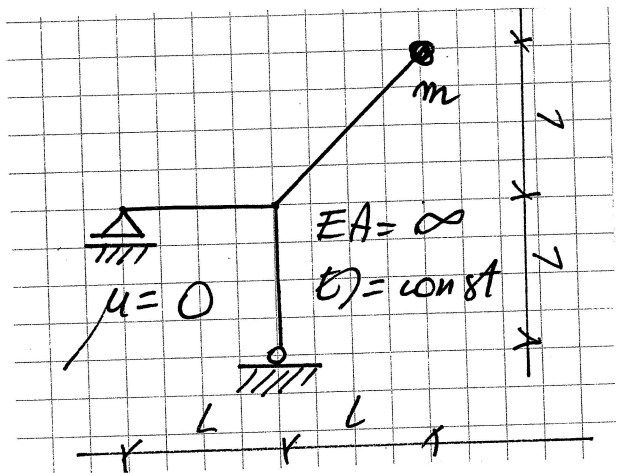
(The given frame, under the bending load, is simultaneously subject to a given big axial force, as in the figure. Compute the bending moment at the clamped edge A.)



Zadanie 2

Znajdź częstości drgań własnych danej płaskiej ramy nieważkiej z jedną masą skupioną.

(Find the eigenfrequencies of the given planar frame of weightless bars with a single mass.)

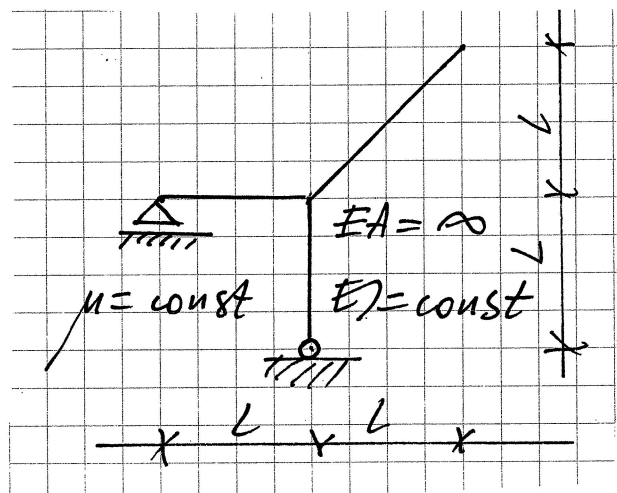


Zadanie 3

Zapisać równania określające

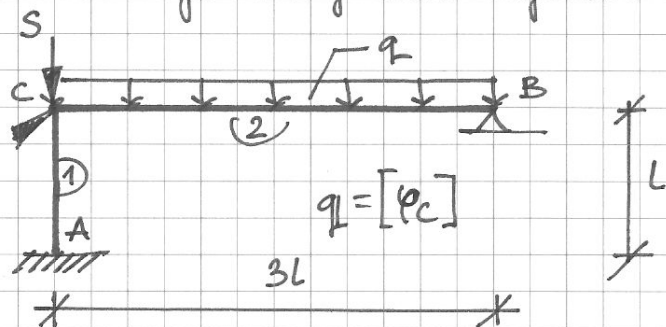
częstości drgań własnych danej ramy płaskiej.

(Construct equations which determine the eigenfrequencies of the given planar frame.)



Egzamin z MK 2, 4 IX 2014, zadanie 1

Schemat geometrycznie wyznaczalny



$$S^{(1)} = S \quad \sigma^{(1)} = \sigma$$

$$\sigma = L \sqrt{\frac{S}{EJ}} = 3$$

Równanie równowagi:

$$\Phi_c^{(1)} + \Phi_c^{(2)} = 0$$

Wzory transformacyjne:

$$\Phi_c^{(1)} = \frac{EJ}{L} [\alpha(3) \varphi_c]$$

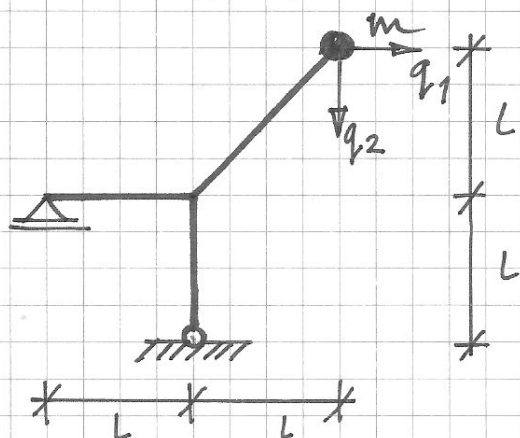
$$\Phi_c^{(2)} = \frac{3EJ}{3L} [\varphi_c] - \frac{1}{8} q (3L)^2$$

$$\varphi_c = 0,31 \frac{qL^3}{EJ}$$

$$\Phi_A^{(1)} = \frac{EJ}{L} [\beta(3) \varphi_c] = 0,749 qL^2$$

Egzamin z MK2, 4 IX 2014, zadanie 2

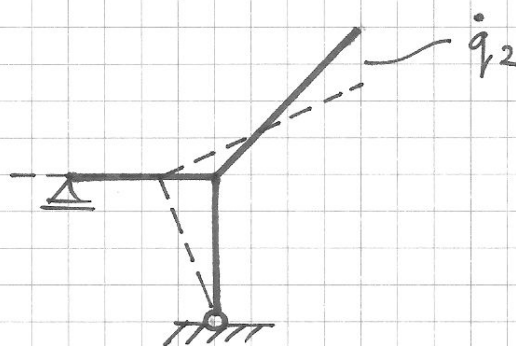
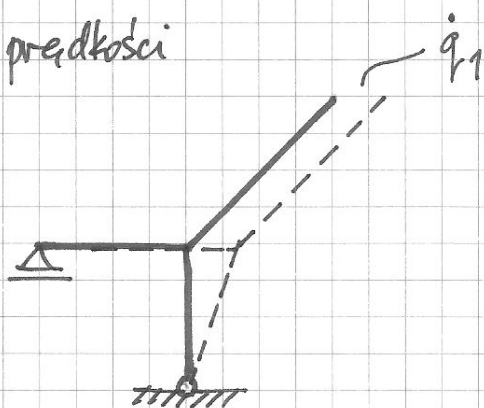
Współrzędne Lagrange'a :



$$q_L = \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix}$$

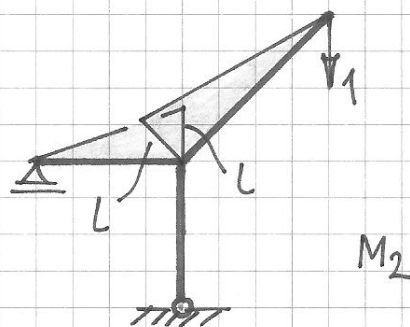
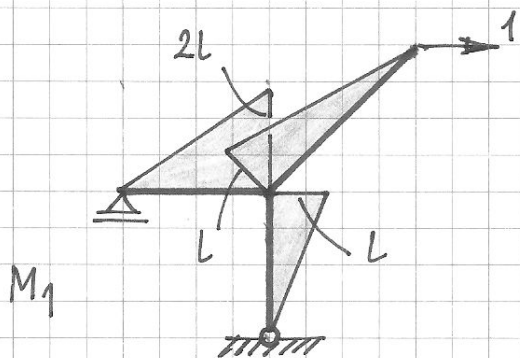
Niech a_l oznacza wektor amplitud q_L .

Plany prędkości



Energia kinetyczna $2E_k = m(\dot{q}_1^2 + \dot{q}_2^2) = \dot{q}_L^T M \dot{q}_L$

$$M = \begin{bmatrix} m & 0 \\ 0 & m \end{bmatrix}$$



$$D = \begin{bmatrix} 2,138 & 1,138 \\ 1,138 & 0,805 \end{bmatrix} \frac{L^3}{EJ}$$

$$II = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

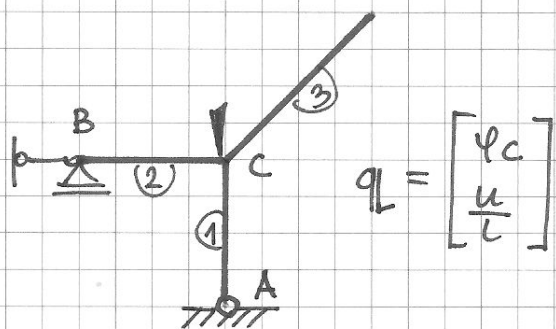
$$(II - \omega^2 DM) a_l = 0 \rightarrow$$

$$\omega_1 = 0,599 \sqrt{\frac{EJ}{mL^3}}$$

$$\omega_2 = 2,561 \sqrt{\frac{EJ}{mL^3}}$$

Egzamin z MK2, 4 IX 2014, zadanie 3

Schemat geometrycznie wyznaczalny



$$\lambda^{(1)} = \lambda \quad \lambda^{(2)} = \lambda \quad \lambda^{(3)} = \sqrt{2}\lambda$$

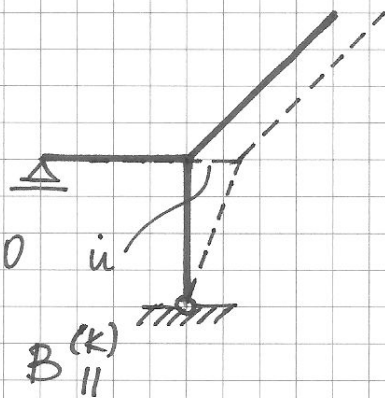
$$\lambda = L \sqrt[4]{\frac{\mu \omega^2}{EJ}}$$

Plan prędkości

Równania równowagi:

$$\Phi_c^{(1)} + \Phi_c^{(2)} + \Phi_c^{(3)} = 0$$

$$W_c^{(1)} \cdot \bar{u} + W_c^{(3)} \cdot \frac{\bar{u}}{\sqrt{2}} - B_{||}^{(2)} \bar{u} - B_{||}^{(3)} \frac{\bar{u}}{\sqrt{2}} = 0$$



Wzory transformacyjne i siły bezwładności $B_{||}^{(k)}$

$$\Phi_c^{(1)} = \frac{EJ}{L} [\alpha'(\lambda) \psi_c - \gamma'(\lambda) \frac{u}{L}]$$

$$\Phi_c^{(2)} = \frac{EJ}{L} [\alpha'(\lambda) \psi_c]$$

$$\Phi_c^{(3)} = \frac{EJ}{L\sqrt{2}} [\alpha''(\sqrt{2}\lambda) \psi_c + \gamma''(\sqrt{2}\lambda) \frac{u}{2L}]$$

$$W_c^{(1)} = \frac{EJ}{L^2} [-\gamma'(\lambda) \psi_c + \gamma'(\lambda) \frac{u}{L}]$$

$$W_c^{(3)} = \frac{EJ}{2L^2} [\gamma''(\sqrt{2}\lambda) \psi_c + \gamma''(\sqrt{2}\lambda) \frac{u}{2L}]$$

$$B_{||}^{(2)} = \omega^2 \mu L u = \frac{EJ}{L^2} [\lambda^4 \frac{u}{L}]$$

$$B_{||}^{(3)} = \omega^2 \mu \cdot \sqrt{2} L \cdot \frac{u}{\sqrt{2}} = \frac{EJ}{L^2} [\lambda^4 \frac{u}{L}]$$