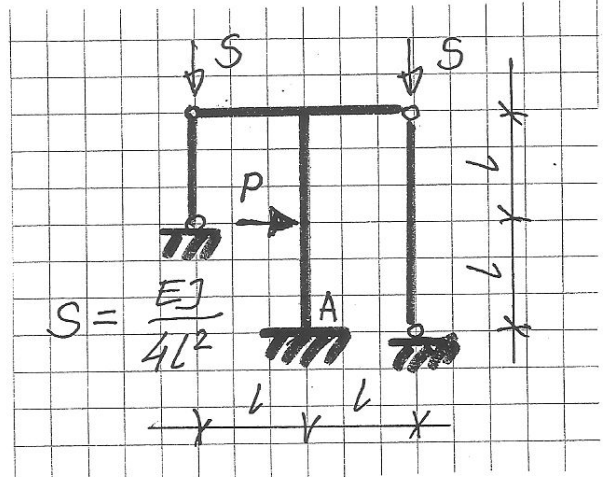


Egzamin pisemny z Mechaniki Konstrukcji II, 11 II 2016 roku.

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

Zadanie/Problem 1

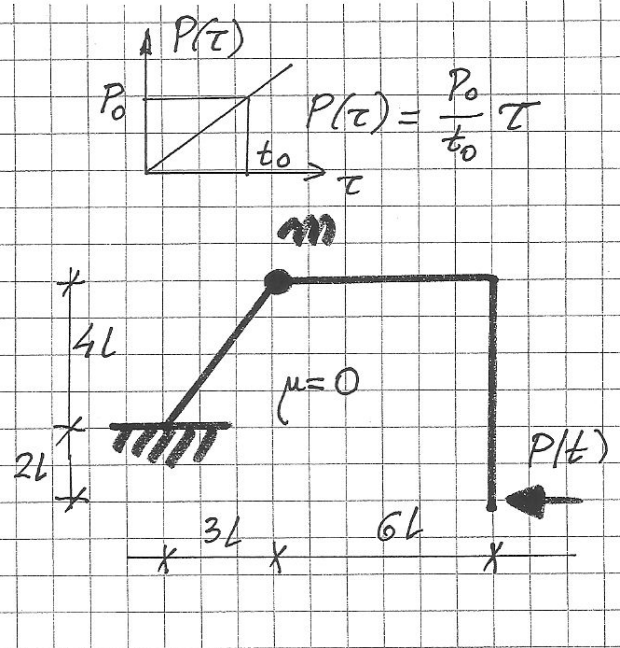
Dana jest rama z prętów niewydłużalnych o stałej sztywności EJ , poddana dużym siłom osiowym. Znaleźć moment w utwierdzeniu A.
 [The frame made from inextensible bars, of the constant bending stiffness EJ , is subject to the big axial forces as shown in the figure. Find the bending moment at the clamped edge at A.]



Zadanie/ Problem 2

Zapisać równania określające drgania masy skupionej w węźle danej ramy z prętów nieważkich. Pręty są przyrzmatyczne, niewydłużalne, o danej sztywności EJ . Obciążenie zmienia się wg wzoru: $P(\tau) = P_0\tau/t_0$. Warunki początkowe są jednorodne.

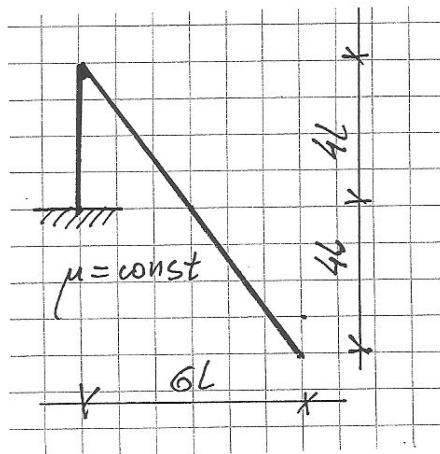
[Write down the equations which determine vibrations of the concentrated mass at the node of the given frame, made from inextensible and weightless bars of constant bending stiffness EJ . The load varies in time according to the rule: $P(\tau) = P_0\tau/t_0$. The initial conditions are homogeneous.]



Zadanie/Problem 3

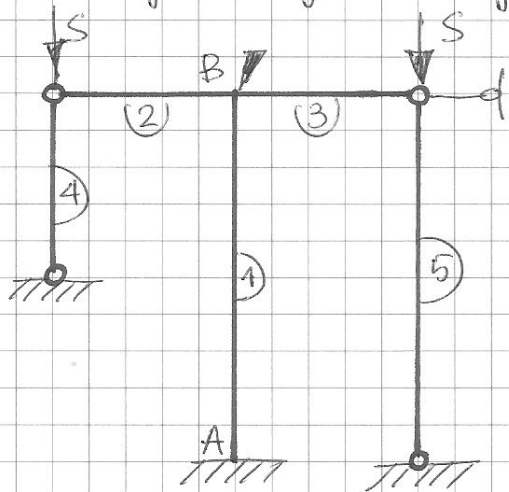
Znaleźć równania określające częstości drgań własnych danej ramy.

[Find the equations which determine the eigenfrequencies of the given frame]



Egzamin z MK2, 11 II 2016, zadanie 1

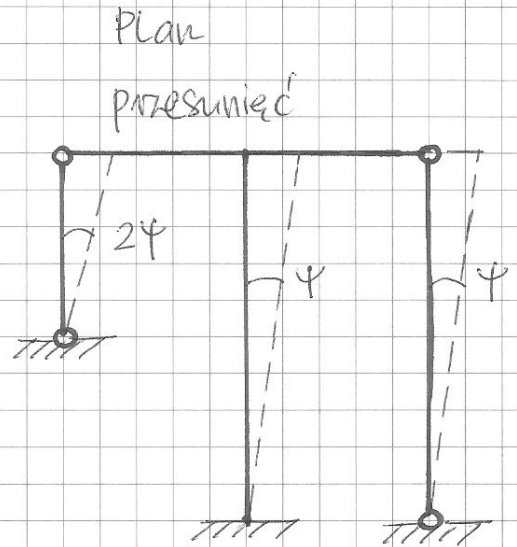
Schemat geometrycznie wyznaczaliny



$$q_L = \begin{bmatrix} \varphi_B \\ \psi \end{bmatrix}$$

$$S^{(4)} = S^{(5)} = S$$

$$S = \frac{1}{4} \frac{EJ}{L^2}$$



Równania równowagi:

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

$$[\Phi_A^{(4)} + \Phi_B^{(1)}] \cdot \bar{\psi} + S \cdot L \cdot 2\psi \cdot 2\bar{\psi} + S \cdot 2L \cdot \psi \cdot \bar{\psi} + PL\bar{\psi} = 0$$

Wzory transformacyjne

$$\Phi_A^{(4)} = \frac{EJ}{2L} [2\varphi_B - 6\psi] - \frac{1}{4} PL$$

$$\Phi_B^{(1)} = \frac{EJ}{2L} [4\varphi_B - 6\psi] + \frac{1}{4} PL$$

$$\Phi_B^{(2)} = \frac{EJ}{L} [3\varphi_B]$$

$$\Phi_B^{(3)} = \frac{EJ}{L} [3\varphi_B]$$

Rozwiązanie:

$$\varphi_B = 0,069 \frac{PL^2}{EJ}$$

$$\psi = 0,268 \frac{PL^2}{EJ}$$

$$\Phi_A^{(4)} = -0,986 PL$$

Egzamin z MK2, 11 II 2016, zadanie 2

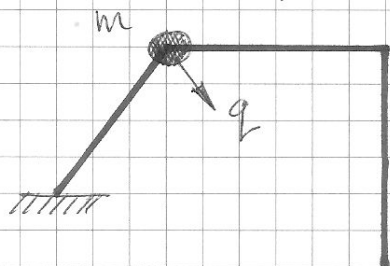
Równanie ruchu:

$$D M \ddot{q}(t) + q(t) = D_0 P(t)$$

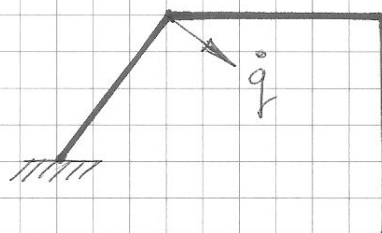
$$P(t) = P_0 \frac{t}{t_0}$$

Szukamy macierzy D, D_0, M

Współrzędna Lagrange'a:

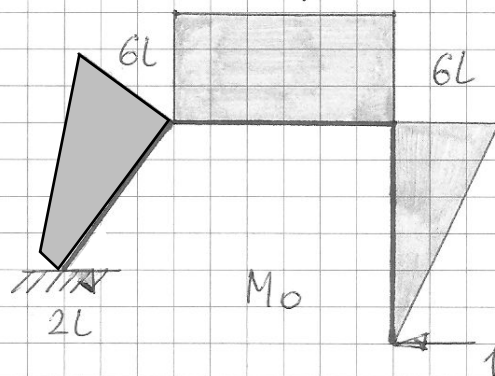
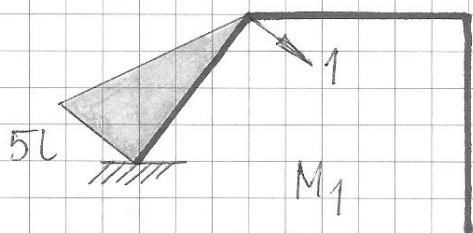


Plan prędkości:



Energia kinetyczna:

$$2E_k = m \dot{q}^2 = \dot{q}^T M \dot{q} \rightarrow M = [m]$$



$$D = \begin{bmatrix} 125 \\ 3 \end{bmatrix} \frac{L^3}{EJ}$$

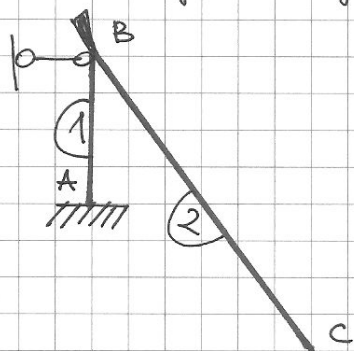
$$D_0 = \begin{bmatrix} 25 \\ 3 \end{bmatrix} \frac{L^3}{EJ}$$

Ostatecznie:

$$\frac{125}{3} \frac{mL^3}{EJ} \ddot{q}(t) + q(t) = \frac{25}{3} \frac{L^3}{EJ} \frac{P_0}{t_0} t$$

Egzamin z MK 2, 11 II 2016, zadanie 3

Schemat geometrycznie wyznaczalny



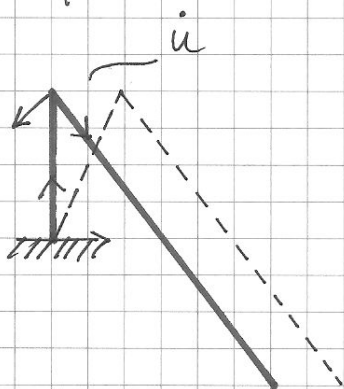
$$q = \begin{bmatrix} \varphi_B \\ \frac{u}{l} \end{bmatrix}$$

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

$$\lambda^{(1)} = 4\lambda$$

$$\lambda^{(2)} = 10\lambda$$

Plan prędkości



Równania równowagi:

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

$$W_B^{(1)} \cdot \bar{u} + W_B^{(2)} \cdot \left(-\frac{4}{5}\bar{u}\right) - B_{||}^{(2)} \cdot \frac{3}{5}\bar{u} = 0$$

Wzory transformacyjne i sily bezwładności:

$$\Phi_B^{(1)} = \frac{EJ}{4L} \left[\alpha(4\lambda) \varphi_B - \nu(4\lambda) \frac{u}{4L} \right]$$

$$\Phi_B^{(2)} = \frac{EJ}{10L} \left[\alpha''(10\lambda) \varphi_B + \nu''(10\lambda) \left(-\frac{4}{5}u \cdot \frac{1}{10L}\right) \right]$$

$$W_B^{(1)} = -\frac{EJ}{16L^2} \left[\nu(4\lambda) \varphi_B - \gamma(4\lambda) \frac{u}{4L} \right]$$

$$W_B^{(2)} = \frac{EJ}{100L^2} \left[\nu''(10\lambda) \varphi_B + \gamma''(10\lambda) \left(-\frac{4}{5}u \cdot \frac{1}{10L}\right) \right]$$

$$B_{||}^{(2)} = \mu \omega^2 \cdot 10L \cdot \frac{3}{5}u = \frac{EJ}{L^2} \cdot 6\lambda^4 \cdot \frac{u}{L}$$