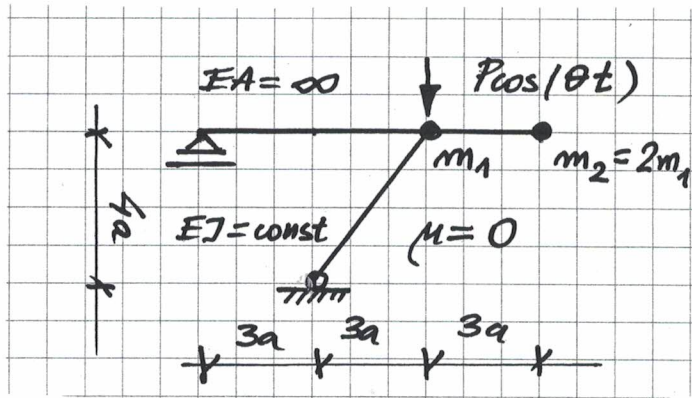


Egzamin z Mechaniki Konstrukcji II, 11 XII 2019 r.
Wydział Inżynierii Lądowej, studia stacjonarne

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

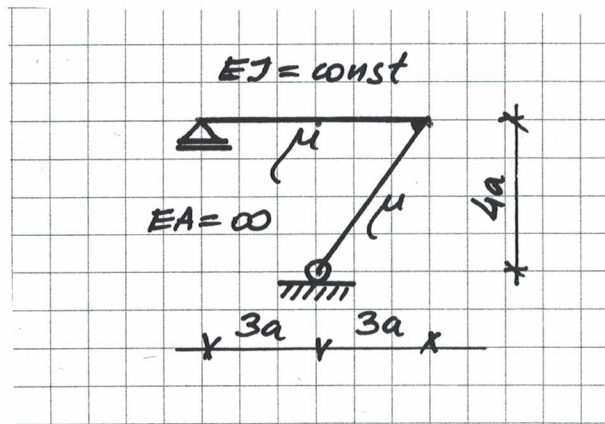
Zadanie 1

Dana jest rama płaska (z prętów nieważkich, z masami skupionymi) pod obciążeniem harmonicznym zmiennym jak na rysunku. Znaleźć amplitudę przemieszczenia pionowego masy m_1
(The given plane frame (made of weightless bars, with concentrated masses) is subject to the harmonic load, cf. the figure. Compute the amplitude of the vertical displacement of the mass m_1)



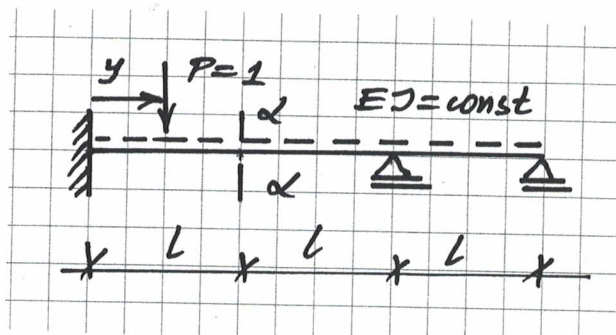
Zadanie 2

Dana jest rama z prętów pryzmatycznych. Znaleźć częstotliwości drgań własnych
(The given frame is made of prismatic bars. Find the eigenfrequencies)

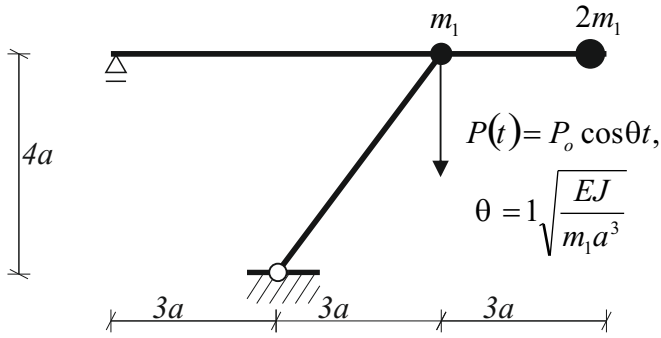


Zadanie 3

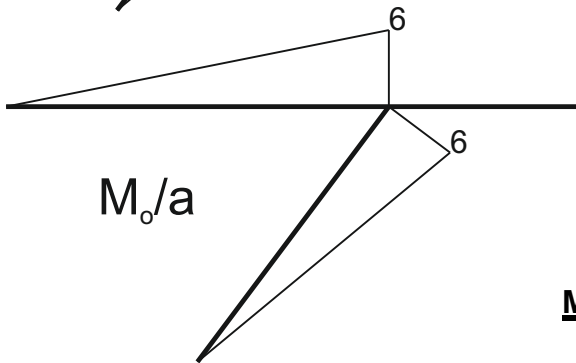
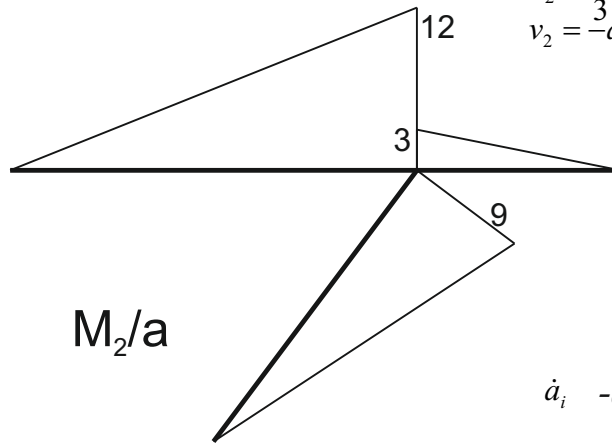
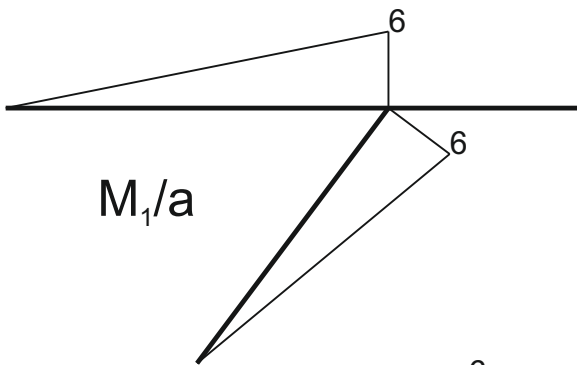
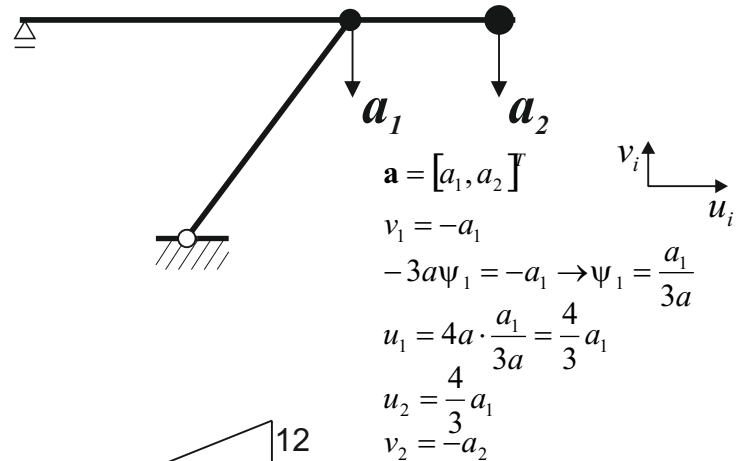
Sporządzić linię wpływu momentu zginającego w zaznaczonym przekroju.
(Construct the influence line of the bending moment at the given cross-section)



zad. 1/egz MK_2/11.12.2019



ampl. dynam. st. swobody:



\dot{a}_i -ampl. prędkości

$$2E_k = m_1 \left[(-\dot{a}_1)^2 + \left(\frac{4}{3}\dot{a}_1\right)^2 \right] + 2m_1 \left[(-\dot{a}_2)^2 + \left(\frac{4}{3}\dot{a}_1\right)^2 \right]$$

$$= (\dot{a}_1)^2 \left[m_1 + \frac{16}{9}m_1 + \frac{32}{9}m_1 \right] + (\dot{a}_2)^2 [2m_1]$$

Macierz M:

m_1	19/3	
		2

Macierz D:

$\frac{a^3}{EJ}$	32	234
	34	432

$$(\mathbf{I} - \theta^2 \mathbf{DM}) \mathbf{a} = P_0 \mathbf{d}_0$$

$$\mathbf{D}^* \mathbf{M} = \begin{bmatrix} 8.3600\text{E}+02 & 4.6800\text{E}+02 \\ 1.4820\text{E}+03 & 8.6400\text{E}+02 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_1 a^3 \\ EJ \end{bmatrix}$$

Rozwiązanie:

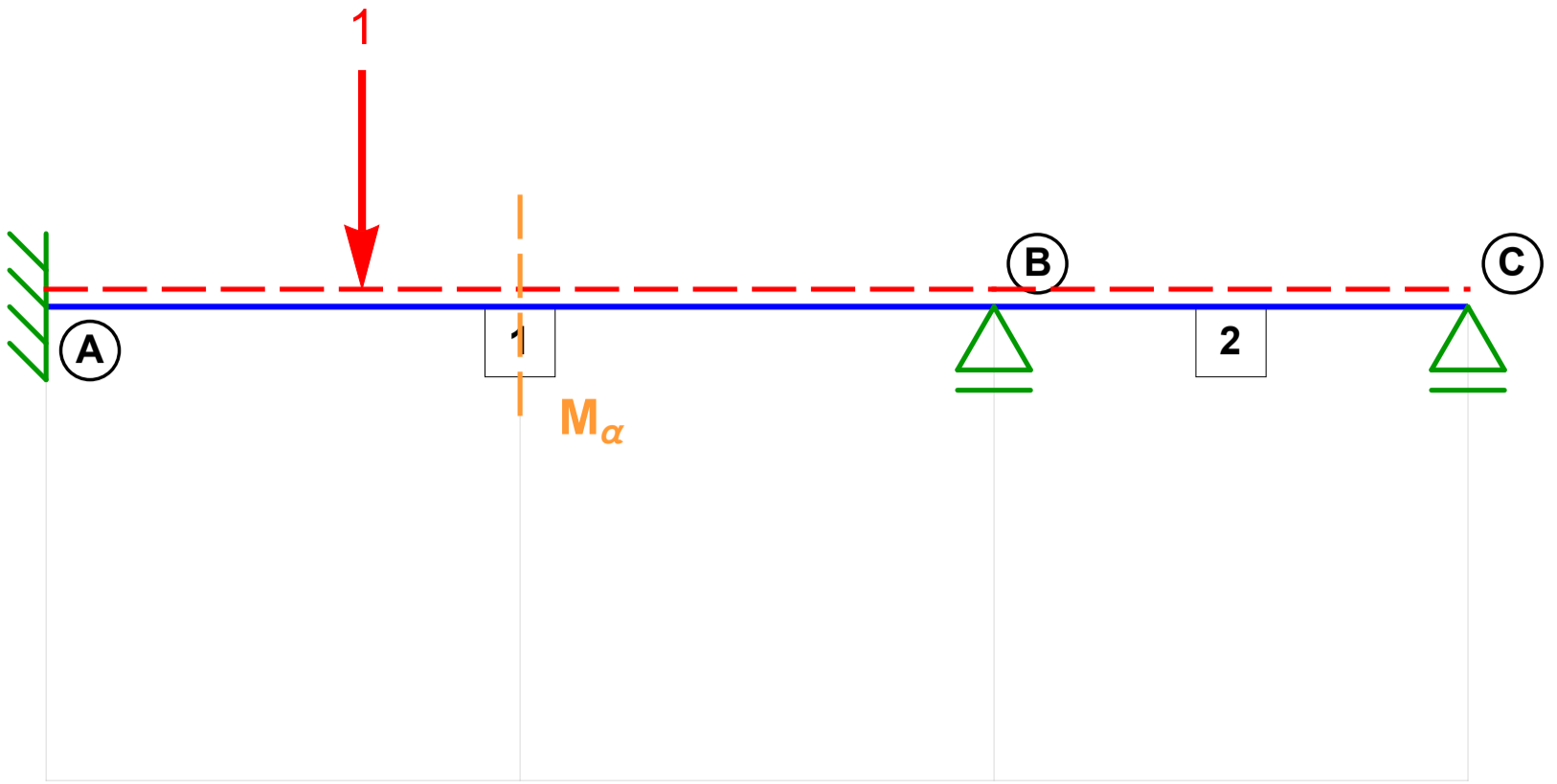
$$\mathbf{a} = \begin{bmatrix} -1.6294\text{E}-01 \\ 8.6574\text{E}-03 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} P_0 a^3 \\ EJ \end{bmatrix}$$

$$P_0 \mathbf{d}_0 = \begin{bmatrix} 132 \\ 234 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} P_0 a^3 \\ EJ \end{bmatrix}$$

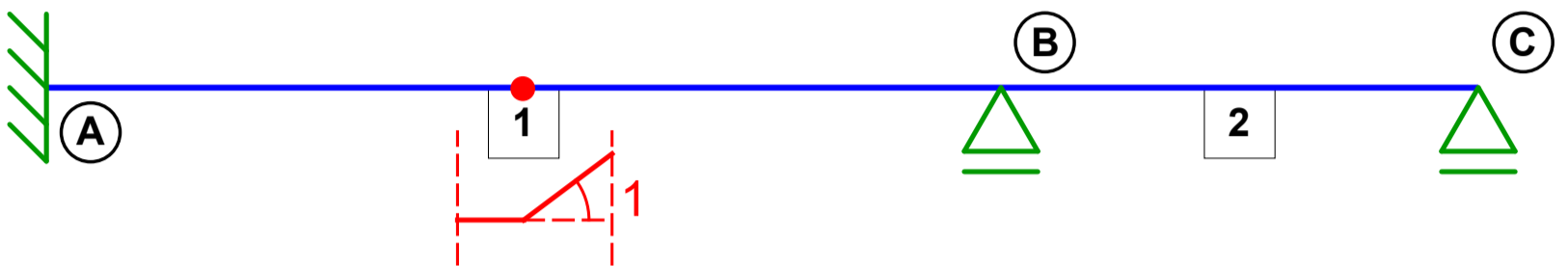
Egzamin MKII 11.12.2019 Zad 3.

Określić linię wpływu M_α :

Określenie zadania linii wpływu (wymiar oczka siatki - 1):



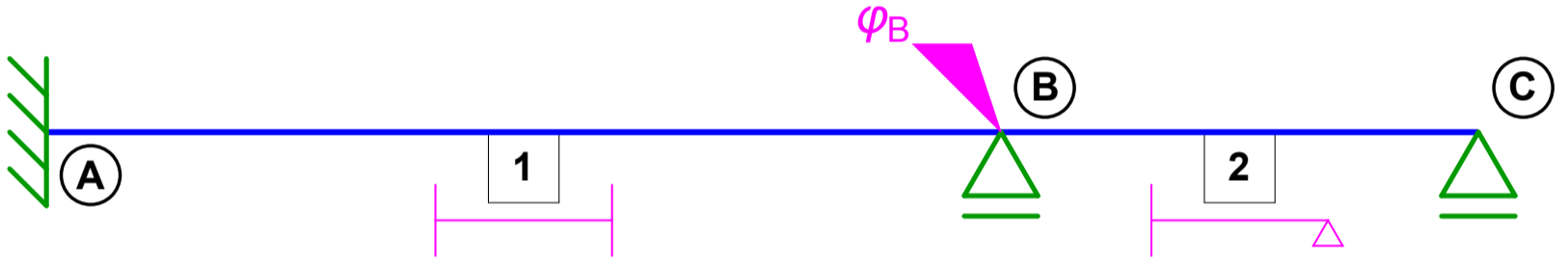
Zadanie statyki konstrukcji wg. twierdzenia Bettiego:



Wektor niewiadomych:

$$\mathbf{q} = (\varphi_B)$$

Układ geometrycznie wyznaczalny:



Momenty wyjściowe:

$$\Phi_A^{01} = -\frac{1}{2} \frac{EJ}{l}$$

$$\Phi_B^{01} = \frac{1}{2} \frac{EJ}{l}$$

Wzory transformacyjne:

$$\Phi_A^1 = \frac{EJ}{l} [\varphi_B] - \frac{1}{2} \frac{EJ}{l}$$

$$\Phi_B^1 = \frac{EJ}{l} [2\varphi_B] + \frac{1}{2} \frac{EJ}{l}$$

$$\Phi_C^2 = \frac{EJ}{l} [3\varphi_B]$$

Równania równowagi:

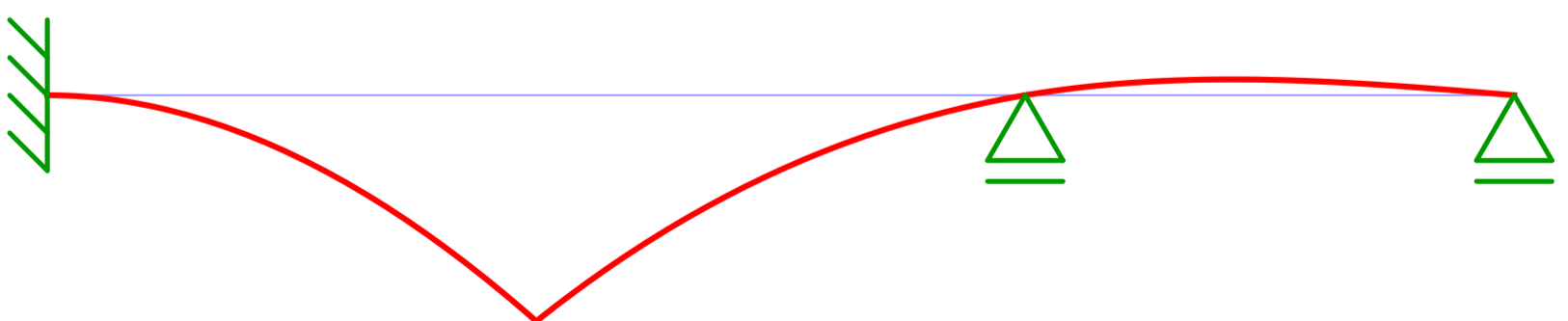
$$\Phi_B^1 + \Phi_B^2 = 0$$

$$\frac{EJ}{l} (5) (\varphi_B) = \frac{EJ}{l} \left(-\frac{1}{2}\right)$$

Rozwiązanie metody przemieszczeń:

$$\mathbf{q} = (\varphi_B) = (-0.100)$$

Deformacja konstrukcji:



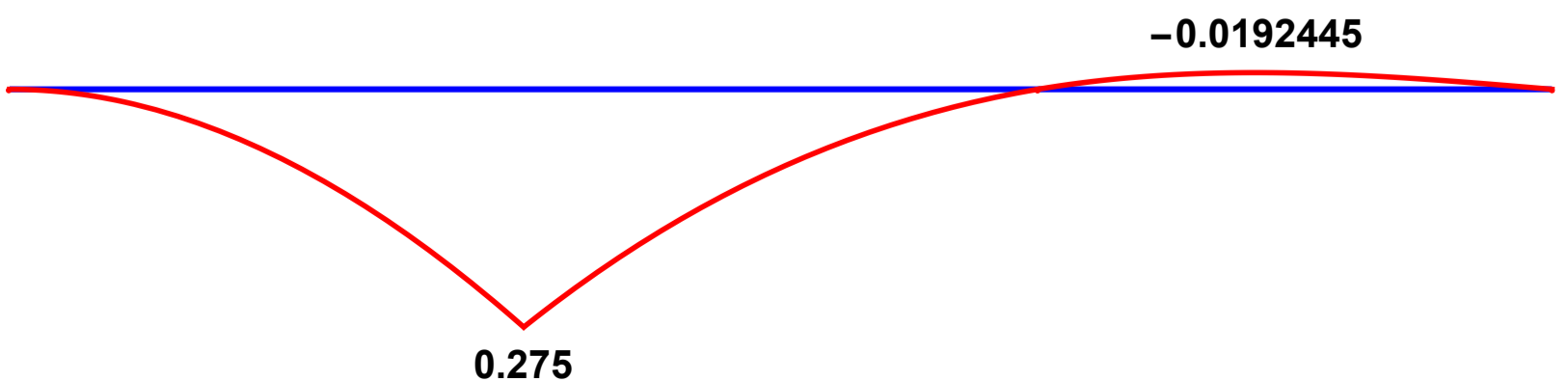
Funkcja linii wpływu na poszczególnych prętach:

$$Lw_L^{(1)}(\eta) = 1.200 l \eta^2 - 0.200 l \eta^3$$

$$Lw_P^{(1)}(\eta) = 1.000 l - 2.000 l \eta + 1.200 l \eta^2 - 0.200 l \eta^3$$

$$Lw^{(2)}(\eta) = -0.100 l \eta + 0.150 l \eta^2 - 0.050 l \eta^3$$

Linia wpływu [1]:



Zadanie przygotował Karol Bołbotowski.