

## Egzamin pisemny z Mechaniki Konstrukcji II, 6 IX 2021 r.

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

*Początek: 9.10. Do 10.00 należy opracować zadanie a do 10.10 przesłać rozwiązanie pod MS TEAMS  
Na kartce z rozwiązaniem należy napisać:*

*Oświadczam, że niniejsza praca stanowiąca podstawę do osiągnięcia efektów uczenia się z przedmiotu  
Mechanika Konstrukcji 2 została wykonana przeze mnie samodzielnie.*

*Imię i nazwisko (czytelnie)*

*Nr albumu*

*(czytelnie)*

*Time slot for solving: 9:10 - 10:00. Time slot for turning in: 10:00 - 10:10*

*Solution MUST be turned in via MS Teams.*

*The following declaration on the own completion has to be attached to each solution:*

*I declare that this piece of work which is the basis for recognition of achieving learning outcomes in the MoS2 course was completed on my own.*

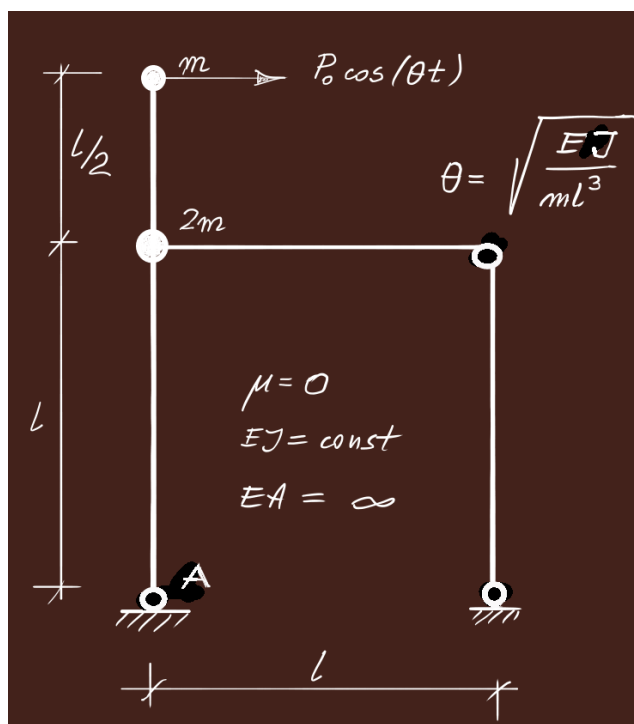
*First and last name \_\_\_\_\_*

*Student record book number (Student ID number) \_\_\_\_\_*

### Zadanie 1/ (Problem 1)

Dana jest rama płaska z prętów nieważkich i niewydłużalnych, z masami skupionymi, obciążona jak na rysunku siłą harmoniczną. Obliczyć amplitudę reakcji poziomej  $H_A$

*(Given is a plane frame of weightless and inextensible bars, with concentrated masses, loaded (as shown in the figure) by a harmonic force. Compute the amplitude of the horizontal reaction  $H_A$ )*



## Egzamin pisemny z Mechaniki Konstrukcji II, 6 IX 2021 r.

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

*Początek: 10.10. Do 11.00 należy opracować zadanie a do 11.10 przesłać rozwiązanie pod MS TEAMS  
Na kartce z rozwiązaniem należy napisać:*

*Oświadczam, że niniejsza praca stanowiąca podstawę do osiągnięcia efektów uczenia się z przedmiotu  
Mechanika Konstrukcji 2 została wykonana przeze mnie samodzielnie.*

*Imię i nazwisko (czytelnie)*

*Nr albumu (czytelnie)*

*Time slot for solving: 10:10 - 11:00. Time slot for turning in: 11:00 - 11:10*

*Solution MUST be turned in via MS Teams.*

*The following declaration on the own completion has to be attached to each solution:*

*I declare that this piece of work which is the basis for recognition of achieving learning outcomes in the MoS2 course was completed on my own.*

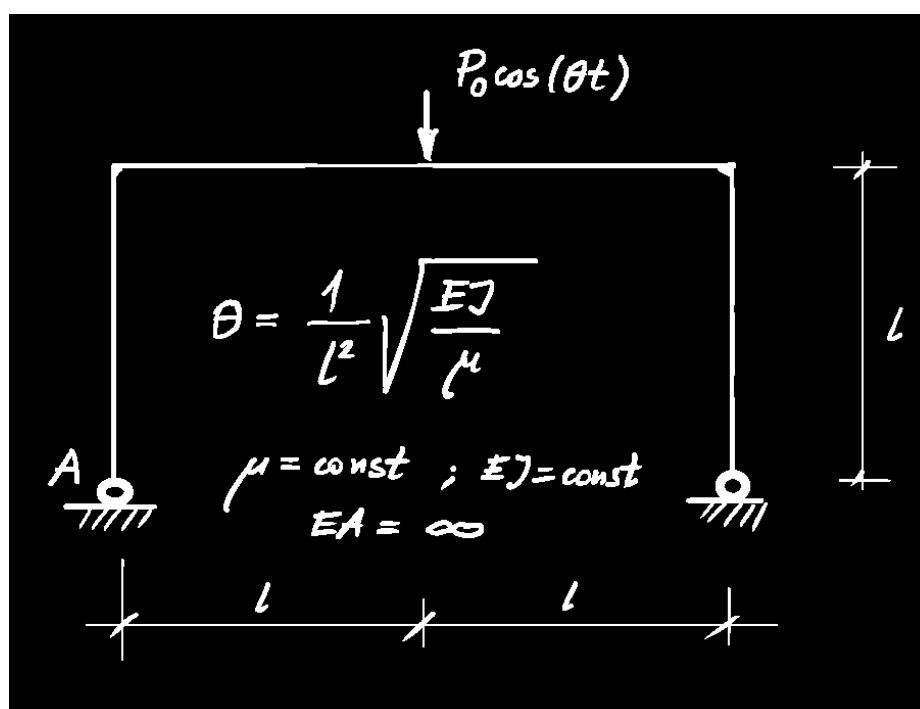
*First and last name \_\_\_\_\_*

*Student record book number (Student ID number) \_\_\_\_\_*

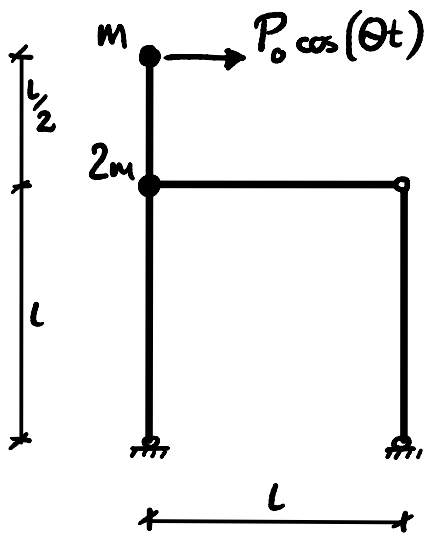
### Zadanie 2/ (Problem 2)

Dana jest rama płaska z prętów ważkich ( $\mu = \text{const}$ ) obciążona jak na rysunku siłą harmoniczną. Zapisać układ równań metody przemieszczeń i algorytm określający wartość amplitudy reakcji pionowej  $V_A$ .

*(Consider the plane frame of bars with the distributed mass  $\mu = \text{const}$ , subjected to the harmonic load as shown in the figure. Write down the system of equations of the displacement method and the algorithm for computing the amplitude of the vertical reaction  $V_A$ )*



# Zadanie 1



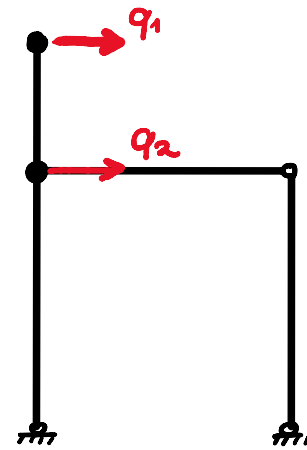
$$\theta = \sqrt{\frac{EJ}{ml^3}}$$

$$\mu = 0$$

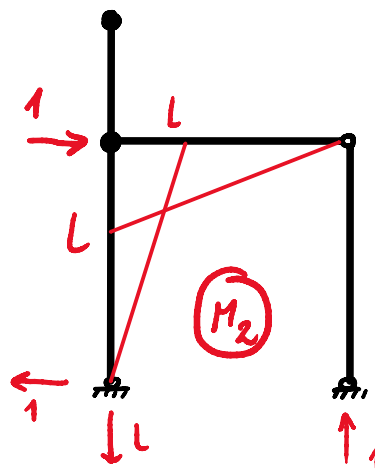
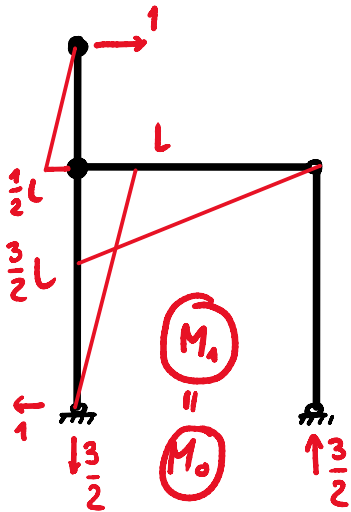
$$EJ = \text{const}$$

$$EA = \infty$$

Dynamiczne stopnie swobody:



Wykresy momentów:



Macierz mas:

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} m$$

Macierz podatności:

$$D = \begin{bmatrix} \frac{9}{8} & \frac{5}{6} \\ \frac{5}{6} & \frac{2}{3} \end{bmatrix} \frac{l^3}{EJ}$$

Wektor D\_0:

$$D_0 = \begin{bmatrix} \frac{9}{8} \\ \frac{5}{6} \end{bmatrix} \frac{l^3}{EJ}$$

Układ równań:

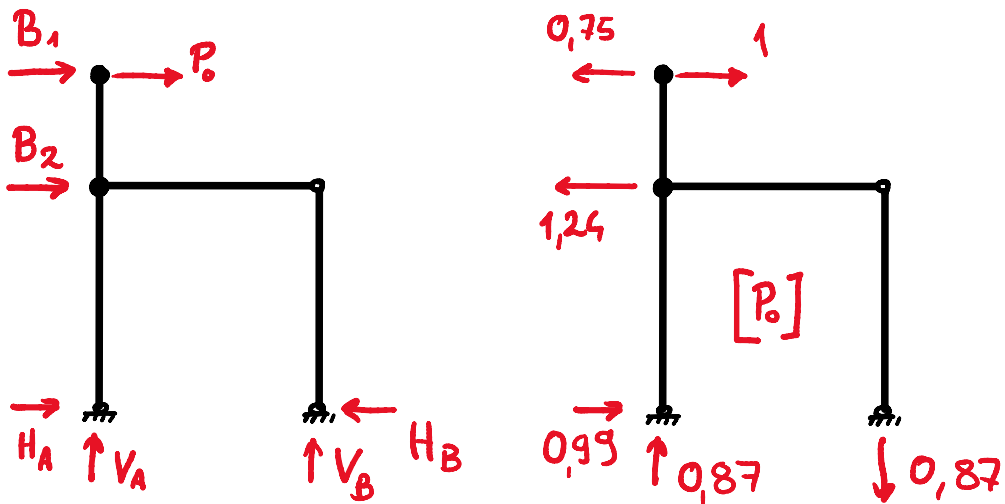
$$(I - \theta^2 DM) q = D_0 P_0 \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} q_1 &= -0,753 \frac{P_0 l^3}{EJ} \\ q_2 &= -0,619 \frac{P_0 l^3}{EJ} \end{aligned}$$

Amplitudy sił działające na konstrukcję:

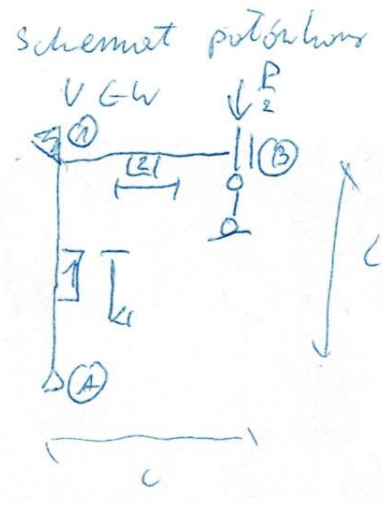
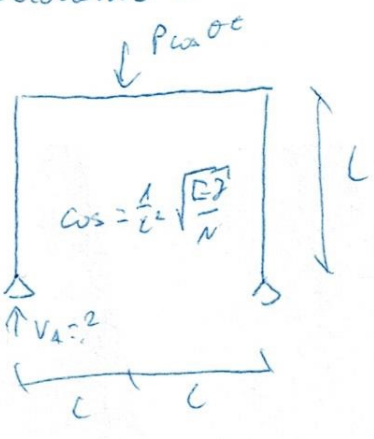
$$B_1 = \theta^2 \cdot m \cdot q_1 = -0,75 P_0$$

$$B_2 = \theta^2 \cdot 2m \cdot q_2 = -1,24 P_0$$

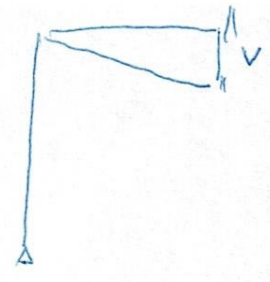


$$H_A = 0,99 P_0$$

Zadanie 2



Plan vermessungen



RR:

$$\begin{cases} \phi_1^1 \ominus \phi_1^2 = 0 \\ \ominus W_B^2 \bar{v} + \frac{P}{2} \bar{v} = 0 \end{cases}$$

pret	n	w <sub>i</sub>	w <sub>e</sub>	u
1	1	0	0	0
2	1	0	v	0

$$\phi_1^1 = \frac{E\sigma}{c} [2,981 \varphi_1] \quad \phi_1^2 = \frac{E\sigma}{c} [3,989 \varphi_1 \ominus 6,031 \frac{v}{c}]$$

$$W_B^2 = \frac{E\sigma}{c^2} [\ominus 6,031 \varphi_1 + 11,628 \frac{v}{c}]$$

$$\frac{E\sigma}{c} \left[ \begin{array}{cc|c} -2,981 & -3,989 & 6,031 \\ \hline 6,031 & & -11,628 \end{array} \right] \begin{bmatrix} \varphi_1 \\ \frac{v}{c} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -\frac{1}{2} \end{bmatrix} P c$$

$$\varphi_1 = 0,06855 \frac{P c^2}{E\sigma}$$

$$\frac{v}{c} = 0,07856 \frac{P c^2}{E\sigma}$$

$$\hat{V}_A = -W_1^2 = 0,545 P$$

