

Egzamin pisemny z Mechaniki Konstrukcji II, 18 VI 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 TEAMS
Na kartce z rozwiązaniem należy napisać:*

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

Imię i nazwisko (czytelnie)

Nr albumu

(czytelnie)

Time slot for solving: 09:10 - 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 MoS course was completed on my own.

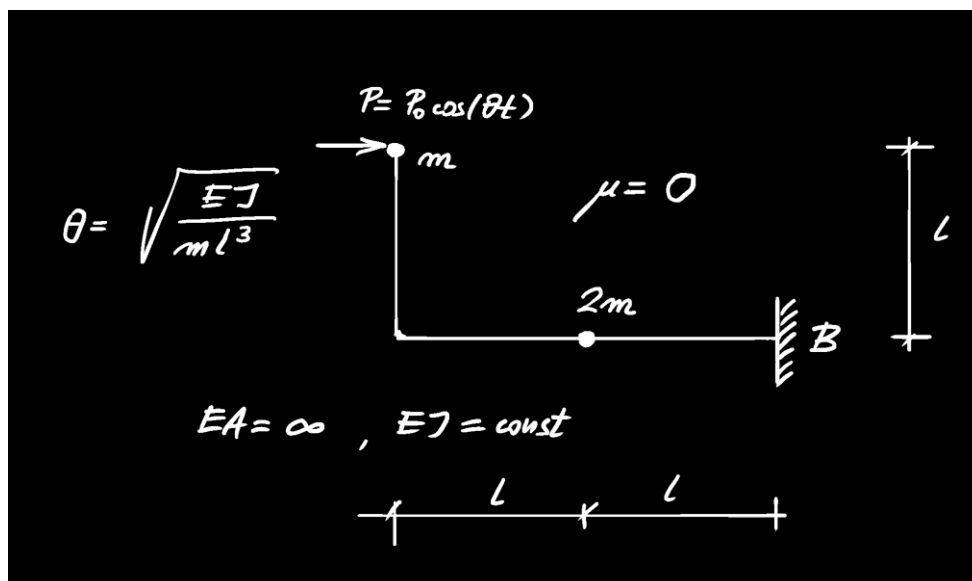
First and last name _____

Student record book number (Student ID number) _____

Zadanie 1/ (Problem 1)

Dana jest rama nieważka z masami skupionymi, poddana obciążeniu harmonicznemu, jak na rysunku poniżej. Zapisać równania określające amplitudę M_B .

(Given is a weightless frame with lumped masses, subject to a harmonic load, see the figure below. Write down equations for computing the amplitude of M_B .)



Egzamin pisemny z Mechaniki Konstrukcji II, 18 VI 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 przesać rozwiązanie pod TEAMS
Na kartce z rozwiązaniem należy napisać:*

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

Imię i nazwisko (czytelnie)

Nr albumu

(czytelnie)

Time slot for solving: 10:10 - 11:00. Time slot for handing in: 11:00 - 11:10

Solution MUST be handed 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 MoS course was completed on my own.

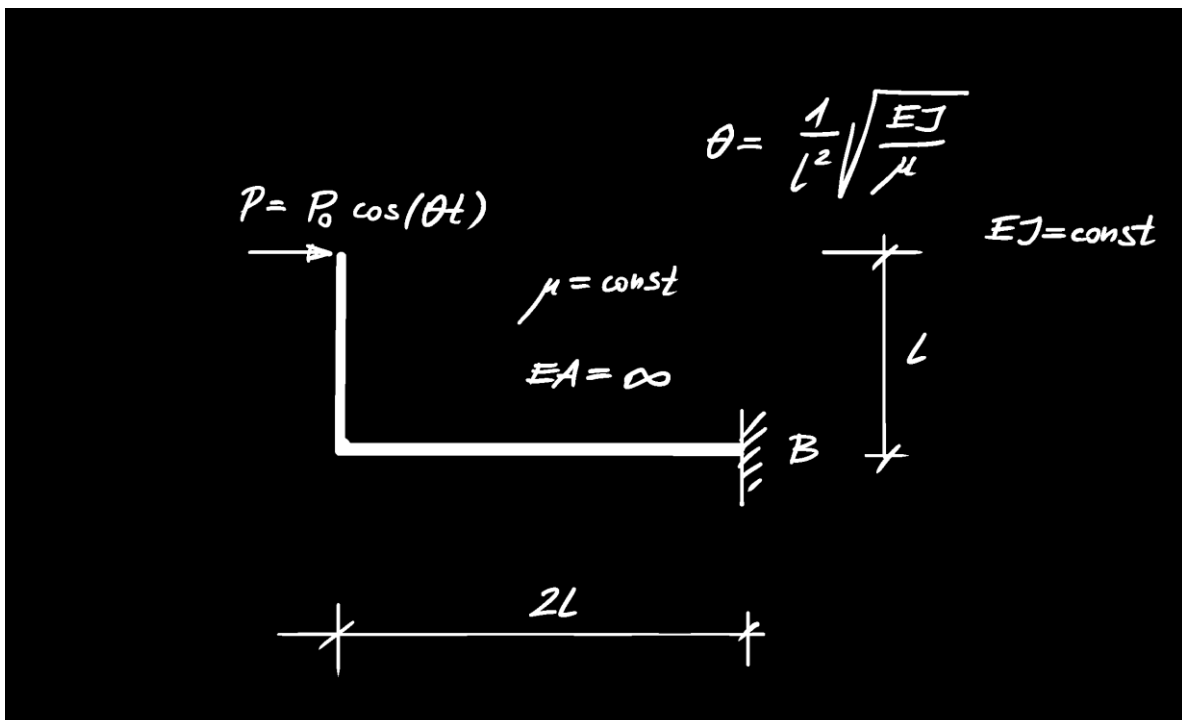
First and last name _____

Student record book number (Student ID number) _____

Zadanie 2/ (Problem 2)

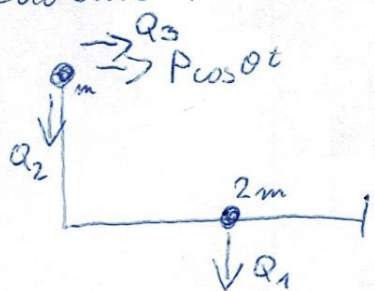
Zakładając drgania harmoniczne ramy obliczyć amplitudę M_B przy wymuszeniu harmonicznym $P(t)$ jak poniżej:

Assuming harmonic vibrations of the frame calculate the amplitude of M_B due to harmonic load $P(t)$ specified below:

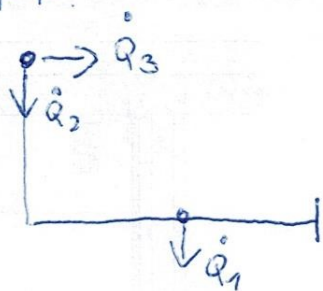


Egzamin MK2 18.06.2021

Zadanie 1



PP:

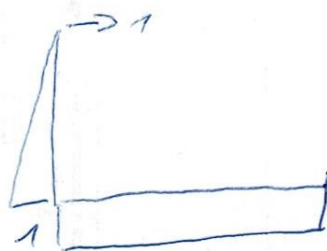
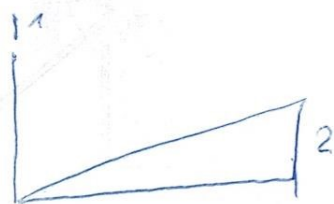
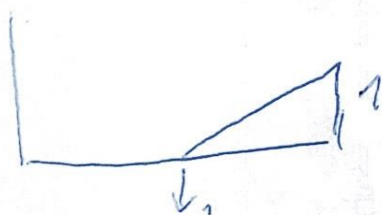


$$IM = \begin{bmatrix} 2m & 0 & 0 \\ 0 & m & 0 \\ 0 & 0 & m \end{bmatrix}$$

$M_1 [L]$

$M_2 [L]$

$M_3 [L]$



$$J_{11} = \frac{1}{3} \frac{L^3}{EJ} \quad J_{22} = \frac{8}{3} \frac{L^3}{EJ} \quad J_{33} = J_{30} = \frac{7}{3} \frac{L^3}{EJ}$$

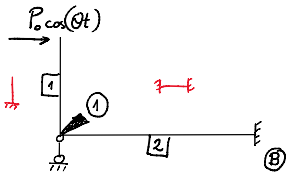
$$J_{12} = \frac{5}{6} \frac{L^3}{EJ} \quad J_{13} = J_{10} = -\frac{1}{2} \frac{L^3}{EJ} \quad J_{23} = J_{20} = -2 \frac{L^3}{EJ}$$

$$ID = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{5}{6} & -\frac{1}{2} \\ & \frac{8}{3} & -2 \\ \text{Sym} & & \frac{7}{3} \end{bmatrix} \frac{L^3}{EJ} \quad dI_0 = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} \\ -2 \\ \frac{7}{3} \end{bmatrix} \frac{L^3}{EJ}$$

$$(\mathbb{I} - \theta^2 ID \cdot M) \cdot A1 = dI_0 \cdot P \Rightarrow A1 = \begin{bmatrix} \frac{45}{67} \\ \frac{81}{67} \\ \frac{38}{67} \end{bmatrix} \frac{PL^3}{EJ}$$

$$\hat{B} = \theta^2 \cdot IM \cdot A1 = \begin{bmatrix} \frac{90}{67} \\ \frac{81}{67} \\ \frac{38}{67} \end{bmatrix} P$$

$$\hat{M}_A = PL - \hat{B}_1 \cdot L - \hat{B}_2 \cdot 2L + \hat{B}_3 \cdot L = -\frac{147}{67} PL$$

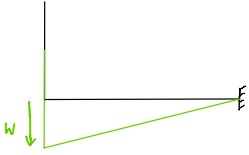


$$q = \begin{bmatrix} \varphi_1 \\ w \end{bmatrix}$$

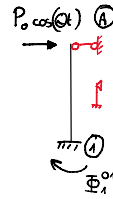
$$\theta = \frac{1}{l^2} \sqrt{\frac{EJ}{\mu}}$$

$$\lambda = l \sqrt{\frac{\mu \theta^2}{EJ}} = 1$$

pręt	l	λ	w_i	w_k	u	B_{ii}
1	l	1	0	0	w	$\mu l \theta^2 \cdot w$
2	2l	2	w	0	0	0



Obliczenie momentu wyjściowego:



$$W_A^1 \cdot \bar{v} - P_0 \cdot \bar{v} = 0$$

$$W_A^1 = -\frac{EJ}{l^2} \left[-\chi'(1) \frac{v}{l} \right] \quad v = \frac{P_0 l^3}{EJ \chi'(1)} = 0,3618$$

$$\Phi_1^{01} = \frac{EJ}{l} \left[-\delta'(1) \frac{v}{l} \right] = -P_0 l \frac{\delta'(1)}{\chi'(1)} = -1,100 P_0 l$$

$$1) \Phi_1^1 + \Phi_1^2 = 0$$

$$2) W_1^2 \cdot \bar{w} - B_{ii}^2 \cdot \bar{w} = 0$$

$$\Phi_1^1 = \frac{EJ}{l} \left[\alpha''(1) \cdot \varphi_1 \right] + \Phi_1^{01} = \frac{EJ}{l} (-0,362 \varphi_1) - 1,100 P_0 l$$

$$\Phi_1^2 = \frac{EJ}{2l} \left[\alpha(2) \cdot \varphi_1 + \vartheta(2) \frac{w}{2l} \right] = \frac{EJ}{l} \left(1,9215 \varphi_1 + 1,2855 \frac{w}{l} \right)$$

$$W_1^2 = \frac{EJ}{(2l)^2} \left[\gamma(2) \cdot \varphi_1 + \delta(2) \frac{w}{2l} \right] = \frac{EJ}{l^2} \left(1,2855 \varphi_1 + 0,7451 \frac{w}{l} \right)$$

$$B_{ii}^2 = \mu l \theta^2 w = \mu l \cdot \frac{1}{l^2} \frac{EJ}{\mu} = \frac{EJ}{l^2} \cdot \frac{w}{l}$$

$$1) \frac{EJ}{l} \left[(-0,362 + 1,9215) \varphi_1 + 1,2855 \frac{w}{l} \right] - 1,100 P_0 l = 0$$

$$2) \frac{EJ}{l^2} \left[1,2855 \varphi_1 + (0,7451 - 1) \frac{w}{l} \right] = 0$$

$$\frac{EJ}{l} \begin{bmatrix} 1,5595 & 1,2855 \\ 1,2855 & -0,2549 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varphi_1 \\ \frac{w}{l} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1,100 \\ 0 \end{bmatrix} P_0 l = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$K q + Q = 0 \Rightarrow q = \begin{bmatrix} 0,137 \\ 0,690 \end{bmatrix} \frac{P_0 l^2}{EJ}$$

$$\varphi_1 = 0,137 \frac{P_0 l^2}{EJ}$$

$$w = 0,690 \frac{P_0 l^3}{EJ}$$

$$M_B = \Phi_B^2 = \frac{EJ}{2l} \left[\beta(2) \varphi_1 + \delta(2) \frac{w}{2l} \right] = 1,268 P_0 l$$