

Egzamin pisemny z Mechaniki Konstrukcji I, 7 lutego 2024 r.

Imię i NAZWISKO				
Prowadzący ćwiczenia, nr grupy				
ocena zadania 1	ocena zadania 2	ocena zadania 3	ocena egz. pis.	Ocena Ostateczna
				Data

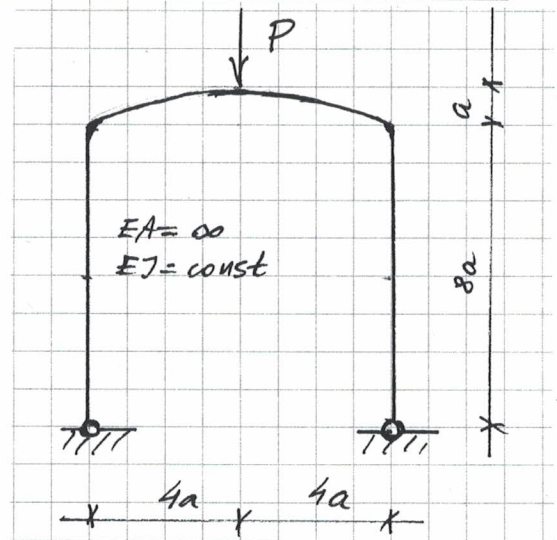
Zadanie 1

Dany jest ramołuk z łukiem parabolicznym, małowyniosłym obciążony jak na rysunku.

Znaleźć

moment zginający w kluczu łuku.

(Given is a frame with a shallow parabolic arch loaded as shown in the figure; compute the bending moment in the middle of the arch)

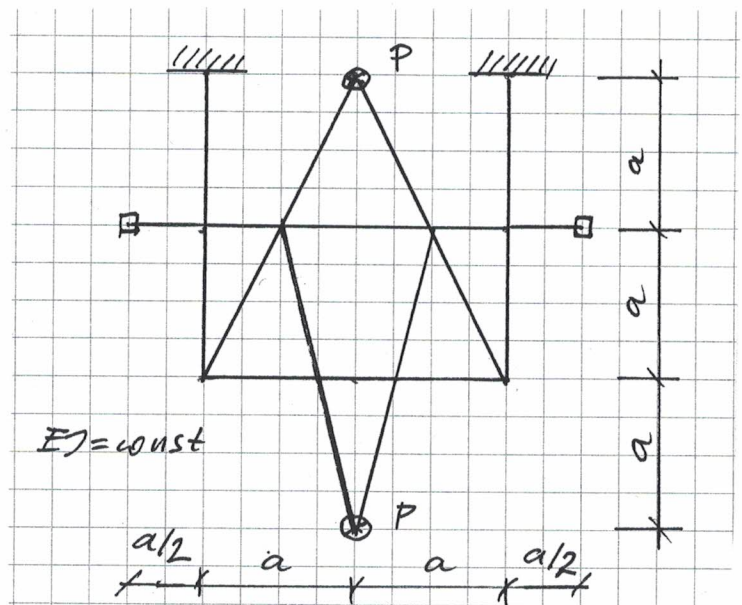


Zadanie 2

Dany jest ruszt przegubowy.

Sporządzić wykres momentów zginających

(Given is a system of beams. Construct the diagram of bending moments)

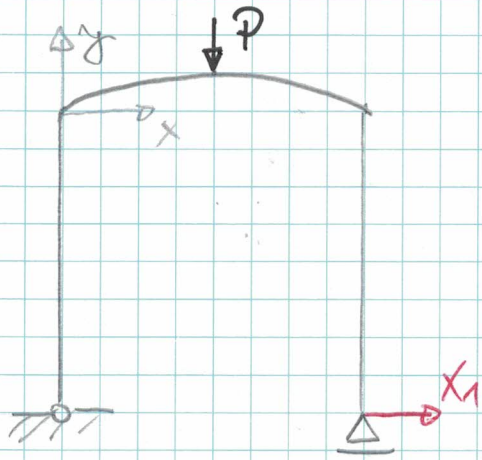


Zadanie 3

Wyprowadzić wzór na siłę rozporu w trójprzegubowym łuku parabolicznym pod obciążeniem $q = \text{const}$ na jednostkę rzutu poziomego. Wykazać że ten łuk nie jest ścinany poprzecznie.

(Derive the formula for the thrust (or the horizontal reaction) of the three-hinge parabolic arch subjected to the transverse load $q = \text{const}$ referred to the horizontal line. Prove that this arch is not subject to transverse shear.)

ZADANIE 1



r - nie zgodności

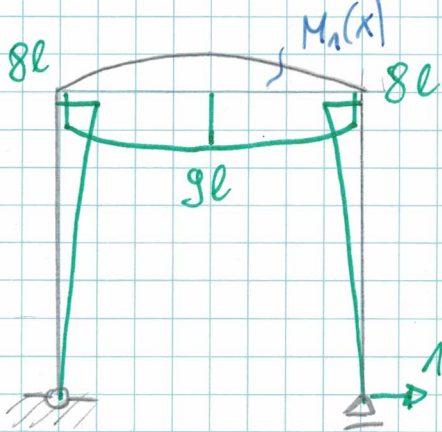
$$\delta_{11} X_1 + \delta_{10} = 0$$

r - nie osi łuku

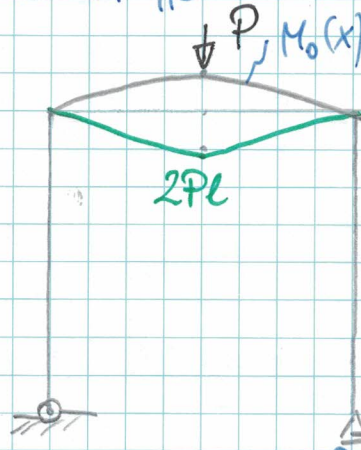
$$y(x) = \frac{1}{16} \frac{x}{l} (8l - x)$$

USW

Stan $X_1 = 1$



Stan „0”



$$M_1(x) = 8l + y(x)$$

$$M_0(x) = \begin{cases} \frac{P}{2} x & \text{„} M_0^L(x) \text{, } x \in [0, 4l) \\ -\frac{P}{2} x + 4Pl & \text{„} M_0^P(x) \text{, } x \in [4l, 8l) \end{cases}$$

Tutaj małowność

$$\delta_{11} = \frac{1}{Ey} \left[2 \cdot \frac{1}{2} 8l \cdot 8l \cdot \frac{2}{3} 8l + \int_0^{8l} M_1^2(x) dx \right] = 942,9 \frac{l^3}{Ey}$$

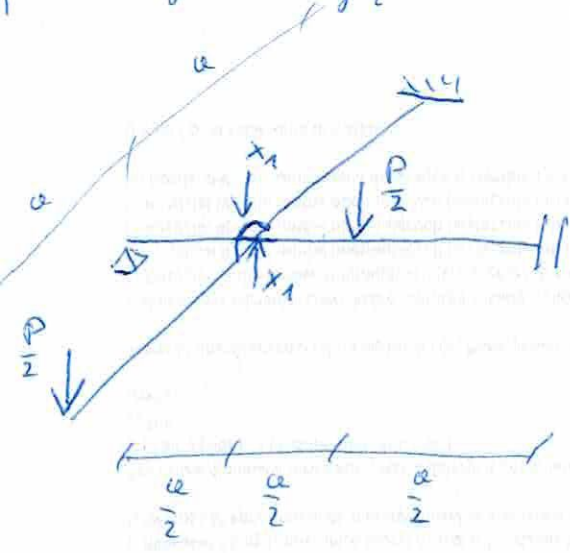
$$\delta_{10} = \frac{1}{Ey} \left[\int_0^{4l} M_1(x) M_0^L(x) dx + \int_{4l}^{8l} M_1(x) M_0^P(x) dx \right] = 70,7 \frac{Pl^3}{Ey}$$

$$X_1 = - \frac{\delta_{10}}{\delta_{11}} = -0,075 P$$

$$M(4l) = X_1 M_1(4l) + M_0^L(4l) = 1,325 Pl$$

Zad. 2

po redukcji i uwzględnieniu symetrii:

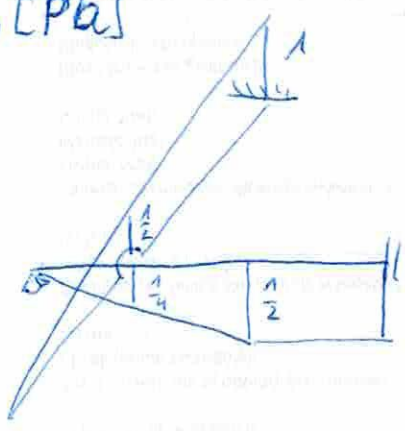


$M_0 [Pa]$

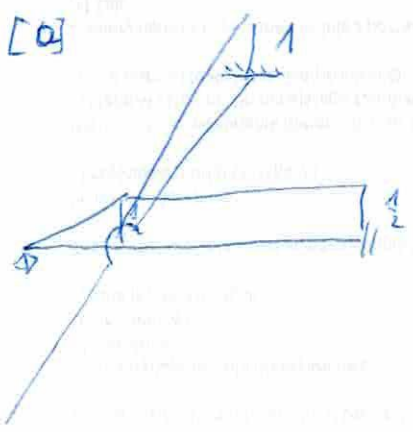
$$\delta_{10} = \frac{17}{96} \frac{P a^3}{EI}$$

$$\delta_{11} = \frac{5}{8} \frac{a^3}{EI}$$

$$X_1 = -\frac{\delta_{10}}{\delta_{11}} = -\frac{17}{60} P$$



$M_1 [0]$



$$M = M_0 + M_1 \cdot X_1 [Pa]$$

