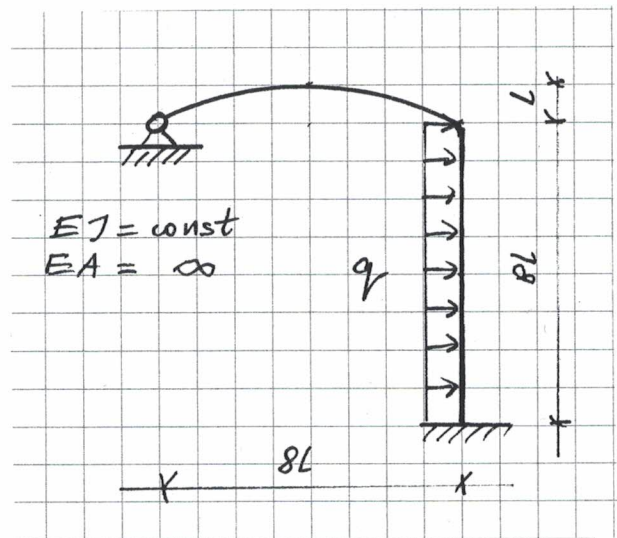


Imię i NAZWISKO				
Prowadzący ćwiczenia, nr grupy				
ocena zadania 1	ocena zadania 2	ocena zadania 3	ocena egz. pis.	Ocena Ostateczna
				Data

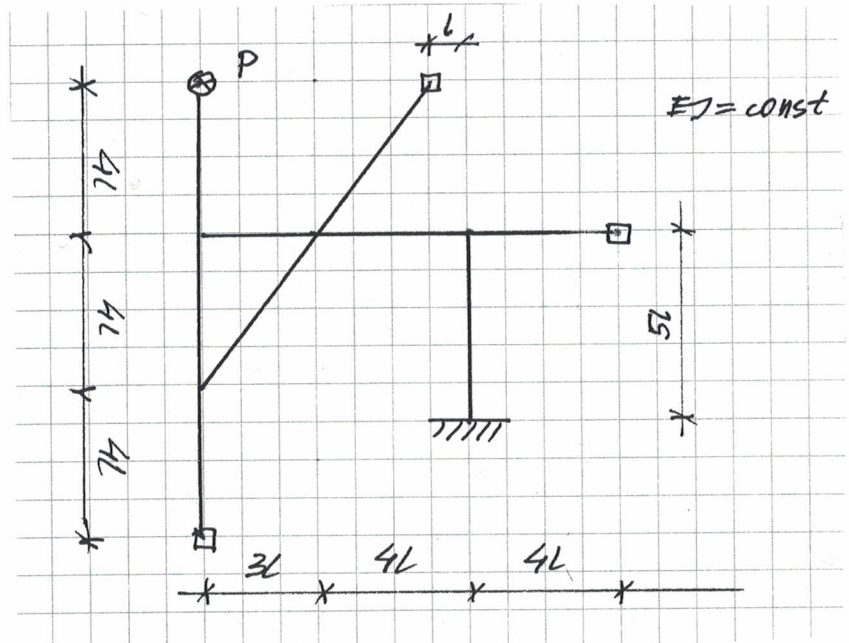
**Zadanie 1**

Dany jest ramotuk 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)

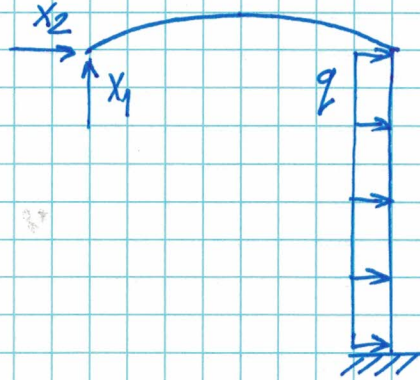
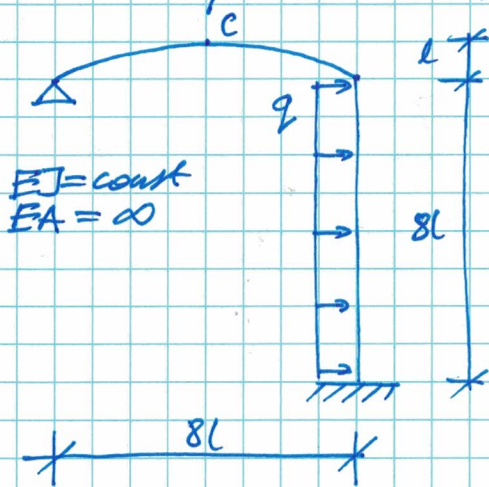


**Zadanie 3**

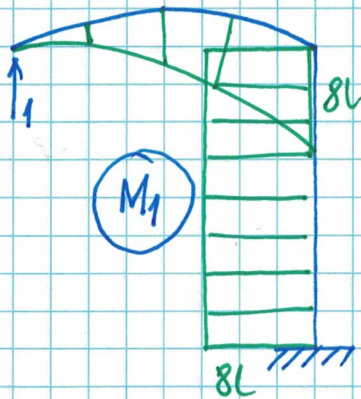
Do wyboru:

- Wykazać, że związki konstytutywne metody przemieszczeń w ujęciu macierzowym są jednorodne
- Wyprowadzić łańcuch kinematyczny ramy płaskiej- wersja pierwsza

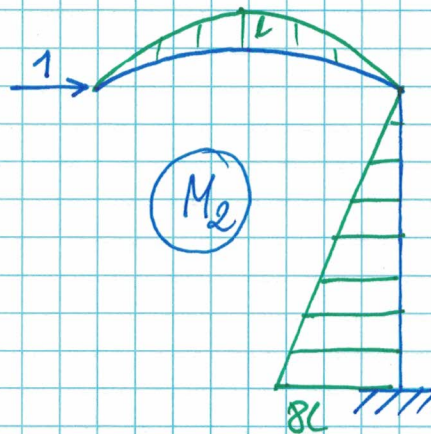
(Derive the slope deflection equation (scheme 0) of the slope deflection method)



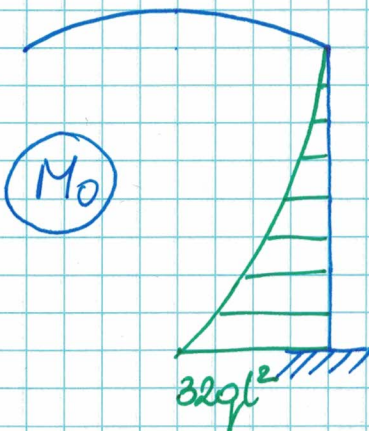
$$y(x) = \frac{4L}{64L^2} x(8L-x) = \frac{1}{2}x - \frac{1}{16L}x^2$$



$$M_1^z(x) = 1 \cdot x$$



$$M_2^z(x) = -1 \cdot y(x)$$



$$\delta_{11} = \frac{1}{EJ} \int_0^{8L} x^2 dx + \frac{1}{EJ} \cdot 8L \cdot 8L \cdot 8L = \frac{2048}{3} \frac{ql^4}{EJ}$$

$$\delta_{12} = \frac{1}{EJ} \int_0^{8L} -x \cdot y(x) dx + \frac{1}{EJ} \cdot \frac{1}{2} \cdot 8L \cdot 8L \cdot 8L = \frac{704}{3} \frac{L^3}{EJ}$$

$$\delta_{22} = \frac{1}{EJ} \int_0^{8L} y^2(x) dx + \frac{1}{EJ} \cdot \frac{1}{2} \cdot 8L \cdot 8L \cdot \frac{2}{3} \cdot 8L = \frac{2624}{15} \frac{L^3}{EJ}$$

$$\delta_{10} = \frac{1}{EJ} \left[ -\frac{2}{3} \cdot \frac{q(8L)^2}{8} \cdot 8L \cdot 8L + \frac{1}{2} \cdot 32ql^2 \cdot 8L \cdot 8L \right] = \frac{2048}{3} \frac{ql^4}{EJ}$$

$$\delta_{20} = \frac{1}{EJ} \left[ \frac{2}{3} \cdot \frac{q(8L)^2}{8} \cdot 8L \cdot \frac{1}{2} \cdot 8L + \frac{1}{2} \cdot 32ql^2 \cdot 8L \cdot \frac{2}{3} \cdot 8L \right] = 512 \frac{ql^4}{EJ}$$

$$\frac{L^3}{EJ} \begin{bmatrix} \frac{2048}{3} & \frac{704}{3} \\ \frac{704}{3} & \frac{2624}{15} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{2048}{3} \\ 512 \end{bmatrix} \frac{ql^4}{EJ} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$X_1 = 0.01ql$$

$$X_2 = -2.942ql$$

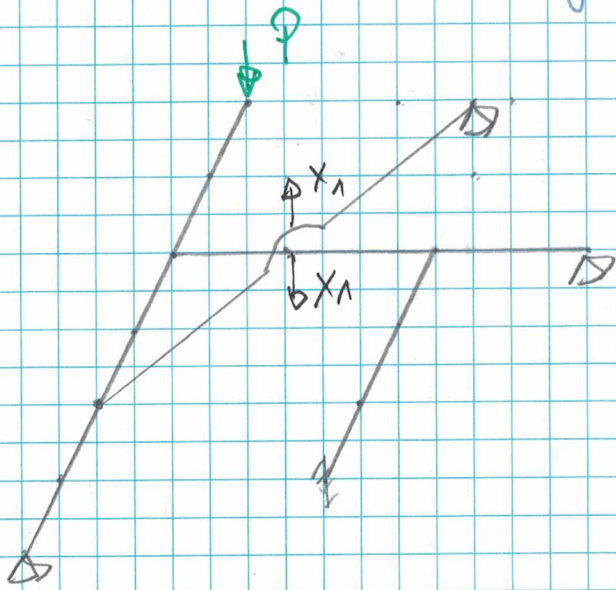
$$M_c = X_1 \cdot 4L - X_2 \cdot L = 2.982ql^2$$

# ZADANIE 2

USW

$n$ -wie zgodności

$$\sum M X_1 + \delta_{10} = 0$$

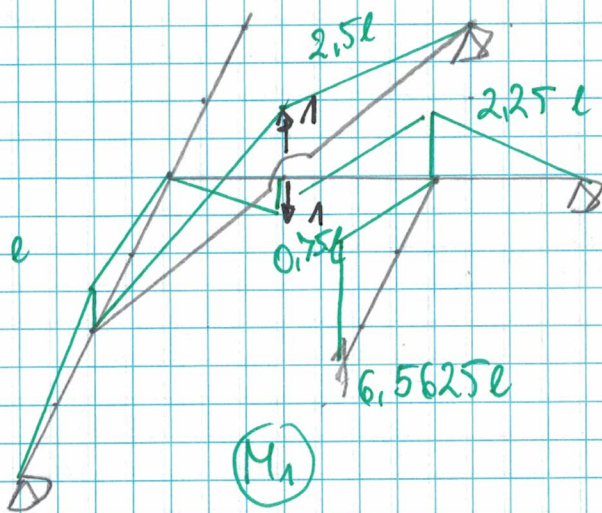


$$\delta_{11} = 107,84 \frac{l^3}{E_y}$$

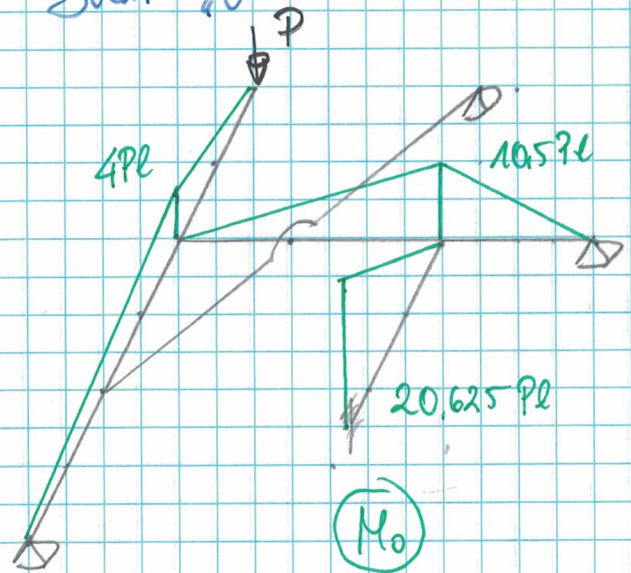
$$\delta_{10} = 290,211 \frac{Pl^3}{E_y}$$

$$X_1 = -2,691 P$$

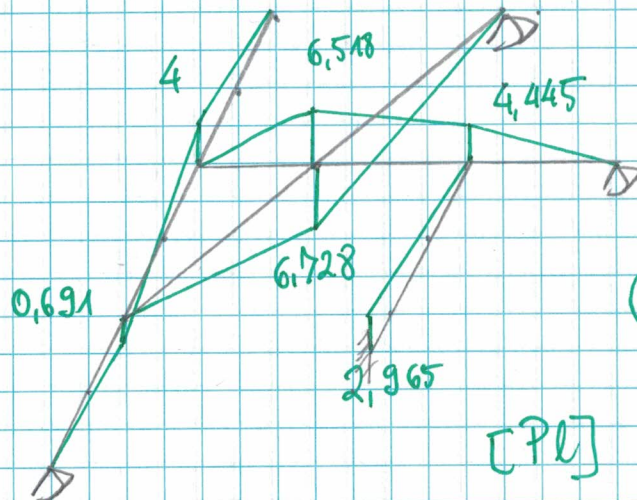
Stan  $X_1 = 1$



Stan  $X_1 = 0$



Odp:



$$M = M_0 + X_1 M_1$$

[Pl]