

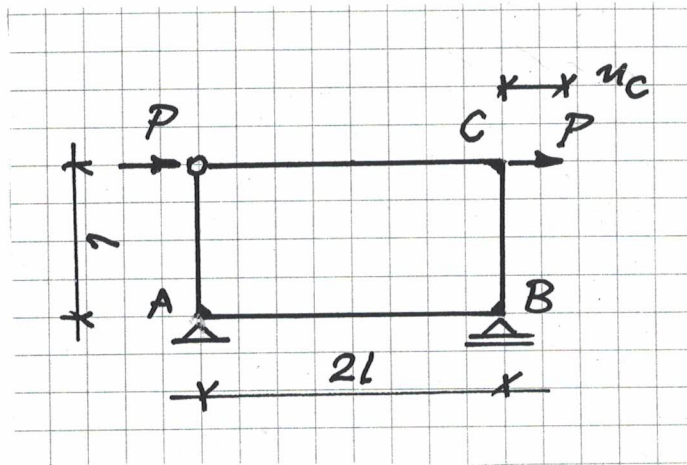
Egzamin pisemny z Mechaniki Konstrukcji I, 2 IX 2019 r.

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 obciążona jak na rysunku. Metodą sił sporządzić wykres momentów zginających i znaleźć przemieszczenie u_C węzła C. Przyjąć $EJ=\text{const}$, $EA=\infty$.

(For the given plane frame construct -by the force method- the diagram of bending moments and compute the displacement u_C of the node C. Assume $EJ=\text{const}$, $EA=\infty$.)



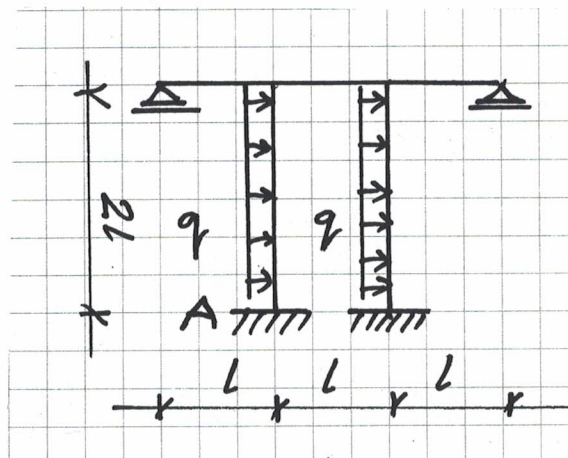
Zadanie 2

Za pomocą metody przemieszczeń obliczyć moment zginający M_A .

Przyjąć $EJ=\text{const}$ oraz $EA=\infty$.

(By using the displacement method compute the bending moment M_A .)

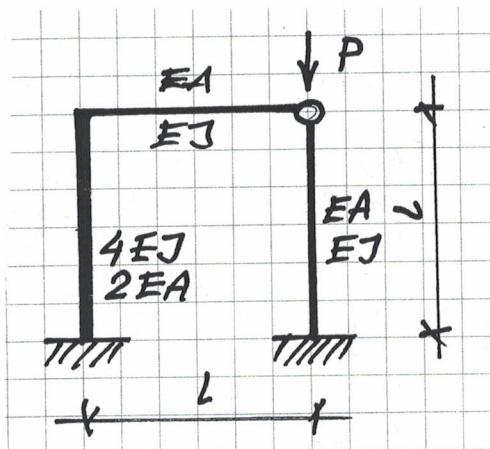
Assume $EJ=\text{const}$ and $EA=\infty$.)



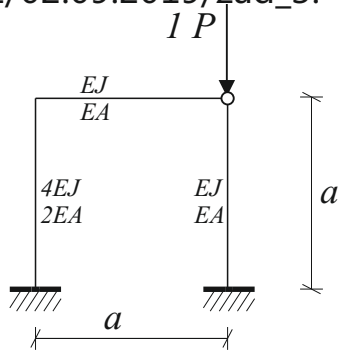
Zadanie 3

Zapisać równania macierzowej metody przemieszczeń.

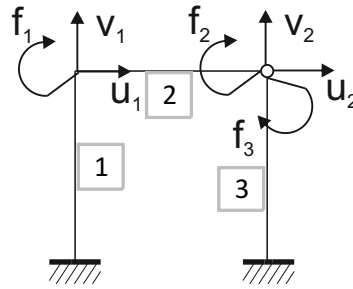
(Write down the equations of the displacement method in the matrix version).



Egz. MK_1/02.09.2019/zad_3:



Stopnie swobody:



$$\mathbf{q}^T = \begin{bmatrix} f_1 & f_2 & f_3 & u_1/a & v_1/a & u_2/a & v_2/a \end{bmatrix}$$

$\mathbf{B}[a]$

1	0	0	0	0	1	0	0
2	0	0	0	-1	0	1	0
3	0	0	0	0	0	0	1

$*\mathbf{B}[1]$

1	0	0	0	-1	0	0	0
2	1	0	0	0	-1	0	1
3	0	0	1	0	0	-1	0

$\mathbf{B}^*[1]$

1	1	0	0	-1	0	0	0
2	0	1	0	0	-1	0	1
3	0	0	0	0	0	-1	0

$\mathbf{E}[EA/a]$

1	2	0	0
2	0	1	0
3	0	0	1

$$\Delta = \mathbf{B} \mathbf{q}$$

$$*\chi = *\varphi - \psi \quad \chi^* = \varphi^* - \psi$$

$$*\chi = *\mathbf{B} \mathbf{q} \quad \chi^* = \mathbf{B}^* \mathbf{q}$$

$\mathbf{D}[EJ/a]$

1	8	0	0
2	0	2	0
3	0	0	2

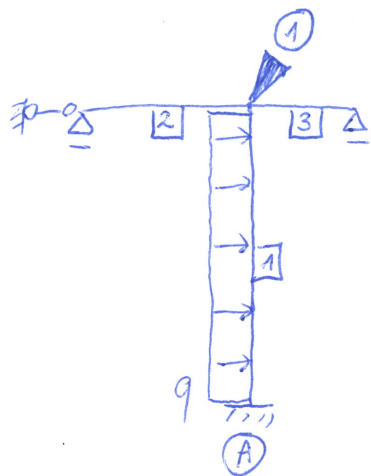
$$\mathbf{K} = \mathbf{B}^T \mathbf{E} \mathbf{B} + 2 * \mathbf{B}^T \mathbf{D} * \mathbf{B} + 2 \mathbf{B}^* \mathbf{D} \mathbf{B}^* + * \mathbf{B}^T \mathbf{D} \mathbf{B}^* + \mathbf{B}^* \mathbf{D} * \mathbf{B}$$

$$\mathbf{K} \mathbf{q} = \mathbf{Q}$$

$\mathbf{Q}[\text{Pa}]$

f_1	0
f_2	0
f_3	0
u_1/a	0
v_1/a	0
u_2/a	0
v_2/a	-1

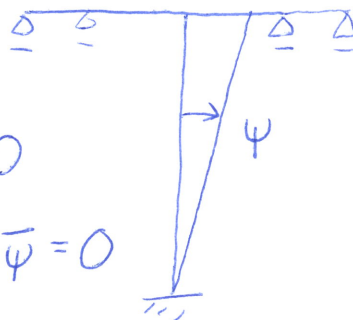
Oprac. K. Hetmański

ZADANIE 2

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

$$1) \bar{\Phi}_1^1 + \bar{\Phi}_1^2 + \bar{\Phi}_1^3 = 0$$

$$2) (\bar{\Phi}_A^1 + \bar{\Phi}_1^1) \cdot \bar{\psi} + 2ql^2 \bar{\psi} = 0$$



$$\bar{\Phi}_A^1 = \frac{2EJ}{2L} (\varphi_1 - 3\psi) - \frac{1}{3} ql^2$$

$$\bar{\Phi}_1^1 = \frac{2EJ}{2L} (2\varphi_1 - 3\psi) + \frac{1}{3} ql^2$$

$$\bar{\Phi}_1^2 = \frac{3EJ}{L} \varphi_1$$

$$\bar{\Phi}_1^3 = \frac{3EJ}{L/2} \varphi_1$$

$$\frac{EJ}{L} \begin{bmatrix} 11 & -3 \\ -3 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varphi_1 \\ \psi \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{1}{3} \\ -2 \end{bmatrix} ql^2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\varphi_1 = 0,070 \frac{ql^3}{EJ}$$

$$\psi = 0,368 \frac{ql^3}{EJ}$$

$$M_A = \bar{\Phi}_A^1 = -1,368 ql^2$$