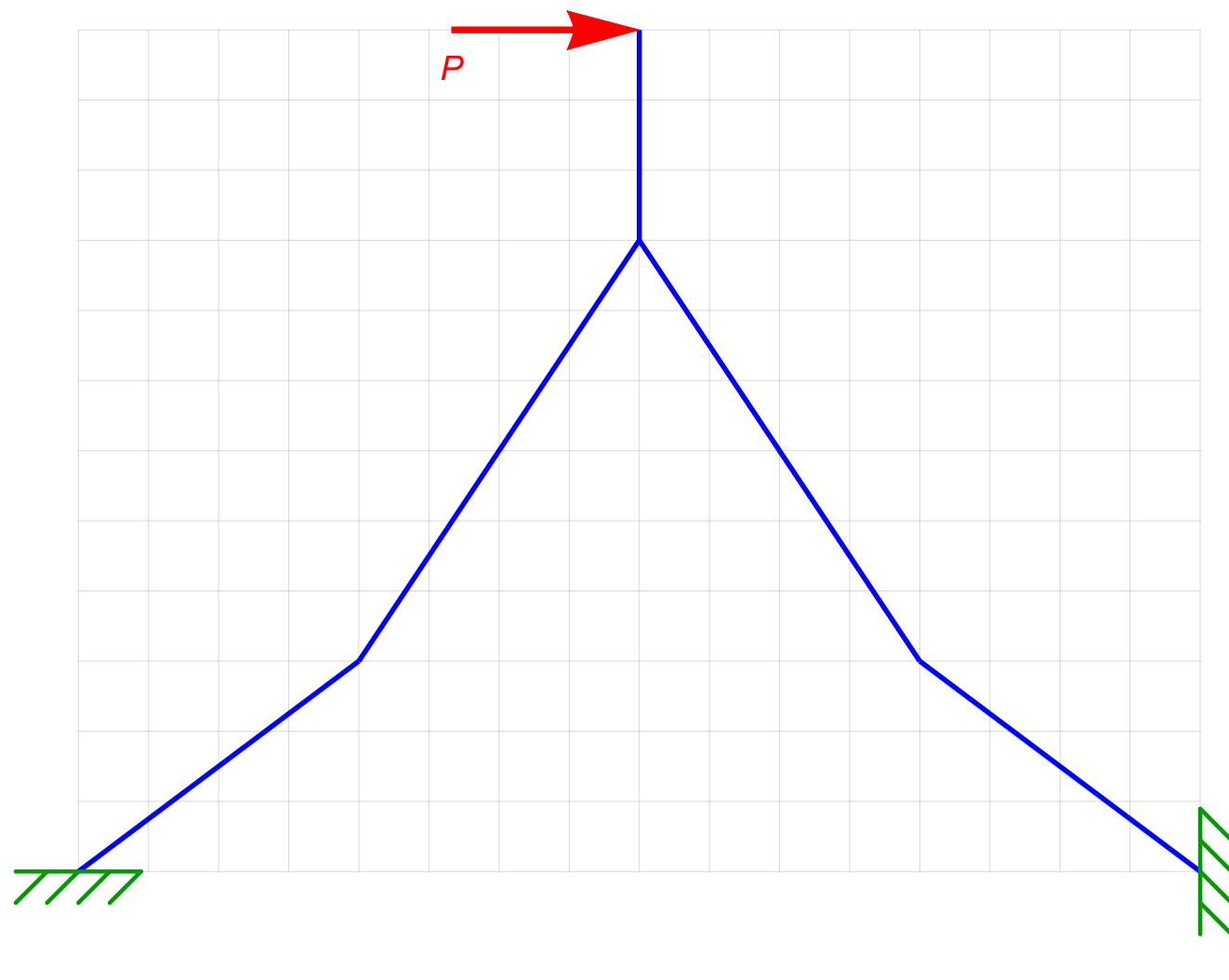
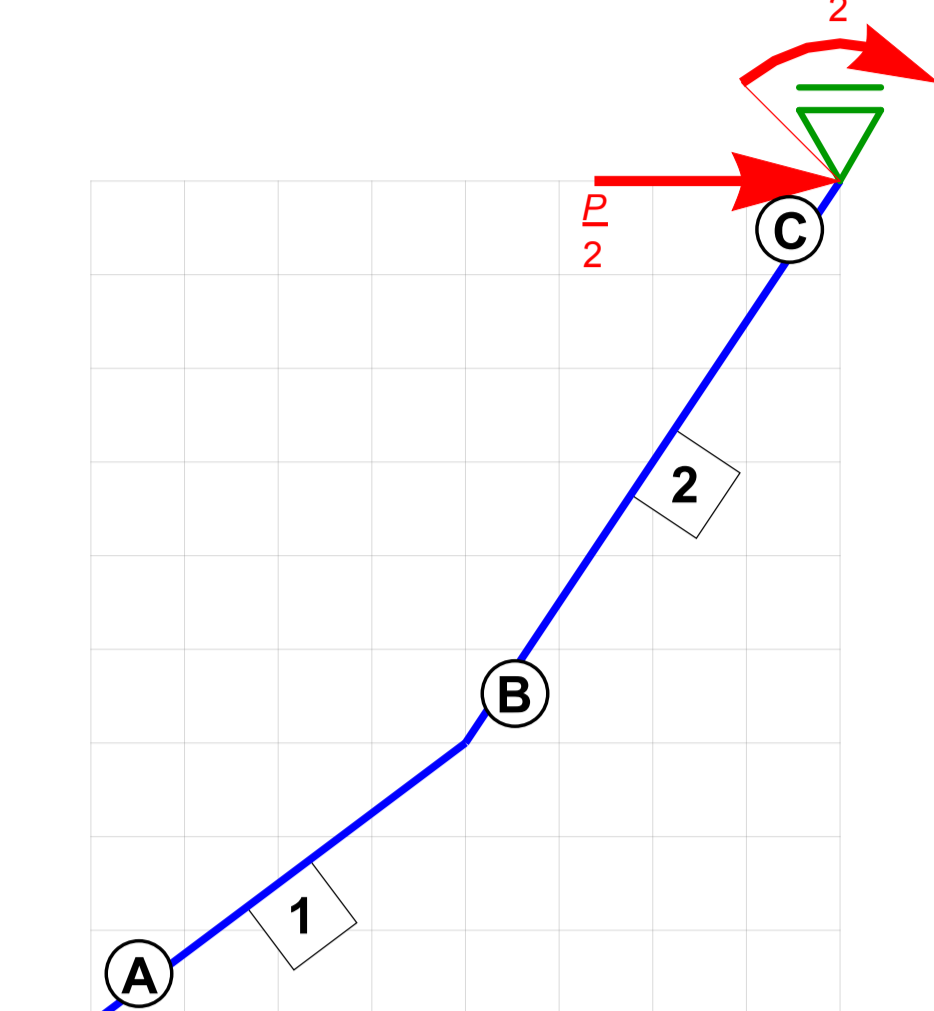


Kollokwium 2.1 RA. 2019/20 – narysować wykres momentów:



Redukcja części statycznie wyznaczalnej oraz schemat połówkowy:

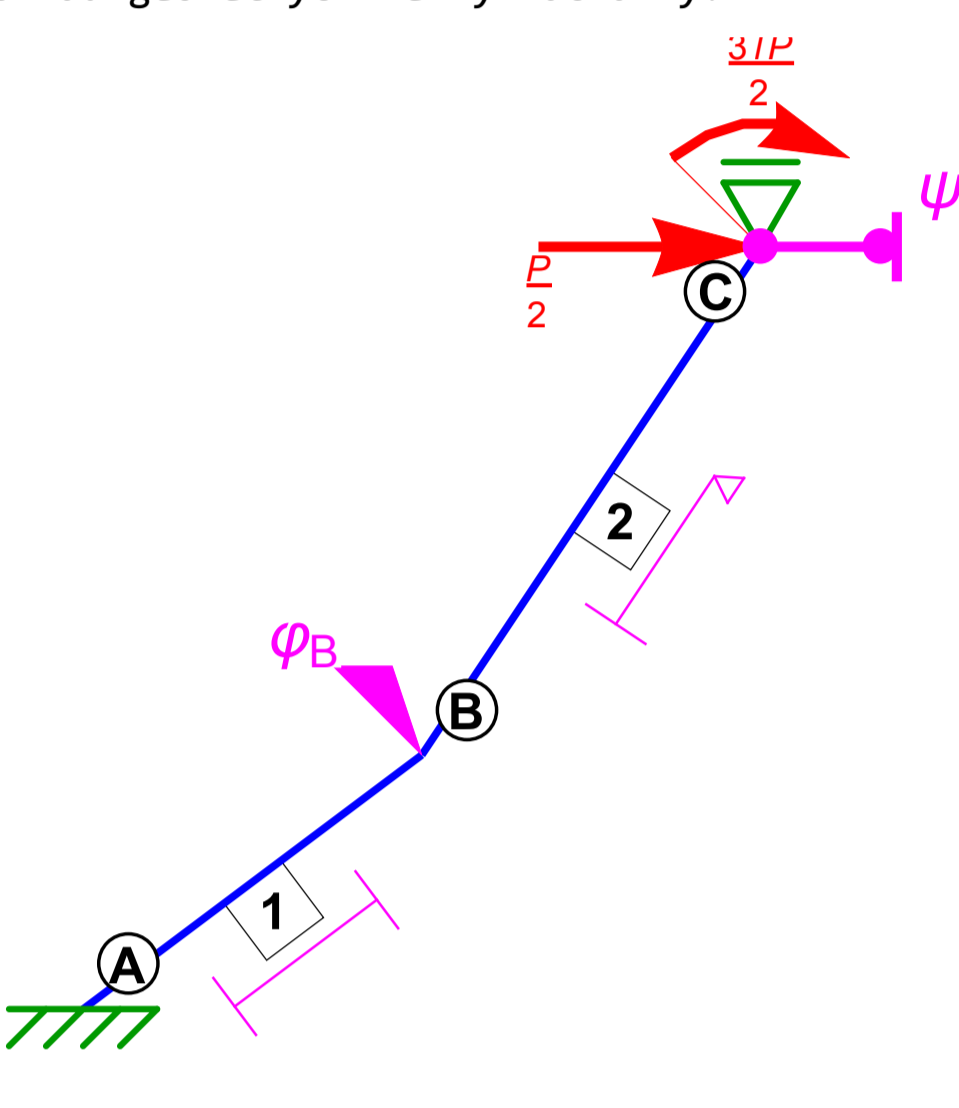
Geometria oraz obciążenia konstrukcji (wymiar oczka siatki – 1):



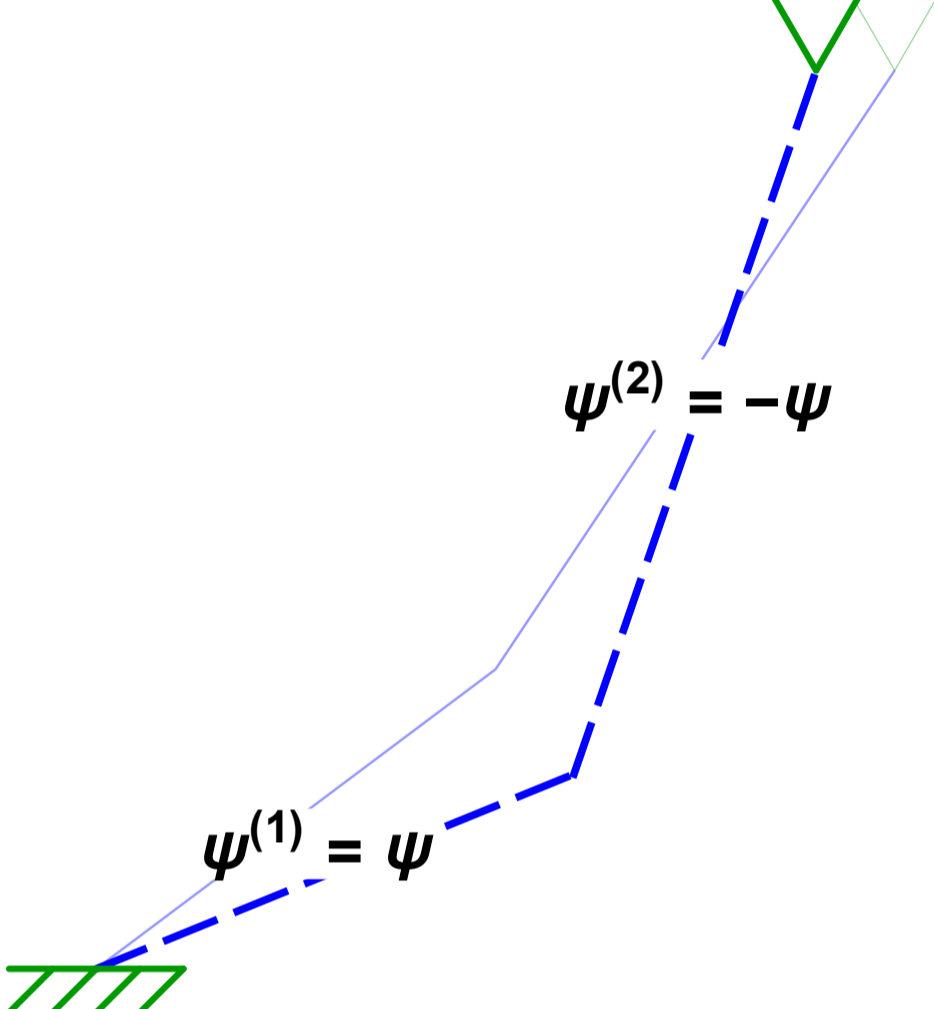
Wektor niewiadomych:

$$\mathbf{q} = \begin{pmatrix} \varphi_B \\ \psi \end{pmatrix}$$

Układ geometrycznie wyznaczalny:



Plan przemieszczeń:



$$\psi^{(1)} = \psi$$

$$\psi^{(2)} = -\psi$$

Momenty wyjściowe:

$$\Phi_B^0 = \frac{3}{4} \cdot 1 \cdot P$$

Wzory transformacyjne:

$$\Phi_A^1 = \frac{EJ}{1} \left[\frac{2}{5} \varphi_B - \frac{6}{5} \psi \right]$$

$$\Phi_B^1 = \frac{EJ}{1} \left[\frac{4}{5} \varphi_B - \frac{6}{5} \psi \right]$$

$$\Phi_B^2 = \frac{EJ}{1} \left[\frac{3}{2\sqrt{13}} \varphi_B + \frac{3}{2\sqrt{13}} \psi \right] + \frac{3}{4} \cdot 1 \cdot P$$

Równania równowagi:

$$\Phi_B^1 + \Phi_B^2 = 0$$

$$(\Phi_A^1 + \Phi_B^1) \bar{\psi} + \Phi_B^2 \cdot (-\bar{\psi}) - \frac{1}{2} P \cdot 3 \cdot 1 \bar{\psi} - \frac{3}{2} \cdot 1 P \cdot \bar{\psi} = 0$$

$$\frac{EJ}{1} \begin{pmatrix} \frac{4}{5} + \frac{3}{2\sqrt{13}} & -\frac{6}{5} + \frac{3}{2\sqrt{13}} \\ -\frac{6}{5} + \frac{3}{2\sqrt{13}} & \frac{12}{5} + \frac{3}{2\sqrt{13}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varphi_B \\ \psi \end{pmatrix} = 1 P \begin{pmatrix} -\frac{3}{4} \\ -\frac{15}{4} \end{pmatrix}$$

Rozwiązanie metody przemieszczeń:

$$\mathbf{q} = \begin{pmatrix} \varphi_B \\ \psi \end{pmatrix} = \frac{1^2 P}{EJ} \begin{pmatrix} -1.798 \\ -1.832 \end{pmatrix}$$

Momenty brzegowe:

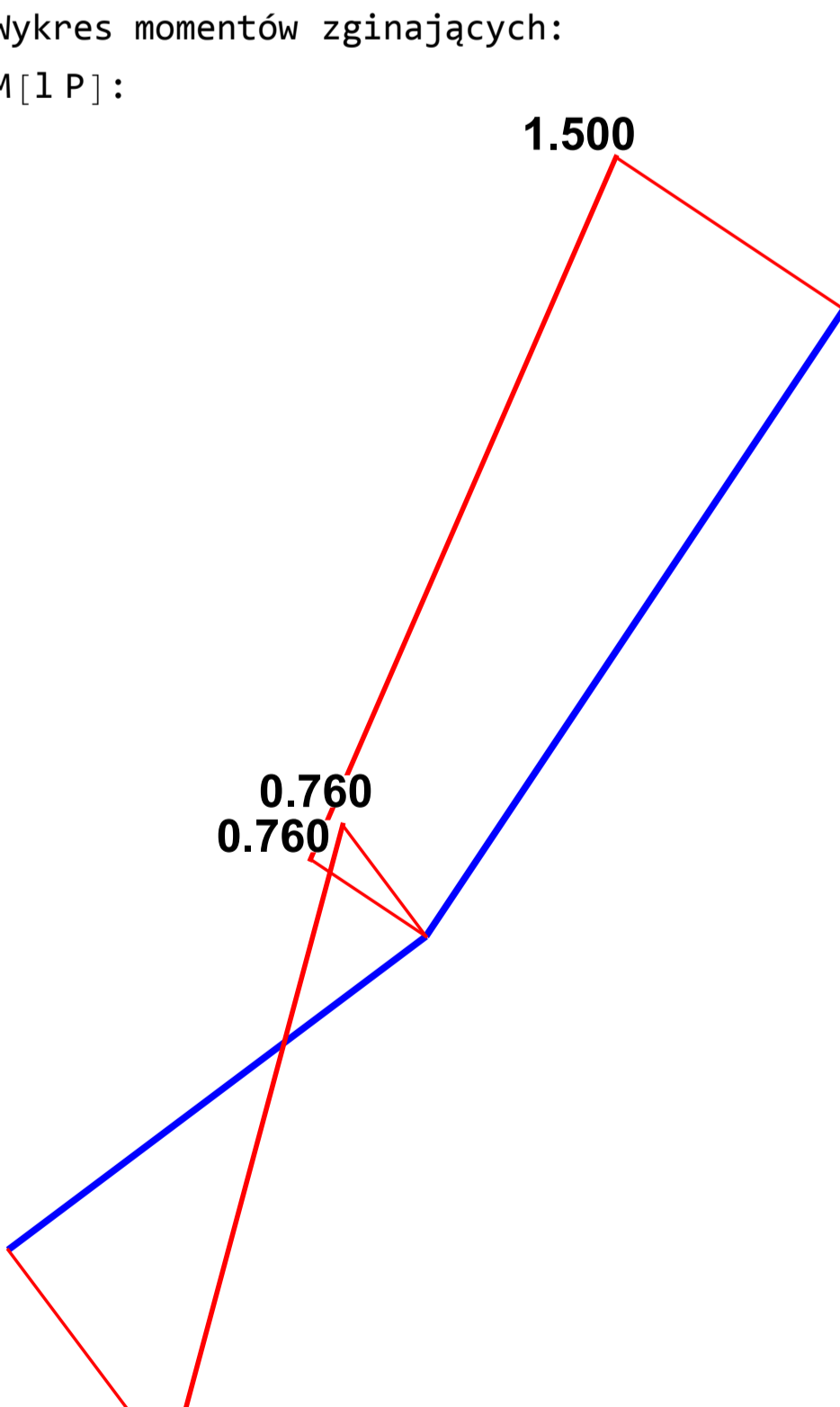
$$\Phi_A^1 = 1.479 \cdot 1 P$$

$$\Phi_B^1 = 0.760 \cdot 1 P$$

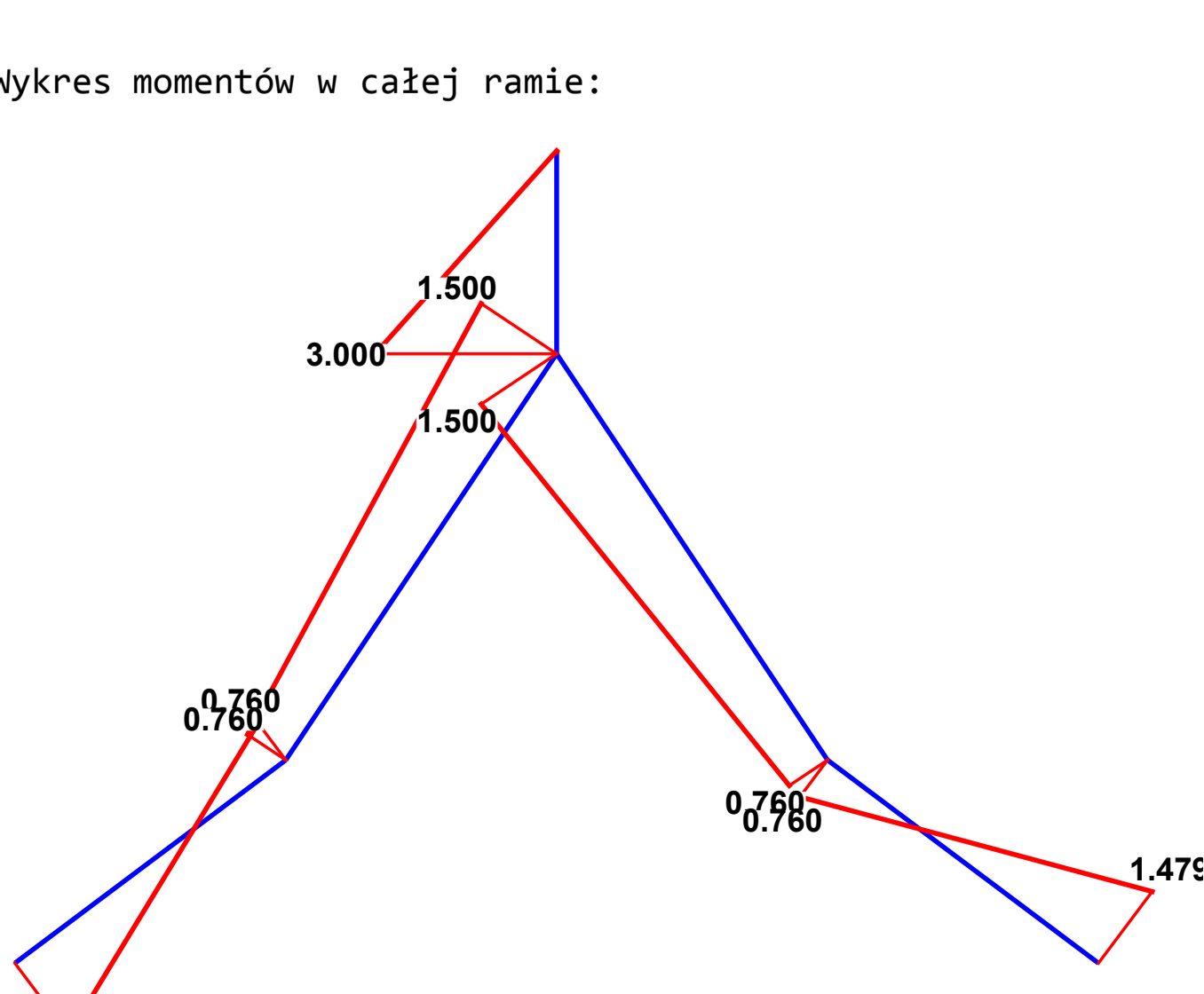
$$\Phi_B^2 = -0.760 \cdot 1 P$$

Wykres momentów zginających:

M [1 P]:



Wykres momentów w całej ramie:



Zadanie przygotował Karol Bołbotowski.