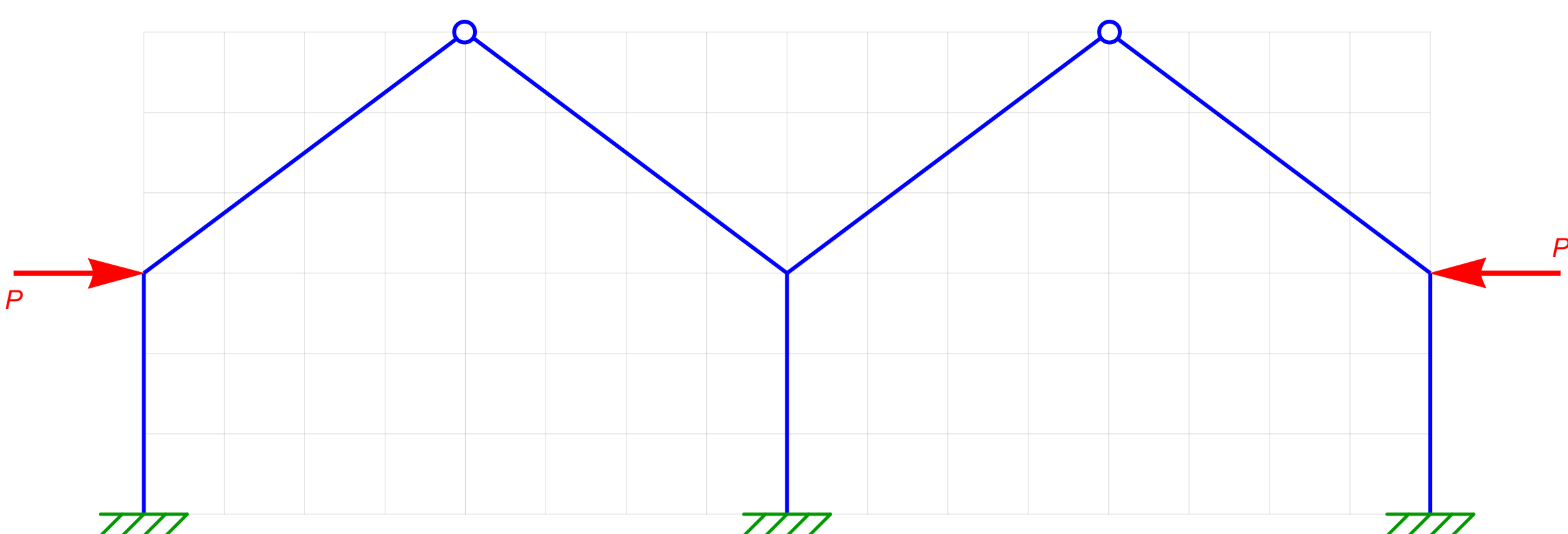
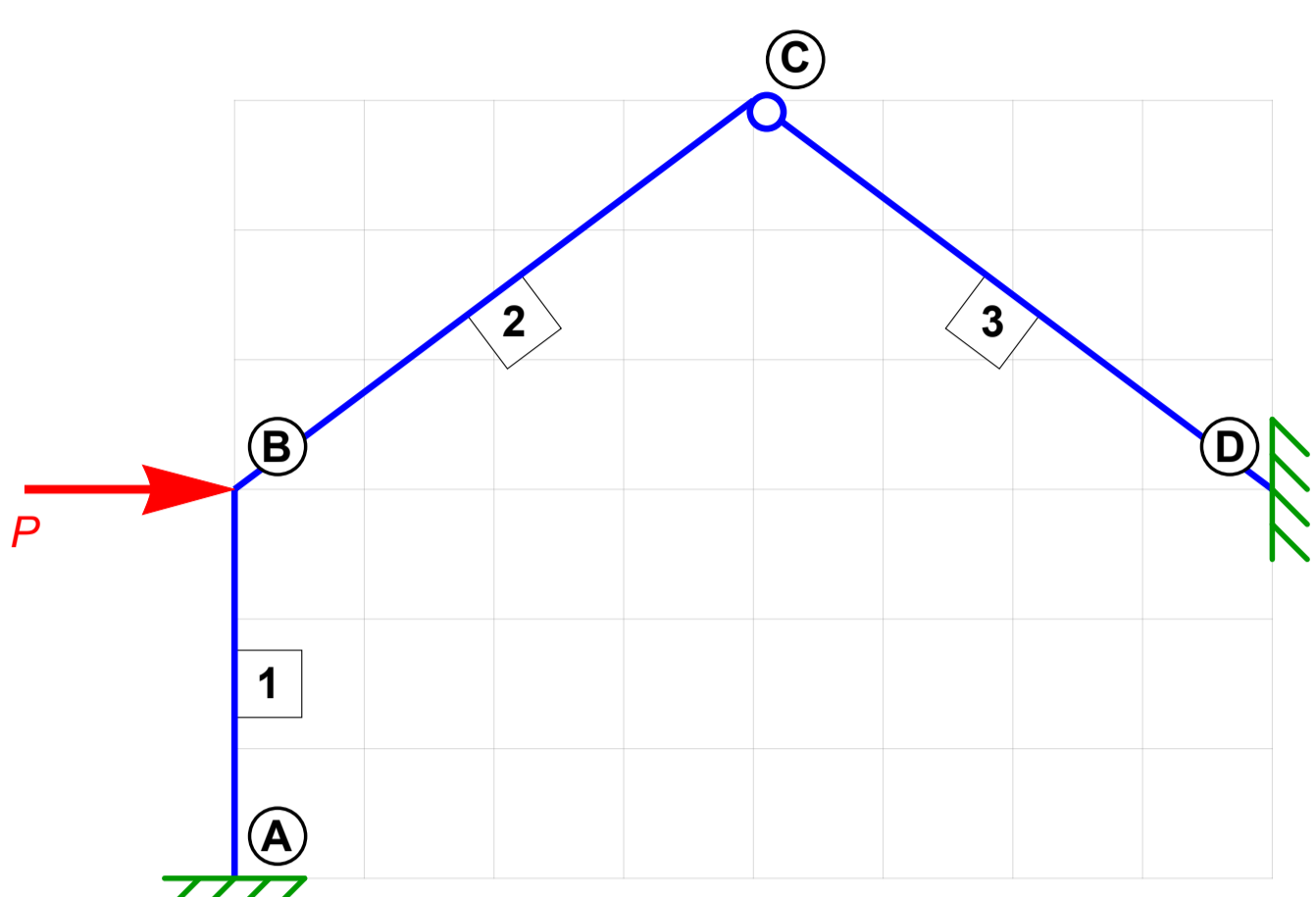


Kołokwium 2.1 RA. 2020/21 - narysować wykres momentów:



Schemat połówkowy:

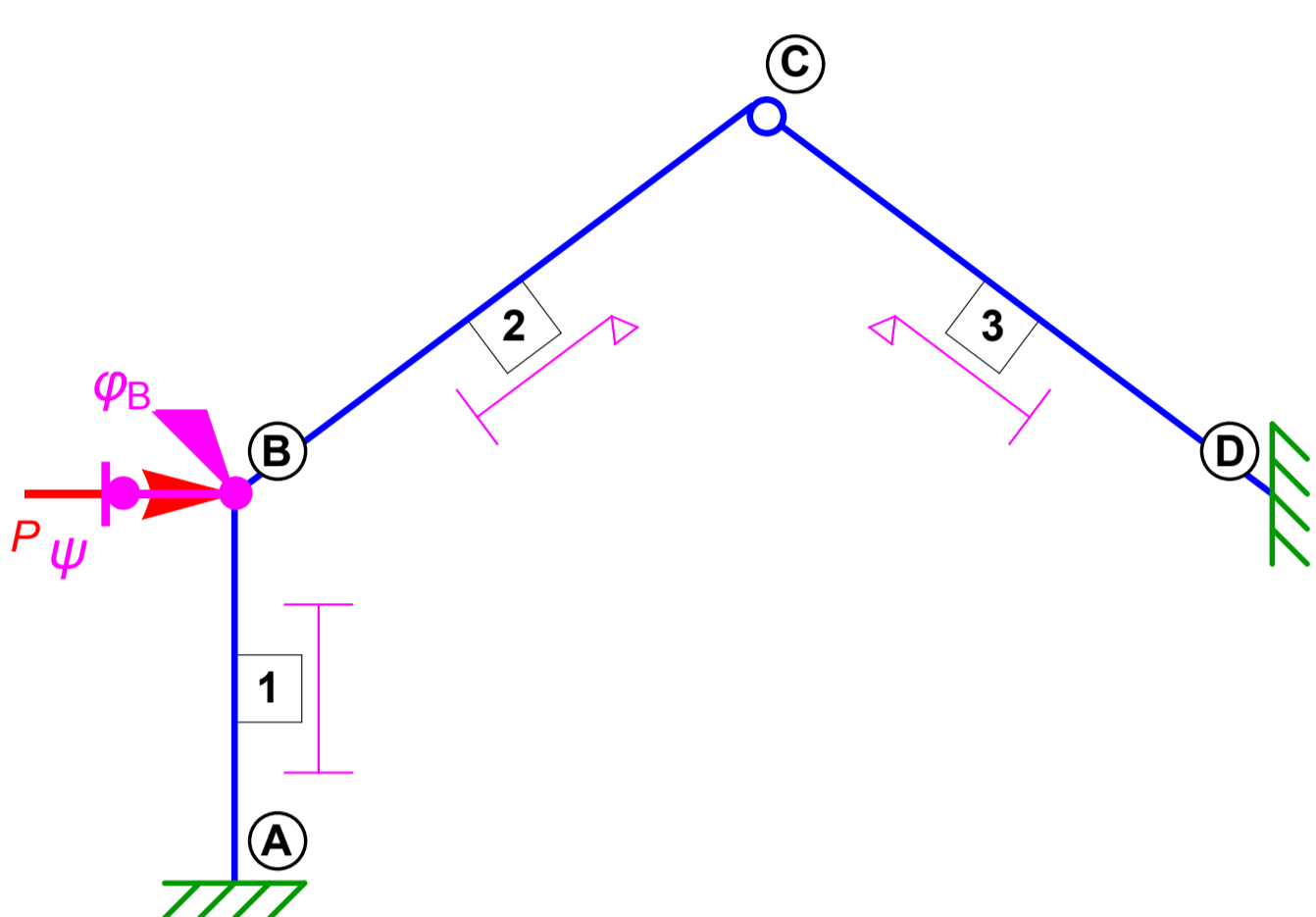
Geometria oraz obciążenia konstrukcji (wymiar oczka siatki - 1):



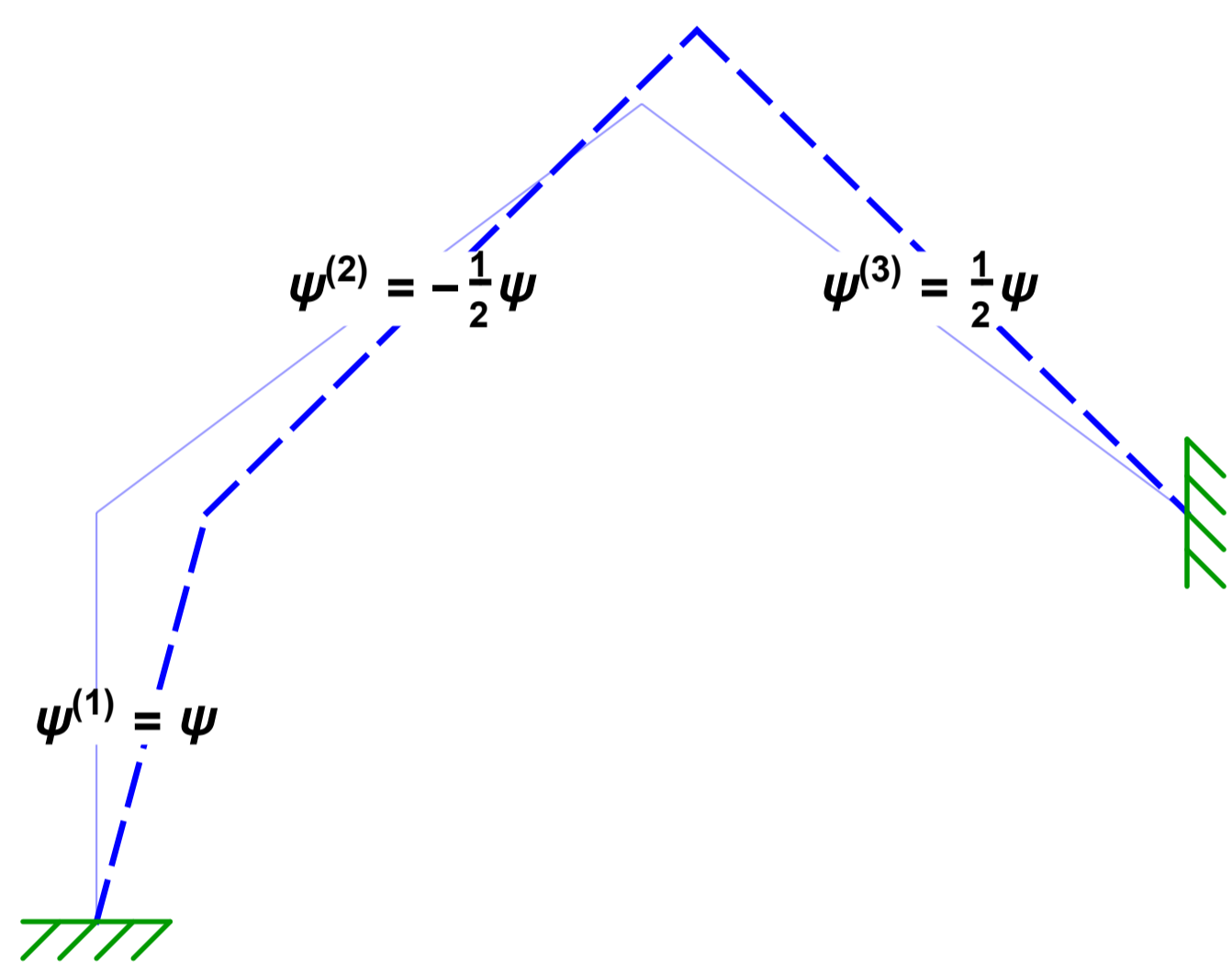
Wektor niewiadomych:

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

Układ geometrycznie wyznaczalny:



Plan przemieszczeń:



$$\begin{aligned} \psi^{(1)} &= \psi \\ \psi^{(2)} &= -\frac{1}{2} \psi \\ \psi^{(3)} &= \frac{1}{2} \psi \end{aligned}$$

W konstrukcji nie występują wyjściowe siły brzegowe.

Wzory transformacyjne:

$$\begin{aligned} \Phi_A^1 &= \frac{EJ}{1} \left[\frac{2}{3} \varphi_B - 2 \psi \right] \\ \Phi_B^1 &= \frac{EJ}{1} \left[\frac{4}{3} \varphi_B - 2 \psi \right] \\ \Phi_B^2 &= \frac{EJ}{1} \left[\frac{3}{5} \varphi_B + \frac{3}{10} \psi \right] \\ \Phi_D^3 &= \frac{EJ}{1} \left[-\frac{3}{10} \psi \right] \end{aligned}$$

Równania równowagi:

$$\begin{aligned} \Phi_B^1 + \Phi_B^2 &= 0 \\ (\Phi_A^1 + \Phi_B^1) \bar{\psi} + \Phi_B^2 \cdot \left(-\frac{1}{2} \bar{\psi}\right) + \Phi_D^3 \cdot \frac{1}{2} \bar{\psi} + P \cdot 3 \bar{\psi} &= 0 \end{aligned}$$

$$\frac{EJ}{1} \begin{pmatrix} 1.933 & -1.700 \\ -1.700 & 4.300 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varphi_B \\ \psi \end{pmatrix} = 1 P \begin{pmatrix} 0 \\ 3.000 \end{pmatrix}$$

Rozwiązanie metody przemieszczeń:

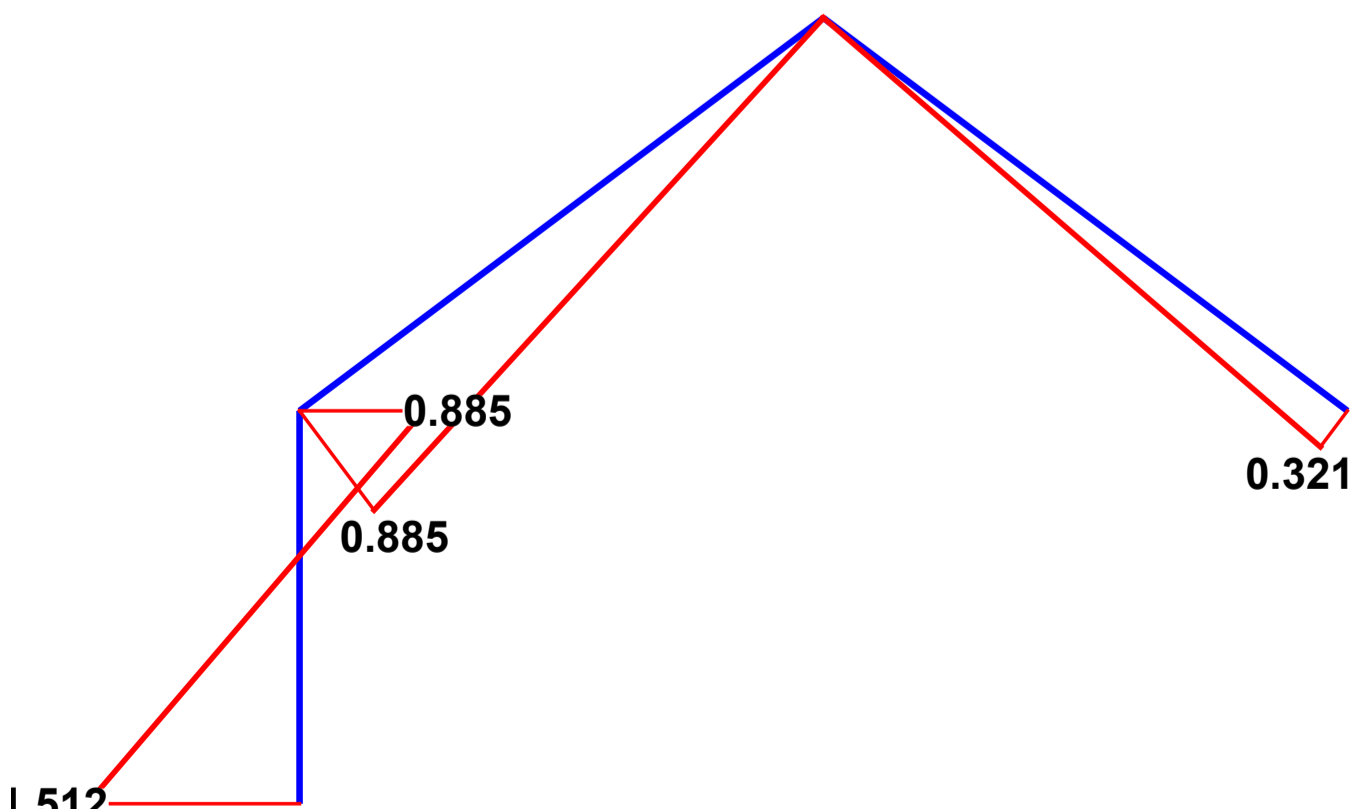
$$\mathbf{q} = \begin{pmatrix} \varphi_B \\ \psi \end{pmatrix} = \frac{1^2 P}{EJ} \begin{pmatrix} 0.940 \\ 1.069 \end{pmatrix}$$

Momenty brzegowe:

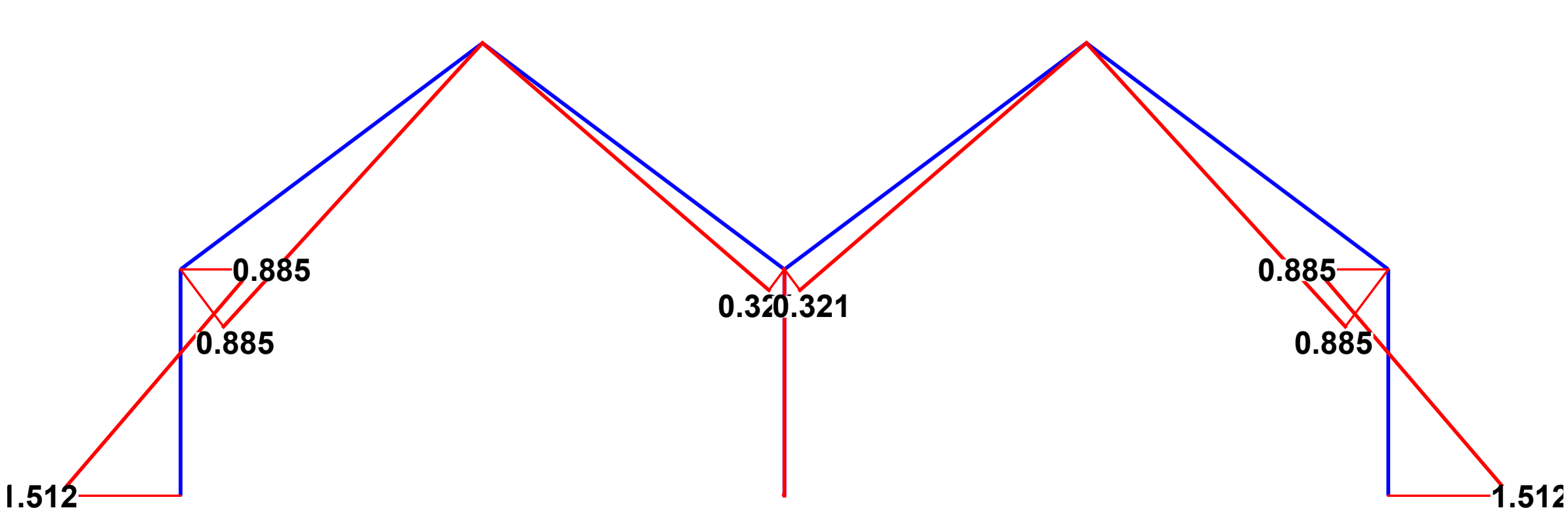
$$\begin{aligned} \Phi_A^1 &= -1.512 P \\ \Phi_B^1 &= -0.885 P \\ \Phi_B^2 &= 0.885 P \\ \Phi_D^3 &= -0.321 P \end{aligned}$$

Wykres momentów zginających:

M [1 P]:



Wykres momentów w całej ramie:



Zadanie przygotował Karol Bołbotowski.