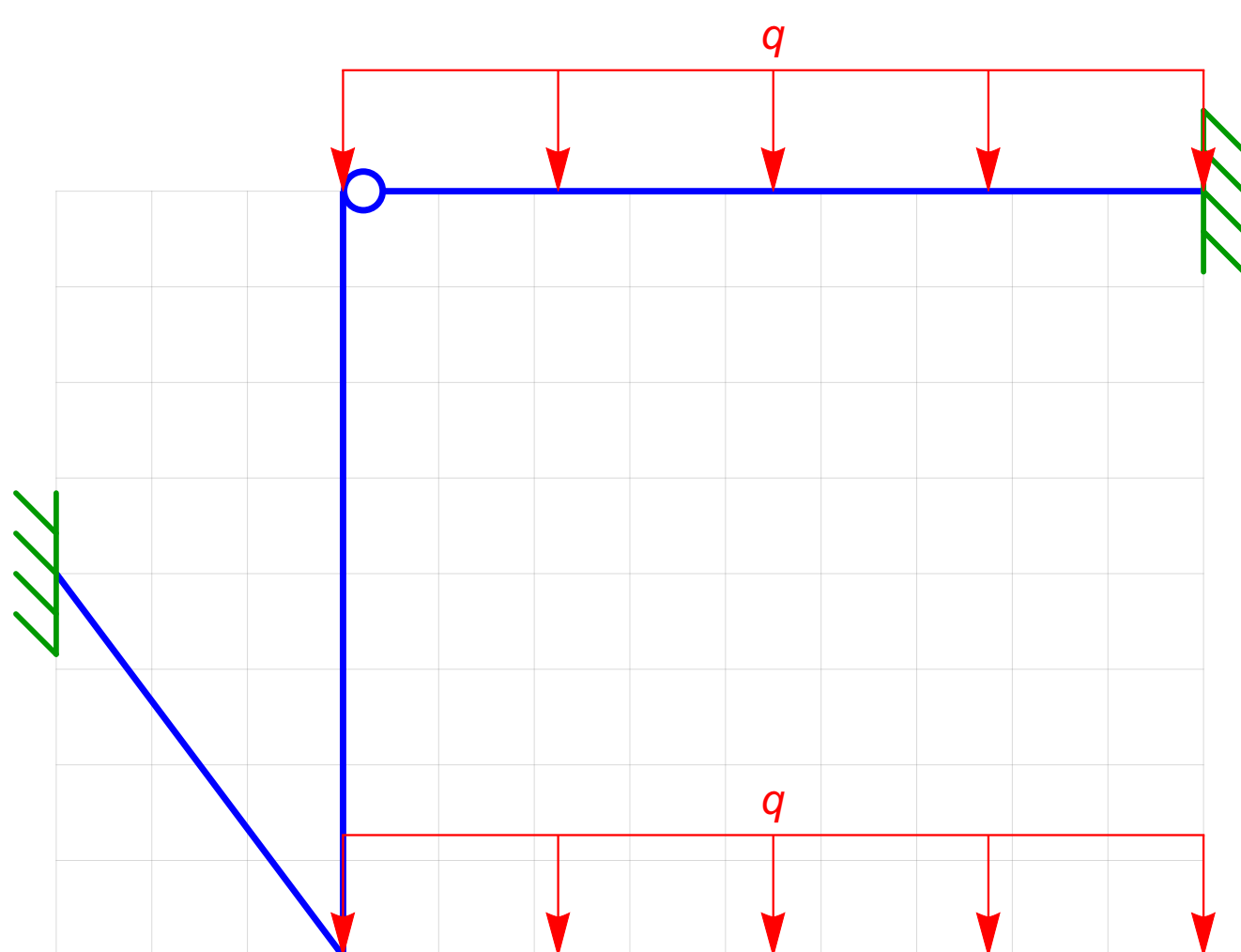
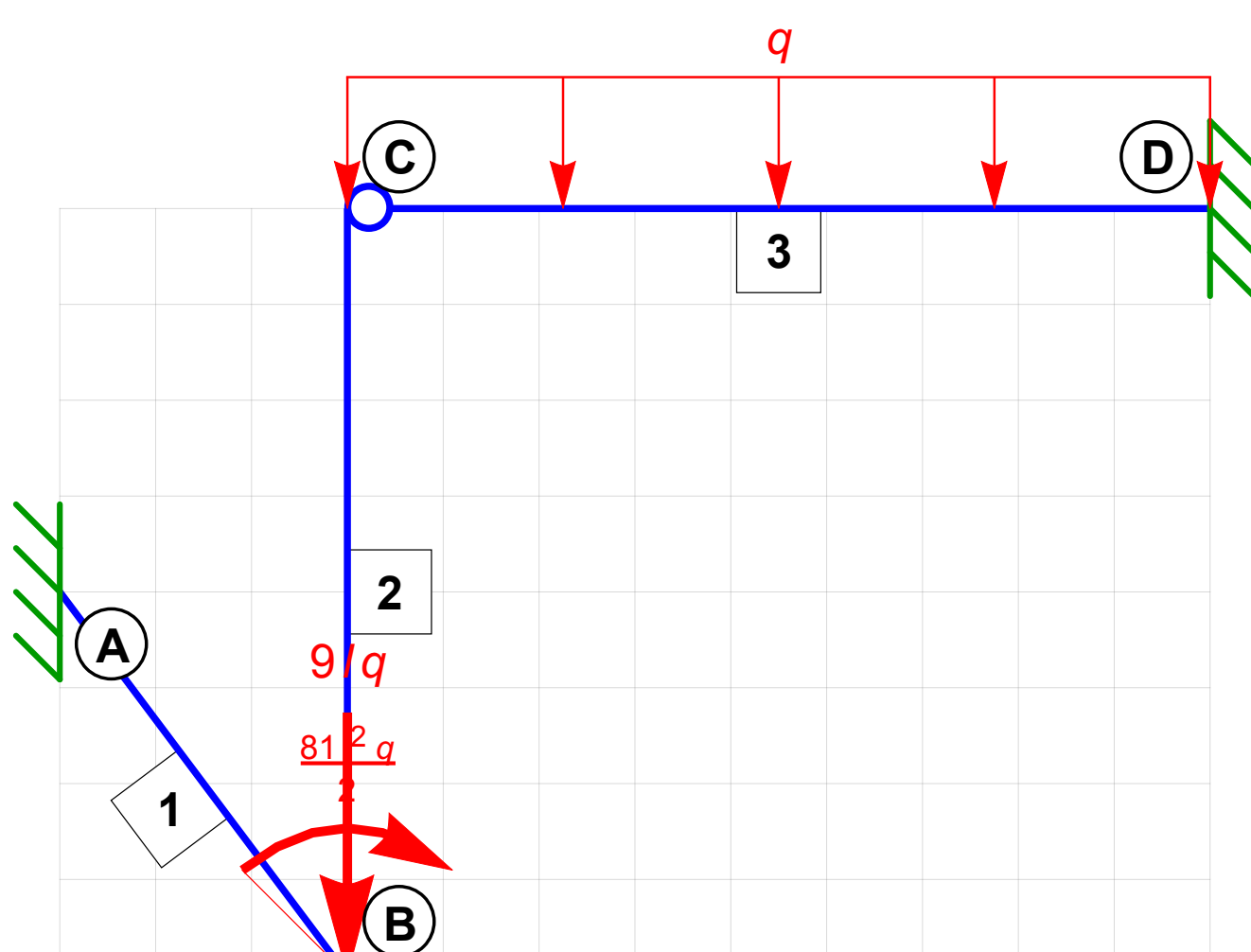


Kolokwium 2.1 RA. 2022/23 – Obliczyć moment w lewym utwierdzeniu:



Redukcja części statycznie wyznaczalnej:

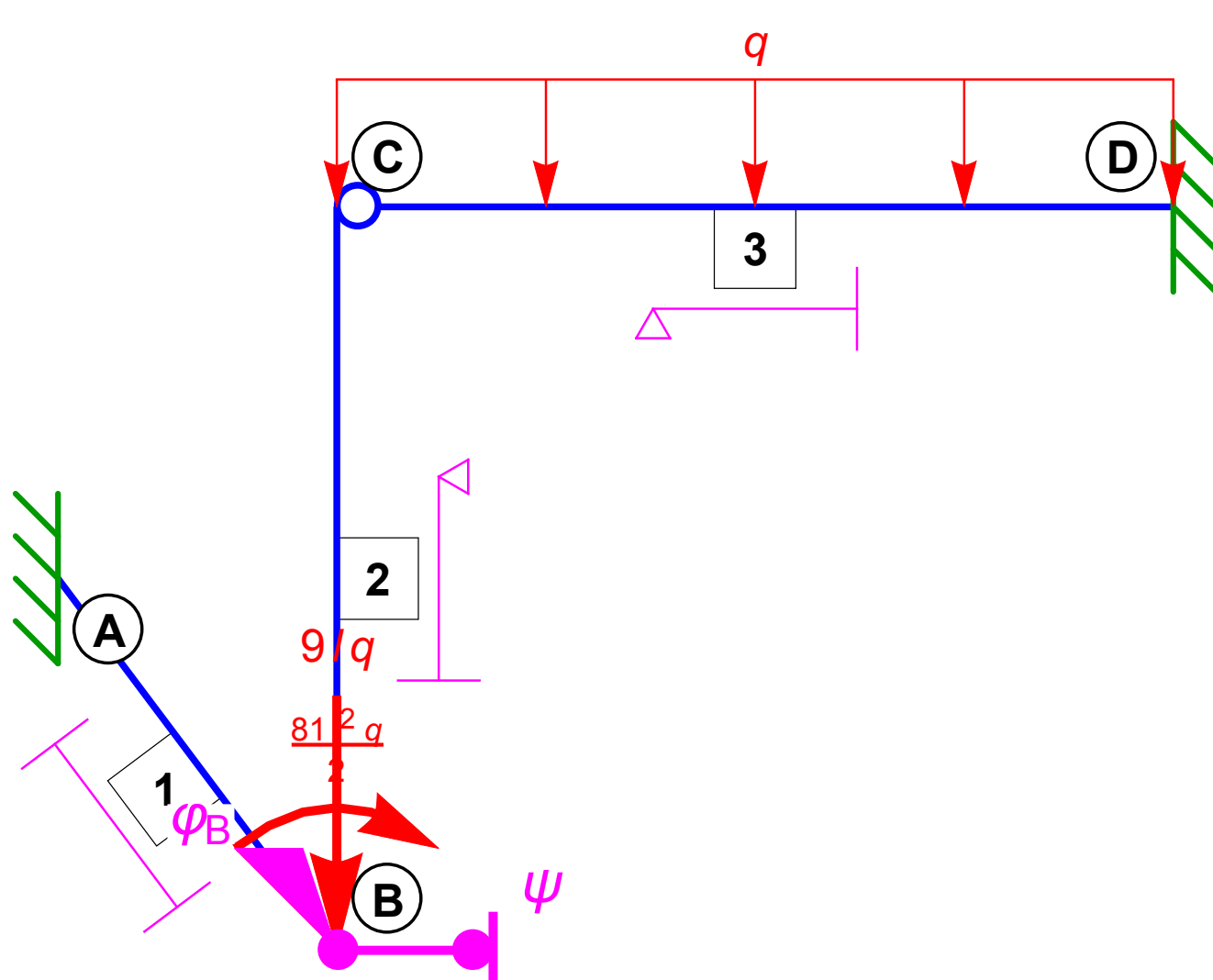
Geometria oraz obciążenia konstrukcji (wymiar oczka siatki – 1):



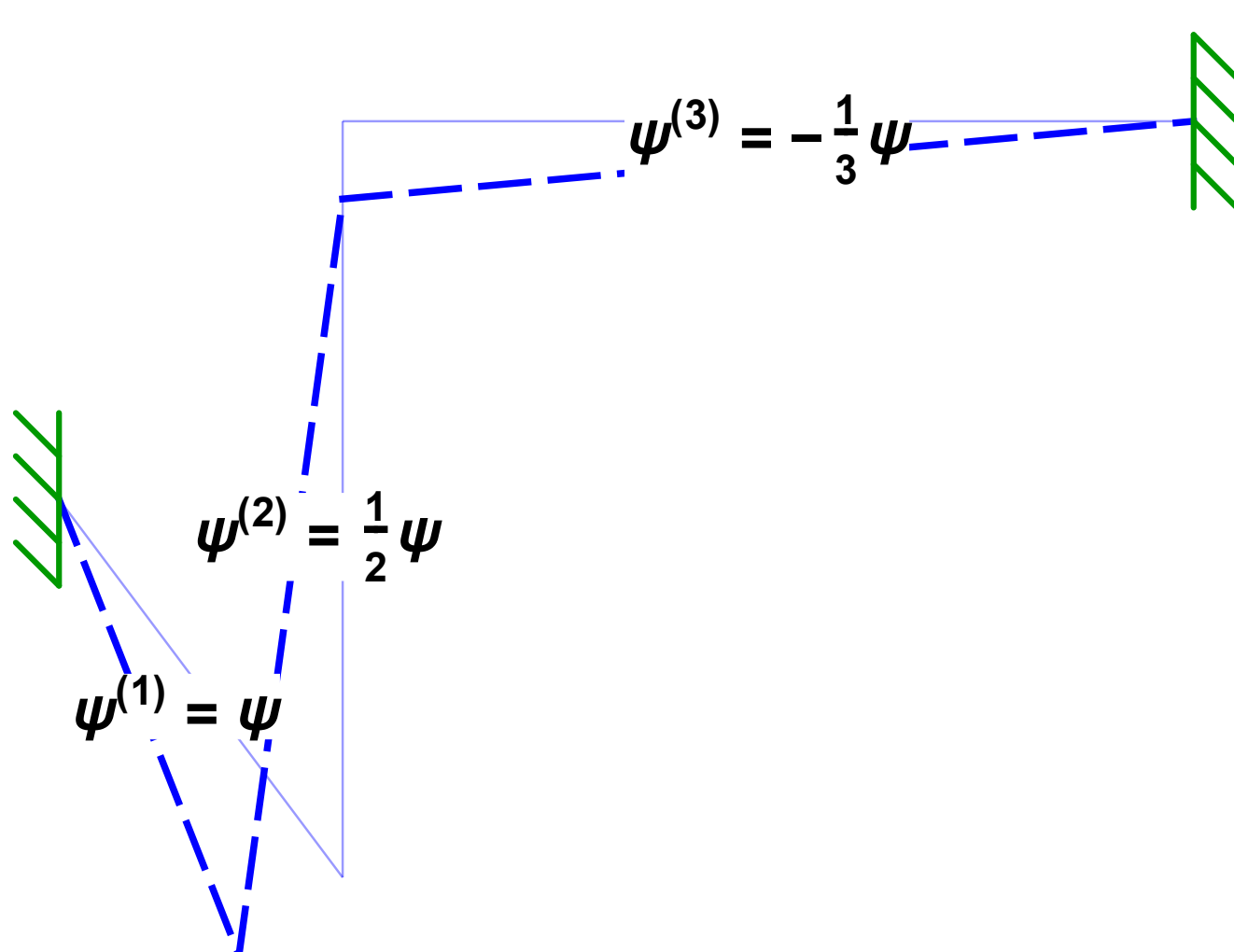
Wektor niewiadomych:

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

Układ geometrycznie wyznaczalny:



Plan przemieszczeń:



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

$$\psi^{(2)} = \frac{1}{2} \psi$$

$$\psi^{(3)} = -\frac{1}{3} \psi$$

Momenty wyjściowe:

$$\Phi_D^0 = \frac{81}{8} l^2 q$$

Wzory transformacyjne:

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

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

$$\Phi_B^2 = \frac{EJ}{1} \left[\frac{3}{8} \varphi_B - \frac{3}{16} \psi \right]$$

$$\Phi_D^3 = \frac{EJ}{1} \left[\frac{1}{9} \psi \right] + \frac{81}{8} l^2 q$$

Równania równowagi:

$$\Phi_B^1 + \Phi_B^2 - \frac{81}{2} l^2 q = 0$$

$$(\Phi_A^1 + \Phi_B^1) \bar{\psi} + \Phi_B^2 \cdot \frac{1}{2} \bar{\psi} + \Phi_D^3 \cdot \left(-\frac{1}{3} \bar{\psi}\right) + 9 l^2 q \cdot 3 \bar{\psi} + 9 l^2 q \cdot \frac{3}{2} \bar{\psi} = 0$$

$$\frac{EJ}{1} \begin{pmatrix} \frac{47}{40} & -\frac{111}{80} \\ -\frac{111}{80} & \frac{10933}{4320} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varphi_B \\ \psi \end{pmatrix} = l^2 q \begin{pmatrix} \frac{81}{2} \\ \frac{297}{8} \end{pmatrix}$$

Rozwiązanie metody przemieszczeń:

$$\mathbf{q} = \begin{pmatrix} \varphi_B \\ \psi \end{pmatrix} = \frac{l^3 q}{EJ} \begin{pmatrix} 146.881 \\ 95.197 \end{pmatrix}$$

Momenty brzegowe:

$$\Phi_A^1 = -55.484 l^2 q$$

Rozwiązanie przygotował Karol Bołbotowski.