

Przykład rozwiązania układu równań z trzema niewiadomymi metodą wyznacznikową:

$$6EI \cdot \varphi_1 + \frac{4EI}{3} \cdot \varphi_2 - \frac{2EI}{3} \cdot \Delta_3 = -6,75$$

$$\frac{4EI}{3} \cdot \varphi_1 + 3EI \cdot \varphi_2 + 0 \cdot \Delta_3 = 6$$

$$-\frac{2EI}{3} \cdot \varphi_1 + 0 \cdot \varphi_2 + \frac{2EI}{3} \cdot \Delta_3 = 63$$

Wyznacznik główny (tworzony z wyrazów przy niewiadomych):

- dopisujemy dwie kolumny i mnożymy wyrazy na przekątnej z góry na dół ze znakiem dodatnim (zaznaczone na niebiesko)

$$W = \begin{vmatrix} 6EI & \frac{4EI}{3} & -\frac{2EI}{3} & 6EI & \frac{4EI}{3} \\ \frac{4EI}{3} & 3EI & 0 & \frac{4EI}{3} & 3EI \\ -\frac{2EI}{3} & 0 & \frac{2EI}{3} & -\frac{2EI}{3} & 0 \end{vmatrix} = 6EI \cdot 3EI \cdot \frac{2EI}{3} + \frac{4EI}{3} \cdot 0 \cdot \left(-\frac{2EI}{3}\right) + \left(-\frac{2EI}{3}\right) \cdot \frac{4EI}{3} \cdot 0 -$$

- następnie odejmujemy iloczyn wyrazów na przekątnej z dołu do góry (zaznaczone na czerwono)

$$W = \begin{vmatrix} 6EI & \frac{4EI}{3} & -\frac{2EI}{3} & 6EI & \frac{4EI}{3} \\ \frac{4EI}{3} & 3EI & 0 & \frac{4EI}{3} & 3EI \\ -\frac{2EI}{3} & 0 & \frac{2EI}{3} & -\frac{2EI}{3} & 0 \end{vmatrix} = 6EI \cdot 3EI \cdot \frac{2EI}{3} + \frac{4EI}{3} \cdot 0 \cdot \left(-\frac{2EI}{3}\right) + \left(-\frac{2EI}{3}\right) \cdot \frac{4EI}{3} \cdot 0 -$$

$$-\left(-\frac{2EI}{3}\right)^2 \cdot 3EI - 0 \cdot 6EI - \frac{2EI}{3} \cdot \left(\frac{4EI}{3}\right)^2 = \frac{256EI^3}{27}$$

Wyznacznik W_{φ_1} - pierwszą kolumnę zastępujemy wyrazami wolnymi:

$$W_{\varphi_1} = \begin{vmatrix} -6,75 & \frac{4EI}{3} & -\frac{2EI}{3} \\ 6 & 3EI & 0 \\ 63 & 0 & \frac{2EI}{3} \end{vmatrix} = -6,75 \cdot 3EI \cdot \frac{2EI}{3} + \frac{4EI}{3} \cdot 0 \cdot (63) + \left(-\frac{2EI}{3}\right) \cdot (6) \cdot 0 -$$

$$-(63) \cdot 3EI \cdot \left(-\frac{2EI}{3}\right) - 0 \cdot (-6,75) - \frac{2EI}{3} \cdot (6) \cdot \left(\frac{4EI}{3}\right) = \frac{643EI^2}{6}$$

$$\varphi_1 = \frac{W_{\varphi_1}}{W} = \frac{643EI^2}{6} \cdot \frac{27}{256EI^3} = \frac{11,303}{EI}$$

Wyznacznik W_{φ_2} - drugą kolumnę zastępujemy wyrazami wolnymi:

$$W_{\varphi_2} = \begin{vmatrix} 6EI & -6,75 & -\frac{2EI}{3} \\ \frac{4EI}{3} & 6 & 0 \\ -\frac{2EI}{3} & 63 & \frac{2EI}{3} \end{vmatrix} = 6EI \cdot 6 \cdot \frac{2EI}{3} + (-6,75) \cdot 0 \cdot \left(-\frac{2EI}{3}\right) + \left(-\frac{2EI}{3}\right) \cdot \frac{4EI}{3} \cdot 63 -$$

$$-6 \cdot \left(-\frac{2EI}{3}\right)^2 - 63 \cdot 0 \cdot 6EI - \frac{2EI}{3} \cdot \left(\frac{4EI}{3}\right) \cdot (-6,75) = -\frac{86EI^2}{3}$$

$$\varphi_2 = \frac{W_{\varphi_2}}{W} = -\frac{86EI^2}{3} \cdot \frac{27}{256EI^3} = -\frac{3,023}{EI}$$

Wyznacznik W_{Δ_3} - trzecią kolumnę zastępujemy wyrazami wolnymi:

$$W_{\Delta_3} = \begin{vmatrix} 6EI & \frac{4EI}{3} & -6,75 \\ \frac{4EI}{3} & 3EI & 6 \\ -\frac{2EI}{3} & 0 & 63 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 6EI & \frac{4EI}{3} \\ \frac{4EI}{3} & 3EI \\ -\frac{2EI}{3} & 0 \end{vmatrix} = 6EI \cdot 3EI \cdot 63 + \frac{4EI}{3} \cdot 6 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) + (-6,75) \cdot \frac{4EI}{3} \cdot 0 - \left(-\frac{2EI}{3}\right) \cdot 3EI \cdot (-6,75) - 0 \cdot 6 \cdot 6EI - 63 \cdot \left(\frac{4EI}{3}\right)^2 = \frac{6019EI^2}{6}$$

$$\Delta_3 = \frac{W_{\Delta_3}}{W} = \frac{6019EI^2}{6} \cdot \frac{27}{256EI^3} = \frac{105,80}{EI}$$