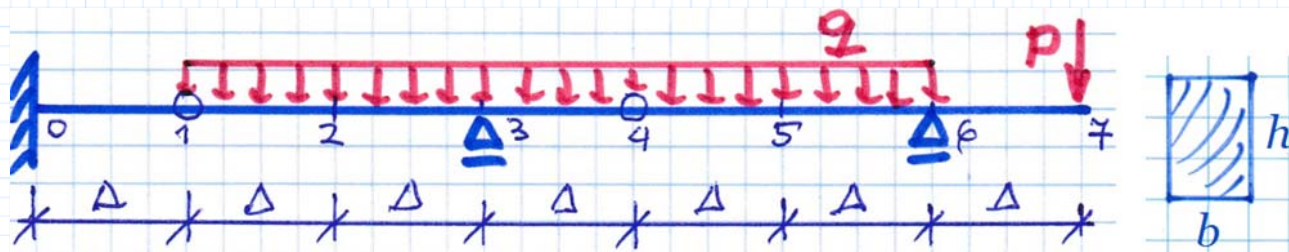


B

ORIGIN := 0



$$b := 7 \text{ cm} \quad h := 14 \text{ cm} \quad E := 11 \text{ GPa}$$

$$J := \frac{b \cdot h^3}{12} \quad EJ := E \cdot J = 176.073 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$$

$$\Delta := 1.1 \text{ m} \quad \alpha := \frac{\Delta^2}{EJ} = 6.872137 \frac{1}{\text{MN}}$$

Korzystając z metody różnic skończonych należy obliczyć przemieszczenia punktów węzłowych belki przegubowej. Dane materiałowe i przekrój belki podany jest na rysunku. przed wykonaniem obliczeń należy narysować wykres momentów zginających i zapisać potrzebne równania krzywizny oraz warunki brzegowe. Wyniki należy podać z dokładnością do $\pm 0.0005 \text{ mm}$

$$P := 2 \text{ kN} \quad q := 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad n := 10 \quad \delta := \frac{\Delta}{n} \quad L := 7 \cdot \Delta \quad T4 := \frac{2 q \cdot \Delta - P}{2} = 1.200 \text{ kN} \quad R6 := 2 q \cdot \Delta + P - T4 = 5.200 \text{ kN}$$

$$R3 := \frac{q \cdot 3 \cdot \Delta \cdot 1.5 + T4 \cdot 3}{2} = 6.750 \text{ kN} \quad T1 := q \cdot 3 \cdot \Delta + T4 - R3 = 1.050 \text{ kN}$$

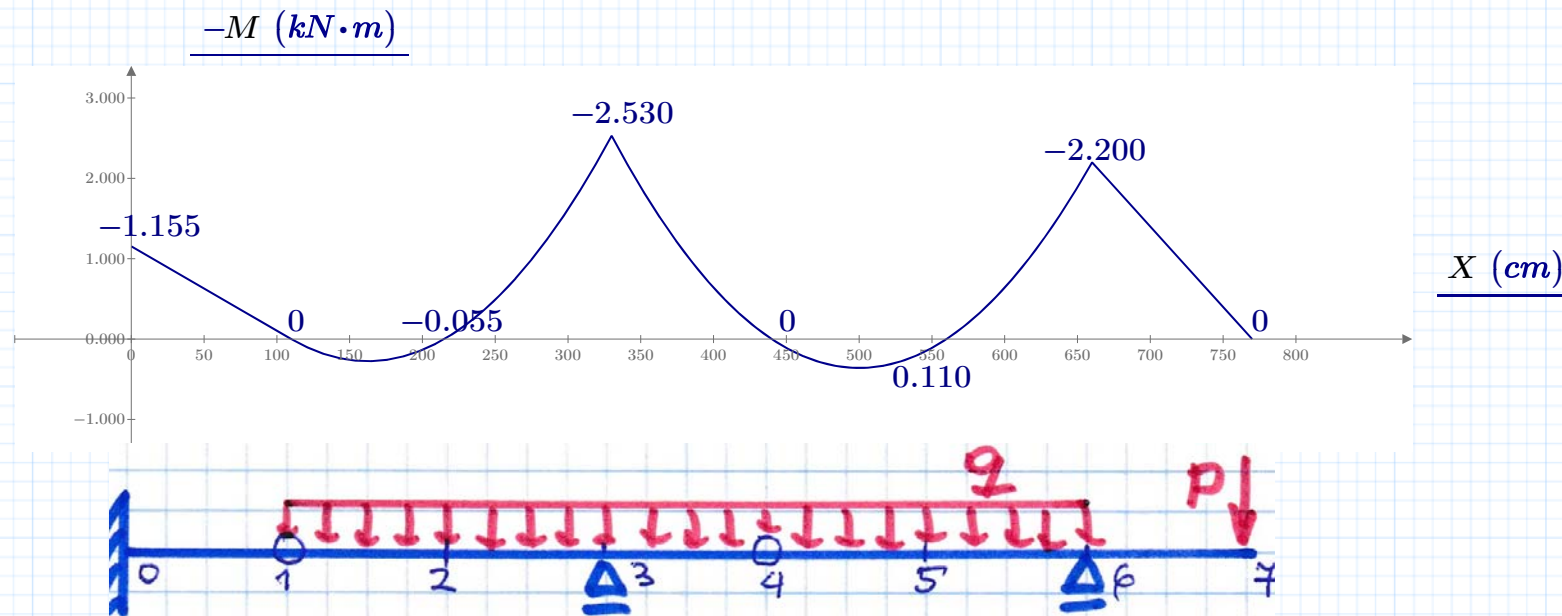
$$R0 := T1 = 1.05000 \text{ kN} \quad M0 := T1 \cdot \Delta = 1.155 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M1(x) := -M0 + R0 \cdot x \quad M2(x) := M1(x) - q \cdot \frac{(x - \Delta)^2}{2} \quad M3(x) := M2(x) + R3 \cdot (x - 3 \Delta) \quad M4(x) := -P \cdot (L - x)$$

$$i := 0..7 \cdot n \quad X_i := \delta \cdot i \quad i := 0..n \quad M_i := M1(X_i) \quad i := n..3 \cdot n \quad M_i := M2(X_i) \quad i := 3 \cdot n..6 \cdot n \quad M_i := M3(X_i)$$

$$i := 6 \cdot n..7 \cdot n \quad M_i := M4(X_i) \quad M_0 := M_0 = -1155.0 \text{ J} \quad M_2 := M_{20} = -55.0 \text{ J} \quad M_3 := M_{30} = -2530.0 \text{ J}$$

$$M_5 := M_{50} = 110.0 \text{ J} \quad M_6 := M_{60} = -2200.0 \text{ J}$$



Warunki brzegowe

$$y_0 = 0 \text{ m} \quad \varphi_0 = 0 \quad \text{-----} \rightarrow \quad y_1 := \frac{\alpha}{2} \cdot M_0 = -3.969 \text{ mm} \quad y_3 = 0 \text{ m} \quad y_6 = 0 \text{ m}$$

Równania krzywizny:

$$y_1 - 2 y_2 + y_3 = \alpha \cdot M_2 \quad \text{-----} \rightarrow \quad y_2 := \frac{y_1 - \alpha \cdot M_2}{2} = -1.795 \text{ mm}$$

$$y_2 - 2 y_3 + y_4 = \alpha \cdot M_3 \quad \text{-----} \rightarrow \quad y_4 := \alpha \cdot M_3 - y_2 = -15.591 \text{ mm}$$

$$y_4 - 2 y_5 + y_6 = \alpha \cdot M_5 \quad \text{-----} \rightarrow \quad y_5 := \frac{y_4 - \alpha \cdot M_5}{2} = -8.174 \text{ mm}$$

$$y_5 - 2 y_6 + y_7 = \alpha \cdot M_6 \quad \text{-----} \rightarrow \quad y_7 := \alpha \cdot M_6 - y_5 = -6.945 \text{ mm}$$