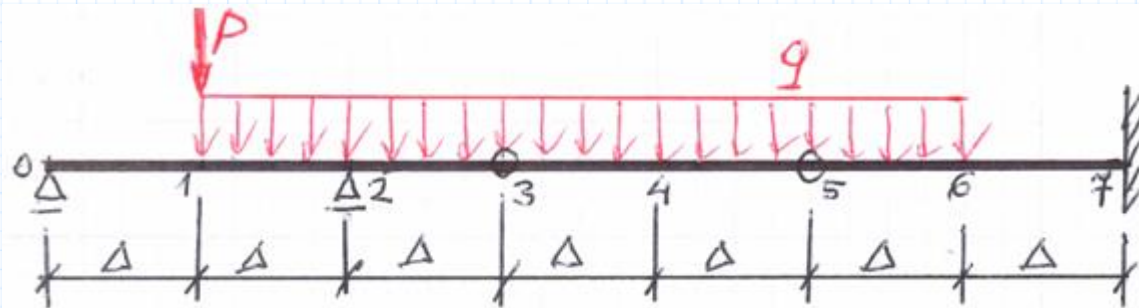


BA

ORIGIN := 0

$P = 3 \text{ kN}$; $q = 2 \text{ kN/m}$ $\Delta = 1.2 \text{ m}$; $b = 7 \text{ cm}$; $h = 11 \text{ cm}$; $E = 12 \text{ GPa}$



$b := 7 \text{ cm}$ $h := 11 \text{ cm}$ $E := 12 \text{ GPa}$

$$J := \frac{b \cdot h^3}{12} \quad EJ := E \cdot J = 93.170 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$$

$$\Delta := 1.2 \text{ m} \quad \alpha := \frac{\Delta^2}{EJ} = 15.455619 \frac{1}{\text{MN}}$$

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 $\pm 0.0005 \text{ mm}$

$$P := 3 \text{ kN} \quad q := 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad n := 10 \quad \delta := \frac{\Delta}{n} \quad L := 7 \cdot \Delta \quad T3 := q \cdot \Delta = 2.400 \text{ kN} \quad T5 := T3$$

$$R7 := T5 + q \cdot \Delta = 4.800 \text{ kN} \quad M7 := (2 T5 + q \cdot \Delta \cdot 1.5) \cdot \Delta = 10.080 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

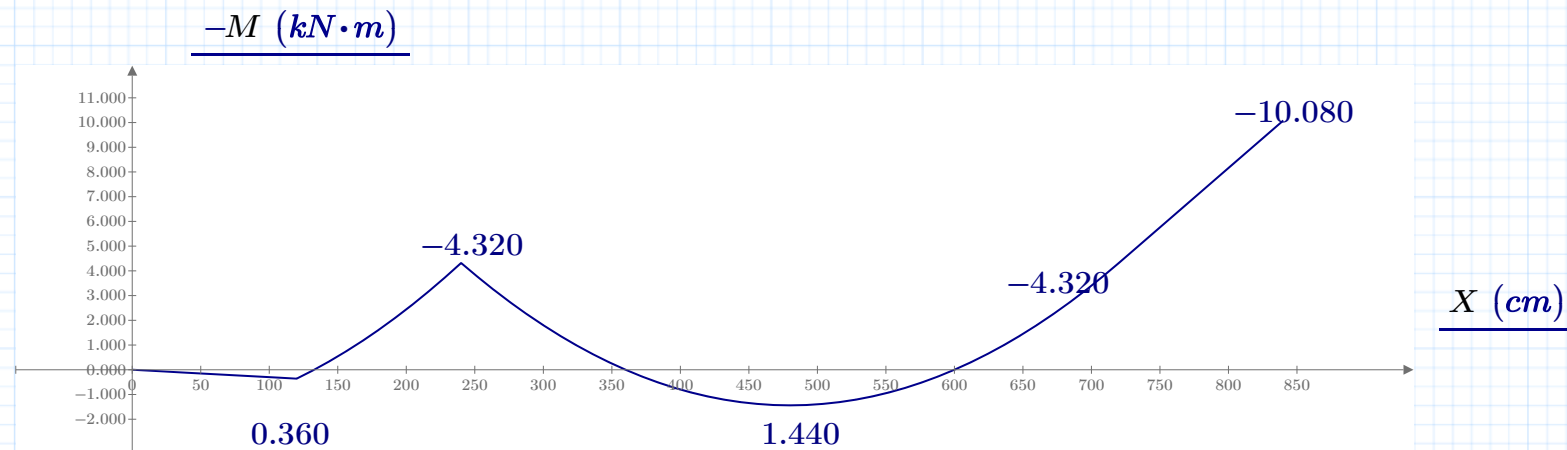
$$R2 := \frac{3 \cdot T3 + 2 q \cdot \Delta \cdot 2 + P}{2} = 9.90000 \text{ kN} \quad R0 := P + T3 + 2 q \cdot \Delta - R2 = 0.30000 \text{ kN}$$

$$M1(x) := R0 \cdot x \quad M2(x) := M1(x) - q \cdot \frac{(x - \Delta)^2}{2} - P \cdot (x - \Delta) \quad M3(x) := M2(x) + R2 \cdot (x - 2 \Delta) \quad M4(x) := M3(x) + \frac{q}{2} \cdot (x - 6 \Delta)^2$$

$$i := 0..7 \cdot n \quad X_i := \delta \cdot i \quad i := 0..n \quad M_i := M1(X_i) \quad i := n..2 \cdot n \quad M_i := M2(X_i) \quad i := 2 \cdot n..6 \cdot n \quad M_i := M3(X_i)$$

$$i := 6 \cdot n..7 \cdot n \quad M_i := M4(X_i) \quad M_0 := M_0 = 0.0 \text{ J} \quad M_1 := M_{10} = 360.0 \text{ J} \quad M_2 := M_{20} = -4320.0 \text{ J}$$

$$M_3 := M_{30} = 0.0 \text{ J} \quad M_4 := M_{40} = 1440.0 \text{ J} \quad M_5 := M_{50} = 0.0 \text{ J} \quad M_6 := M_{60} = -4320.0 \text{ J} \quad M_7 := M_{70} = -10080.0 \text{ J}$$



Warunki brzegowe

$$y_0 = 0 \text{ m} \quad y_2 = 0 \quad y_7 = 0 \quad \varphi_7 = 0 \quad \text{-----} > \quad y_6 := \frac{\alpha}{2} \cdot M_7 = -77.896 \text{ mm}$$

Równania krzywizny:

$$y_0 - 2 y_1 + y_2 = \alpha \cdot M_1 \quad \text{-----} > \quad y_1 := -\frac{\alpha}{2} M_1 = -2.782 \text{ mm}$$

$$y_1 - 2 y_2 + y_3 = \alpha \cdot M_2 \quad \text{-----} > \quad y_3 := \alpha \cdot M_2 - y_1 = -63.986 \text{ mm}$$

$$y_5 - 2 y_6 + y_7 = \alpha \cdot M_6 \quad \text{-----} > \quad y_5 := \alpha \cdot M_6 + 2 y_6 = -222.561 \text{ mm}$$

$$y_3 - 2 y_4 + y_5 = \alpha \cdot M_4 \quad \text{-----} > \quad y_4 := \frac{y_3 + y_5 - \alpha \cdot M_4}{2} = -154.402 \text{ mm}$$