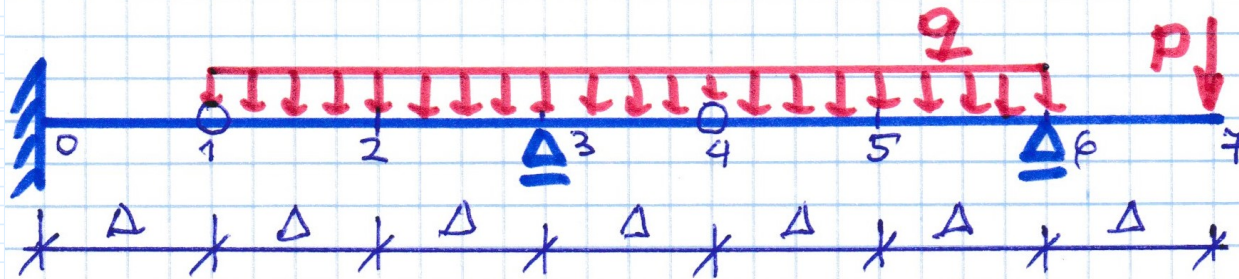


ORIGIN := 0

$P = 3 \text{ kN}$; $q = 3 \text{ kN/m}$ $\Delta = 1.1 \text{ m}$; $b = 7 \text{ cm}$; $h = 11 \text{ cm}$; $E = 11 \text{ GPa}$

A7



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

$$J := \frac{b \cdot h^3}{12} \quad EJ := E \cdot J = 85.406 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$$

$$\Delta := 1.1 \text{ m} \quad \alpha := \frac{\Delta^2}{EJ} = 14.167651 \frac{1}{\text{MN}}$$

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 $\pm 0.0005 \text{ mm}$

$$P := 3 \text{ kN} \quad q := 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad n := 10 \quad \delta := \frac{\Delta}{n} \quad L := 7 \cdot \Delta \quad R6 := 1.5 \cdot P + q \cdot \Delta = 7.800 \text{ kN} \quad T4 := P + 2 \cdot q \cdot \Delta - R6 = 1.800 \text{ kN}$$

$$R3 := 1.5 \cdot T4 + 2.25 \cdot q \cdot \Delta = 10.125 \text{ kN} \quad T1 := 3 \cdot q \cdot \Delta + T4 - R3 = 1.575 \text{ kN} \quad M0 := -T1 \cdot \Delta = -1732.500 \text{ J}$$

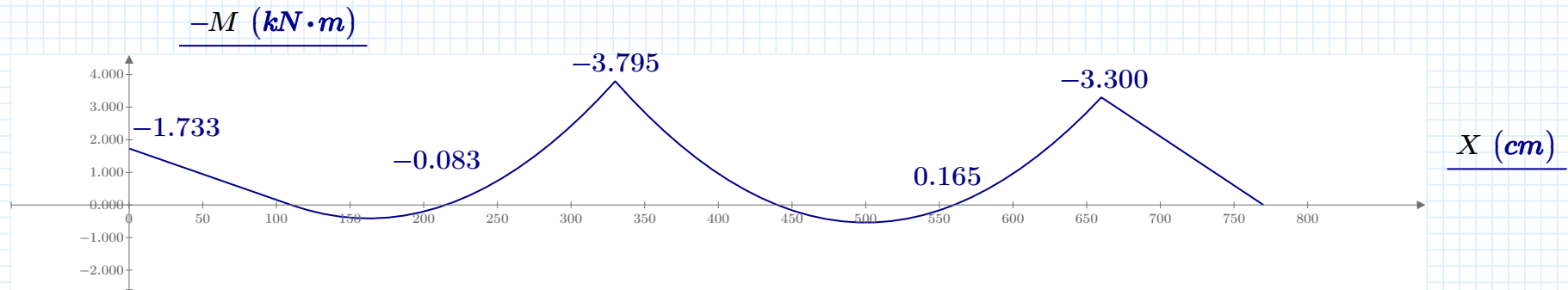
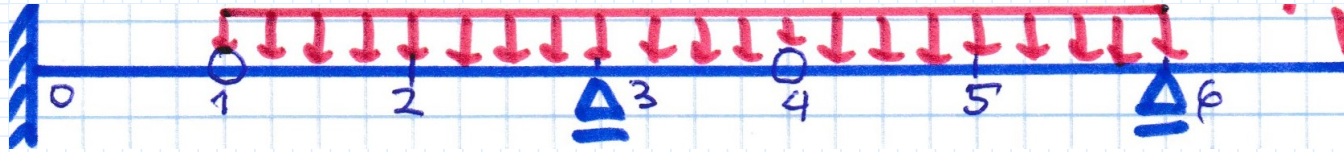
$$M4(x) := -P \cdot (L - x) \quad M3(x) := M4(x) + R6 \cdot (6 \cdot \Delta - x) - 0.5 \cdot q \cdot (6 \cdot \Delta - x)^2 \quad M2(x) := M3(x) + R3 \cdot (3 \cdot \Delta - x)$$

$$M1(x) := M2(x) + 0.5 \cdot q \cdot (\Delta - x)^2$$

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

$$i := 6 \cdot n..7 \cdot n \quad M_i := M4(X_i) \quad M_0 := M_0 = -1732.5 \text{ J} \quad M_1 := M_{10} = 0.0 \text{ J} \quad M_2 := M_{20} = -82.5 \text{ J}$$

$$M_3 := M_{30} = -3795.0 \text{ J} \quad M_4 := M_{40} = 0.0 \text{ J} \quad M_5 := M_{50} = 165.0 \text{ J} \quad M_6 := M_{60} = -3300.0 \text{ J} \quad M_7 := M_{70} = 0.0 \text{ J}$$



Warunki brzegowe

$$y_0 = 0 \text{ m} \quad y_3 = 0 \quad y_6 = 0 \quad \varphi_0 = 0 \quad \text{-----} > \quad y_1 := \frac{\alpha}{2} \cdot M_0 = -12.273 \text{ mm}$$

Równania krzywizny:

$$y_1 - 2 y_2 + y_3 = \alpha \cdot M_2 \quad \text{-----} > \quad y_2 := 0.5 (y_1 - \alpha M_2) = -5.552 \text{ mm}$$

$$y_2 - 2 y_3 + y_4 = \alpha \cdot M_3 \quad \text{-----} > \quad y_4 := \alpha \cdot M_3 - y_2 = -48.214 \text{ mm}$$

$$y_4 - 2 y_5 + y_6 = \alpha \cdot M_5 \quad \text{-----} > \quad y_5 := 0.5 \cdot (-\alpha \cdot M_5 + y_4) = -25.276 \text{ mm}$$

$$y_5 - 2 y_6 + y_7 = \alpha \cdot M_6 \quad \text{-----} > \quad y_7 := \alpha \cdot M_6 - y_5 = -21.477 \text{ mm}$$