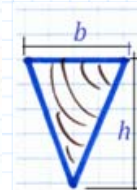
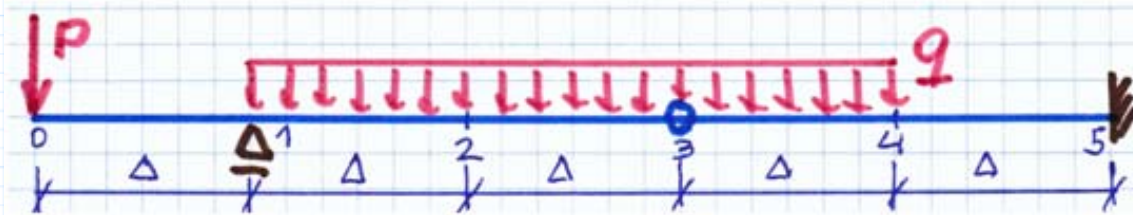


B1

ORIGIN := 0



$$b := 8 \text{ cm} \quad h := 15 \text{ cm} \quad E := 12 \text{ GPa}$$

$$J := \frac{b \cdot h^3}{36} \quad EJ := E \cdot J = 90.000 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$$

$$\Delta := 1.3 \text{ m} \quad \alpha := \frac{\Delta^2}{EJ} = 18.777778 \frac{1}{\text{MN}}$$

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 $\pm 0.0005 \text{ mm}$

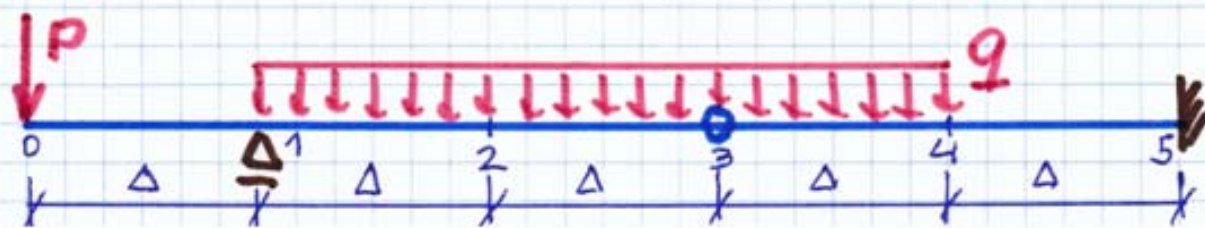
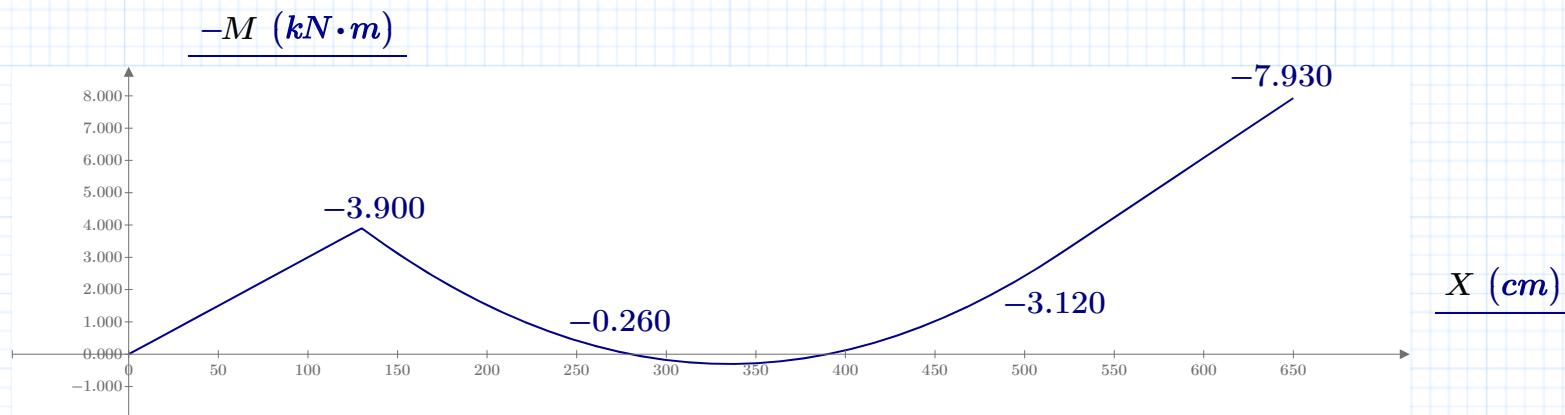
$$P := 3 \text{ kN} \quad q := 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad n := 10 \quad \delta := \frac{\Delta}{n} \quad L := 5 \cdot \Delta \quad R1 := \frac{2 q \cdot \Delta + P \cdot 3}{2} = 7.100 \text{ kN}$$

$$M1(x) := -P \cdot x \quad M2(x) := M1(x) + R1 \cdot (x - \Delta) - q \cdot \frac{(x - \Delta)^2}{2} \quad M3(x) := M2(x) + q \cdot \frac{(x - 4 \Delta)^2}{2}$$

$$i := 0..5 \cdot n \quad X_i := \delta \cdot i \quad i := 0..n \quad M_i := M1(X_i) \quad i := n..4 \cdot n \quad M_i := M2(X_i) \quad i := 4 \cdot n..5 \cdot n \quad M_i := M3(X_i)$$

$$M_0 := M_0 = 0.000 \text{ J} \quad M_1 := M_{10} = -3900.000 \text{ J} \quad M_2 := M_{20} = -260.000 \text{ J} \quad M_3 := M_{30} = 0.000 \text{ J}$$

$$M_4 := M_{40} = -3120.000 \text{ J} \quad M_5 := M_{50} = -7930.000 \text{ J}$$



Warunki brzegowe

$$y_1 = 0 \text{ m} \quad \varphi_5 = 0 \quad \text{-----} > \quad y_4 := \frac{\alpha}{2} \cdot M_5 = -74.454 \text{ mm} \quad y_5 = 0$$

Równania krzywizny:

$$y_3 - 2 y_4 + y_5 = \alpha \cdot M_4 \quad \text{-----} > \quad y_3 := \alpha \cdot M_4 + 2 y_4 = -207.494 \text{ mm}$$

$$y_1 - 2 y_2 + y_3 = \alpha \cdot M_2 \quad \text{-----} > \quad y_2 := \frac{y_3 - \alpha \cdot M_2}{2} = -101.306 \text{ mm}$$

$$y_0 - 2 y_1 + y_2 = \alpha \cdot M_1 \quad \text{-----} > \quad y_0 := \alpha \cdot M_1 - y_2 = 28.073 \text{ mm}$$