

Elastisch gebetteter Balken Einseitig unendlich lang: Einzellast bei x=0



kN \equiv 1000 · N MN \equiv 1000 · kN



Systemkennwerte:

Balkenbreite $b := 0.5 \cdot \text{m}$

Balkenhöhe $h := 0.4 \cdot \text{m}$

Elastizitätsmodul $E := 3 \cdot 10^7 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Bettungsmodul $k_s := 25 \cdot \frac{\text{MN}}{\text{m}^3}$

Belastung $F := 100 \cdot \text{kN}$

Berechnung der Schnittgrößen und der Durchbiegung

$$I := \frac{b \cdot h^3}{12} \quad I = 2.67 \times 10^{-3} \text{ m}^4 \quad \lambda := \sqrt[4]{\frac{k_s \cdot b}{4 \cdot E \cdot I}} \quad \lambda = 0.44 \text{ m}^{-1}$$

Elastische Länge: $L := \frac{1}{\lambda} \quad L = 2.25 \text{ m}$

Lösung für $x \geq 0$:

Durchbiegung: $w(x) := \frac{2 \cdot F \cdot \lambda}{k_s \cdot b} \cdot e^{-\lambda \cdot x} \cdot \cos(\lambda \cdot x)$

Biegemoment: $M(x) := \frac{-F}{\lambda} \cdot e^{-\lambda \cdot x} \cdot \sin(\lambda \cdot x)$

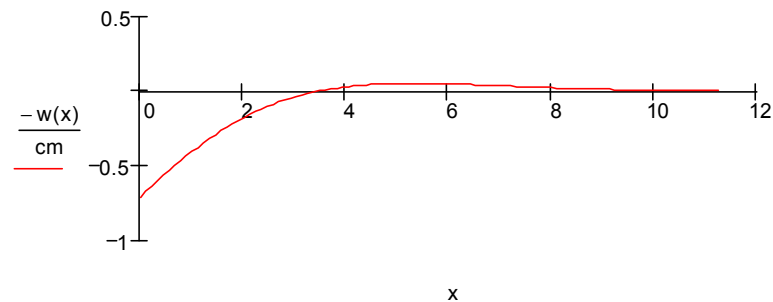
Querkraft: $V(x) := -F \cdot e^{-\lambda \cdot x} \cdot (\cos(\lambda \cdot x) - \sin(\lambda \cdot x))$

Bodenpressung: $\sigma_b(x) := -k_s \cdot w(x)$

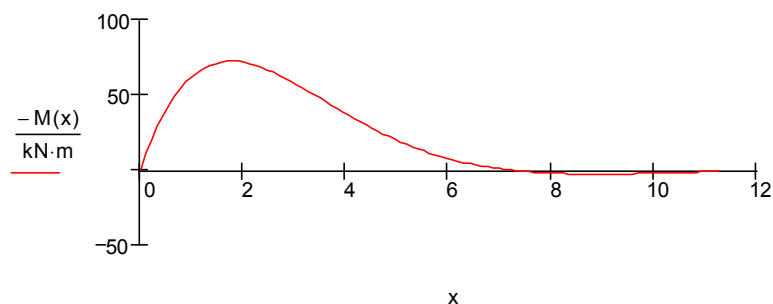
Verläufe der Schnittgrößen, Durchbiegungen und Bodenpressungen

$$x := 0, \frac{0.05}{\lambda} \dots \frac{5}{\lambda}$$

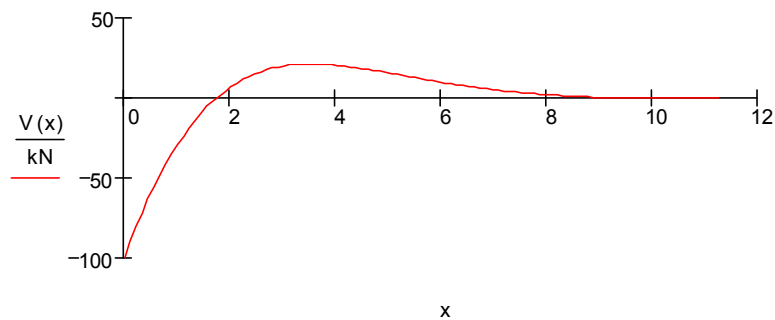
Durchbiegung [cm]



Biegemoment [kNm]



Querkraft [kN]



Bodenpressung [kN/m²]

