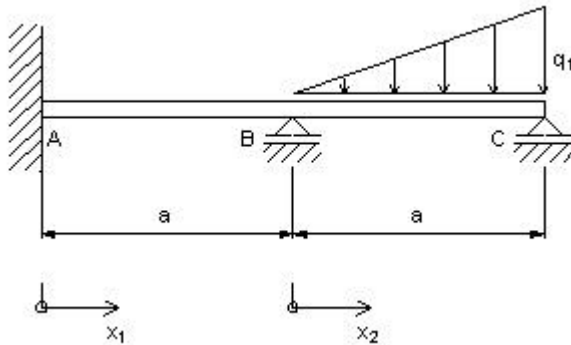


Nullstellen der Momentenlinie eines zweifach statisch unbestimmten Trägers



Momentenlinie:

$$M_1(x_1, a, q_1) := \frac{-q_1 \cdot a^2}{60} \cdot \left(3 \cdot \frac{x_1}{a} - 1 \right) \quad 0 \leq x_1 \leq a$$

$$M_2(x_2, a, q_1) := \frac{-q_1 \cdot a^2}{30} \cdot \left[5 \cdot \left(\frac{x_2}{a} \right)^3 + 1 - 6 \cdot \frac{x_2}{a} \right] \quad 0 \leq x_2 \leq a$$

1) Symbolische Berechnung der Nullstellen mit der Methode *Vorgabe / Suchen()*

M_1 : Vorgabe

$$\frac{-q_1 \cdot a^2}{60} \cdot \left(3 \cdot \frac{x_1}{a} - 1 \right) = 0$$

$$\text{Suchen}(x_1) \rightarrow \frac{1}{3} \cdot a$$

M_2 : Vorgabe

$$\frac{-q_1 \cdot a^2}{30} \cdot \left[5 \cdot \left(\frac{x_2}{a} \right)^3 + 1 - 6 \cdot \frac{x_2}{a} \right] = 0$$

$$\text{Suchen}(x_2) \rightarrow \left[a \cdot \left(\frac{-1}{2} + \frac{3}{10} \cdot \sqrt{5} \right), a \cdot \left(\frac{-1}{2} - \frac{3}{10} \cdot \sqrt{5} \right) \right]$$

Wegen $0 \leq x_2 \leq a$ ist die dritte Lösung nicht relevant.

2) Symbolische Berechnung der Nullstellen mithilfe des Schlüsselwortes *auflösen()*

$$M_1(x_1, a, q_1) \text{ auflösen, } x_1 \rightarrow \frac{1}{3} \cdot a$$

$$M_2(x_2, a, q_1) \text{ auflösen, } x_2 \rightarrow \left[\begin{array}{c} a \\ \left(\frac{-1}{2} + \frac{3}{10} \cdot \sqrt{5} \right) \cdot a \\ \left(\frac{-1}{2} - \frac{3}{10} \cdot \sqrt{5} \right) \cdot a \end{array} \right]$$

Wegen $0 \leq x_2 \leq a$ ist die dritte Lösung nicht relevant.

3) Symbolische Berechnung der Nullstellen mithilfe der Menüfolge Symbolik/Variable/auflösen

$M_1(x_1) = 0$ hat die Lösung $\frac{1}{3} \cdot a$

$M_2(x_2) = 0$ hat die Lösungen $\begin{bmatrix} a \\ \left(\frac{-1}{2} + \frac{3}{10} \cdot \sqrt{5} \right) \cdot a \\ \left(\frac{-1}{2} - \frac{3}{10} \cdot \sqrt{5} \right) \cdot a \end{bmatrix}$

Wegen $0 \leq x_2 \leq a$ ist die dritte Lösung nicht relevant.

Für

$a := 5\text{m}$

$q_1 := 10\text{N}$

$x_1 := 0, 0.0001\text{m} .. a$

$x_2 := a, a + 0.0001\text{m} .. 2 \cdot a$

erhält man:

