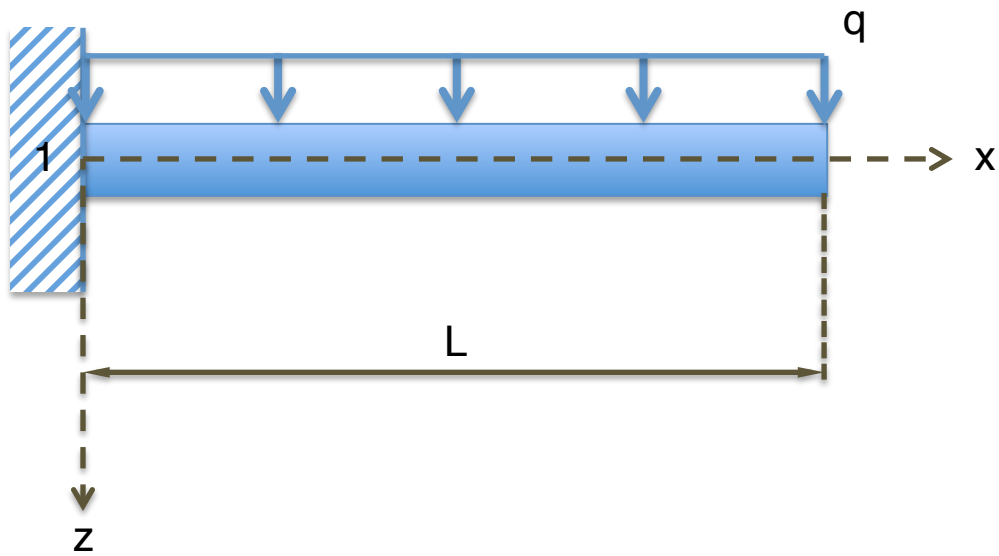


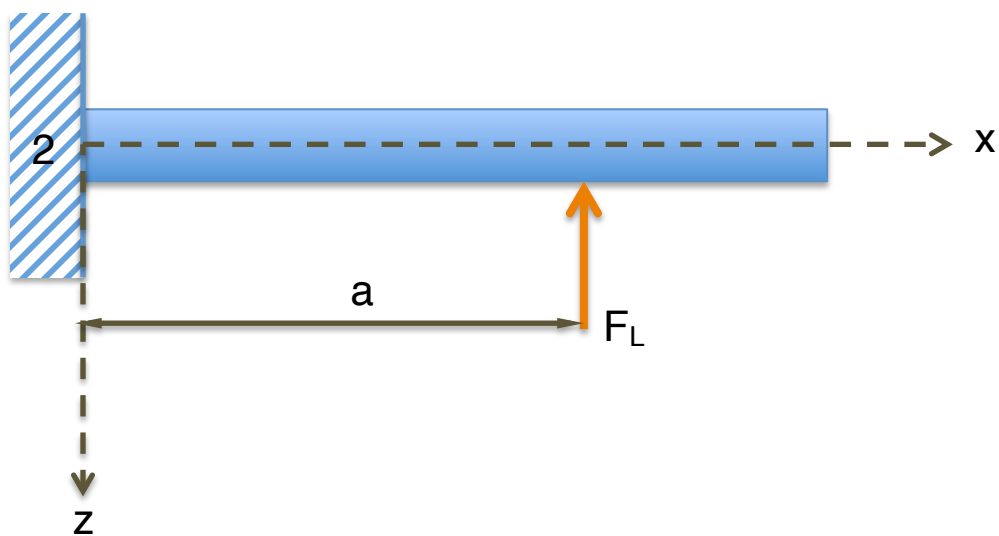
$$L = 8 \text{ m} \quad a = 5.92 \text{ m} \quad q = 0.25 \text{ kN/m} \quad E = 180 \text{ GPa} \quad I = 200 \text{ cm}^4$$

Berechnen Sie die Lagerreaktionen des statisch unbestimmt gelagerten Biegeträgers (Länge L , Elastizitätsmodul E , Flächenmoment 2. Ordnung I) sowohl an der festen Einspannung links als auch im Loslager bei $x=L$. Welchen Wert nimmt die Durchbiegung am freien Ende des Balkens an?

Superposition:



+



$$u_{z1}(0 \leq x \leq L) = -\frac{q}{24EI} \left[(L-x)^4 + L^3(4x-L) \right]$$

$$u_{z2}(0 \leq x \leq a) = -\frac{F_L}{6EI} x^2(3a-x)$$

$$u_{z2}(a \leq x \leq L) = -\frac{F_L a^2}{6EI} (3x-a)$$

Will P., Lämmel B., *Kleine Formelsammlung Technische Mechanik*,
 Fachbuchverlag Leipzig, 5. Auflage, 2009, S. 73, 69

Durchbiegung am Loslager:

$$0 = u_{z1}(x=a) + u_{z2}(x=a) = \frac{1}{24EI} \left[q \left((L-a)^4 + L^3(4a-L) \right) - 8F_L a^3 \right]$$

bilanzkompatible Lagerkraft:

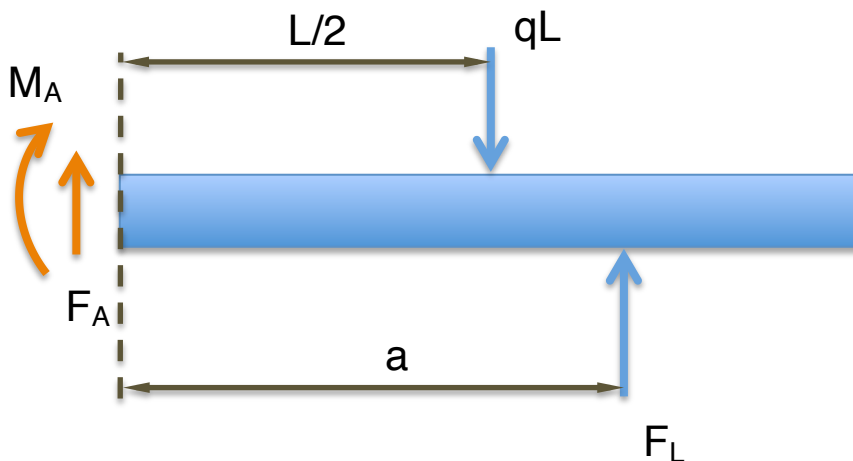
$$F_L = \frac{q}{8a^3} \left[(L-a)^4 + L^3(4a-L) \right]$$

Durchbiegung am freien Ende:

$$u_z(L) = u_{z1}(x=L) + u_{z2}(x=L) = \frac{qL^4}{8EI} - \frac{F_L a^2}{6EI} (3L-a)$$

$$u_z(L) = \frac{q}{48EI} (6L^4 - 18L^3a + 18L^2a^2 - 7La^3 + a^4)$$

Lagerreaktionen (feste Einspannung):



Kräftebilanz:

$$-F_A + qL - F_L = 0$$

Momentenbilanz:

$$-M_A - \frac{qL^2}{2} + aF_L = 0$$