

Beispiel (20 Punkte)

Gegeben:

System lt. Skizze (Längenmaß a):

- Gewichtsbehafteter Biegestab ACD
- Gewichtsloser Biegestab CB

Belastung:

- Eigengewicht
- Einzelkraft F im Punkt E

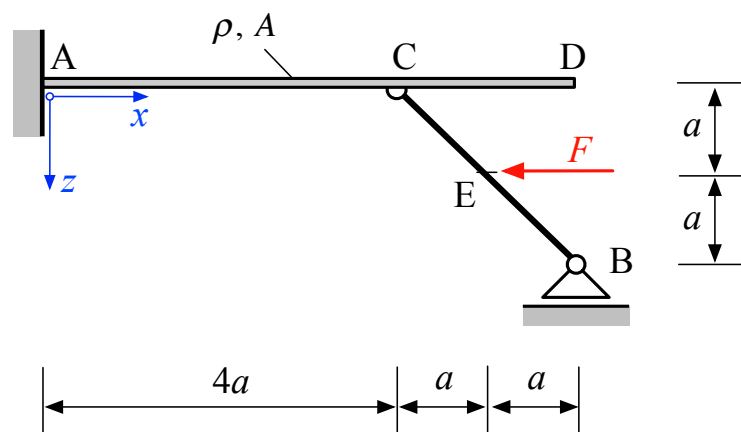
*) N_8 entspricht der 8. Ziffer der Matrikelnummer (z.B. 01801234: $N_8 = 4$). Ist die 8. Ziffer gleich null, dann ist die nächstvordere Ziffer ungleich null einzusetzen (z.B. 01508000: $N_8 = 8$). „ $N_8 F/a$ “ entspricht „ $3 F/a$ “, wenn N_8 gleich drei ist.

Gesucht:

1. Überprüfung der statischen Bestimmtheit der Lagerung (*inkl. nachvollziehbarer Dokumentation*)
2. Auflagerreaktionen in A und B als Funktion von ρ , g , A , F und a (*positive Richtung in der Skizze definieren*)
3. Gelenkskraftkomponenten in C als Funktion von F und a (*positive Richtung in den entsprechend freigeschnittenen Teilsystemen definieren*)
4. Schnittgrößenverläufe $N(x)$, $Q(x)$ und $M(x)$ im Biegestab ACD als Funktion von ρ , g , A , F und a

Substituieren Sie für die 5. Teilaufgabe $\rho g A$ wie folgt: $\rho g A = N_8 F/a$

5. Qualitativ und quantitativ richtige grafische Darstellung der Schnittgrößenverläufe $N(x)$, $Q(x)$ und $M(x)$ im Bereich ACD mit Angabe der Werte in den Punkten A, C und D

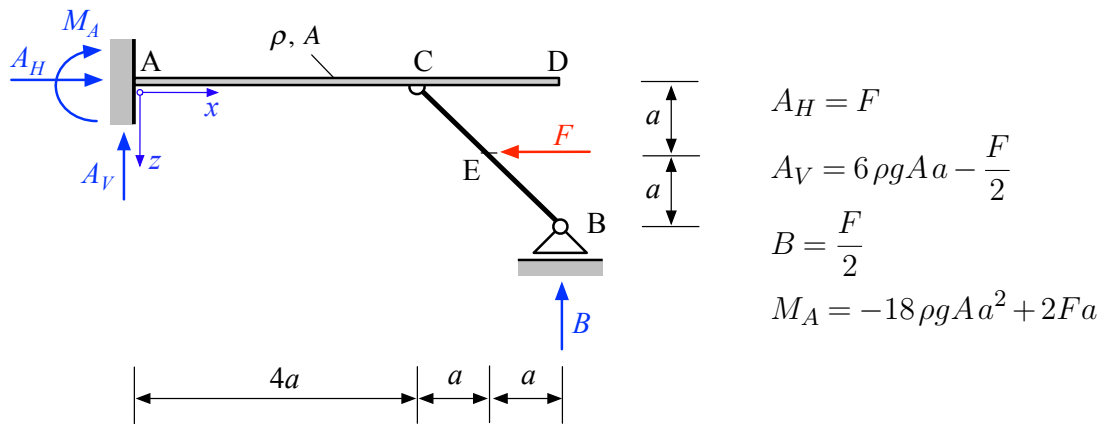


Lösung

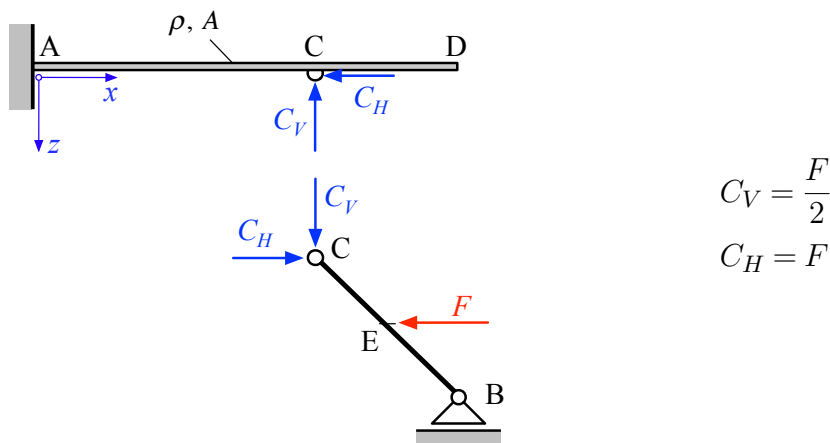
1. Überprüfung der statischen Bestimmtheit der Lagerung

$$f = 3n - r - \nu = 0 \text{ mit } n = 2, r = 3 + 1 = 4 \text{ und } \nu = 2$$

2. Auflagerreaktionen



3. Gelenkkraftkomponenten



4. Schnittgrößenverläufe

Schnittgrößenverläufe für den Bereich AC ($0 \leq x \leq 4a$):

$$N(x) = -F$$

$$Q(x) = -\frac{F}{2} + \rho g A (6a - x)$$

$$M(x) = -18\rho g A a^2 + F \left(2a - \frac{x}{2}\right) + \rho g A x \left(6a - \frac{x}{2}\right)$$

Schnittgrößenverläufe für den Bereich CD ($4a \leq x \leq 6a$):

$$N(x) = 0$$

$$Q(x) = \rho g A (6a - x)$$

$$M(x) = -\frac{1}{2} \rho g A (6a - x)^2$$

5. Grafische Darstellung der Schnittgrößenverläufe

Dazu wird $\rho g A$ in den o.a. Schnittgrößenverläufen durch $N_8 F/a$ ersetzt.

