

### 1. Beispiel (12 Punkte)

#### Gegeben:

System lt. Skizze (Längenmaß  $a$ ):

- Gewichtslose Biegestäbe  $BH$  und  $CD$
- Pendelstütze  $BE$
- Homogener, gewichtsbehafteter Biegestab  $ABC$  (Querschnittsfläche  $A$ , Dichte  $\rho$ )
- Die Stäbe  $BH$  und  $CD$  sind an den Stab  $AC$  biegesteif angeschlossen
- Erdbeschleunigung  $\vec{g} = g\vec{e}_z$

Belastung:

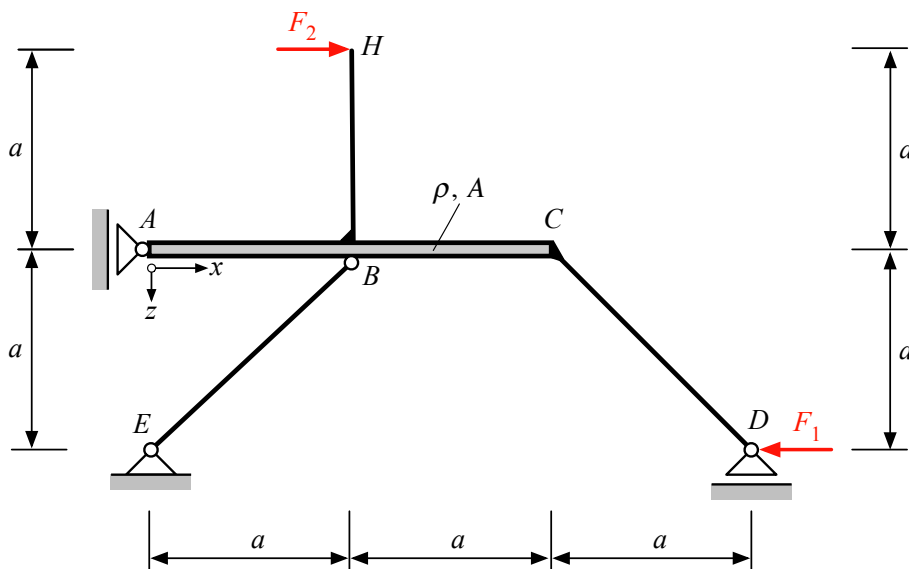
- Eigengewicht des Biegestabes  $ABC$
- Einzelkräfte  $F_1$  und  $F_2$

#### Gesucht:

1. Auflagerreaktionen in  $A$ ,  $D$  sowie  $E$  als Funktion der gegebenen Belastung  $\rho g A$ ,  $F_1$ ,  $F_2$  und der Länge  $a$  (positive Richtung in einer Skizze definieren)
2. Schnittgrößenverläufe  $N(x)$ ,  $Q(x)$  und  $M(x)$  in den Bereichen  $AB$  und  $BC$  als Funktion von  $\rho g A$ ,  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $a$  und  $x$
3. Kontrolle des Biegemoments an der Stelle  $x = 2a$  mithilfe des Prinzips der virtuellen Arbeit (inkl. Skizze der Kinematik)

Substituieren Sie für Teilaufgabe 4.:  $F_1 = \frac{1}{2}\rho g A a$  und  $F_2 = \rho g A a$

4. Qualitativ und quantitativ richtige grafische Darstellung von Normalkraft, Querkraft und Biegemoment in den Bereichen  $AB$  und  $BC$  mit Angabe der jeweiligen Werte in den Punkten  $A$ ,  $B$  und  $C$



## 2. Beispiel (8 Punkte)

### Gegeben:

- Momentanlage des ebenen Systems laut Skizze (Längenmaß  $a$ ), bestehend aus einem starren Rad I mit Radius  $a/2$  und drei starren Stäben II – IV der Längen  $\sqrt{2}a$ ,  $3a$  bzw.  $2a$ .
- Winkelgeschwindigkeit des Rades:  $\vec{\omega}_I = -\omega_I \vec{e}_z$

### Gesucht:

1. Anzahl der Freiheitsgrade (inkl. genauer Dokumentation)
2. Geschwindigkeitspole (grafisch) für die Momentanlage und Skizze des verschobenen Systems in der unmittelbaren Nachbarlage

Schreiben Sie für die nachfolgenden Punkte 3. und 4. die Ergebnisse als Funktion von  $\omega_I$  an.

Hinweis: Achten Sie genau auf die Unterscheidung zwischen z.B.  $\omega_I$  und  $\vec{\omega}_I$ .

3. Geschwindigkeiten  $\vec{v}_A$ ,  $\vec{v}_B$ ,  $\vec{v}_C$  und  $\vec{v}_D$  mit der Grundformel der Kinematik
4. Winkelgeschwindigkeiten  $\vec{\omega}_{II}$  und  $\vec{\omega}_{III}$  mit der Grundformel der Kinematik

