Universität Innsbruck	MECHANIK 2 Übungen	Familienname:
AB Angewandte Mechanik	1. Kolloquium	Vorname:
	10.05.2019	Kenn- u. Matr.Nr.:

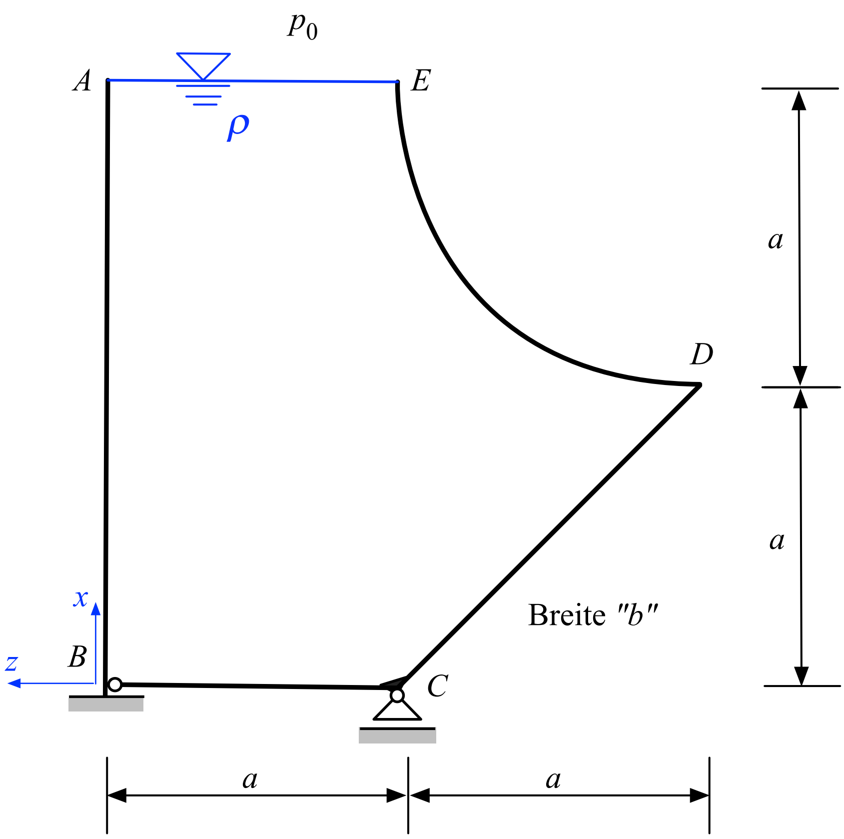
1. Beispiel (10 Punkte)

Gegeben:

- Flüssigkeitsbehälter lt. Skizze: Längenmaß *a,* Breite *b*
- Ebene Beckenwand *ABCD,* zylindrische Beckenwand *DE*
- Homogene, inkompressible, schwere Flüssigkeit der Dichte ρ
- Referenzdruck p_0

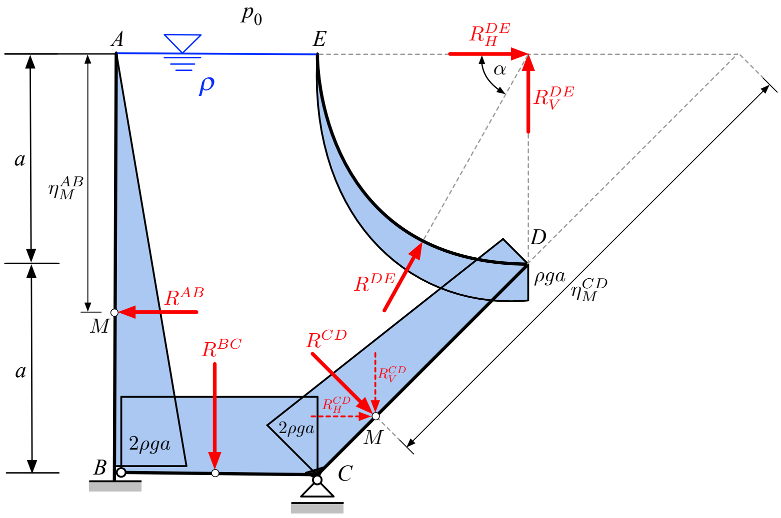
Gesucht:

1. Verlauf des Flüssigkeitsüberdrucks auf die Behälterwände *AB, BC, CD* und *DE* (Skizze mit Werten)
2. Teilresultierende zufolge des Überdrucks auf die Wände *AB, BC, CD* und *DE*
3. Lage der Wirkungslinien der Teilresultierenden (Skizze)
4. Schnittgrößenverläufe $N(x)$, $Q(x)$ und $M(x)$ als Funktion von x im Wandabschnitt *AB*
5. Grafische Darstellung der Schnittgrößenverläufe im Wandabschnitt *AB*
6. Moment im Punkt *D* mittels PVA



Lösung zum 1. Beispiel

1. Verlauf des Flüssigkeitsüberdrucks



2. Teilresultierende

$$R^{AB} = 2\rho g a^2 b$$

$$R^{BC} = 2\rho g a^2 b$$

$$R_H^{CD} = \frac{3}{2}\rho g a^2 b \qquad R_V^{CD} = \frac{3}{2}\rho g a^2 b \qquad R^{CD} = \frac{3}{\sqrt{2}}\rho g a^2 b$$

$$R_H^{DE} = \frac{1}{2}\rho g a^2 b \qquad R_V^{DE} = \frac{\pi}{4}\rho g a^2 b \qquad R^{DE} = \rho g a^2 b\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\pi}{4}\right)^2}$$

3. Lage der Wirkungslinien der Teilresultierenden

Behälterwand AB:

$$\eta_M^{AB} = \frac{4}{3}a$$

Behälterwand BC:

$$\frac{a}{2}$$

Behälterwand CD:

$$\eta_M^{CD} = \frac{14}{9}a\sqrt{2}$$

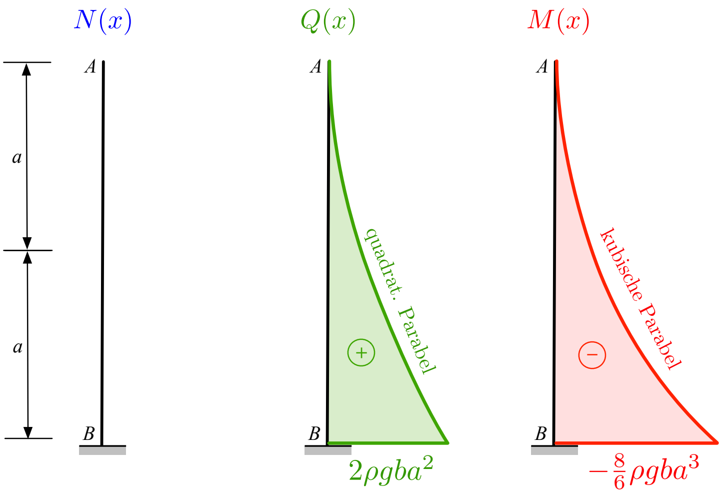
Behälterwand DE:

$$\alpha = \arctan\left(\frac{\pi}{2}\right)$$

4. Schnittgrößenverläufe im Wandabschnitt *AB*

$$N(x) = 0$$
$$Q(x) = \frac{1}{2}\rho g b(2a - x)^2$$
$$M(x) = -\frac{1}{6}\rho g b(2a - x)^3$$

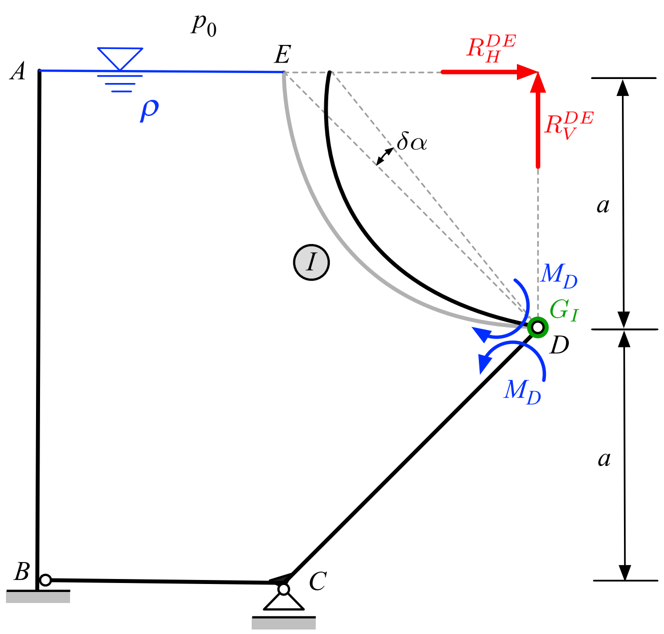
5. Grafische Darstellung der Schnittgrößenverläufe



6. Moment im Punkt *D* mittels PVA

$$M_D = -\frac{1}{2}\rho g b a^3 \left(\overset{+}{\curvearrowleft}, \overline{\mathrm{CD}}\right)$$

Polplan:



2. Beispiel (10 Punkte)

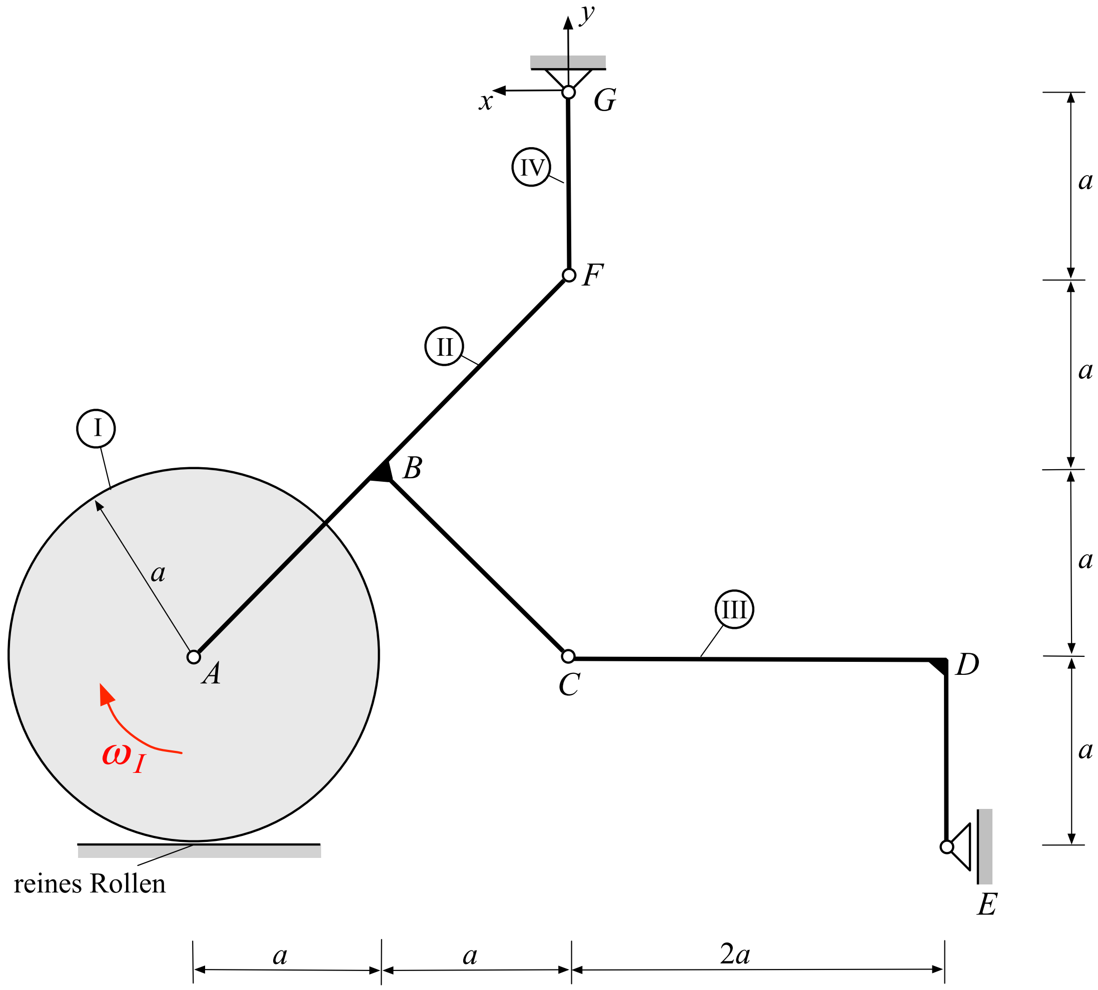
Gegeben:

- Momentanlage des ebenen Systems laut Skizze, bestehend aus einem starren Rad I mit Radius a, zwei starren Winkeln II, III und einer starren Pendelstütze IV (Längenmaß a).
- Winkelgeschwindigkeit des Rades: $\vec{\omega}_I = \omega_I \vec{e}_z$

Gesucht:

1. Anzahl der Freiheitsgrade
2. Geschwindigkeitspole (grafisch) für die Momentanlage
3. Geschwindigkeiten $\vec{v}_A$, $\vec{v}_B$ und $\vec{v}_C$ mit der Grundformel der Kinematik
4. Winkelgeschwindigkeiten $\vec{\omega}_{II}$ und $\vec{\omega}_{IV}$ mit der Grundformel der Kinematik
5. Geschwindigkeit $\vec{v}_D$ mit der Grundformel der Kinematik

Schreiben Sie bei den Punkten 3 ÷ 5 die Ergebnisse als Funktion von ω_I an.

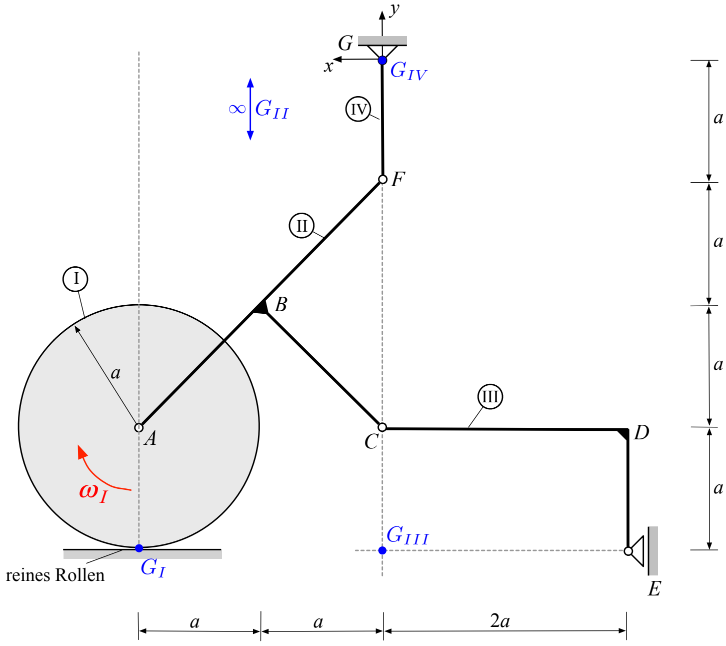


Lösung zum 2. Beispiel

1. Anzahl der Freiheitsgrade

$$f = 3n - r - \nu = 1 \text{ mit } n = 4,\ r = 5 \text{ und } \nu = 6$$

2. Geschwindigkeitspole



3. Geschwindigkeit der Punkte *A*, *B* und *C*

$$\vec{v}_A = \vec{v}_B = \vec{v}_C = \vec{v}_F = -\omega_I \, a \, \vec{e}_x$$

4. Winkelgeschwindigkeit der Pendelstützen II und IV

$$\vec{\omega}_{II} = \vec{0}$$

$$\vec{\omega}_{IV} = -\omega_I \, \vec{e}_z$$

5. Geschwindigkeit des Punktes *D*

$$\vec{v}_D = -\omega_I \begin{pmatrix} a \\ 2a \end{pmatrix}$$