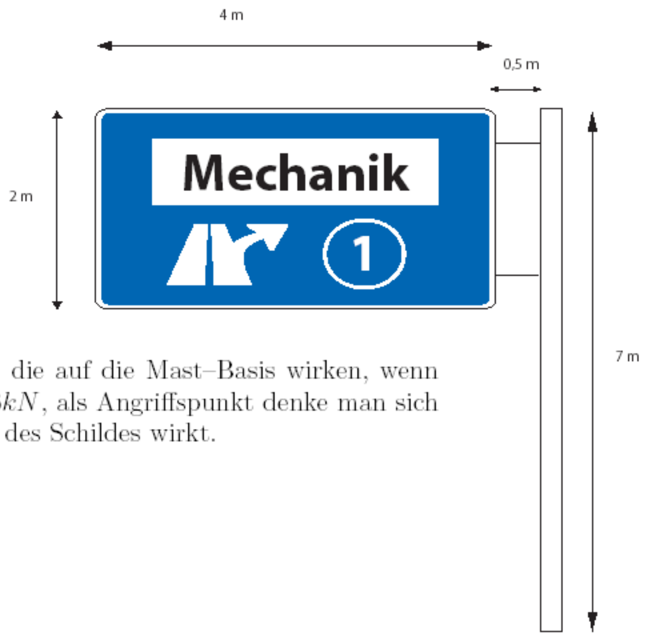
1. Verkehrsschild

Ein Verkehrsschild (Masse $m = 300kg$, Schwerpunkt im Zentrum des Schildes) über einer Autobahn wird von einem Rahmen gehalten (masselos gedacht) und ist an einem Mast befestigt.

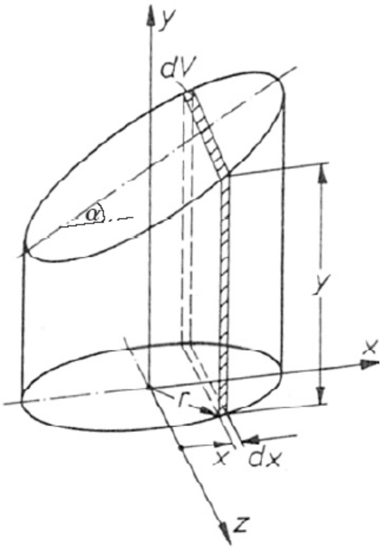



Gesucht sind die Kräfte und Momente, die auf die Mast–Basis wirken, wenn eine zusätzliche Wind–Kraft ($F_W = 5,6kN$, als Angriffspunkt denke man sich den Schwerpunkt) senkrecht zur Fläche des Schildes wirkt.

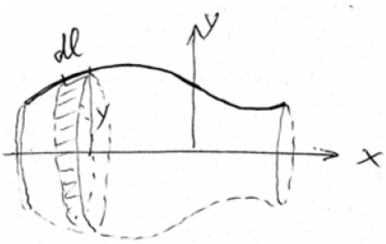
2. Berechnen Sie den Schwerpunkt eines homogenen, schräg (im Winkel $\alpha$) abgeschnittenen Zylinders.

Integrieren Sie dazu über Volumenelemente, von denen eines exemplarisch dargestellt ist. Rechnen Sie dieses $dV$ aus und berechnen dann die Schwerpunktkoordinaten $x_s, y_s$ und $z_s$, wobei Sie die letzte aus Symmetrieüberlegungen gewinnen.
Zum Knobeln:

- Überlegen Sie: Kann man daraus ableiten, ob und wenn ja unter welchem Winkel man eine Dose, die mit Flüssigkeit gefüllt ist, schräg balancieren kann?
- Welchen Einfluss würde dann der Schwerpunkt der Dose haben (und wo liegt er)?
- So nebenbei: Warum ist bei vielen Dosen im Supermarkt Höhe=Durchmesser? (Stellen Sie eine Vermutung auf und versuchen Sie, diese zu beweisen.)

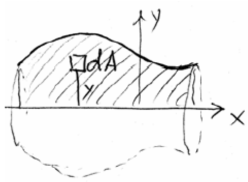



2. Die Sätze von Guldin.




$$dA = 2\pi y \cdot dl$$

$$A = \int_{(l)} 2\pi y dl = 2\pi \frac{\int_{(l)} y dl}{l} l = 2\pi y_S l$$




$$dV = 2\pi y \cdot dA$$

$$V = \int 2\pi y dA = 2\pi \frac{\int y dA}{A} A = 2\pi y_S A$$

**A1.** Zu berechnen ist die Lage des Schwerpunktes (a) eines Kreisbogens, (b) eines Halbkreises.

**A2.** Zu berechnen ist die Fläche und das Volumen eines Kreisringtorus, eines Kegels.