

**Übungen im Pflichtfach "Strömungslehre"
2. Aufgabenblatt**

Aufgabe 1

Für eine großräumige Luftschichtung, die folgende Temperaturverteilung aufweist

$$T(z) = \begin{cases} T_0 - \alpha \cdot z & \text{für } 0 \leq z \leq h \\ T_0 - \alpha \cdot h & \text{für } z \geq h, \end{cases}$$

berechne man den Druck p in Abhängigkeit von der Höhe z .

Wie groß ist der Überdruck in einem Flugzeug, welches in der Höhe H_2 fliegt, dessen Innendruck jedoch auf die Höhe $H_1 < H_2$ eingestellt ist?

Welche Kraft wirkt in diesem Fall auf ein kreisrundes Flugzeugfenster vom Innendurchmesser d ?

Gegeben:

$p_0 = 0,981 \text{ bar}$ (Druck für $z = 0$), $T_0 = 283 \text{ K}$ (Temperatur für $z = 0$), $\alpha = 6 \cdot 10^{-3} \text{ K} \cdot \text{m}^{-1}$,
 $m = 29 \text{ kg/kmol}$ (Molmasse der Luft), $R_m = 8314 \text{ J/(K} \cdot \text{kmol)}$ (universelle Gaskonstante),
 $H_1 = 1 \cdot 10^3 \text{ m}$, $H_2 = 12 \cdot 10^3 \text{ m}$, $h = 10^4 \text{ m}$, $d = 30 \text{ cm}$, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Aufgabe 2

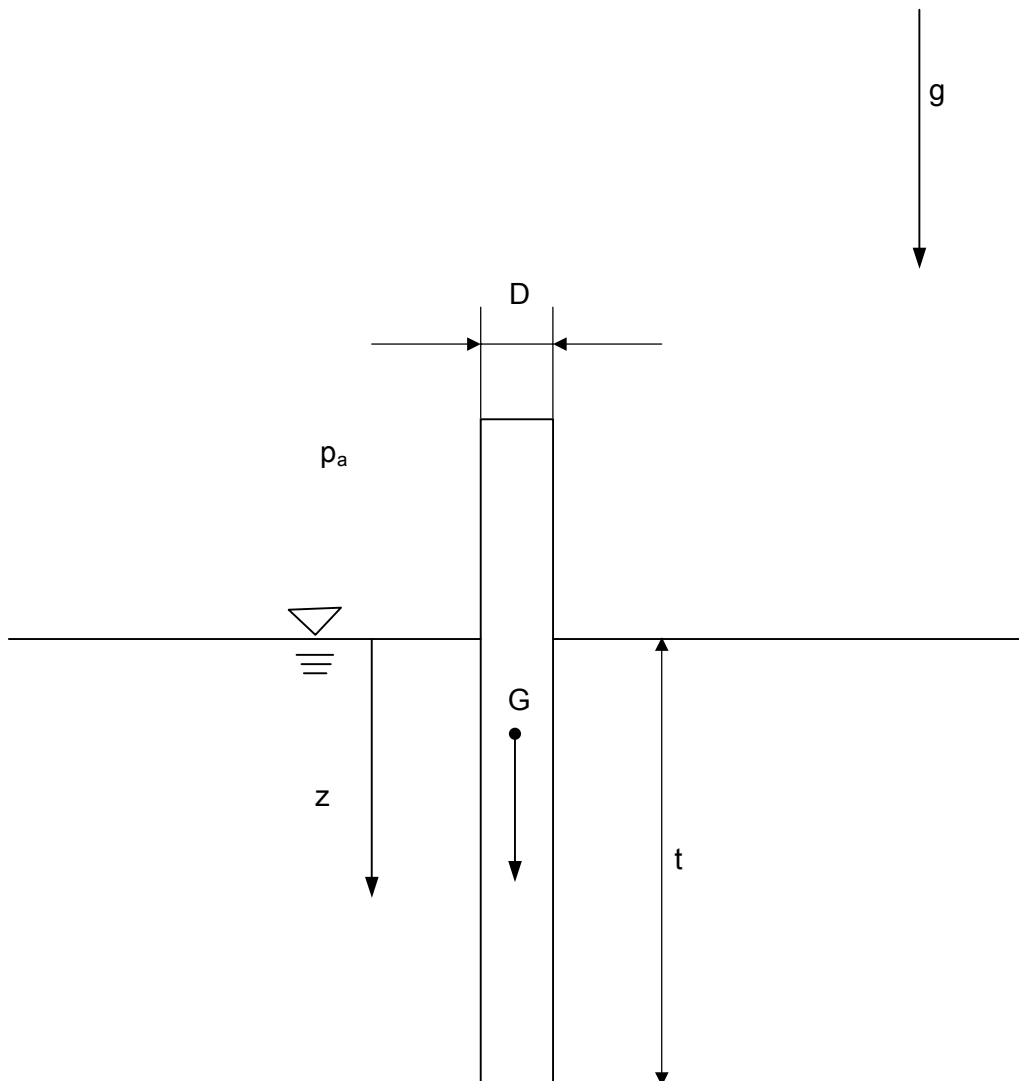
Ein kreiszylindrischer Stab mit dem Durchmesser D und dem Gewicht G schwimmt mit vertikaler Achse in einer Salzlösung, deren Dichte ρ von der Tiefe z linear abhängt. Es sei:

$$\rho(z) = \rho_0 \cdot (1 + \varepsilon \cdot z)$$

Die Eintauchtiefe des Stabes sei t . Auf die Oberfläche der Salzlösung wirke der Umgebungsdruck p_a .

- a) Man leite eine Beziehung für $p(z)$ ab.
- b) Man bestimme in Abhängigkeit gegebener Größen die unbekannte Dichte ρ_0 .

Gegeben sind: D , G , t , ε , g , p_a .



Aufgabe 3

Welche Kraft ist erforderlich, um ein Kreiskegelventil anzuheben, das die Bodenöffnung eines Gefäßes verschließt?

Gegeben:

$H = 80 \text{ cm}$, $r = 4 \text{ cm}$, $h = 10 \text{ cm}$, $\rho_F = 1 \text{ g/cm}^3$, $\rho_K = 6 \text{ g/cm}^3$, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

