



Auftrieb - Fliegender Campingstuhl ★



Aufgabe: Berechnen Sie die Anzahl Heliumballone, die es braucht, um einen Menschen samt Campingstuhl anzuheben. Die Ballone sind kugelförmig mit einem Durchmesser von $d = 1.3 \text{ m}$.

Masse des Menschen inkl. Campingstuhl, Geräten und allen Schnüren: $m_M = 100 \text{ kg}$
 Masse eines Ballons: $m_B = 200 \text{ g}$

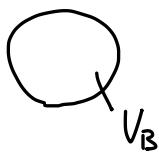
Bei normalen Bedingungen rechnen wir mit:

Dichte der Luft: $\rho_{Luft} = 1.161 \text{ kg/m}^3$

Dichte von Helium: $\rho_{He} = 0.164 \text{ kg/m}^3$

- Berechnen Sie die Auftriebskraft für einen Ballon.
- Berechnen Sie nun die Anzahl Ballone, die für das Abenteuer nötig sind.
 Tipp: Berechnen Sie zuerst die resultierende Kraft eines Ballons und vergleichen sie dann mit dem Gesamtbedarf.
- Welche Gefahr besteht, wenn der Mann zu hoch fliegt?

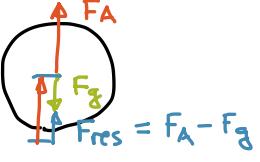
a)



$$F_A = \rho_{Luft} \cdot V_B \cdot g = 1.161 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 1.15 \text{m}^3 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 13.1 \text{ N}$$

$$V_B = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{d}{2}\right)^3 = \frac{4}{3} \pi \frac{d^3}{8} = \frac{\pi d^3}{6} = \frac{\pi}{6} \cdot (1.3)^3 \text{ m}^3 = 1.15 \text{ m}^3$$

b)



$$F_A = 0.2 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 0.164 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 1.15 \text{m}^3 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rho_{He} V_B g$$

$$= 1.96 \text{ N} + 1.85 \text{ N}$$

$$F_g = 3.81 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_{res} = 13.1 \text{ N} - 3.81 \text{ N} = 9.29 \text{ N}$$

Bedarf: $m_g = 100 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 980 \text{ N}$

$$\frac{980 \text{ N}}{9.29 \text{ N}} \approx 106 \text{ Ballone}$$

