



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


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

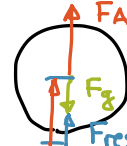
a) Berechnen Sie die Auftriebskraft für einen Ballon.

b) 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.

c) Welche Gefahr besteht, wenn der Mann zu hoch fliegt?

a)  
$$\bar{F}_A = \rho_{\text{Luft}} \cdot V_B \cdot g = 1.161 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 1.15 \text{ m}^3 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 13.1 \text{ N}$$

b)  
$$\bar{F}_g = \underbrace{0.2 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}_{m_B g} + \underbrace{0.164 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 1.15 \text{ m}^3 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}_{\rho_{\text{He}} V_B g}$$



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

$$\bar{F}_g = 3.81 \text{ N}$$

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

Bedarf:  $m_g = 100 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 981 \text{ N}$

$\left. \begin{array}{l} 9.29 \text{ N} \\ 981 \text{ N} \end{array} \right\} \frac{981 \text{ N}}{9.29 \text{ N}} \approx 106 \text{ Ballone}$

c)  zu hoch:  $P_a \rightarrow 0$   Ballon platzt  $\Rightarrow F_{\text{res}}$  zeigt noch unten & nach unten