

*9bPh 2016/17*

**A2:** Ein Quader aus Messing ( $V = 81 \text{ cm}^3$ ,  $\rho = 8,3 \text{ g/cm}^3$ ) wird vollständig in Spiritus getaucht.

$$F_A = F_{G,sp} = 81 \text{ cm}^3 \cdot 0,83 \text{ g/cm}^3 \cdot 9,81 \text{ N/kg} = 0,66 \text{ N}$$

$$F_G = 6,6 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_K = F_G - F_A = 5,94 \text{ N}$$

Was zeigt ein Federkraftmesser an, an dem er hängt?

### Beispiel

#### Musteraufgabe

**a)** Ein Körper erfährt eine Gewichtskraft von  $G_K = 70 \text{ cN}$ . Wird er in Wasser vollständig eingetaucht, zeigt ein Federkraftmesser, an dem er hängt,  $40 \text{ cN}$  an. Berechne Volumen und Dichte des Körpers ( $g = 1 \text{ cN/g}$ ).

**Lösung:** Scheinbarer Gewichtskraftverlust (Auftriebskraft):  $F_A = 70 \text{ cN} - 40 \text{ cN} = 30 \text{ cN}$   
 Gewichtskraft der verdrängten Wassermenge:  $G_{Fl} = 30 \text{ cN}$  (ARCHIMEDES);  $m_{Fl} = G_{Fl}/g = 30 \text{ g}$   
 Volumen der verdrängten Wassermenge:  $V_{Fl} = m_{Fl}/\rho_{Fl} = 30 \text{ g}/(1 \text{ g/cm}^3) = 30 \text{ cm}^3$   
**Volumen des Körpers:**  $V_K = 30 \text{ cm}^3$  ( $V_K = V_{Fl}$ )  
 Masse des Körpers:  $m_K = G_K/g = 70 \text{ cN}/(1 \text{ cN/g}) = 70 \text{ g}$   
**Dichte des Körpers:**  $\rho_K = m_K/V_K = 70 \text{ g}/30 \text{ cm}^3 = 2,3 \text{ g/cm}^3$

**b)** Wird derselbe Körper ( $G_K = 70 \text{ cN}$ ,  $V_K = 30 \text{ cm}^3$ ) in eine *unbekannte* Flüssigkeit eingetaucht, zeigt der Federkraftmesser nur noch  $30 \text{ cN}$  an. Wie groß ist die Dichte der Flüssigkeit?

**Lösung:** Scheinbarer Gewichtskraftverlust (Auftriebskraft):  $F_A = 70 \text{ cN} - 30 \text{ cN} = 40 \text{ cN}$   
 Gewichtskraft der verdrängten Flüssigkeit:  $G_{Fl} = 40 \text{ cN}$  (ARCHIMEDES)  
 Masse der verdrängten Flüssigkeit:  $m_{Fl} = G_{Fl}/g = 40 \text{ cN}/(1 \text{ cN/g}) = 40 \text{ g}$   
 Volumen der verdrängten Flüssigkeit:  $V_{Fl} = 30 \text{ cm}^3$  ( $V_{Fl} = V_K$ )  
**Dichte der verdrängten Flüssigkeit:**  $\rho_{Fl} = m_{Fl}/V_{Fl} = 40 \text{ g}/30 \text{ cm}^3 = 1,3 \text{ g/cm}^3$

Name:

Bitte nur kurze Antworten auf dem Testblatt; benutze ggf. die Rückseite.

Mit Hilfe des Archimedischen Prinzips lassen sich z.B. Volumina und Dichten unbekannter Körper und Flüssigkeiten bestimmen.



$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$F = m \cdot g$$

1. Ein Körper erfährt eine Gewichtskraft von  $F_{G,K} = 70 \text{ cN}$ . Wird er vollständig in Wasser eingetaucht, zeigt ein Federkraftmesser, an dem er hängt, 40 cN. Berechne Volumen und Dichte des Körpers. ges.:  $V_K, \rho_K$  ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 1 \frac{\text{cN}}{\text{g}}$ )

$$\bar{F}_A = 70 \text{ cN} - 40 \text{ cN} = 30 \text{ cN} = F_{G,w} \text{ (Archimedisches Prinzip)}$$

$$\Rightarrow m_w = \rho_w \cdot V_w \quad \Rightarrow m_w = F_{G,w} / g = 30 \text{ g}$$

$$\Leftrightarrow V_w = \frac{m_w}{\rho_w} = \frac{30 \text{ g}}{1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = \underline{\underline{30 \text{ cm}^3}} = V_K \text{ („vollst. eingetaucht“)}$$

$$\Rightarrow \rho_K = \frac{m_K}{V_K} \text{ und } m_K = \frac{F_{G,K}}{g} = 70 \text{ g} \Rightarrow \rho_K = \frac{70 \text{ g}}{30 \text{ cm}^3} = \underline{\underline{2,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}}$$

2. Wird derselbe Körper in eine unbekannte Flüssigkeit, zeigt der Federkraftmesser nur noch 30 cN an. Wie groß ist die Dichte der Flüssigkeit? ges.:  $\rho_{Fl}$

$$V_{Fl} = V_K = 30 \text{ cm}^3$$

$$m_{Fl} = \frac{F_{G,Fl}}{g}, \text{ wobei } F_{G,Fl} = \bar{F}_A = 70 \text{ cN} - 30 \text{ cN} = 40 \text{ cN}$$

$$\Rightarrow m_{Fl} = 40 \text{ g} \Rightarrow \rho_{Fl} = \frac{40 \text{ g}}{30 \text{ cm}^3} = \underline{\underline{1,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}}$$