

9a Ph 2014/14

Was ist schwerer: Ein kg Federn oder ein kg Blei?

Was unterscheidet die beiden Stoffe physikalisch?

Dichte - Schweredruck - Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen

Bestimme die Dichte von Wasser, Holz, Eisen und Knetmasse!

(siehe auch Impulse Physik S. 150-159)

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad [\rho] = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{1000 \text{ g}}{100 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}} = \frac{10^3}{10^6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 10^{-3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Wasser: 100 ml im Becher (mit leeren Becher tarieren) $\Rightarrow 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
auf Waage stellen: 100 g $\Rightarrow \rho_w = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Holz: $m = 92 \text{ g}$ mit Waage, $V = 8,5 \text{ cm} \cdot 3,5 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm}$
 $\Rightarrow \rho_H = 0,62 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Eisen: $m = 498 \text{ g}$ mit Waage, V durch verdrängtes Wasser
 $\Rightarrow \rho = 5,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Knete: entspr., $\rho \approx 1,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

$$\begin{aligned} 1 \text{ l} &= (10 \text{ cm})^3 = 1 \text{ dm}^3 \\ &= 10 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} \\ &= 1000 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 1 \text{ ml} &= \frac{1}{1000} \text{ l} \\ &= 1 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Welche Auftriebskraft erfährt ein Körper in Wasser? Wann sinkt/schwebt/steigt er?

Dichte - Schweredruck - Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen

Aufg. S. 160/1-2

| 1) Stoff | a) | | b) | |
|-----------|-------------------------|---------------------------------------|---------------------|--|
| | $m = \rho \cdot V$ in g | $V = \frac{m}{\rho}$ in cm^3 | $(m = 250\text{g})$ | |
| Wasser | 250 | | | |
| Benzin | 175 | 357 | | |
| Petroleum | 212 | 329 | | |
| Glycerin | 315 | 198 | | |

- 2) 1: $m(60\text{cm}^3) \approx 460\text{g} \Rightarrow \rho = 7,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ z.B. Stahl
- 2: " $\approx 150\text{g} \Rightarrow \rho = 2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ Fensterglas, Silizium
- 3: " $\approx 50\text{g} \Rightarrow \rho = 0,83 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ Petrol.

Lies die S.152f und bearbeite die Aufg. S.160/3-7.

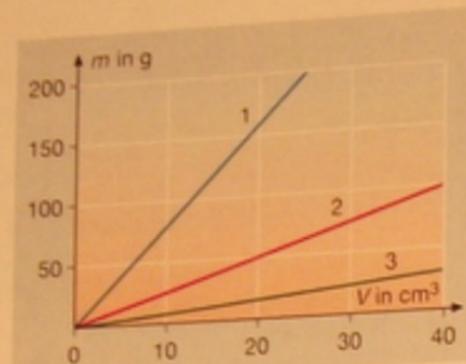
$$3) p = \frac{F}{A}, [p] = 1\text{Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \Rightarrow p = \frac{40\text{N}}{2\text{cm}^2} = 20 \cdot \frac{\text{N}}{10000\text{m}^2}$$

$$4) p = \rho \cdot g \cdot h = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10893\text{m} \approx 1,1 \cdot 10^8 \text{Pa} = 1100 \text{bar}$$

Zur Dichte

- 1) a) In einen Becher werden nacheinander 250cm^3 Wasser, Benzin, Petroleum und Glycerin gegossen. Welche Masse hat der Inhalt des Bechers jeweils?
 b) Welches Volumen an Benzin, Petroleum und Glycerin hat jeweils die gleiche Masse wie 250cm^3 Wasser?

- 2) Ermittle aus dem Diagramm die Massen von jeweils 60cm^3 der Stoffe 1 bis 3. Um welche Stoffe könnte es sich handeln?



Druck in Flüssigkeiten

- 3) Wie groß ist der Druck in der Leitung, wenn du den geöffneten Wasserhahn ($A = 2\text{cm}^2$) mit dem Daumen mit der Kraft 40N zuhalten kannst?
- 4) Jacques Piccard erreichte 1960 mit dem Tauchboot „Trieste“ im Stillen Ozean eine Tauchtiefe von 10893m . Berechne näherungsweise den Druck in dieser Tiefe. Welche Kraft wirkte dabei auf jeden dm^2 der Tauchkugel?
- 5) Wie tief muss ein Druckmessgerät in Glycerin eintauchen, damit der Schweredruck so groß wie in 1m Wassertiefe ist?
- 6) a) Welchen Druck hat Petroleum am Boden eines Zylinders, wenn es 30cm hoch eingefüllt wurde?
 b) Berechne den Druck an den Stellen A, B und C in dem am Rand abgebildeten Gefäß, wenn es mit Petroleum gefüllt wird.
- 7) Mit einer hydraulischen Hebebühne soll ein Körper der Gewichtskraft $F_2 = 60\text{kN}$ um $s_2 = 2\text{m}$ angehoben werden. Die Fläche des kleinen Kolbens für die Pumpe beträgt $A_1 = 5\text{cm}^2$, die des großen Kolbens für die Hebebühne $A_2 = 400\text{cm}^2$.
 a) Berechne den Druck in der Flüssigkeit in Pa.
 b) Berechne die notwendige Kraft am Pumpenkolben.

Lies die S.154f und bearbeite die Aufg. S.160/9-11.

Lies