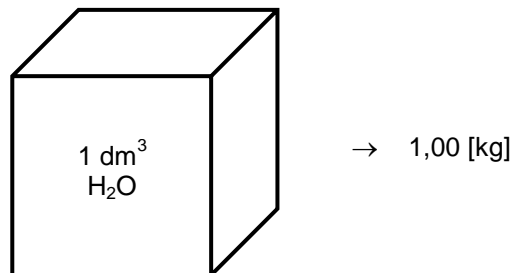
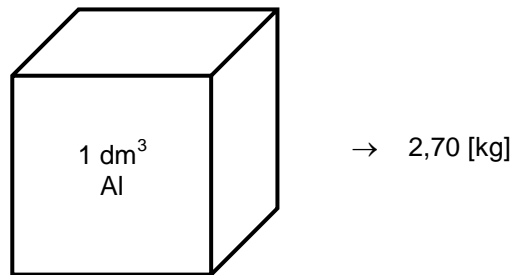
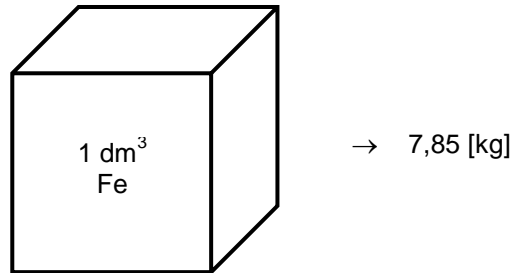


14 Dichte (Körperberechnungen)

14.1 Einführung

Feststellung: Würfel gleicher Grösse aber unterschiedlicher Materialien haben verschiedene Massen.

z.B.



Begründung:

- Stoffe bestehen aus unterschiedlichen Atomen
- Atomabstand im Gitter ist unterschiedlich

Definition:

Die Masse eines Stoffes pro Volumeneinheit nennt man Dichte.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad ; \quad \begin{array}{l} \rho = \text{Dichte} \\ m = \text{Masse} \\ V = \text{Volumen} \end{array}$$

$$\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

ρ : Stoffwert, der in Tabellenbüchern aufgeführt ist.

Beispiel 1

Eine Platte aus Metall hat ein Volumen von $3,12 \text{ dm}^3$ und die Masse $8,4 \text{ kg}$.

- a) Wie gross ist die Dichte?
 b) Aus welchem Material ist die Platte?

Geg: $V = 3,12 \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3\text{]}$, $m = 8,4 \text{ [kg]}$

Ges: $\rho = ?$, Material = ?

Lösung:

$$a) \quad \rho = \frac{m}{V} = \frac{8,4}{3,12 \cdot 10^{-3}} = \underline{\underline{2'692,31}} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

- c) Material = Aluminium (mit Hilfe des Formelbuches bestimmt)

Beispiel 2

Bestimmen Sie die Masse einer Rolle Kupferdraht mit der Länge 100 m und dem Durchmesser 2 mm !

Geg: $d = 2 \cdot 10^{-3} \text{ [m]}$, $l = 100 \text{ [m]}$, $\rho = 8'920 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$ (Aus Formelbuch)

Ges: $m = ?$

Lösung:

$$m = V \cdot \rho \quad (1)$$

$$V = A \cdot l = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot l \quad (2)$$

(2) in (1):

$$m = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot l \cdot \rho = \frac{(2 \cdot 10^{-3})^2 \cdot \pi}{4} \cdot 100 \cdot 8'920 = \underline{\underline{2,80}} \left[\frac{\text{m}^2 \cdot \text{m} \cdot \text{kg}}{\text{m}^3} = \text{kg} \right]$$

Beispiel 3

Ein 80 Liter Fass ist mit Benzin gefüllt. Das leere Fass hat eine Masse von 20 kg . Welche Masse hat das gefüllte Fass?

Geg: $V = 80 \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3\text{]}$, $m_{\text{Leer}} = 20 \text{ [kg]}$, $\rho = 750 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$ (Aus Formelbuch)

Ges: $m_{\text{Gefüllt}} = m_{\text{Leer}} + m_{\text{Benzin}}$

Lösung:

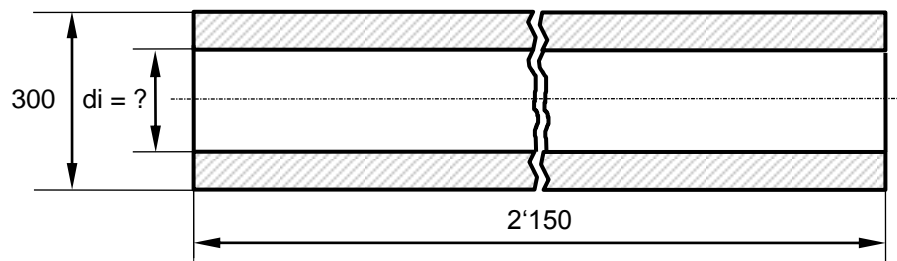
$$m_{\text{Benzin}} = V_{\text{Benzin}} \cdot \rho_{\text{Benzin}} = 80 \cdot 10^{-3} \cdot 750 = \underline{\underline{60}} \left[\frac{\text{m}^3 \cdot \text{kg}}{\text{m}^3} = \text{kg} \right]$$

$$m_{\text{Gefüllt}} = m_{\text{Leer}} + m_{\text{Benzin}} = 20 + 60 = \underline{\underline{80}} \text{ [kg]}$$

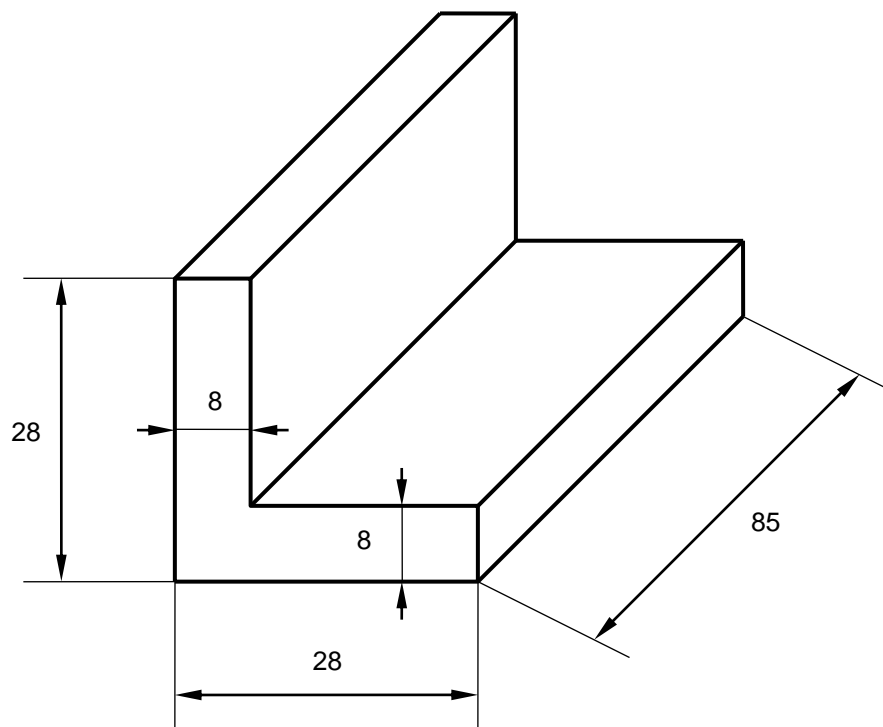
14.2 Übungen

1. Im Magazin befinden sich noch einige Blechtafeln mit den Abmessungen (2,2 m · 1,2 m · 2 mm). Bestimmen Sie die Masse einer Tafel, wenn sie aus einem der folgenden Werkstoffe besteht:
 - a) Aluminium
 - b) Kupfer
 - c) Stahl
2. Die Oberfläche eines Goldwürfels beträgt $253,5 \text{ mm}^2$. Die Masse des Würfels beträgt?

3. Das skizzierte Rohr aus Stahl hat eine Masse von 153,8 kg. Wie gross ist der Innendurchmesser?



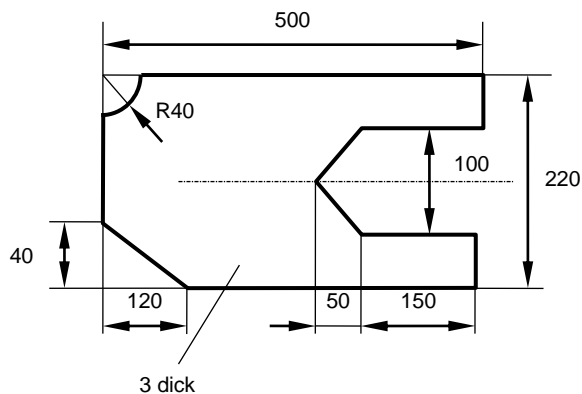
4. Bestimmen Sie die Masse des Werkstückes! Werkstoff: Zink



5. Eine Blechtafel aus Messing hat folgende Abmessungen: 1,8 m · 1,5 m · 2,5 mm.
Wie gross ist die Masse der Blechtafel ($\rho = 8'700 \text{ kg/m}^3$)?
6. Berechnen Sie die Masse einer Pyramide aus Sandstein ($\rho = 2'200 \text{ kg/m}^3$). Die rechteckige Grundfläche hat Seitenlängen von 8,5 m und 12,5 m. Die Höhe der Pyramide beträgt 18 m.
7. Die Höhe eines kegelförmigen, gusseisernen Stückes ($\rho = 7'250 \text{ kg/m}^3$) beträgt 325 mm. Der Durchmesser der Grundfläche beträgt 255 mm. Wie gross ist die Masse des Kegels?
8. Eine Metallstange hat einen Durchmesser von 22 mm und eine Länge von 3,2 m. Die Masse beträgt 3,28 kg. Aus welchem Material ist die Metallstange?
9. Gegeben ist eine Kugel aus Aluminium ($\rho = 2'702 \text{ kg/m}^3$). Die Masse beträgt genau 22,09 g.
- a) Welches Volumen hat die Kugel?
b) Welchen Durchmesser hat die Kugel?
10. Wieviele Liter sind 16 kg Alkohol ($\rho = 790 \text{ kg/m}^3$)?
11. Gegeben ist eine Kugel aus Beton ($\rho = 2'400 \text{ kg/m}^3$). Der Durchmesser der Kugel beträgt 1,5 m. Berechnen Sie die Masse der Kugel!

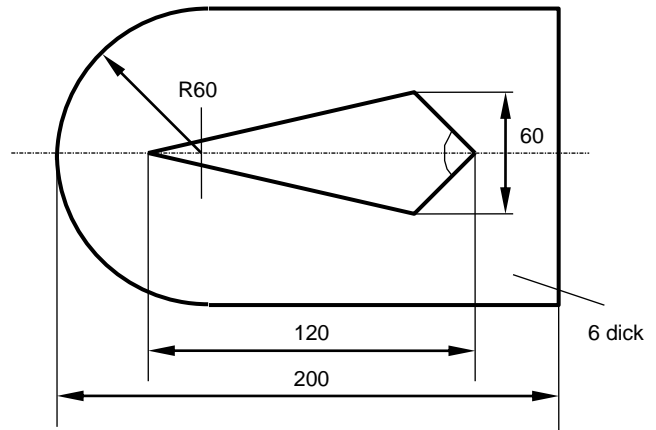
12. Wie gross ist die Masse nebenstehender Stahlplatte in kg?

$$\rho = 7'800 \text{ kg/m}^3$$



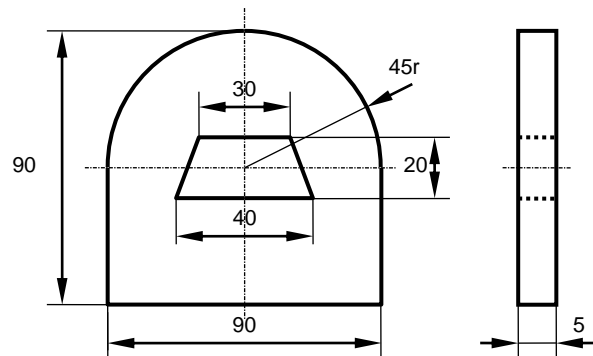
13. Wie gross ist die Masse nebenstehender Messingplatte in kg?

$$\rho = 8'400 \text{ kg/m}^3$$



14. Wie gross ist die Masse des nebenstehend gezeichneten Stahlbleches?

$$\rho = 7'800 \text{ kg/m}^3$$



15. Wie gross ist die Masse des gezeichneten Stahlbleches in kg?

$$\rho = 7'800 \text{ kg/m}^3$$

