

Arbeitsauftrag (1 Stunde)

1. Du hast 3 verschiedene Würfel:

a: $a = 2 \text{ cm}, \rho_{\text{Eis}} = 0,92 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$; $a = 3 \text{ cm}$; $\rho_{\text{Alu}} = 2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$; $a = 4 \text{ cm}$; $\rho_{\text{Holz}} = 0,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$

Berechne die Masse der 3 Würfel in kg.

Lsg:

$$V_{\text{Eis}} = 8 \text{ cm}^3 \text{ mit } \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho * V = 0,92 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} * 8 \text{ cm}^3 = 0,92 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * 8 \text{ cm}^3 = 7,36 \text{ g}$$

$$V_{\text{Alu}} = 27 \text{ cm}^3 \Rightarrow m = \rho * V = 2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * 27 \text{ cm}^3 = 72,9 \text{ g}$$

$$V_{\text{Holz}} = 64 \text{ cm}^3 \Rightarrow m = \rho * V = 0,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} * 64 \text{ cm}^3 = 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * 64 \text{ cm}^3 = 51,2 \text{ g}$$

b: Ein weiterer Würfel mit $a = 5 \text{ cm}$ besitzt die Masse $m = 62,5 \text{ g}$.

Berechne die Dichte des Würfelmateri als und nenne einen möglichen Stoff.

Lsg:

$$V = 125 \text{ cm}^3 \text{ mit } \rho = \frac{m}{V} = \frac{62,5 \text{ g}}{125 \text{ cm}^3} = 0,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \text{möglicher Stoff: Kork oder Fichtenholz}$$

c: Welche der 4 Würfel schwimmt bzw. sinkt.

schwimmt: Eiswürfel, Holzwürfel, Korkwürfel da

$$\rho > 1 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} - \text{demzufolge sinkt der Aluwürfel}$$

2. Ein Pickup fährt in Fischerdorf auf die Waage ($G = 31 \text{ kN}$) zur Abgabe von Restmüll.

Nach der Entleerung liefert die Waage 19 kN .

a: Welche Masse in t wiegt der leere PKW?

$$\text{Lsg: } G = m * g \Rightarrow m = \frac{G}{g} = \frac{19 * 10^3 \text{ N}}{9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} = 1937 \left[\text{N} : \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \text{N} * \frac{\text{kg}}{\text{N}} = \text{kg} \right] = 1,937 \text{ t}$$

b: Welche Masse wurde abgegeben?

$$\text{Lsg. analog } m = 1,223 \text{ t}$$

c: Es handelt sich fast ausschließlich um Sperrmüll mit der Dichte $\rho = 0,45 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Der PKW besitzt eine Ladefläche von $2 \text{ m} \times 1,8 \text{ m}$.

Wie hoch war die Ladefläche beladen?

Lsg: aus der Masse $m = 1,223 \text{ t} = 1223 \text{ kg}$ und der Dichte kann man V ermitteln

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{1223 \text{ kg}}{0,45 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} =$$

$$2718 \left[\frac{\text{kg}}{\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = \text{kg} : \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \text{kg} * \frac{\text{cm}^3}{\text{g}} = 1000 \text{ g} * \frac{\text{cm}^3}{\text{g}} = 1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ dm}^3 \right] = 2,718 \text{ m}^3$$

aus der Grundfläche $G = l * b = 2 \text{ m} * 1,8 \text{ m} = 3,6 \text{ m}^2$ und $V =$

$$2,718 \text{ m}^3 \text{ kann man die gesuchte Höhe } h \text{ berechnen: } V = G * h \Rightarrow h = \frac{V}{G} = \frac{2,718 \text{ m}^3}{3,6 \text{ m}^2} = 0,755 \text{ m} = 75,5 \text{ cm}$$

HA bis Mo, 23.3.2020

1. Du hast zwei Quader mit jeweils der Länge $l = 1,3 \text{ m}$, $b = 1,8 \text{ m}$ und $h = 2,2 \text{ m}$.

a: $\rho_{\text{Beton}} = 2,6 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$; $\rho_{\text{Stahl}} = 8,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Berechne die Masse der 2 Quader in kg.

$$\text{Lsg: } \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho * V = 2,6 \frac{t}{m^3} * (1,3 m * 1,8 m * 2,2 m) = 13,4 t$$

$$\text{analog } m = \rho * V = 8,7 \frac{t}{m^3} * (1,3 m * 1,8 m * 2,2 m) = 44,8 t$$

- b: Ein weiterer Quader mit denselben Maßen besitzt die Masse $m = 6200 \text{ kg}$.
Berechne die Dichte des Würfelmateriale und nenne einen möglichen Stoff.

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{6,2 t}{5,15 m^3} = 1,2 \frac{t}{m^3} \quad \text{möglicher Stoff: Plexiglar}$$

- c: Welche der 3 Quader schwimmen bzw. sinken?

$$\text{Alle 3 Quader sinken - } \rho > 1 \frac{t}{m^3} = 1 \frac{kg}{dm^3} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

Arbeitsauftrag:

Beschäftige dich mit folgender Aufgabenstellung mit Lösung - Vollziehe insbesondere alle Rechenergebnisse mit dem TR inklusive der Darstellung mit 10-Potenzen nach!

Ein quaderförmiger Schwimmkörper $l = 4,8 \text{ m}$, $b = 40 \text{ cm}$, $h = 60 \text{ cm}$ ist mit Styropor ($\rho = 0,27 \frac{g}{cm^3}$) vollständig gefüllt. Die Masse der Hülle beträgt 15 kg .

- a: Bestimme die Dichte dieses gemischten Körpers und kläre, ob der Schwimmkörper überhaupt schwimmt!

Lsg:

Um die Dichte zu bestimmen benötigt man die gesamte Masse m und das gesamte Volumen des Körpers.

$$V = 480 \text{ cm} * 40 \text{ cm} * 60 \text{ cm} = 1152000 \text{ cm}^3 = 1,152 * 10^6 \text{ cm}^3 = 1152 \text{ dm}^3$$

$$m = 15 \text{ kg} + \rho * V = 15 \text{ kg} + 0,27 \frac{g}{cm^3} * 1,152 * 10^6 \text{ cm}^3 =$$

$$15 \text{ kg} + 0,304 * 10^6 \text{ g} = 15 \text{ kg} + 0,304 * 10^3 \text{ kg} = 319 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{319 \text{ kg}}{1152 \text{ dm}^3} = 0,28 \frac{kg}{dm^3} < 1 \frac{kg}{dm^3} \quad \text{schwimmt also – und zwar sehr gut!}$$

- b: Der Schwimmkörper soll mehrere Personen ($m = 85 \text{ kg}$) tragen.
Bestimme rechnerisch, wie viele Personen maximal getragen werden können.

Lsg:

Die Masse inklusive Personen und Schwimmkörper darf die Dichte des Wassers nicht übersteigen -
also maximal $1 \frac{kg}{dm^3}$ betragen.

Die Frage lautet also, mit wie vielen Personen wird die Masse $m = 1152 \text{ kg}$ erreicht bzw. überschritten.

Auf diese Zielmasse fehlen $1152 \text{ kg} - 319 \text{ kg} = 833 \text{ kg}$

Damit lautet die Antwort: Es sind maximal 9 Personen möglich, da mit 10 Personen gilt:

$$10 * 85 \text{ kg} = 850 \text{ kg} > 833 \text{ kg}$$

HA

Ein Schwimmkörper aus Fichtenholz ($\rho = 0,48 \frac{g}{cm^3}$; $l = 5,7 \text{ m}$; $b = 65 \text{ cm}$; $h = 350 \text{ mm}$) soll 3 Personen mit je 67 kg tragen können.

Kläre durch Rechnung, ob das möglich ist.