

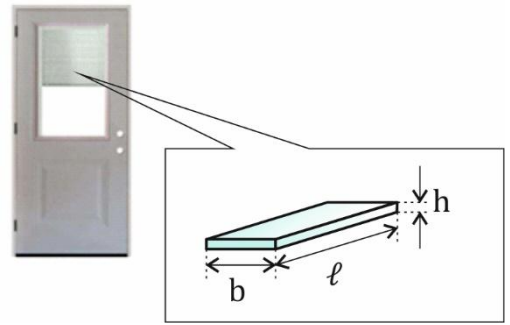
Opgave: glazen raam

Een glasplaat heeft de vorm van een balk.

De formule voor het volume van een balk bevat de grootheid hoogte.

Bij deze formule kan het verwarrend zijn dat de grootheden dikte en hoogte door elkaar worden gebruikt en hetzelfde betekenen.

Je ziet in nevenstaande afbeelding dat de dikte van de glasplaat in de formule de hoogte van de balk is.



In ieder geval is de formule voor het volume van een balk het startpunt van de berekening.

$$V = \ell \cdot b \cdot h = \ell \cdot b \cdot d$$

$$* b = 50 \text{ cm}$$

$$* \ell = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$* V: m = \rho \cdot V$$

$$* m = 3,9 \text{ kg} = 3900 \text{ g}$$

$$* \rho = 2,6 \text{ g/cm}^3$$

$$\Rightarrow 3900 = 2,6 \cdot V$$

$$\Rightarrow V = \frac{3900}{2,6} = 1500 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow 1500 = 100 \cdot 50 \cdot d$$

$$\Rightarrow d = \frac{1500}{100 \cdot 50} = 0,30 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow d = 3,0 \text{ mm}$$

Let op de eenheden.

Je mag geen centimeter en meter mixen. Kies voor centimeter of meter.

De dichtheid is gegeven in gram per kubieke centimeter. Dat betekent dat, om die formule correct te gebruiken, de massa in gram en het volume in kubieke centimeter moet.

Let ook op de notatie. Alles is netjes geordend, zodat in een oogopslag is te zien wat bij wat hoort. Er staan feitelijk twee berekeningen in één.

$$V = \ell \cdot b \cdot h = \ell \cdot b \cdot d$$

$$* b = 50 \text{ cm}$$

$$* \ell = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$* V: m = \rho \cdot V$$

$$* m = 3,9 \text{ kg} = 3900 \text{ g}$$

$$* \rho = 2,6 \text{ g/cm}^3$$

$$\Rightarrow 3900 = 2,6 \cdot V$$

$$\Rightarrow V = \frac{3900}{2,6} = 1500 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow 1500 = 100 \cdot 50 \cdot d$$

$$\Rightarrow d = \frac{1500}{100 \cdot 50} = 0,30 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow d = 3,0 \text{ mm}$$

Om de dikte te berekenen heb je V , ℓ en b nodig.

Twee gegevens staan in de opgave. Dat is weergegeven met de eerste twee sterretjes.

Het derde sterretje staat niet in de tekst. Voor V heb je dus een formule nodig om die te berekenen. Dat staat weergegeven met : .

De opbouw voor de tweede formule is hetzelfde. Je hebt m en ρ nodig om V te berekenen.

De twee sterretjes geven die twee grootheden. Geen onbekenden meer, dus je kunt V berekenen. Dat wordt weergegeven met \Rightarrow .

Nu heb je V en kun je terug naar de oorspronkelijke formule. Dat wordt weergegeven door terug te springen naar het niveau van die formule en \Rightarrow .

Een goede notatie zal vooral belangrijk zijn als de opgaven complexer en groter worden. Stel je eens voor er zitten een stuk of zes berekeningen in één. Als je alles in de kantlijn noteert is dat als een boek zonder alinea's, punten en komma's..... moeilijk te lezen.

Opgave: gouden plak

- a) Als de medaille van massief goud is gemaakt dan moet de medaille de dichtheid van goud hebben.

$$m = \rho \cdot V$$

$$* m = 500 \text{ g}$$

* V: De medaille heeft de vorm van een cilinder

$$\Rightarrow V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$* h = 5 \text{ mm} = 0,5 \text{ cm}$$

$$* r = \frac{11}{2} = 5,5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow V = 47,5 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow 500 = \rho \cdot 47,5$$

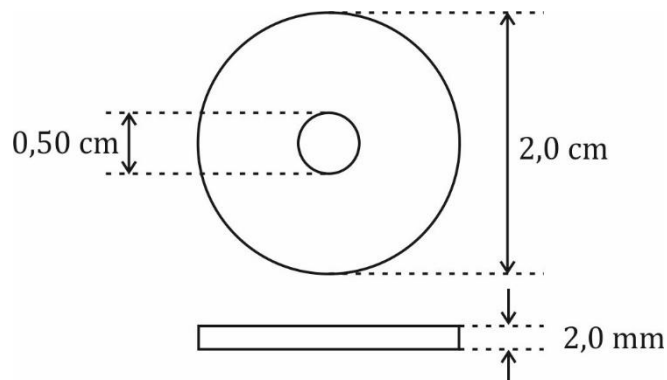
$$\Rightarrow \rho = \frac{500}{47,5} = 10,5 \text{ g/cm}^3$$



Dat is niet gelijk aan de dichtheid van goud. Dus is de medaille niet van massief goud gemaakt.

- b) De dichtheid ligt heel dicht in de buurt van die van zilver. Deze medaille is dus waarschijnlijk verguld zilver. Oftewel een massieve zilveren kern met een buitenlaagje van goud.

Opgave: oude munt



- a) Deze berekening is exact hetzelfde als die van de opgave "polsstok"

$$V = V_{\text{munt}} - V_{\text{gat}}$$

$$* V_{\text{munt}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot \left(\frac{2,0}{2}\right)^2 \cdot 0,020 = 0,0628 \text{ cm}^3$$

$$* V_{\text{gat}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot \left(\frac{0,50}{2}\right)^2 \cdot 0,020 = 0,003927 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V = 0,059 \text{ cm}^3$$

- b) De rest van de berekening is dan weer standaard.

$$m = \rho \cdot V$$

$$* \rho = 10,5 \text{ g/cm}^3$$

$$* V = 0,0589 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow m = 10,5 \cdot 0,0589$$

$$\Rightarrow m = 0,62 \text{ g}$$