

Theorie: Dichtheid

Welke stof is zwaarder?

Deze vraag is niet te beantwoorden als je niet weet hoeveel je van beide stoffen hebt: Eén kubieke meter piepschuim heeft een grotere massa dan één kubieke centimeter lood. Om stoffen te kunnen vergelijken moet je steeds hetzelfde volume gebruiken, bijvoorbeeld een kubieke centimeter.

De massa van één kubieke centimeter van een stof wordt de dichtheid genoemd. Dit is een eigenschap die hoort bij de stof. Het maakt dus niet uit welk voorwerp er van de stof gemaakt is of hoe groot het voorwerp is.

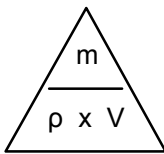
formule

Om de dichtheid van een voorwerp te bepalen moet je de volgende formule gebruiken:

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

grootheid		eenheid	
dichtheid	ρ (rho)	gram per kubieke centimeter	g/cm^3
massa	m	gram	g
volume	V	kubieke centimeter	cm^3

Deze formule kan herschreven worden met behulp van een hulpdriehoek:



Een voorwerp kan uit verschillende stoffen bestaan. In dat geval wordt met deze formule de gemiddelde dichtheid berekend. Indien een voorwerp uit één stof bestaat, bereken je met deze formule de dichtheid van die stof.

voorbeeldopgave

Een ijzeren voorwerp met een massa van 237 g heeft een volume van 30 cm^3 . Bereken de dichtheid van ijzer.

$$m = 237 \text{ g}$$

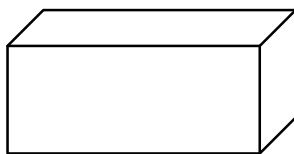
$$V = 30 \text{ cm}^3$$

$$\rho = m/V = 237/30 = 7,9 \text{ g/cm}^3$$

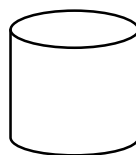
meten van massa en volume

De massa van een voorwerp kan je meten met een weegschaal. Om het volume te meten zijn er meer mogelijkheden, afhankelijk van de vorm van het voorwerp.

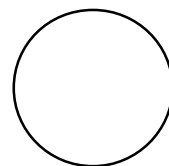
Indien het voorwerp een regelmatige vorm heeft kan je het volume bepalen met behulp van een formule:



$$\text{balk: } V = l \times b \times h$$



$$\text{cilinder: } V = \pi r^2 \times h$$

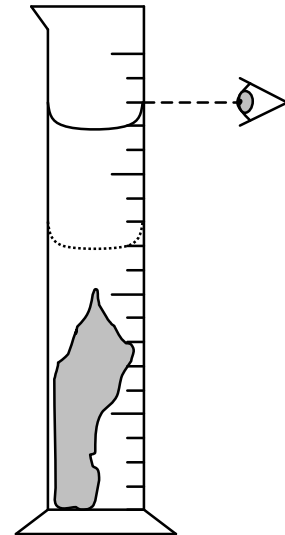


$$\text{bol: } V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

Indien een voorwerp een onregelmatige vorm heeft kan je het onderdompelen in een met water gevulde maatcilinder. Het verschil in afgelezen volume is het volume van het voorwerp.

Bij vloeistoffen kan je het volume direct aflezen op de maatcilinder. De massa van een vloeistof is het verschil in massa tussen de gevulde en een lege maatcilinder.

Let op: Bij het aflezen van een maatcilinder moet je altijd je oog recht voor de maatcilinder houden en bij de bovenkant van de meniscus aflezen.



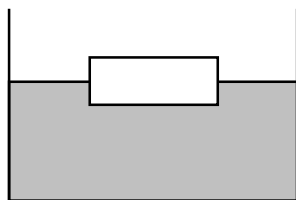
tabel met dichtheden

In de onderstaande tabel staan de dichtheden bij kamertemperatuur van enkele veel voorkomende stoffen.

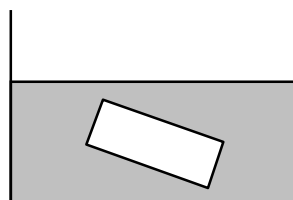
stof	dichtheid (g/cm ³)
alcohol	0,79
aluminium	2,7
benzine	0,75
glycerol	1,26
eikenhout	0,8
goud	19,3
ijzer	7,9
keukenzout	2,17
koper	8,9
kurk	0,24
kwik	13,5
lood	11,3
lucht	0,0013
messing	8,5
olie	0,8
paraffine	0,89
perspex	1,2
platina	21,4
spiritus	0,8
tetra	1,6
water	1,0
zeewater	1,03
zink	7,1

zinken, zweven drijven

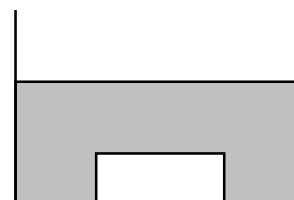
Een voorwerp blijft drijven in een vloeistof als de gemiddelde dichtheid van het voorwerp kleiner is dan de dichtheid van de vloeistof. Is de dichtheid van het voorwerp even groot gaat het zweven en is de dichtheid groter dan zinkt het.



$$\rho_{\text{blokje}} < \rho_{\text{vloeistof}}$$



$$\rho_{\text{blokje}} = \rho_{\text{vloeistof}}$$



$$\rho_{\text{blokje}} > \rho_{\text{vloeistof}}$$

Wanneer twee vloeistoffen gemengd worden zal uiteindelijk de vloeistof met de kleinste dichtheid gaan drijven op de vloeistof stof met de grootste dichtheid.