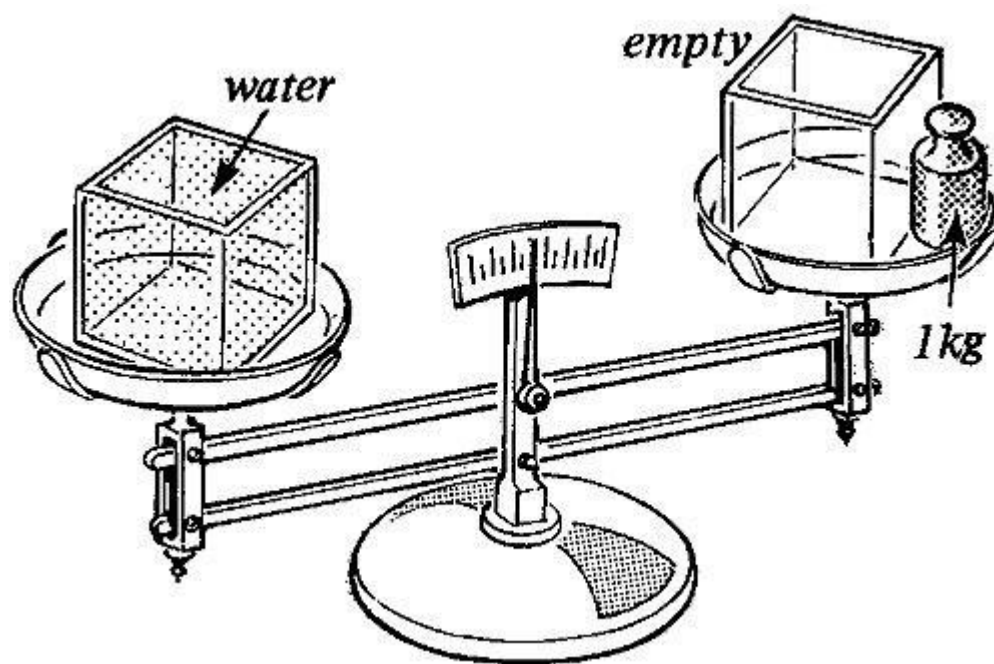




Massa Volume en Dichtheid





Inhoudsopgave

1	Het volume	3
1.1	Het volume berekenen.....	3
1.2	Volume 2.....	5
1.3	Symbolen en omrekenen.....	5
2	Massa.....	6
3	Dichtheid	7
3.1	Manier één de verhoudingstabel	7
3.2	Evenredig.....	7
3.3	Rekenen met dichtheid	7
4	Oefen Opgaven VMBO - t.....	8
5	Oefenopgave HAVO/ATHENEUM	12



Dichtheid is een stoffeigenschap. Het is het aantal gram van 1 cm³ stof.

In onderstaande hoofdstuk gaan we in op de betekenis van:

- Volume;
- massa;
- dichtheid.

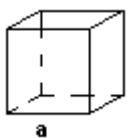
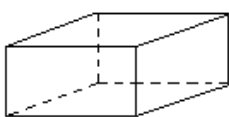
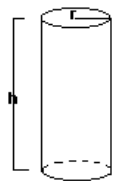
1 Het volume

Volume is de ruimte die de stof in neemt.

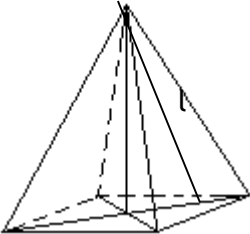
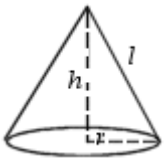
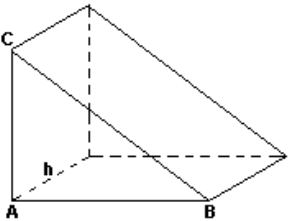
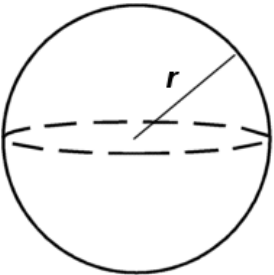
Bij een regelmatig figuur kan het volume berekend worden.

Bij een onregelmatig figuur kunnen het volume bepaald worden met de onderdompelingsmethode

1.1 Het volume berekenen.

FIGUUR	INHOUD
KUBUS 	$Opp = 6 \times a \times a = 6a^2$ $Inh = a \times a \times a = a^3$
BALK 	$Opp = 2 \times l \times b + 2 \times l \times h + 2 \times b \times h$ $Inh = l \times b \times h$
CILINDER 	$Opp = 2 \times \pi \times r^2 + 2 \times \pi \times r \times h$ $Inh = \pi \times r^2 \times h = \frac{1}{4} \pi \times d^2 \times h$



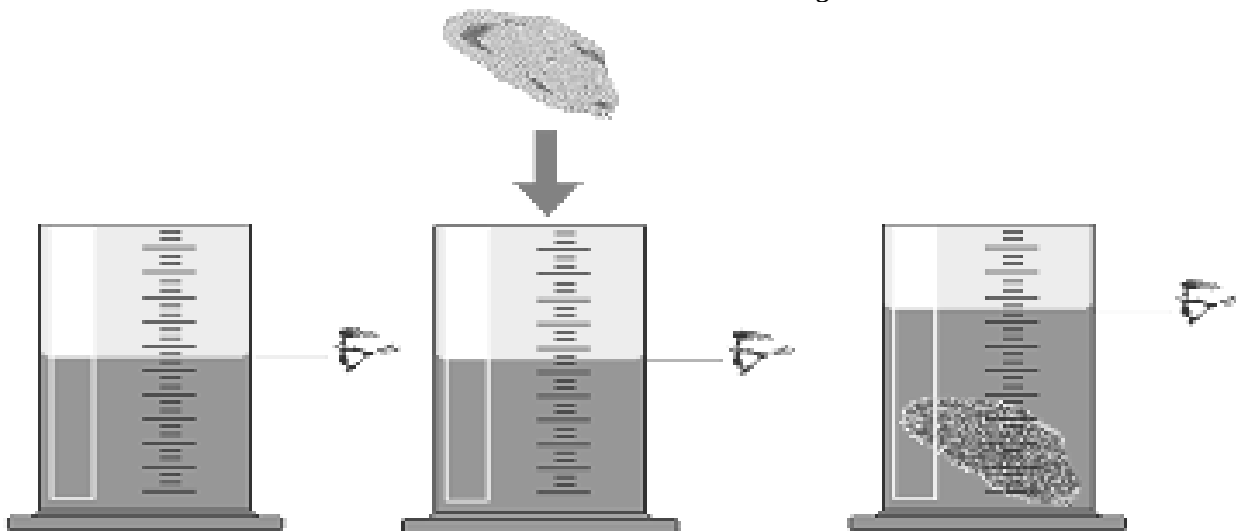
FIGUUR	INHOUD
PYRAMIDE 	$Opp = Grondoppervlak + zijvlakken$ $Inh = \frac{1}{3} \times Grondoppervlak \times h$
KEGEL 	$Opp = \pi r \sqrt{(r^2 + h^2)} = \pi r l$ $Inh = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times h$
PRISMA 	$\frac{l \times b}{2} \times h$
BOL 	$Opp = 4 \times \pi \times r^2 = \pi \times d^2$ $Inh = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3 = \frac{1}{6} \times \pi \times d^3 =$



1.2 Volume 2

Bij een onregelmatig figuur wordt het volume bepaald door de onderdompelingsmethode.

$$V_{steen} = V_{eind} - V_{begin}$$



1.3 Symbolen en omrekenen.

Grootheid	V	Eenheid	cm ³
-----------	---	---------	-----------------

1 mL	=	1 cm ³	
------	---	-------------------	--

1 L	=	1 dm ³	
-----	---	-------------------	--

1L = 10 dL = 100 cL = 1000 mL

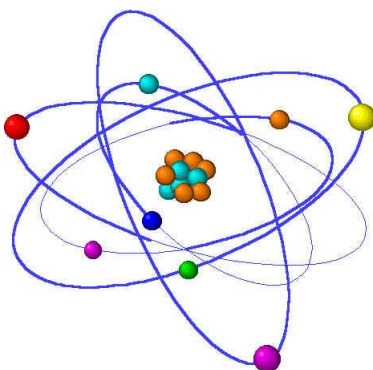
1 m³ = 1.000 dm³ = 1.000.000 cm³ = 1.000.000.000 mm³

1 m³ = 1 x 10³ dm³ = 1 x 10⁶ cm³ = 1 x 10⁹ mm³



2 Massa

Een stof bestaat uit atomen. De massa (het aantal gram) van een atoom hangt af van het kerndeeltjes.



De massa van een stof is overal hetzelfde. Deze verandert dus niet.

Een blokje van 100 gram op aarde heeft op de maan ook een massa van 100g.

Het aantal atomen is tenslotte nog hetzelfde.

De term gewicht klopt hier niet want bij gewichtslousheid is het aantal moleculen niet veranderd,
Als we in de natuurkunde over gram of kilogram praten is de grootheid massa.

Grootheid	massa	m	eenheid	gram	g
-----------	-------	---	---------	------	---



3 Dichtheid

De dichtheid is de massa van één kubieke centimeter stof

Als het volume en de massa bekend zijn dan kan de massa van 1 cm³ stof berekend worden.

3.1 De verhoudingstabel

Massa in gram		
Volume in cm ³		1

3.2 Evenredig

Als de massa twee keer zo veel is dan is het volume ook twee keer zo veel

Massa : volume = constant

Grafiek is rechte lijn door oorsprong.

3.3 Rekenen met dichtheid

Volume	V	cm ³	1 cm ³ = 1 mL	1 dm ³ = 1 L
Massa	m	g		
Dichtheid	ρ	g/cm ³		

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

Voorbeeld:

$$m = 250 \text{ g}$$

$$V = 50 \text{ cm}^3$$

$$\rho = ? \text{ g/cm}^3$$

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

$$\rho = \frac{250 \text{ g}}{50 \text{ cm}^3}$$

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

Als er twee stoffen zijn met verschillende dichtheden drijft de stof met de kleinste dichtheid.

Bij dezelfde dichtheid mengt/zweeft de stof. Denk aan een vis/onderzeeboot.

Bij een mengsel nooit het gemiddelde nemen van de dichtheid.

Volume optellen en massa optellen.
Dichtheid uitrekenen.



4 Oefen Opgaven VMBO - t.

- 1) Erica wil onderzoeken of ijzer zwaarder of lichter is dan aluminium.

Dit kan ze doen door stukjes ijzer en aluminium te wegen die:

- a. even grote zijn.
- b. Even zwaar zijn.

- 2) Met dichtheid wordt bedoeld:

- a. Het volume van een gram stof.
- b. Het volume van 1 cm³ stof.
- c. De massa van 1 g stof.
- d. De massa van 1 cm³ stof.

- 3) Marijke zegt: "Aan dichtheid kun je een stof herkennen."

Willem zegt: "Dichtheid is een stofeigenschap."

Wie heeft gelijk:

- a. Allebei.
- b. Geen van beide.
- c. Marijke.
- d. Willem.

- 4) Hoe luid de formule voor het berekenen van dichtheid:

a. $Dichtheid = \frac{volume}{massa}$

b. $Dichtheid = \frac{massa}{Volume}$

c. $Dichtheid = massa \times Volume$

d. $massa = \frac{dichtheid}{Volume}$

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

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

$$\rho = m \times V$$

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

- 5) Vul in :

- a. De Dichtheid van een stof meet je inper en schrijf je als/.....
- b. Aluminium heeft een kleinere/even grote/grotere dichtheid dan staal.



- 6) Dichtheid is een stof eigenschap. Deze verandert niet. Je kunt de dichtheid opzoeken in een tabel.
In de binas gaat kun je dichtheid vinden in tabel 15.

- a. Maak de tabel af. Zorg dat de metalen op volgorde van dichtheid staan.
(De metalen herken je in de binas doordat de soortelijke weerstand in de laatste kolom kleiner is dan één)
- b. Wat is het lichtste metaal?

- c. Wat is het zwaarste metaal?

Metaal	Dichtheid in g/cm ³
Aluminium	2,7

- 7) Dichtheid kun je berekenen door
..... Te delen door
- 8) In onderstaande afbeelding staan drie voorwerpen A, B en C
Bereken van de voorwerpen de dichtheid.

a. $Dichtheid = \frac{massa}{Volume}$ $\rho = \frac{m}{V} = \frac{6,0 \text{ g}}{5,0 \text{ cm}^3} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ g/cm}^3$

b. $Dichtheid = \frac{massa}{Volume}$ $\rho = \frac{m}{V} = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ g/cm}^3$

c. $Volume = l \times b \times h = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm} \times \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm} \times \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}^3$

$Dichtheid = \frac{massa}{Volume}$ $\rho = \frac{m}{V} = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ g/cm}^3$

A massa = 6,0 g

Volume = 5,0 cm³



B massa = 27 g

Volume = 10 cm³



C massa = 80 g

Volume = cm³



l=1,5 cm

b=1,5 cm

h=4,0 cm



VRAAG 9 | In figuur 9 zijn drie voorwerpen getekend.

a Bereken de dichtheid van de stoffen waarvan deze voorwerpen gemaakt zijn

voorwerp D $\text{dichtheid} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}} = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} = \text{-----} \text{ g/cm}^3$

voorwerp E $\text{volume} = \text{eindstand} - \text{beginstand} = \text{-----} - \text{-----} = \text{-----} \text{ cm}^3$

$\text{dichtheid} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}} = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} = \text{-----} \text{ g/cm}^3$

voorwerp F $\text{volume} = \text{-----} - \text{-----} = \text{-----} \text{ cm}^3$

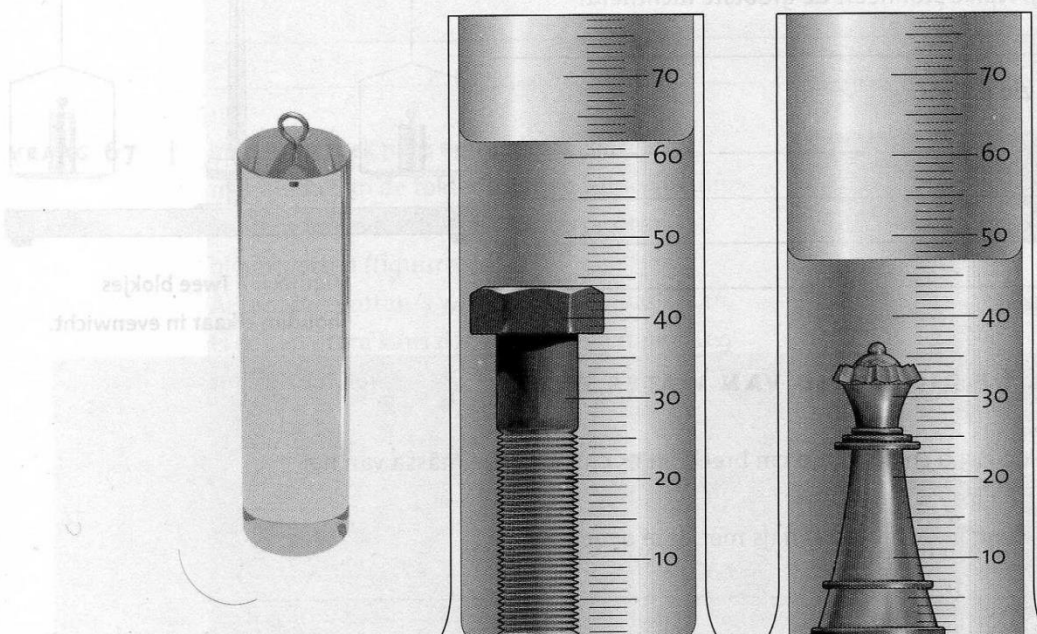
$\text{dichtheid} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}} = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} = \text{-----} \text{ g/cm}^3$

b Schrijf bij elk voorwerp van welke stof het voorwerp gemaakt zou kunnen zijn.
Gebruik daarbij tabel 2 van je handboek.

Voorwerp D is gemaakt van _____

Voorwerp E is gemaakt van _____

Voorwerp F is gemaakt van _____



figuur 9
Drie voorwerpen
van verschillende
materialen.

D massa = 26 g
volume = 10 cm³

E massa = 68 g
beginstand = 54 cm³
eindstand =
volume =

F massa = 63 g
beginstand = 41 cm³
eindstand =
volume =



VRAAG 10

Met een maatcilinder en een weegschaal (en een beetje rekenwerk) kun je de dichtheid van een vloeistof bepalen (figuur 10).

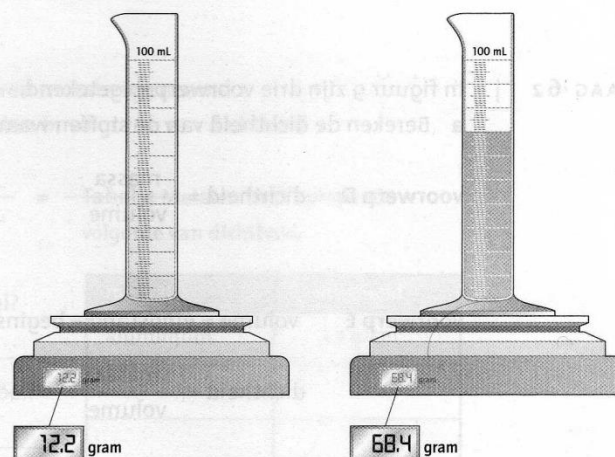
- a Lees af hoe groot het volume en de massa van de vloeistof zijn:

volume = _____ mL

massa = _____ g

- b Bereken met behulp van deze gegevens de dichtheid van de vloeistof.

- c Om welke stof zou het kunnen gaan? Gebruik tabel 2 van je handboek.

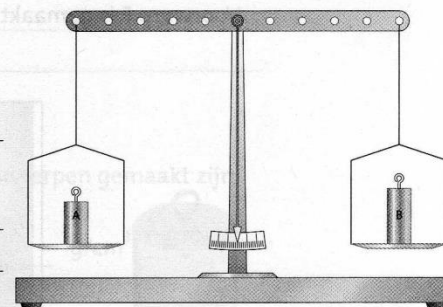


figuur 10 Welke vloeistof zit er in de maatcilinder?

VRAAG 11

De blokjes A en B zijn van verschillende stoffen gemaakt (figuur 11). Welke stof heeft de grootste dichtheid?

Waaraan zie je dat?



figuur 11 Twee blokjes houden elkaar in evenwicht.

EXTRA DE DICHTHEID VAN WATER EN IJS

VRAAG 12

Een ijsblokje is 3,0 cm lang, 2,0 cm breed en 1,5 cm hoog. De massa van het ijsblokje is 8,1 g.

- a Bereken de dichtheid van ijs met deze gegevens.

- b Klopt de uitkomst met wat er in je handboek staat? Leg je antwoord uit.



5 Oefenopgave HAVO/ATHENEUM

1HA Over de dichtheid

- a Leg uit waarom we dichtheid een stofeigenschap noemen.
- b Geef de formule van dichtheid.

2HA De dichtheid in een andere eenheid

Janna heeft een brok nikkel met een volume van $1,3 \text{ dm}^3$ en een massa van $11,6 \text{ kg}$.

- a Hoeveel cm^3 is gelijk aan $1,3 \text{ dm}^3$?
- b Hoeveel g is gelijk aan $11,6 \text{ kg}$?
- c Bereken de dichtheid van nikkel in g/cm^3 .

Bereken nu op dezelfde manier de dichtheid van de drie volgende stoffen in g/cm^3 :

- d *Magneetstaal* waaruit een hoefijzermagneet bestaat die een volume van 135 cm^3 en een massa van $0,93 \text{ kg}$ heeft.
- e Een schaakstukje van *hout* met een volume van 1458 mm^3 en een massa van 1250 mg .
- f *Stookolie* met een massa van $0,151 \text{ ton}$ die zich in een vat van 159 liter .
($1 \text{ ton} = 1000 \text{ kg}$)

3HA Hoeveel soorten hout?

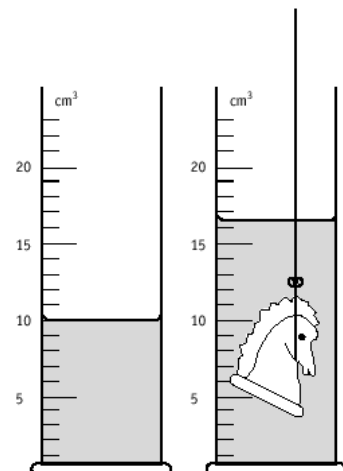
Marnix heeft een aantal stukken houten speelgoed. Hij wil onderzoeken van hoeveel soorten hout dat speelgoed gemaakt is. Daartoe bepaalt hij van elk stuk speelgoed het volume en de massa. Dit levert de volgende resultaten op:

Volume (cm^3)	massa(g)
12	7,3
21	12,8
16	12,8
31	18,9
25	15,2
28	14,4
14	8,5
22	17,6
11	6,7

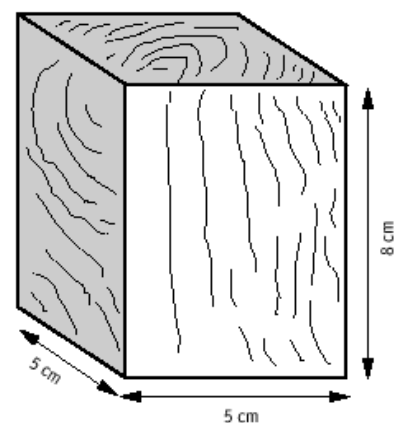
- a Zet deze waarden uit in een diagram, op de x-as het volume en op de y-as de massa.
- b Leid uit het diagram af uit hoeveel houtsoorten het speelgoed van Marnix in ieder geval bestaat.



4HA Het water in een maatglas stijgt, zoals het figuur hiernaast, als je het tinnen paard er in laat zakken. Bereken de massa van het tinnen paard.



5HA Het houten blok hiernaast heeft een massa van 160 g. Bereken de dichtheid van het hout waarvan het blok gemaakt is.



6HA Tjeerd heeft van vijf messing voorwerpen de massa en het volume bepaald. Hij heeft zijn meetresultaten verzameld in onderstaande tabel.

<i>massa (g)</i>	<i>volume (cm³)</i>
13	1,5
28	3,4
39	4,6
60	7,1
71	8,5

- Verwerk de meetresultaten van Tjeerd in een grafiek.
- Lees uit deze grafiek af, hoe groot de massa is van een messing voorwerp met een volume van 5,0 cm³.



7HA Jantje heeft een stukje hout in zijn handen.

Als hij het stukje hout in een maatcilinder met water laat zakken zinkt het.
Het niveau in maatcilinder steeg met 15 mL tot 85 mL.

- a) Bereken de beginstand van het water voordat het hout zich in het water bevindt.
- b) Uit welke soort hout is het blokje gemaakt.
- c) Bereken de massa van het blokje hout.

8HA Hoe zwaar ligt suikerwater op de maag?

Als je een beetje suiker in water oplost, blijkt het volume van het mengsel (suikerwater) even groot te zijn als het volume van het water. Carla mengt 60,0 cm³ water met 4,0 g suiker.

- a Leg uit hoe het mogelijk is dat het volume van de vloeistof niet verandert, terwijl er toch een stof in opgelost wordt.

Carla moet de dichtheid van het suikerwater berekenen. Hiertoe maakt zij eerst twee tekeningen: een tekening van de situatie vóór het oplossen en een tekening van de situatie ná het oplossen. Ze zet de gegevens in beide tekeningen en berekent daarna de gevraagde dichtheid.

B HA Maak dezelfde tekeningen als Carla.

C A Bereken de dichtheid van het suikerwater.

9A **Mengsmering**

John heeft 10 dm³ benzine en wil hier olie doorheen mengen.

Hij moet 1 op 25 mengen, dat betekent één volumedeel olie op 25 volumedelen benzine.

De olie heeft een dichtheid van 0,80 g/cm³, de benzine 0,75 g/cm³.

- a Hoeveel cm³ olie heeft John nodig?
- b Geef een beredeneerde schatting voor de dichtheid van het benzine-oliemengsel.
- c Bereken die dichtheid via de massa benzine — massa olie — totale volume.
John gebruikt zo weinig olie dat bij het mengen het volume van de benzine niet verandert.



- 10A** Op een waterput ligt een rond ijzeren deksel met een oppervlakte van $0,385 \text{ m}^2$ en een dikte van $3,0 \text{ cm}$. Bereken de massa van de deksel.
- 11A** Er zit 32 L benzine in een blik. Het geheel weegt $23,8 \text{ kg}$. Bereken de massa van het lege blik.
- 12A** Een maatglas heeft een massa van 235 g . Bereken de totale massa van het maatglas als deze tot de maatstreep 85 mL gevuld is met melk?
- De dichtheid van de melk is $1,028 \text{ g/cm}^3$
- 13A** Een cilindrisch maatglas heeft een diameter van $6,0 \text{ cm}$. Het wordt met $0,55 \text{ kg}$ kwik gevuld. Bereken hoe hoog de vloeistof in het maatglas staat?