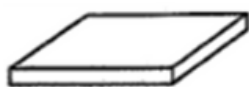



Oefeningen

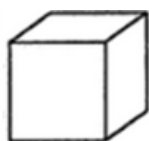
- 1 Duidt bij deze voorbeelden aan of het gaat over een voorwerpeigenschap (v) of stofeigenschap (s).

	v	s
• IJzer roest als het in contact komt met water en zuurstof.	☐	☒
• Water kookt bij 100°C.	☐	☒
• Fietsen van aluminium zijn licht, maar toch stevig.	☐	☒
• Glas is doorzichtig.	☐	☒
• De tafel heeft vier poten en is 75 cm hoog.	☒	☐
• Koper geleidt elektriciteit goed.	☐	☒
• Het skateboard van Sam weegt 2 kg.	☒	☐
• Een reep chocolade smelt in je hand als het warm genoeg is.	☐	☒
• Het boek is rechthoekig.	☒	☐
• Kwik is een metaal dat vloeibaar blijft bij kamertemperatuur.	☐	☒

- 2 Uit één stuk hout zaag je drie verschillende voorwerpen.



plaat



kubus



bol

Welke bewering is correct? Kruis aan.

- ☐ De massadichtheid van de kubus is het grootst.
- ☐ De massadichtheid van de bol is het grootst.
- ☒ De massadichtheid van alle drie de voorwerpen zijn gelijk.
- ☐ Je moet eerst de massa en het volume van de drie voorwerpen bepalen voor je de massadichtheid kan vergelijken.

- 3 In de schalen van een balans zetten we een liter water en een liter olijfolie. Zal de balans in evenwicht zijn? Verklaar waarom wel of waarom niet.

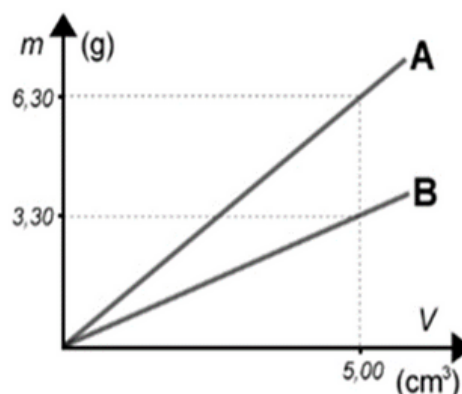


De balans zal niet in evenwicht zijn, omdat water een hogere massadichtheid heeft dan olijfolie en daardoor zwaarder is voor hetzelfde volume.

- 4 Op de grafiek kun je de massa en het volume van stoffen A en B aflezen.

Welke stof heeft de grootste massadichtheid?

- ☒ Stof A
☐ Stof B
☐ Dezelfde voor A en B



- 5 Bereken de massadichtheid van stof B uit oefening 4.

Gegeven:

- Massa (m) van Stof B: 3,30 g
- Volume (V) van Stof B: 5,00 cm³

Gevraagd: Massadichtheid (ρ).

Formule:

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

Berekening:

$$\rho = \frac{3,30 \text{ g}}{5,00 \text{ cm}^3} = 0,66 \text{ g/cm}^3$$

Antwoord: De massadichtheid van Stof B is 0,66 g/cm³.

- 6 Bereken de **massa** van een emmer (10 liter) gevuld met het vloeibare metaal **kwik**.

Gegeven:

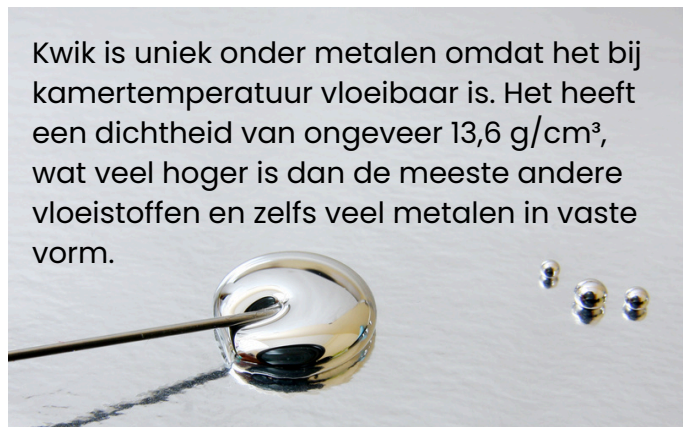
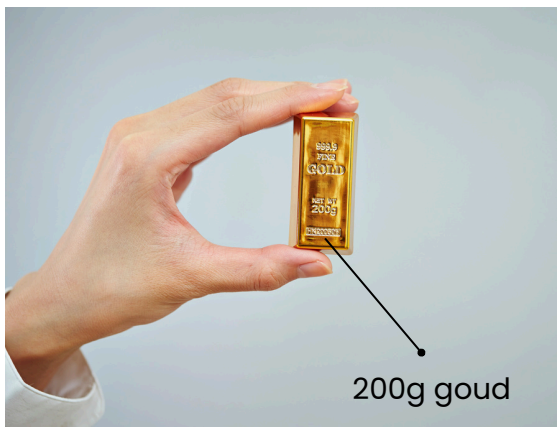
- Volume $V = 10 \text{ liter} = 10 \text{ dm}^3 = 10.000 \text{ cm}^3$
- Dichtheid $\rho_{\text{kwik}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$

Gevraagd: Massa van de kwik (m).

Berekening:

$$m = \rho \cdot V = 13,6 \text{ g/cm}^3 \cdot 10.000 \text{ cm}^3 = 136.000 \text{ g} = 136 \text{ kg}$$

Antwoord: De massa van een emmer gevuld met kwik is 136 kg.



Kwik is uniek onder metalen omdat het bij kamertemperatuur vloeibaar is. Het heeft een dichtheid van ongeveer $13,6 \text{ g/cm}^3$, wat veel hoger is dan de meeste andere vloeistoffen en zelfs veel metalen in vaste vorm.

- 7 Wat is het **volume** van 1 kg **goud**?

Gegeven:

- Massa $m = 1 \text{ kg} = 1.000 \text{ g}$
- Dichtheid $\rho_{\text{goud}} = 19,3 \text{ g/cm}^3$

Gevraagd: Volume (V).

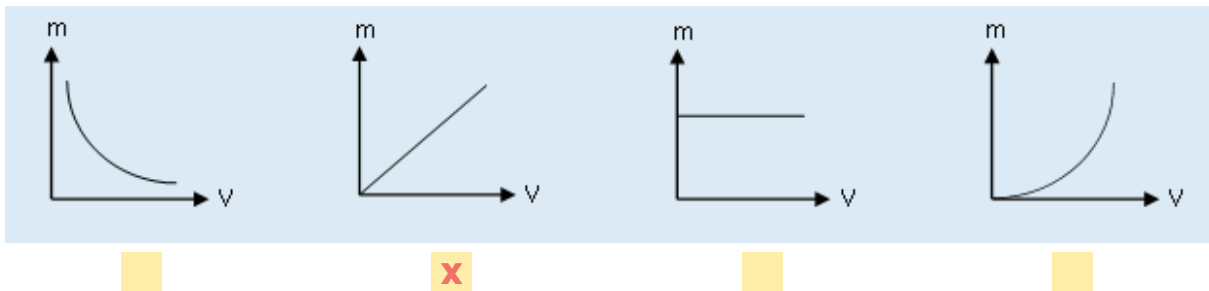
Berekening:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1.000 \text{ g}}{19,3 \text{ g/cm}^3} \approx 51,81 \text{ cm}^3$$

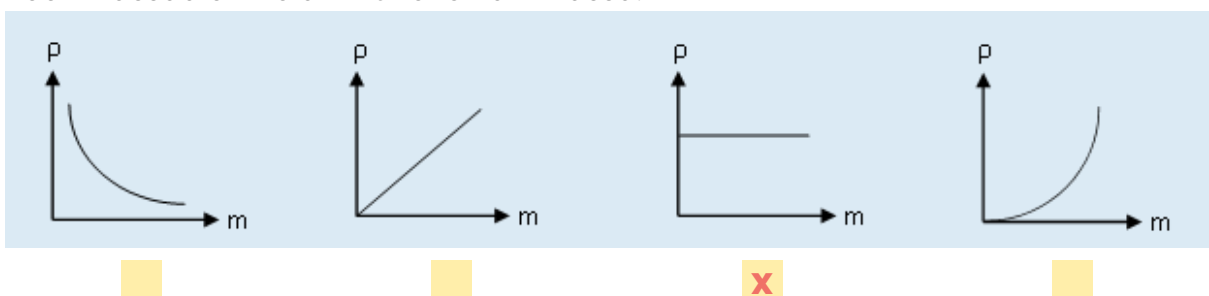
Antwoord: Het volume van 1 kg goud is $51,81 \text{ cm}^3$.

8 Kruis de juiste grafiek aan.

Voor massa in functie van volume.



Voor massadichtheid in functie van massa.



WEETJE

Het **Griekse alfabet** heeft ook een speciale plaats in de wereld van de wetenschap! Verschillende letters worden gebruikt als symbolen voor specifieke wetenschappelijke concepten.

- **ρ (rho):** Massadichtheid in de natuurkunde.
- **α (alpha):** Kan hoeken aanduiden.
- **Δ (delta):** Is een verandering in een grootte. Bijvoorbeeld een temperatuursverandering. (ΔT)
- **π (pi):** De beroemde wiskundige constante die de verhouding aangeeft tussen de omtrek en straal van een cirkel.

Deze Griekse letters zijn slechts enkele van de vele die hun weg hebben gevonden naar de wetenschappelijke terminologie, waardoor ze een universele taal vormen die wetenschappers over de hele wereld begrijpen!



Oefeningen

- 9 De Eiffeltoren, voornamelijk gemaakt van ijzer, weegt ongeveer 10.000 ton. Wat is het volume van het gebruikte ijzer in de toren?

Gegeven:

- Massa (m) van de Eiffeltoren: $10.000 \text{ ton} = 10.000.000 \text{ kg} = 10.000.000.000 \text{ g}$
- Dichtheid (ρ_{ijzer}) van ijzer: $7,8 \text{ g/cm}^3$

Gevraagd: Volume (V).

Formule:

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

Berekening:

$$V = \frac{10.000.000.000 \text{ g}}{7,8 \text{ g/cm}^3} \approx 1.282.051.282,1 \text{ cm}^3$$

Omrekenen naar kubieke meter ($1 \text{ m}^3 = 1.000.000 \text{ cm}^3$):

$$V \approx \frac{1.282.051.282,1 \text{ cm}^3}{1.000.000} \approx 1.282,05 \text{ m}^3$$

Antwoord: Het volume van het gebruikte ijzer in de Eiffeltoren is ongeveer $1.282,05 \text{ m}^3$.

- 10 Een vinylplaat van Billie Eilish heeft een massadichtheid van $1,3 \text{ g/cm}^3$ en een volume van 70 cm^3 . Wat is de massa van deze vinylplaat?

Gegeven:

- Massadichtheid (ρ): $1,3 \text{ g/cm}^3$
- Volume (V): 70 cm^3

Gevraagd: Massa (m).

Formule:

$$m = \rho \cdot V$$

Berekening:

$$m = 1,3 \text{ g/cm}^3 \cdot 70 \text{ cm}^3 = 91 \text{ g}$$

Antwoord: De massa van de vinylplaat is 91 g .

- 11 Als een typisch loodzuurautobatterij 8 kg lood bevat, wat is dan het volume van het lood in de batterij? ($\rho_{\text{lood}} = 11,34 \text{ g/cm}^3$)

Gegeven:

- Massa (m) van het lood: $8 \text{ kg} = 8.000 \text{ g}$
- Dichtheid (ρ_{lood}): $11,34 \text{ g/cm}^3$

Gevraagd: Volume (V).

Formule:

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

Berekening:

$$V = \frac{8.000 \text{ g}}{11,34 \text{ g/cm}^3} \approx 705,06 \text{ cm}^3$$

Antwoord: Het volume van het lood in de batterij is ongeveer $705,06 \text{ cm}^3$.

- 12 Een waterfles gemaakt van PET (polyethyleentereftalaat) weegt 25 gram en het gebruikte materiaal heeft een volume van 18 cm^3 . Wat is de dichtheid van het PET-materiaal van de fles?

Gegeven:

- Massa (m) van de fles: 25 g
- Volume (V) van het materiaal: 18 cm^3

Gevraagd: Dichtheid (ρ).

Formule:

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

Berekening:

$$\rho = \frac{25 \text{ g}}{18 \text{ cm}^3} \approx 1,39 \text{ g/cm}^3$$

Antwoord: De dichtheid van het PET-materiaal van de fles is $1,39 \text{ g/cm}^3$.

- 13 Een stuk graniet gebruikt in de bouw van het Parthenon in Athene weegt 2500 kg en heeft een volume van 1 m³. Bereken de massadichtheid van dit graniet.

Gegeven:

- Massa (m): 2.500 kg = 2.500.000 g
- Volume (V): 1 m³ = 1.000.000 cm³

Gevraagd: Massadichtheid (ρ).

Formule:

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

Berekening:

$$\rho = \frac{2.500.000 \text{ g}}{1.000.000 \text{ cm}^3} = 2,5 \text{ g/cm}^3$$

Antwoord: De massadichtheid van het graniet is 2,5 g/cm³.

- 14 Een zinken dakgoot heeft een volume van 5 dm³. Hoe zwaar is deze goot, aangenomen dat hij van puur zink is gemaakt? ($\rho_{\text{zink}} = 7.13 \text{ g/cm}^3$)

Gegeven:

- Volume (V): 5 dm³ = 5.000 cm³
- Dichtheid (ρ_{zink}): 7,13 g/cm³

Gevraagd: Massa (m).

Formule:

$$m = \rho \cdot V$$

Berekening:

$$m = 7,13 \text{ g/cm}^3 \cdot 5.000 \text{ cm}^3 = 35.650 \text{ g} = 35,65 \text{ kg}$$

Antwoord: De massa van de zinken dakgoot is 35,65 kg.

- 15 Een tank van $1,5 \text{ m}^3$ is gevuld met een onbekende vloeistof. De totale massa van de tank en de vloeistof is 21 ton, en de tank zelf weegt 600 kg. Welke vloeistof zit er in de tank?

Gegeven:

- Totale massa (m_{totaal}): $21 \text{ ton} = 21.000 \text{ kg}$
- Massa van de tank (m_{tank}): 600 kg
- Volume vloeistof ($V_{\text{vloeistof}}$): $1,5 \text{ m}^3 = 1.500.000 \text{ cm}^3$

Gevraagd: Dichtheid (ρ) van de vloeistof en mogelijke identificatie.

Stap 1: Bereken de massa van de vloeistof

$$m_{\text{vloeistof}} = m_{\text{totaal}} - m_{\text{tank}}$$

$$m_{\text{vloeistof}} = 21.000 \text{ kg} - 600 \text{ kg} = 20.400 \text{ kg}$$

Stap 2: Bereken de dichtheid van de vloeistof Omrekenen van $m_{\text{vloeistof}}$ naar gram ($1 \text{ kg} = 1.000 \text{ g}$):

$$m_{\text{vloeistof}} = 20.400 \text{ kg} = 20.400.000 \text{ g}$$

Bereken de dichtheid (ρ):

$$\rho = \frac{m_{\text{vloeistof}}}{V_{\text{vloeistof}}}$$

$$\rho = \frac{20.400.000 \text{ g}}{1.500.000 \text{ cm}^3} = 13,6 \text{ g/cm}^3$$

Stap 3: Identificeer de vloeistof De berekende dichtheid van $13,6 \text{ g/cm}^3$ komt overeen met kwik.

Antwoord: De vloeistof in de tank is waarschijnlijk kwik.

- 16 Jullie brengen een nieuwe chocolade bonbon op de markt, de **MOTYKA BONBON**.

Deze heerlijke traktatie bestaat uit twee lagen: een zachte karamelvulling en een knapperige chocoladel laag.

Jullie taak als productontwikkelaars is om de eigenschappen van de bonbon te onderzoeken om ervoor te zorgen dat het productieproces vlekkeloos verloopt.



Gegeven:

- Het totale volume van één bonbon moet $7,5 \text{ cm}^3$ zijn.
- De karamelvulling weegt $4,5 \text{ gram}$ en heeft een massadichtheid van $1,3 \text{ g/cm}^3$.
- Voor de buitenste laag chocolade willen jullie 5 gram chocolade gebruiken.

Jullie staan voor de keuze tussen twee soorten chocolade voor de buitenste laag:

1. Witte chocolade met een dichtheid van $1,11 \text{ g/cm}^3$.
2. Pure chocolade met een dichtheid van $1,23 \text{ g/cm}^3$.

Gevraagd:

Welke chocolade kiezen jullie om aan de voorwaarden te voldoen? Kies tussen witte chocolade of pure chocolade en leg uit waarom.

Stap 1: Bereken het volume van de karamelvulling

$$V_{\text{karamel}} = \frac{m_{\text{karamel}}}{\rho_{\text{karamel}}}$$

$$V_{\text{karamel}} = \frac{4,5 \text{ g}}{1,3 \text{ g/cm}^3} \approx 3,46 \text{ cm}^3$$

Stap 2: Bereken het benodigde volume voor de chocolade

Het chocoladevolume is het resterende volume nadat de karamelvulling is afgetrokken van het totale volume:

$$V_{\text{chocolade}} = V_{\text{totaal}} - V_{\text{karamel}}$$

$$V_{\text{chocolade}} = 7,5 \text{ cm}^3 - 3,46 \text{ cm}^3 \approx 4,04 \text{ cm}^3$$

Stap 3: Controleer of het gewenste volume past bij de massa van de chocolade**Voor witte chocolade:**

$$V_{\text{witte chocolade}} = \frac{m_{\text{chocolade}}}{\rho_{\text{witte chocolade}}}$$
$$V_{\text{witte chocolade}} = \frac{5,0 \text{ g}}{1,11 \text{ g/cm}^3} \approx 4,50 \text{ cm}^3$$

Dit volume ($4,50 \text{ cm}^3$) is groter dan het beschikbare volume ($4,04 \text{ cm}^3$), dus witte chocolade past niet.

Voor pure chocolade:

$$V_{\text{pure chocolade}} = \frac{m_{\text{chocolade}}}{\rho_{\text{pure chocolade}}}$$
$$V_{\text{pure chocolade}} = \frac{5,0 \text{ g}}{1,23 \text{ g/cm}^3} \approx 4,07 \text{ cm}^3$$

Dit volume ($4,07 \text{ cm}^3$) ligt dichterbij het beschikbare volume ($4,04 \text{ cm}^3$), waardoor pure chocolade beter voldoet aan de voorwaarden.

Conclusie:

Kies **pure chocolade**. Het volume van pure chocolade ligt dichterbij het beschikbare volume, terwijl witte chocolade te veel ruimte inneemt en niet voldoet aan de voorwaarden.