Antwoordenboek

klas 3

**Hoofdstuk 1: Basisvaardigheden**

**Paragraaf 1: Volume en massa**

1 ❶ De loden kogel heeft de grootste massa. De kogel is namelijk het zwaarst.   
❶ Het stuk piepschuim heeft het grootste volume. Het piepschuim neemt namelijk de meeste ruimte in.

2 ❶ Zowel de kubieke meter als de liter is een maat voor het volume.

3

1. ❶ 2,231 L = 2231 mL
2. ❶ 5600 cm3 = 5,600 dm3 = 5,600 L
3. ❶ 66,08 mL = 0,06608 L = 0,06608 dm3
4. ❶ 0,0765 L = 0,0765 dm3 = 76,5 cm3
5. ❶ 1,54 dm3 = 1,54 L = 1540 mL
6. ❶ 150 mm3 = 0,000150 dm3 = 0,000150 L
7. ❶ 0,23 m3 = 230 dm3 = 230 L = 23000 cL
8. ❶ 0,9 dL = 90 mL = 90 cm3

4

1. ❶ 0,03kg = 30 g
2. ❶ 23 000 g = 23 kg
3. ❶ 25 mg = 0,025 g
4. ❶ 0,25 kg = 250 000 mg

5

1. ❶ 340 cm3 = 0,000 340 m3
2. ❶ 150 g = 0,150 kg
3. ❶ 25 L = 0,025 m3
4. ❶ 400 km2 = 40 0**00** hm2 = 4 00**0 000** dam2 = 400 **000 000** m2
5. ❶ 24 uur = 24 x 60 x 60 = 86400 s
6. ❶ 2300 ms = 2,300 s

6 ❶ Liter is een eenheid behorende bij de grootheid volume. De SI-eenheid van het volume is m3. De hoeveelheid liter moet dus worden omgezet in kubieke meter.

7 l = 10,00 m  
b = 5,00 m   
❶ V = 150 x 103 L = 150 m3  
 V = l x b x h  
❶ h = V / (l x b)  
❶ h = 150 / (10,00 x 5,00) = 3 m

8 De straal van de aarde is:  
❶ r = 6371 km = 6371000 m   
De formule voor het oppervlak van een bol is:  
❶ A = 4 π r2❶ A = 4 π 63710002 = 5,101 x 1014 m2

9 De straal van de aarde is:  
❶ r = 6371 km = 6371000 m   
De formule voor het volume van een bol is:  
❶ V = 4/3 π r3❶ V = 4/3 π 63710003 = 1,083 x 1021 m3

10 l = 25 km = 25000 m   
❶ r = 30 mm / 2 = 15 mm = 0,015 m  
Een kabel heeft de vorm van een cilinder. De formule voor het volume van een cilinder is:  
❶ V = π r2 l  
❶ V = π 0,0152 x 25000 = 18 m3

11

1. Het oppervlak van het raam bestaat uit een vierkant en een halve cirkel. De formule voor het oppervlak is:  
   ❶ r = 1,5 / 2 = 0,75 m   
   ❶ A = l x b + πr2 / 2  
   ❶ A = 1,5 x 1,5 + π 0,752 / 2 = 3,1 m2  
   Per vierkante meter gaan 200 joule per seconde. Door het totale oppervlak gaat:  
   ❶ E = 3,1 x 200 = 627 joule  
   Dit is de energie per seconde. Per jaar wordt dit:  
   ❶ E = 627 x 60 x 60 x 24 x 365 = 2,0 x 1010 Joule per jaar
2. Het oppervlak was 3,1 m2. Als we dit vermenigvuldigen met de dikte hebben we het volume:  
   A = 3,1 m2  
   ❶ d = 2,0 cm = 0,020 m  
   ❶ V = A x d = 3,1 x 0,020 = 0,063 m3

**Paragraaf 2: Formules omschrijven**

1 (Zie website)

2 ❶ Eerst werken we de breuk weg en dan schrijven we de formule in de gewenste vorm.  
❶ Delen door een waarde aan de ene kant van de vergelijking wordt vermenigvuldigen aan de andere kant en andersom.

3 ❶ v = Δx / Δt → v Δt = Δx

4 ❶ v = Δx / Δt → v Δt = Δx → Δt = Δx / v  
❶ Δt = Δx / v = 1200 / 25 = 48 sec.

5 ❶ R = U / I → R I = U   
❶ R = U / I → R I = U → I = U / R

6 ❶ F = mv2/r → F r = m v2 → F r / v2 = m  
❶ F = mv2/r → F r = m v2 → r = mv2 / F  
❶ F = mv2/r → F r = m v2 → F r / m = v2 → √(F r / m) = v

7 ❶ 2πr/T = v → 2πr = vT → 2πr / v= T  
❶ 2πr/T = v → 2πr = vT → r = vT / (2π)

8 ❶ Fg = Gmm/r2 → Fg r2 = GMm → Fg r2/(Mm) = G  
❶ Fg = Gmm/r2 → Fg r2 = GMm → Fg r2/(Gm) = M  
❶ Fg = Gmm/r2 → Fg r2 = GMm → r2 = GMm / Fg → r =√( GMm / Fg)

**Paragraaf 3: Dichtheid**

1 ❶ Dat één kubieke centimeter aluminium een massa van 2,7 g heeft.

2 ❶ Massa geeft aan hoe zwaar een voorwerp is.  
❶ Volume geeft aan hoeveel ruimte een voorwerp inneemt.   
❶ De dichtheid geeft aan wat de massa is van een bepaald volume van een bepaalde stof.

3 ❶ Eerst meet je de massa van het voorwerp met een weegschaal.   
❶ Dan meet je het volume van het voorwerp, door het voorwerp bijvoorbeeld in een maatcilinder met water te doen en te kijken hoeveel het water stijgt.   
❶ Dan gebruik je de formule m/V= ρ.   
❶ Achter het antwoord schrijf je bijvoorbeeld de eenheid kg/m3.

4 ❶ Je moet er op letten dat er vaak boven aan de tabel een tienmacht staat (bijvoorbeeld 103) die je met de waarde uit de tabel moet vermenigvuldigen.

5 ❶ Koper heeft een grotere dichtheid dan ijzer.   
❶ Een kubieke meter koper heeft dus een   
 grotere massa dan een kubieke meter ijzer.

6 ❶ Koper heeft een grotere dichtheid dan ijzer.   
❶ Als we twee voorwerpen van gelijke massa willen hebben, dan hebben we dus minder koper nodig. Het ijzer heeft daarom het grootste volume.

7 m = 1,0 kg.  
❶ l = 80 cm = 0,80 m  
b = 10 cm = 0,10 m  
h = 2,0 cm = 0,020 m  
❶ V = l x b x h  
V = 0,020 x 0,10 x 0,80 = 0,0016 m3  
❶ ρ = m / V  
❶ ρ = 1,0 / 0,0016 = 625 kg/m3

8 ❶ m = 340 g = 0,340 kg  
Het volume van het schaakstuk vinden we door de waterstanden te vergelijken:  
❶ V = 56 – 29 = 27 cL  
❶ V = 27 cL = 270 mL = 0,000270 m3  
ρ = m / V  
❶ ρ = 0,340 / 0,000270 = 1259 kg/m3  
❶ Dit komt overeen met ebbenhout.

9 Tin heeft een dichtheid van:  
❶ ρ = 7310 kg/m3  
❶ V = 10 dm3 = 0,010 m3  
❶ m = ρ x V  
❶ m =7310 x 0,010 = 73 kg

10 ❶ ρ = 2700 kg/m3❶ m = 20 g = 0,020 kg  
❶ V = m / ρ  
❶ V = 0,020 / 2700 = 0,0000074 m3 = 7,4 cm3

11 l = 8,0 m  
b = 5,0 m  
h = 2,5 m  
❶ ρ = 1,29 kg/m3  
❶ V = 8 x 5 x 2,5 = 100 m3❶ ρ x V = m  
❶ m = 1,29 x 100 = 129 kg

12 De straal van de aarde is:  
❶ r = 6371 km = 6371000 m  
De formule voor het volume van een bol is:  
V = 4/3 π r3  
❶ V = 4/3 π 63710003 = 1,083 x 1021 m3De massa van de aarde is:  
❶ m = 5,97 x 1024 kg  
❶ V = m / ρ  
❶ V = 5,97 x 1024 / (1,083 x 1021) = 5,51 x 103 kg/m3

13 ❶ r = 2 / 2 = 1 mm = 0,001 m  
Een kabel heeft de vorm van een cilinder:  
V = π r2 h   
❶ V= π 0,0012 x 40 = 0,000126 m3  
❶ ρ = 8960 kg/m3  
❶ V x ρ = m  
❶ V = 0,000126 x 8960 = 1,1 kg

**Paragraaf 4: Drijven of zinken**

1

1. Eerst bereken je het volume van het water zonder leerling:  
   l = 1,0 m  
   b = 60 cm = 0,60 m  
   h = 40 cm = 0,40 m  
   V = l x b x h  
   ❶ V = 1,0 x 0,60 x 0,40 = 0,24 m3  
   Dan bereken je het volume van het water met leerling:  
   l = 1,0 m  
   b = 60 cm = 0,60 m  
   h = 47,3 cm = 0,473 m  
   V = l x b x h  
   ❶ V = 1,0 x 0,60 x 0,473 = 0,28 m3  
   Het verschil tussen deze twee volumes is gelijk aan het volume van de leerling:  
   ❶ 0,28 – 0,24 = 0,04 m3  
   m = 45 kg   
   ❶ ρ = m / V  
   ❶ ρ = 45 / 0,04 = 1027 kg/m3
2. ❶ De leerling zinkt, want de dichtheid is groter dan die van water (998 kg/m3).
3. ❶ Ja, want een mens zinkt na uitademing (denk aan als je uitademt in het zwembad).

2

1. ❶ De massa blijft ongeveer gelijk en het volume wordt kleiner.   
   ❶ Volgens de formule m / V = ρ geldt dat bij een kleiner volume, de dichtheid groter wordt. ❶ De duiker zinkt als de dichtheid groter wordt dan water.
2. ❶ De massa blijft ongeveer gelijk en het volume wordt groter (de zuurstoffles blijft even groot en de BCD wordt groter).   
   ❶ Volgens de formule m / V = ρ geldt dat bij een groter volume, de dichtheid kleiner wordt. ❶ De duiker stijgt omhoog als de dichtheid kleiner wordt dan water.
3. ❶ De dichtheid van de duiker en zijn bepakking moet dan gelijk zijn aan de dichtheid van het water.

3 ❶ Het volume blijft ongeveer gelijk en de massa wordt kleiner.   
❶ Volgens de formule m / V = ρ geldt dat bij een kleinere massa, de dichtheid kleiner wordt. ❶ De duiker stijgt op als de dichtheid kleiner wordt dan water.

4 m = 15000 kg  
l = 5,0 m  
b = 2,5 m  
❶ h = 90 cm = 0,90 m.  
V = l x b x h  
❶ V = 5 x 3 x 0,9 = 13,5 m3  
❶ ρ = m / V  
❶ ρ = 15 000 / 13,5 = 1,1 x 103 kg/m3.  
❶ De dichtheid is groter dan die van water (998 kg/m3). De boot zal zinken.

5

1. l = 5,0 m  
   b = 2,5 m  
   ❶ h = 5 cm = 0,05 m   
   V = l x b x h   
   ❶ V = 5 x 2,5 x 0,05 = 0,625 m3  
   ❶ ρ = 7870 kg/m3  
   ❶ m = ρ x V  
   ❶ m = 7870 x 0,625 = 4,9 x 103 kg
2. De boot drijft nog net als de boot dezelfde dichtheid heeft als dat van water (998 kg/m3).  
   ❶ ρ = 998 kg/m3m = 4,9 x 103 kg  
   V = m / ρ  
   ❶ V = 4,9 x 103 / 998 = 4,9 m3  
   V = l x b x h  
   ❶ h = V/(l x b)  
   ❶ h = 4,9 / (5 x 2,5) = 0,39 m  
   De hoogte moet 0,39 m zijn.

6

1. ❶ De lucht wordt warmer. Hierdoor gaat de lucht uitzetten. Als gevolg wordt de dichtheid kleiner.   
   ❶ Als de dichtheid van de ballon kleiner is dan dat van de lucht, dan stijgt de ballon op.
2. m = 450 kg  
   V = 500 m3  
   ❶ ρ = m / V  
   ❶ ρ = 450 / 500 = 0,900 kg/m3

❶ Volgens het diagram hoort hier een hoogte bij van 1,0 km.

7 Bij zinken moet de dichtheid groter zijn dan dat van water. Als de dichtheid gelijk is aan dat van water, dan vinden we:  
V = 1900 m3  
❶ ρ = 998 kg/m3  
m = ρ x V  
❶ mduikboot met water = 998 x 1900 = 1896200 kg  
  
De massa van de lege duikboot is 1400 000 kg. De massa van het water in de duikboot is dus:  
❶ mwater = 1896200 - 1400 000 = 496200 kg  
Het volume van het water wordt hiermee:  
❶ Vwater = mwater / ρ  
❶ Vwater = 496200 / 998 = 497 m3 = 497 000 dm3 = 497 000 L = 5,0 x 105 L

Met meer dan 5,0 x 105 L water gaat de duikboot zinken.

////// EXTRA

1. (VWO) Een ijzeren plaat heeft een lengte van 5,0 m, een breedte van 2,5 m en een dikte van 5 centimeter. Om de plaat wordt een muurtje gebouwd van 1,0 meter. De massa van het muurtje zelf is verwaarloosbaar. De boot wordt gevuld met zand. Bereken bij hoeveel kilogram zand de boot voor het eerst zal zinken.

8 Het volume van de stalen plaat is:  
V = l x b x h   
l = 5 cm = 0,05 m  
V = 5 x 2,5 x 0,05 = 0,625 m3  
  
De massa van de stalen plaat is:  
m = ρ x V  
m = 7870 x 0,625 = 4919 kg

Het volume van de hele boot is:  
V = l x b x h   
V = 5 x 2,5 x 1 = 12,5 m3

De boot gaat zinken als de dichtheid van de boot groter wordt dan die van water. Bij een dichtheid gelijk aan water is de totale massa gelijk aan:  
m = ρ x V  
m = 998 x 12,5 = 12475 kg  
  
De massa zand is dan:  
12475 – 4919 = 7,6 x 103 kg

De boot zal zinken met meer dan 7,6 x 103 kg aan zand.