

Opgave 1

De basisgrootheden en eenheden uit het SI-stelsel:

- a afstand → is lengte dus: meter (m)
 - b massa → kilogram (kg)
 - c temperatuur → kelvin (K)
 - d hoeveelheid stof → mol (mol)
-

Opgave 2

Symbool, grootheid en eenheid:

- a elektrische spanning → U (of V); eenheid: volt (V)
- b energie → E eenheid: joule (J)
- c lenssterkte → S eenheid: dioptrie (dpt)
- d optische vergroting → N eenheid: geen

'vergroting' is een verhoudingsgetal, iets wordt 2 x zo groot of 10 x zo groot afgebeeld. De vergroting heeft daardoor geen eenheid.

- e elektrische weerstand → R eenheid: ohm (Ω)
 - f kracht → F eenheid: newton (N)
-

Opgave 3

- a 1,20 rad is hoeveel graden?

$$2\pi \text{ rad} = 360^\circ \quad 1 \text{ rad is dan: } 360^\circ/2\pi = 57,3^\circ$$

$$1,20 \text{ rad wordt dan: } 1,20 \times 57,3^\circ = 68,8^\circ$$

- b 80° is hoeveel rad?

$$2\pi \text{ rad} = 360^\circ \quad 1^\circ \text{ is dan: } 2\pi/360^\circ = 0,0175 \text{ rad}$$

$$80^\circ \text{ wordt dan: } 80 \times 0,0175 \text{ rad} = 1,4 \text{ rad.}$$

Opgave 4

- a 17 cm = 0,17 m
 - b 258 mm = 0,258 m
 - c 1,895 km = 1895 m
 - d 124 dm = 12,4 m
-

Opgave 5

- a 20000 m = 20 km
- b 0,0667m = 66,7 mm
- c 0,163 m = 16,3 cm

d $0,0048 \text{ km} = 48 \text{ dm}$

Opgave 6

a $250 \text{ cm}^2 = 0,0250 \text{ m}^2$ eenheid 10000 x zo groot: getal 10000 x zo klein

b $30 \text{ dm}^2 = 0,30 \text{ m}^2$

c $0,0620 \text{ m}^2 = 620 \text{ cm}^2$

d $0,225 \text{ m}^2 = 22,5 \text{ dm}^2$ eenheid 100 x zo klein: getal 100 x zo groot

Opgave 7

a $25 \text{ dm}^3 = 0,025 \text{ m}^3$ eenheid 1000 x zo groot: getal 1000 x zo klein

b $340 \text{ cm}^3 = 0,000340 \text{ m}^3$

c $0,760 \text{ m}^3 = 720 \text{ dm}^3$

d $0,044 \text{ m}^3 = 4,4 \cdot 10^4 \text{ cm}^3$ eenheid 1000000 x zo klein: getal 1000000 x zo groot

Opgave 8

a $5,8 \text{ L} = 0,0058 \text{ m}^3$ eenheid 1000 x zo groot: getal 1000 x zo klein

b $25 \text{ mL} = 0,000025 \text{ m}^3 \rightarrow 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$

c $0,556 \text{ m}^3 = 556 \text{ L}$

d $20 \text{ cm}^3 = 20 \text{ mL}$

Opgave 9

a $3,0 \text{ g/cm}^3 = 3,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

$$\frac{3,0 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} = \frac{0,0030 \text{ kg}}{0,000001 \text{ m}^3} \rightarrow 3000 \text{ kg/m}^3 \rightarrow 3,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

b $1550 \text{ g/dm}^3 = 1550 \text{ kg/m}^3$

$$\frac{1550 \text{ g}}{1 \text{ dm}^3} = \frac{1,550 \text{ kg}}{0,001 \text{ m}^3} \rightarrow 1550 \text{ kg/m}^3$$

c $0,0012 \text{ kg/cm}^3 = 1,2 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

$$\frac{0,0012 \text{ kg}}{1 \text{ cm}^3} = \frac{0,0012 \text{ kg}}{0,000001 \text{ m}^3} \rightarrow 1200 \text{ kg/m}^3 \rightarrow 1,2 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

d $0,998 \text{ g/mL} = 998 \text{ kg/m}^3$

$$\frac{0,998 \text{ g}}{\text{-----}} = \frac{0,000998 \text{ kg}}{\text{-----}} \rightarrow 998 \text{ kg/m}^3$$

1 mL 0,000001 m³

Opgave 10

- a kg/m³ → kg per m³ → kg · m⁻³
b kg · m/s² → kgmeter per scondewadmaat → kg · m · s⁻²
c J/(mol · K) → joule per mol x kelvin → J · mol⁻¹ · K⁻¹
d W/(m² · K⁴) → W · m⁻² · K⁻⁴
-

Opgave 11

Wetenschappelijke notatie:

- a 0,0000478 m → 4,78 · 10⁻⁵ m komma 5 plaatsen naar rechts en factor 10⁻⁵
b 56000 kg → 5,6 · 10⁴ kg
c 0,0049 mol → 4,9 · 10⁻³ mol
d 34000000 m² → 3,4 · 10⁷ m²
e 0,0000000789 s → 7,89 · 10⁻⁸ s
-

Opgave 12

- a 0,0032 m → 3,2 mm want 'm' van 'milli' betekent: x 0,001
b 20000 m → 20 km want 'k' van 'kilo' betekent: x 1.000
c 8000000 Hz → 8 MHz want 'M' van 'mega' betekent: x 1.000.000
d 0,000005 g → 5 µg want 'µ' van 'micro' betekent x 0,000001
e 0,000000078 s → 78 ns want 'n' van 'nano' betekent x 0,000 000 001
f 6200000000 m → 6,2 Gm want 'G' van 'giga' betekent x 1.000.000.000
-

Opgave 13

- a 0,030 mm → 0,000 030 m = 3,0 · 10⁻⁵ m
b 234 ns → 0,000 000 234 = 2,34 · 10⁻⁷ s
c 730 km → 730 000 m = 7,30 · 10⁵ m
d 27,5 µg → 0,000 000 0275 g = 2,75 · 10⁻⁸ kg
e 11 GHz → 11 000 000 000 = 1,1 · 10¹⁰ Hz
-

Opgave 14

Nou ja. Opzoeken in een tabel.

Opgave 15

De grondeenheden van ...

a oppervlak $\rightarrow m^2$

Een eenvoudig oppervlak van bijvoorbeeld een rechthoek, bereken je met: *lengte* \times *breedte*. De eenheid wordt dan $m \times m = m^2$.

Dit moet dan ook juist zijn voor meer ingewikkelde oppervlakken. Er is maar één grondeenheid voor elke grootheid.

b Volume $\rightarrow m^3$

Ook hier: een eenvoudig volume van bijvoorbeeld een balk, bereken je met: *lengte* \times *breedte* \times *hoogte*. De eenheid wordt dan $m \cdot m \cdot m = m^3$.

c Dichtheid ($\rho = m/V$) \rightarrow kg/m^3

m is massa, eenheid: kg

V is volume, eenheid: m^3 (zie antwoord bij b)

Dus m/V krijgt als eenheid: kg/m^3 (of kg/m^3)

d Druk ($p = F/A$) \rightarrow kg/ms^2

F is kracht (Force) en heeft als eenheid: $N = kg \cdot m/s^2$

Binas tabel 4 of google maar Binas is hier sneller.

A is oppervlak, eenheid: m^2

$$\frac{kg \cdot m}{m^2 \cdot s^2} = \frac{kg}{m \cdot s^2} \rightarrow kg/ms^2 \text{ (of } kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}\text{)}$$

e Lenssterkte ($S=1/f$) \rightarrow $1/m$ (m^{-1})

f is brandpuntsafstand dus f heeft als grondeenheid: m

Voor $1/f$ krijgen dan: $1/m$ (of m^{-1})

f Energie ($E = \frac{1}{2} m \cdot v^2$) \rightarrow $kg \cdot m^2/s^2$ (of $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$)

m is massa, eenheid: kg

v is van *snelheid*, eenheid: m/s

Invullen geeft: $kg \cdot m^2/s^2$

Beide eenheden, de m en de s krijgen een kwadraat.

Het halfje ($\frac{1}{2}$) speelt geen rol, want heeft geen eenheid.

g Vermogen ($P = E/t$) \rightarrow $kg \cdot m^2/s^3$ (of: $kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$)

E staat voor energie, als eenheid voor energie vinden we joule (J) en als grondeenheid (Binas tabel 40): $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
 t staat voor tijd in seconden, s

$$\frac{\text{energie}}{\text{tijd}} \rightarrow \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}}{\text{s}} = \text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$$

h Molaire gasconstante
 $(R = p \cdot V/n \cdot T) \rightarrow \text{kg} \cdot \text{m}^2/(\text{s}^2 \cdot \text{mol} \cdot \text{K})$ (of: $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

p is druk, eenheid: $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$ resultaat van opgave 15 d
 V is van *volume*, eenheid: m^3
 n is de hoeveelheid stof in deeltjes, eenheid: mol
 T is de temperatuur, eenheid: Kelvin, K

$$\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{m}^3$$

Invullen van de eenheden: ----- $\rightarrow \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
 mol · K

Opgave 16

Is de formule $F = h \cdot \rho \cdot g$ juist, voor zover het gaat om de eenheden?

F $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$
 h m
 ρ kg/m^3
 g m/s^2

Invullen levert: $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ is ? $\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

$\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ is ? $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$

Nee. Links en rechts staat niet hetzelfde, de formule is niet juist.

Opgave 17

Alle eenheden gegeven, invullen:

$\text{J} \cdot \text{s}^{-1}$ is ? $\text{J} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{s}$

$\text{J} \cdot \text{s}^{-1}$ is ? J

Nee. Links en rechts staat niet hetzelfde, de formule is niet juist.

Opgave 18

Uitwerkingen van de opgaven uit:

Natuurkunde voor het MBO, Deel 1 ISBN 9789491764424 , 1^e druk, Uitgeverij Syntax Media

Hoofdstuk 1 Grootheden en eenheden

bladzijde 6

Gegeven: koperen blokje, afmetingen: 2,1 cm × 4,9 cm × 12,3 cm

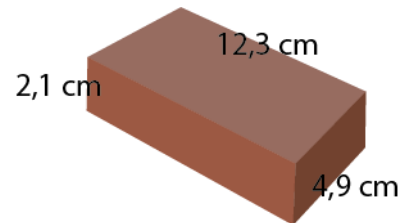
Gevraagd: massa van het blokje.

Oplossing: bruikbare formule lijkt te zijn: $m = \rho \times V$

Nieuwe onbekenden: ρ en V .

ρ zoeken we op (Binas, wikipedia, google)

$\rho = 8,96 \text{ g/cm}^3$ (of: 8960 kg/m^3)



V is het volume dat kunnen we berekenen: $2,1 \text{ cm} \times 4,9 \text{ cm} \times 12,3 \text{ cm} = 127 \text{ cm}^3$

Nu kunnen we onze startformule invullen:

$m = \rho \times V \rightarrow 8,96 \text{ g/cm}^3 \times 127 \text{ cm}^3 = 1,1 \cdot 10^3 \text{ g} \rightarrow 1,1 \text{ kg}$