**1.3 Machten van eenheden**

**Opgave 1**

a BINAS tabel 10A: *ρ* =1,2∙103 kg m3

b 

**Opgave 2**

a BINAS tabel 7: standaarddruk =1,01325∙105 Pa

Dus de orde van grootte is 105 Pa.

b BINAS tabel 7: *V*m = 2,45∙10−2 m3 mol−1

c 1L = 1 dm3



**Opgave 3**

a Kwalitatieve opmerking, omdat je niet weet hoe hard de auto reed.

b 

c 



**Opgave 4**



**Opgave 5**

a De massa van het beton bereken je met de formule voor de dichtheid.

Het volume bereken je met de afmetingen van het tafelblad.

Voor het volume van een blok geldt: 

*V* =12 x 155 x 275 = 5,115∙105 cm3



*ρ* = 2,2 103 kg m−3 (Zie BINAS tabel 10. Je moet dan de kleinste waarde nemen omdat in de vraag ‘minstens’ staat.)

*V* = 5,115∙10−1 m3 (Afstemmen eenheden)



*m* = 1,1∙103 kg

Volgens BINAS tabel 5 is 1 ton = 103 kg

Er is dus 1,1 ton nodig.

b Voor de dichtheid geldt: 

Voor het volume van de cilindervormige poot geldt:  met 

De hoogte blijft gelijk.

Als de diameter 1,2 x zo groot wordt, dan wordt de straal ook 1,2 x zo groot

De oppervlakte wordt dan 1,22 = 1,44 keer zo groot.

Dat betekent dat het volume 1,44 keer zo groot wordt en daarmee de massa ook

**1.4 Meetonzekerheid en significante cijfers**

**Opgave 1**

a 

afgerond in 2 significante cijfers: 

b 

afgerond: in 0 cijfers achter de komma 80∙102

In wetenschappelijke notatie: 8,0∙103

c 

afgerond in 1 cijfer achter de komma: 10,0

In wetenschappelijke notatie: 1,00∙101

d 

afgerond in 1 significant cijfer: 3∙107

e 

afgerond in 1 cijfer achter de komma: 0,5

In wetenschappelijke notatie: 5∙10−1

f 

afgerond in 4 cijfers achter de komma: 0,0600

In wetenschappelijke notatie: 6,00∙10−2

g 

antwoord teller: 75,4 × 92,1 in 3 significante cijfers

antwoord noemer: 19,1 − 11,3 = 7,8 in 1 cijfer achter de komma en dus in 2 significante cijfers.

antwoord van de breuk: 8,86∙102

afgerond in 2 significante cijfers: 8,9∙102

h 

antwoord teller: 25,4 + 180 = 205,4 in 0 cijfers achter de komma en dus in 3 significante cijfers.

noemer: 32 + 85 = 117 in 0 cijfers achter de komma en dus 3 significante cijfers.

antwoord van de breuk: 1,755

afgerond in 3 significante cijfers: 1,76

i 

antwoord teller: 25,4∙104 × 904 in: 3 significante cijfers

antwoord noemer: in 2 cijfers achter de komma en dus 3 significante cijfers

antwoord van de breuk: 5,4816∙103

afgerond in 3 significante cijfers: 5,48∙103

j 

antwoord teller: 0,34∙10−3 + 0,91∙10−3 = 1,25∙10−3 in 2 cijfers achter de komma en dus 3 significante cijfers

antwoord noemer: in 1 cijfer achter de komma en dus 4 significante cijfers

antwoord van de breuk: 1,5107∙10−3

afgerond in 3 significante cijfers: 1,51∙10−3

**Opgave 2**

a Volume van de steen = *V*2 – *V*1  = 18,8 – 10,2 = 8,6 mL

b Voor de dichtheid geldt: 

*m* = 19,47 g = 19,47∙10−3 kg

*V* = 8,6 mL = 8,6 cm3 = 8,6∙10−6 m3

*ρ* = 2,264∙103 kg/m3

Afgerond: *ρ* = 2,3∙103 kg/m3

c Je leest twee keer een volume af. Hierdoor heb je twee keer te maken met een  
meetonzekerheid. Dus zal de meetonzekerheid in het verschil van die twee volumes groter zijn dan de meetonzekerheid in één volume.

d 0,005 g is  meetonzekerheid van de totale massa

bij het volume is de meetonzekerheid 2 x 0,1 mL = 0,2 mL

0,2 mL is meetonzekerheid van het totale volume. Dat is beduidend groter dan van de massa

**1.5 Van meting naar diagram**

**Opgave 1**

a Zie tabel 1.

De namen / symbolen van de grootheden ontbreken.

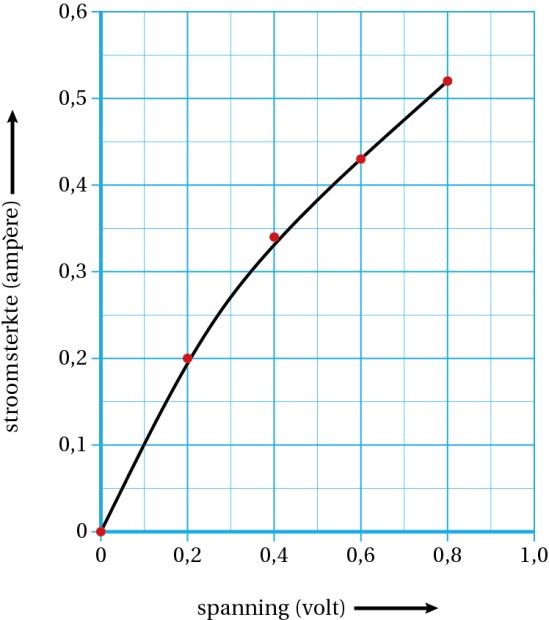
De grootheid die je zelf instelt, verander je in gelijke stapjes. Dat is dus de spanning.

De getallen moeten allemaal hetzelfde aantal cijfers achter de komma hebben.

|  |  |
| --- | --- |
| **spanning in volt** | **stroomsterkte**  **in ampère** |
| 0,0 | 0,00 |
| 0,2 | 0,20 |
| 0,4 | 0,34 |
| 0,6 | 0,43 |
| 0,8 | 0,52 |

**Tabel 1**

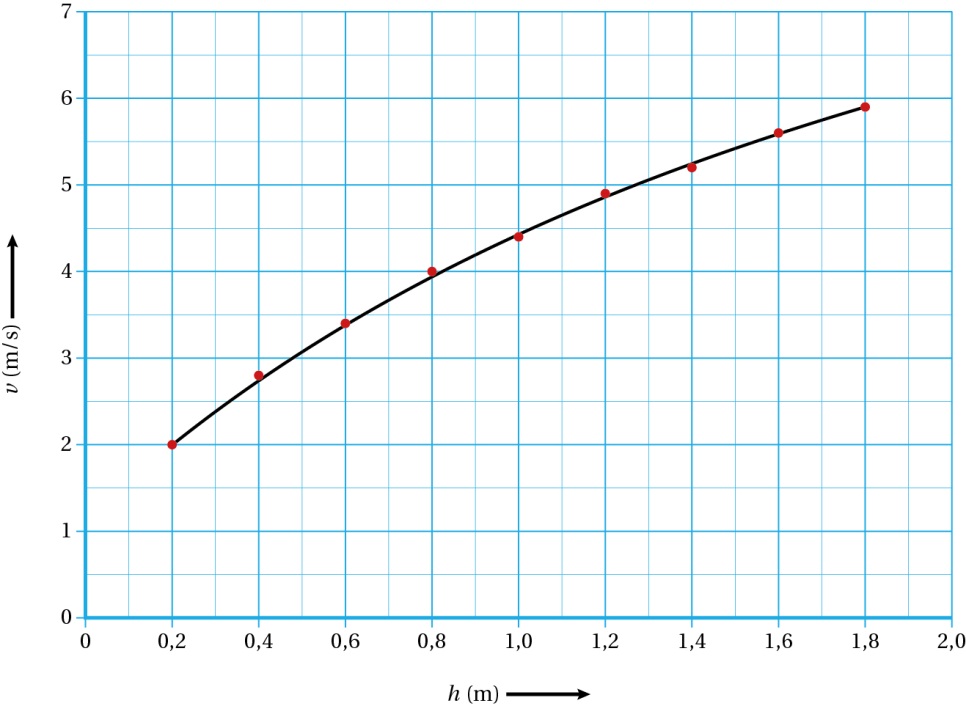
b Zie figuur 1.

****

**Figuur 1**

**Opgave 2**

a Zie figuur 2.



**Figuur 2**

b Vergelijk meting 1 met meting 4. De snelheid wordt twee keer zo groot als de hoogte vier keer zo groot wordt. Hetzelfde zie je als je meting 2 vergelijkt met meting 8.

Dat betekent dat er een wortelverband is. Er geldt:

c De laatste drie punten liggen vrijwel op een rechte lijn. De lijn extrapoleren levert 6,2 m/s op.

c De laatste drie punten liggen vrijwel op een rechte lijn. De lijn extrapoleren levert 6,2 m/s op.

Gezien het vrijwel rechte verloop is de meetonzekerheid gelijk aan 1/10 van een schaaldeel: 0,05 m/s

d Bij een hoogte van 0 m is de snelheid ook 0 m/s.

De lijn loopt vanaf het punt (0,2; 2,0) steil naar het punt (0;0). De kromming kun je niet nauwkeurig tekenen. De meetonzekerheid in het aflezen van de snelheid bij een valhoogte van 0,1 m is dus groter dan bij 2,0 m.

**Opgave 1.6 van kromme naar rechte**

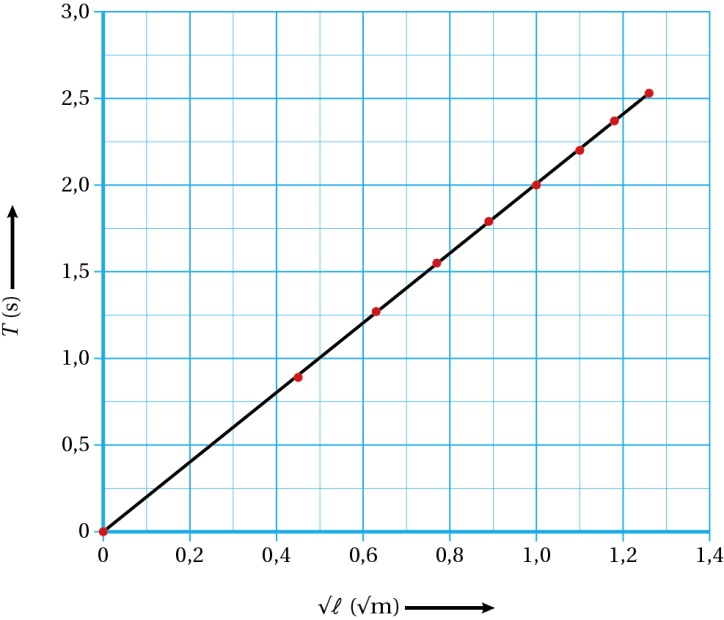
**Opgave 1**

a Als je punt (0,2; 0,8) met (0,8; 1,6) vergelijkt dan zie je dat als de slingerlengte 4 keer zo groot wordt en dat de slingertijd  keer zo groot. Dus is er een wortelverband tussen de slingertijd en de slingerlengte.

b Zie tabel 2 en figuur 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***ℓ* (m)** | ***T* (s)** | **√*ℓ* (√m)** |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,20 | 0,89 | 0,45 |
| 0,40 | 1,27 | 0,63 |
| 0,60 | 1,55 | 0,77 |
| 0,80 | 1,79 | 0,89 |
| 1,00 | 2,00 | 1,00 |
| 1,20 | 2,20 | 1,10 |
| 1,40 | 2,37 | 1,18 |
| 1,60 | 2,53 | 1,26 |

**Tabel 2**

****

**Figuur 3**

Voor de rechte lijn geldt:  .

De constante *c* is gelijk aan .