

Hulpmiddelen:  
BiNaS en niet-grafisch rekenapparaat

Naam:

**Voortgangstoets NAT 4 HAVO Week 10 SUCCES!!!**

**Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.**

### Opgave 1

Voor het vermogen dat wordt verbruikt door een weerstand geldt:

$$P = \frac{U^2}{R}$$

Hierin is  $P$  gelijk aan het vermogen in  $W$ ,  $U$  gelijk aan de spanning over de weerstand in  $V$  en  $R$  gelijk aan de weerstand in  $\Omega$ .

Willem heeft metingen gedaan en is tot het volgende resultaat gekomen:

$$P = 45 \pm 4 \text{ W}$$

$$U = 230 \pm 2 \text{ V}$$

**Bereken** de weerstand  $R$  en diens meetonzekerheid en noteer het resultaat in de vorm:

$$R = \dots \pm \dots \Omega$$

### Opgave 2

Je hebt aan het begin van het schooljaar de dichtheid van messing moeten bepalen.

Daartoe heb op twee manieren het volume van een messing cilinder bepaald.

Met de onderdopelmethode en wiskundig berekend nadat je de hoogte en de diameter van de cilinder had bepaald. De meetresultaten staan hieronder.

#### Meetresultaten

Vloeistofniveau zonder cilinder:  $50,0 \pm 0,5 \text{ mL}$

Vloeistofniveau met cilinder:  $89,0 \pm 0,5 \text{ mL}$

Diameter van de cilinder:  $2,000 \pm 0,005 \text{ cm}$

Hoogte van de cilinder:  $12,000 \pm 0,005 \text{ cm}$

Massa van de cilinder:  $80 \pm 1 \text{ g}$

- Bereken** de dichtheid + meetonzekerheid op basis van de onderdopelmethode.
- Bereken** de dichtheid + meetonzekerheid op basis van het "wiskundig volume".

### Opgave 3

Piet heeft het verband onderzocht tussen de slingertijd van een slinger en de lengte van deze slinger. De meetresultaten staan weergegeven in de tabel.

a) **Teken** een grafiek (Grafiek 1) waarin je  $T$  (s) uitzet als functie van  $\ell$  (m).

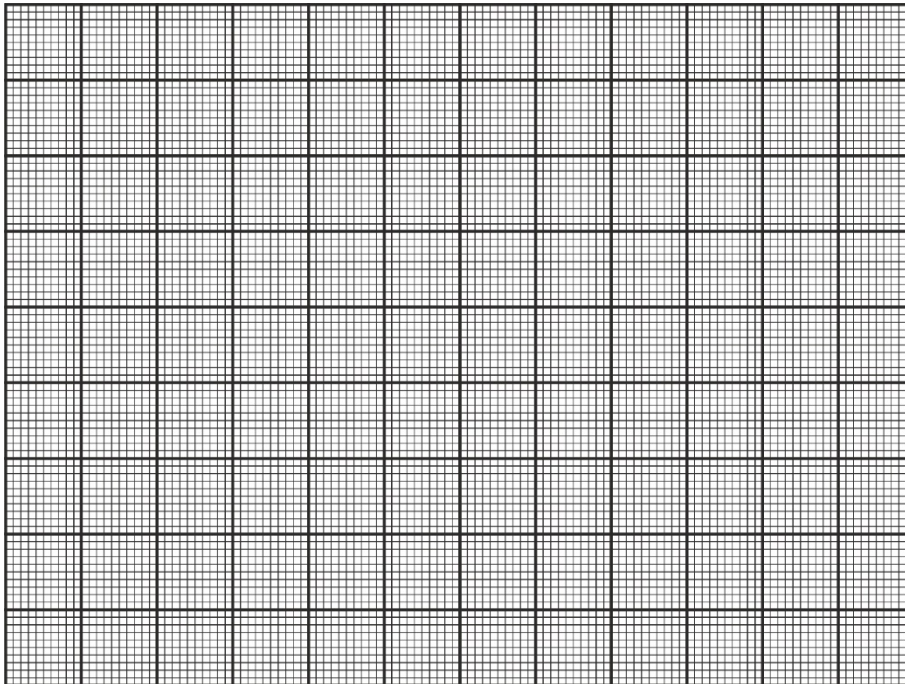
Geef ook de meetonzekerheid aan.

Neem 1 hokje komt overeen met 0,8 s.

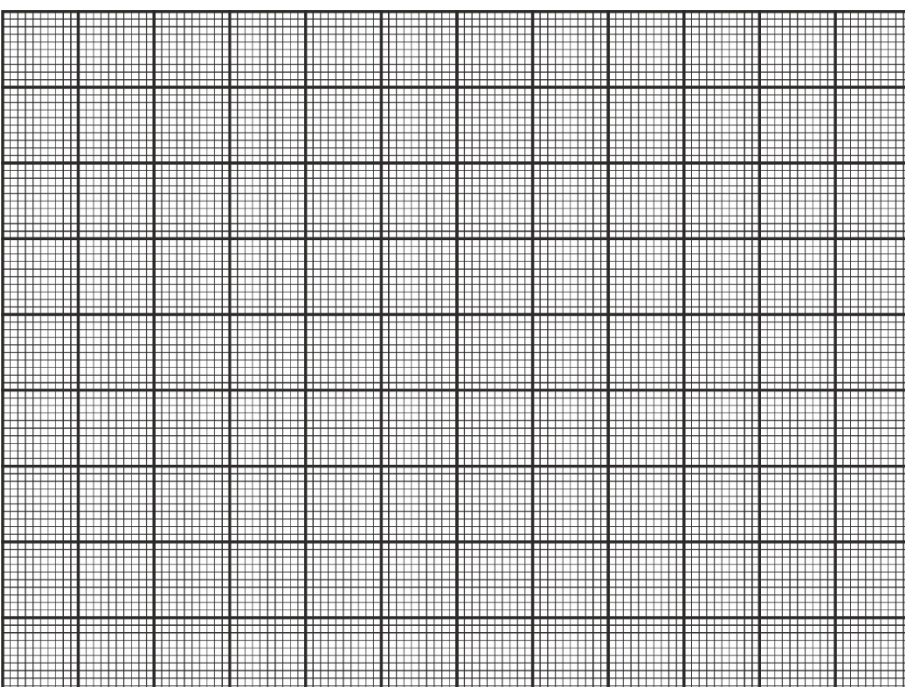
b) Maak van deze kromme grafiek een rechte lijn (Grafiek 2).

Ga daartoe na wat je langs de assen uit moet zetten en bereken de ontbrekende gegevens voor de lege kolom in de bovenstaande tabel.

lengte $\ell$ (m) $\pm 0,1$ m	slingertijd $T$ (s) $\pm 0,2$ s	
0,0	0,0	
1,0	2,8	
2,0	4,0	
3,0	4,9	
4,0	5,7	
5,0	6,3	



Grafiek 1



Grafiek 2