Spanningsmeter

1 **D** De wijzer staat bij het streepje van het eerste schaaldeel.
Tien schaaldelen is 5 V. Eén schaaldeel is dan 5/10 = 0,50 V.

Smelten

2 **A** Bij een faseverandering geldt de wet van behoud van massa. De totale massa van de stof die bij de faseverandering betrokken is, verandert niet. Ans heeft dus geen gelijk.
De dichtheid van ijs is kleiner dan de dichtheid van water. IJs drijft op water.
Bij bevriezen zet water uit. Er zit dan minder massa in 1 cm^3. Dezelfde massa ijs heeft dus een groter volume. Mieke heeft dus geen gelijk.

Elektriciteitscentrale

3 **E** Een elektriciteitscentrale levert gemiddeld een vermogen van 1000 MW.
$1000\ \text{MW} = 1000 \cdot 10^6\ \text{W} = 10^6\ \text{kW}$
Hoeveel molens van 250 kW zijn er nodig om hetzelfde vermogen te leveren?

aantal molens	vermogen (kW)
1	250
?	10^6

$\times \dfrac{10^6}{250}$

$? = \dfrac{10^6}{250} \times 1 = 4000 = 4{,}00 \cdot 10^3$ molens.

Thermometer

4 **B** Vijf schaaldelen op de thermometer komen overeen met 10 °C.
Eén schaaldeel is $\frac{10}{5} = 2$ °C.
De thermometer staat op drie schaaldelen onder nul. De thermometer wijst dus 3×-2 °C = -6 °C aan.

Tegels leggen

5 **C** De oppervlakte van de tegel van 50 cm × 50 cm is 2500 cm^2.
De oppervlakte van de tegel van 60 cm × 40 cm is 2400 cm^2.
De dikte van de tegels is hetzelfde. De dichtheid (ρ) is hetzelfde, want de tegels zijn van hetzelfde materiaal gemaakt. Het volume (V) van de tegel van 50 cm × 50 cm is dus groter en de massa (m) is ook groter. De massa kun je berekenen met $m = \rho \times V$.

Drijvende vijverbol?

6 Luuk kan dan de gemiddelde waarde uitrekenen. Het antwoord is dan nauwkeuriger.

7 De gemiddelde massa van de buitenbak met water is: $\frac{1216 + 1245 + 1228}{3} = 1230$ gram.

De massa van het uit de volle bak gestroomde water is dus 1230 – 366 = 864 gram water. Het volume van deze hoeveelheid water is dus 864 cm^3. Het volume van de vijverbol is dus ook 864 cm^3.

8 De dichtheid bereken je met de formule (Binas tabel 9):

$\rho = \frac{m}{V}$ Hierin is ρ de dichtheid in g/cm^3
m *de massa in g*
V het volume in cm^3

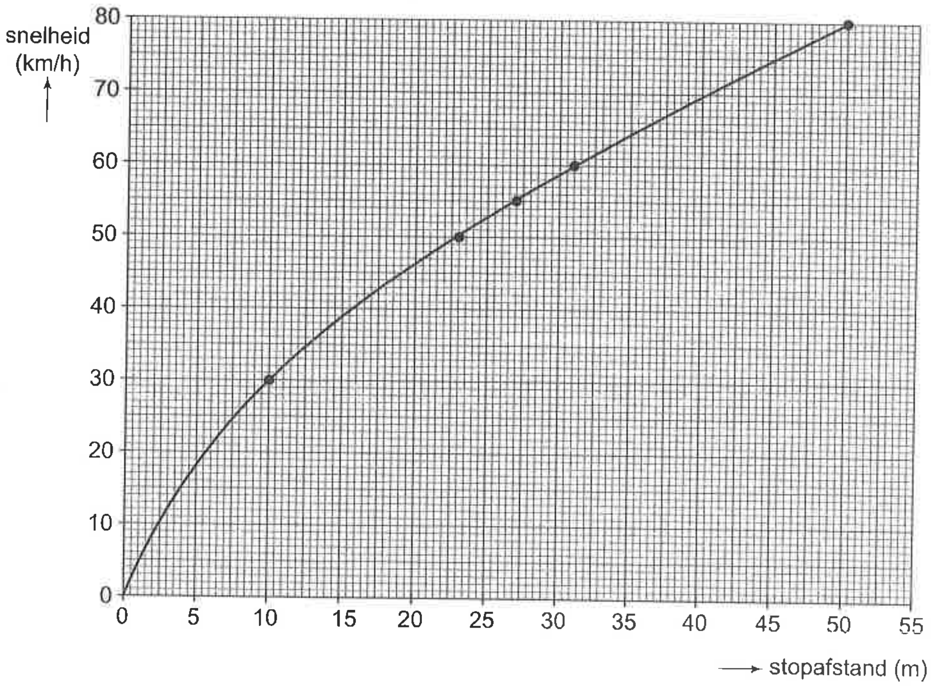
$m = 636$ g en $V = 864$ cm^3.:

Invullen levert: $\rho = \frac{636}{864} = 0{,}736$ g/cm^3.

De dichtheid van steen is 1,8 g/cm^3 (Binas tabel 15). De vijverbol kan dus niet van massief steen gemaakt zijn.

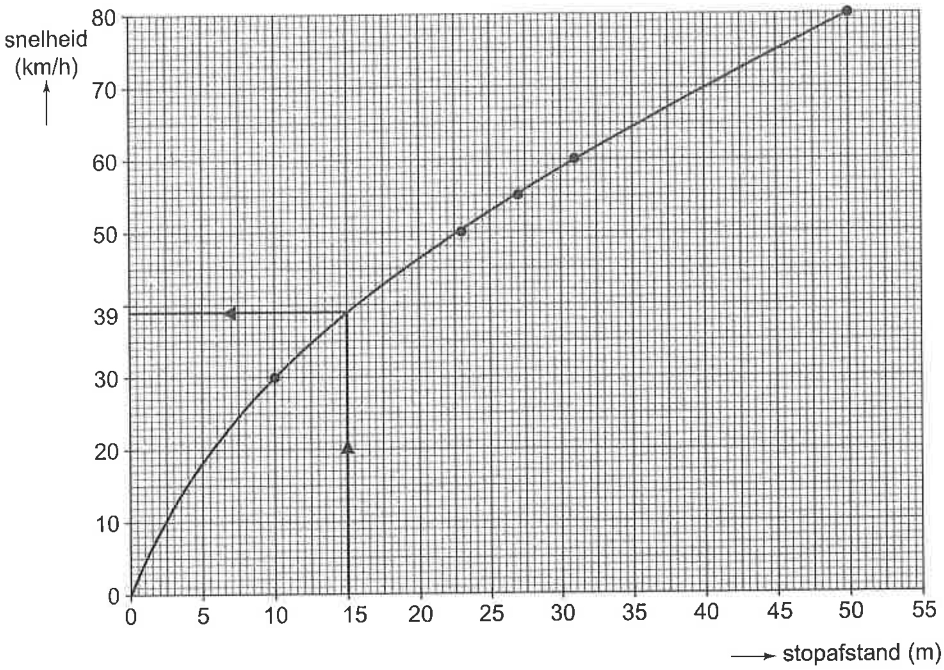
Veilige snelheid

9 Als je de gegeven meetpunten aangeeft in het diagram en er vervolgens een vloeiende lijn doortrekt, dan krijg je de volgende grafiek:



Bedenk dat het punt (0,0) ook tot de grafiek hoort.

10 De maximale snelheid waarbij een auto een stopafstand van 15 m heeft, is 39 km/h. Deze snelheid kun je uit de grafiek bij vraag 9 aflezen. Zoek op de horizontale as de stopafstand van 15 m op, ga vervolgens naar het snijpunt met de grafiek en lees vervolgens op de verticale as de gevraagde snelheid af. Zie onderstaande figuur.



Een antwoord tussen 37 en 41 km/h wordt goed gerekend.

11 Uit de tabel volgt dat de stopafstand bij een snelheid van 50 km/h 23 m bedraagt. De remweg is dan 14,7 m. Tijdens de reactietijd heeft de auto dus een afstand van 23 – 14,7 = 8,3 m afgelegd.
De reactietijd bereken je met de formule (Binas tabel 7):

$s = v \times t$ Hierin is
- s de afstand in m
- v de snelheid in m/s
- t de tijd in s

$s = 8{,}3$ m en $v = 50 \text{ km/h} = \dfrac{50\,000 \text{ m}}{3\,600 \text{ s}} = 14$ m/s

$t = \dfrac{s}{v} = \dfrac{8{,}3}{14} = 0{,}6$ s

Schaakstuk

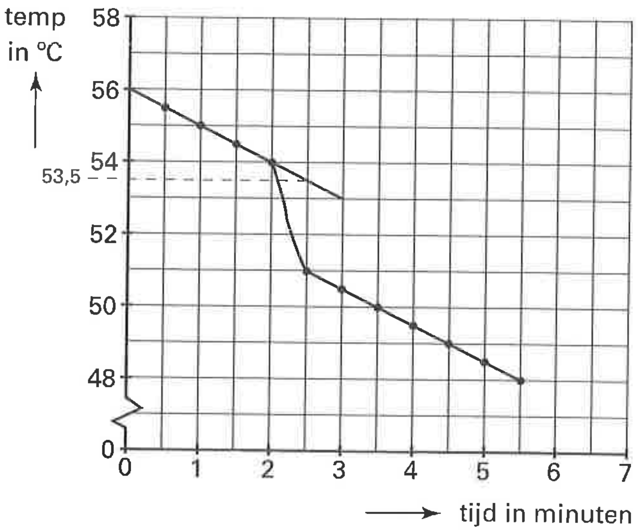
12 Bereken de dichtheid en zoek in Binas tabel 15 van welke stof het schaakstuk gemaakt kan zijn.
De dichtheid bereken je met de formule:

$\rho = \dfrac{m}{V}$ Hierin is
- ρ de dichtheid in g/cm^3
- m de massa in g
- V het volume in cm^3

$m = 204{,}3$ gram
$V = 78{,}0 - 60{,}0 = 18{,}0 \text{ mL} = 18{,}0 \text{ cm}^3$
$\rho = \dfrac{204{,}3}{18{,}0} = 11{,}35 \text{ g/cm}^3$
In Binas tabel 15 staat dat lood dezelfde dichtheid heeft. Het schaakstuk is dus waarschijnlijk van lood gemaakt.

Afwassen

13 Trek de dalende lijn (van 1 naar 2 minuten) door naar $2\frac{1}{2}$ minuut (zie onderstaande grafiek). Je kunt nu aflezen dat de temperatuur 53,5 °C geweest zou zijn als Gerrit geen borden in het hete water had gedaan. Het water is echter 51 °C geworden doordat Gerrit de borden erin gedaan heeft. Het water is dus 53,5 – 51,0 = 2,5 °C extra in temperatuur gedaald.



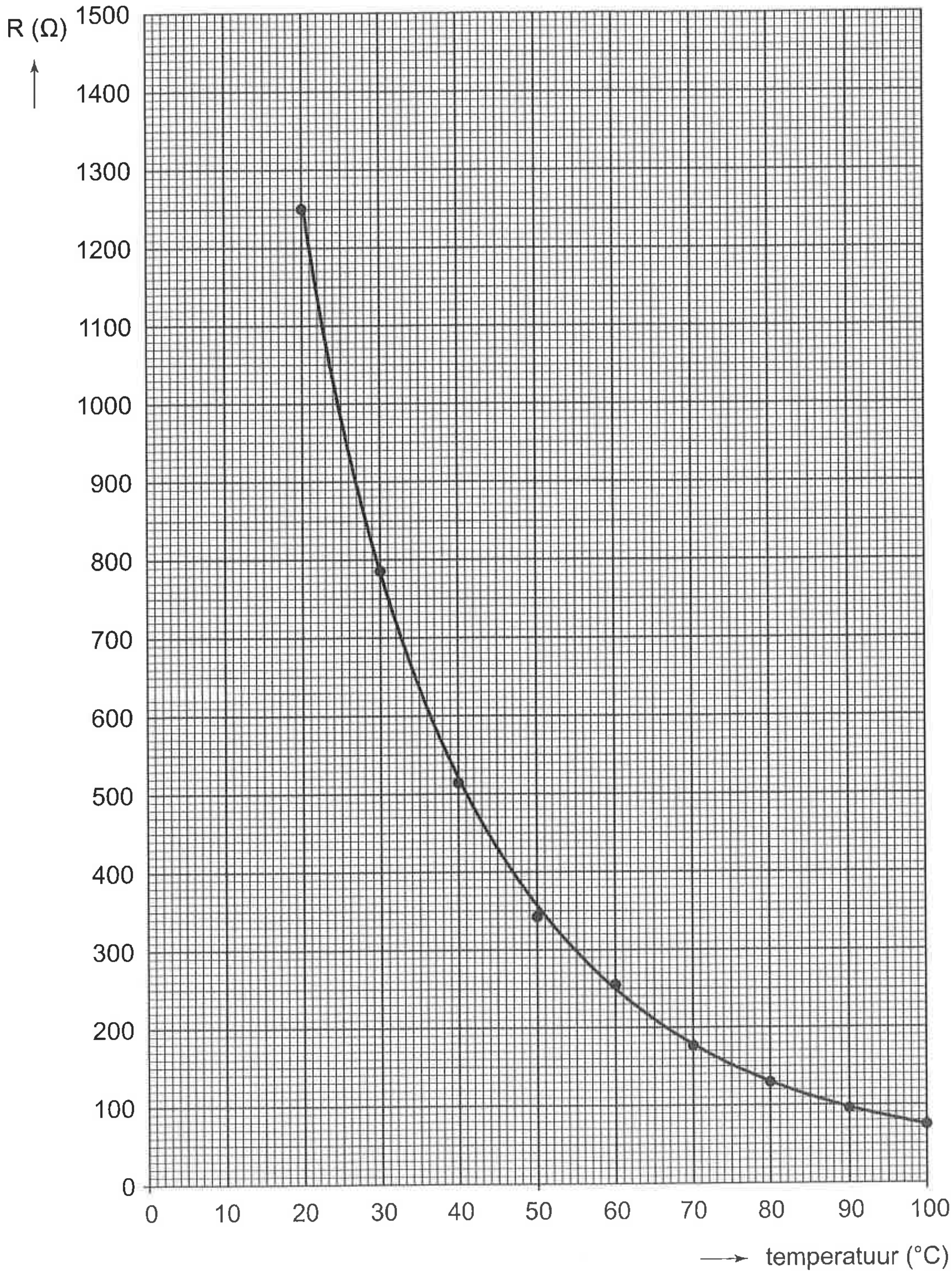
14 *Hier zijn verschillende antwoorden mogelijk. Belangrijk is dat je uitlegt wat jij van de uitspraak vindt.*
Mogelijke antwoorden zijn:
- Mee eens. Het water koelt door de borden ongeveer 2,5 °C af.
- Niet mee eens. Het water koelt wel extra af, maar 51 °C is nog steeds heet.

Afvalverbranding

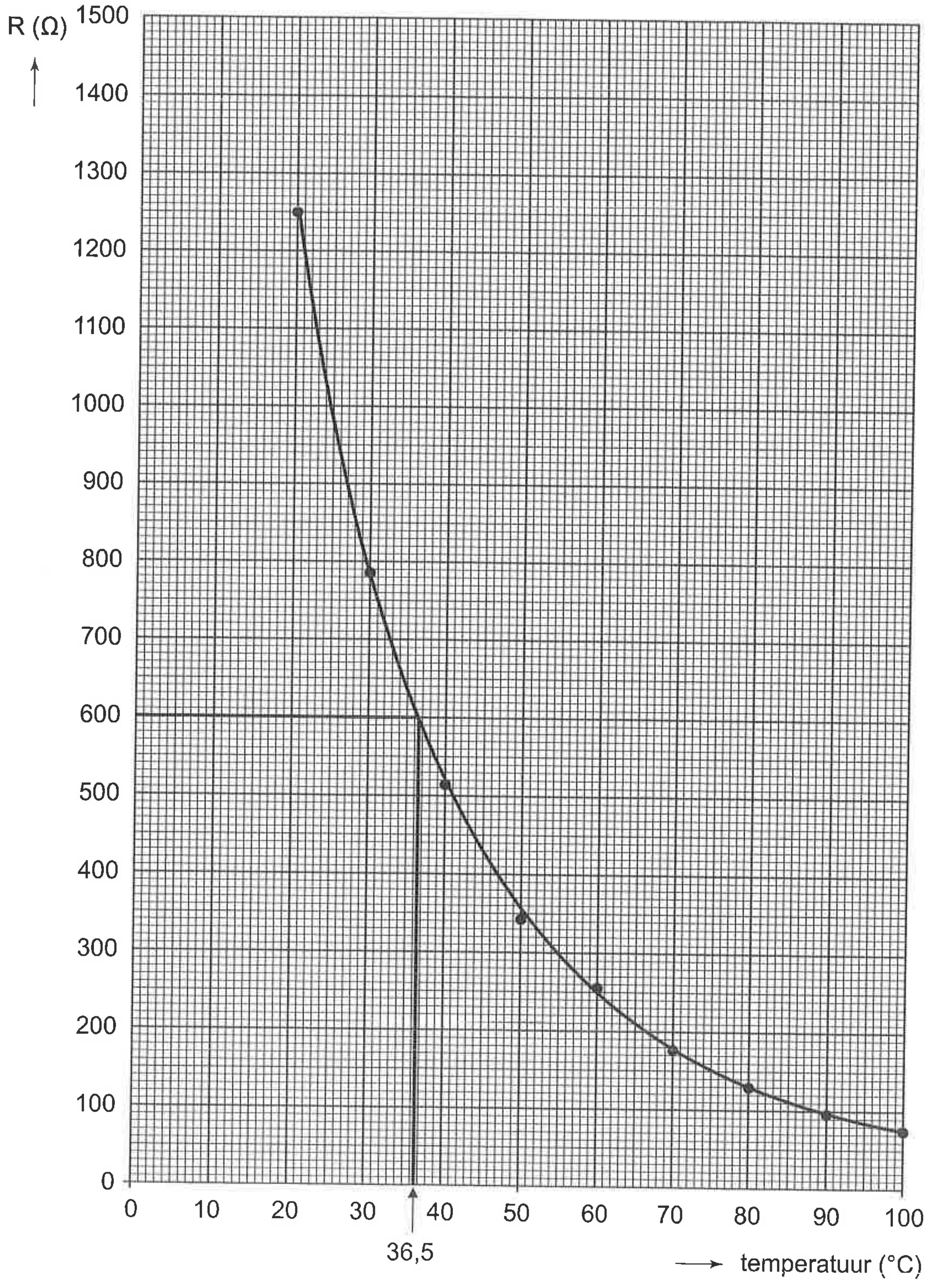
15 **C** 0 °C komt overeen met 273 Kelvin. 1000 °C = 1000 + 273 = 1273 K

Meten aan een NTC

16 *Een voorbeeld van een goede grafiek is:*



17 De gevraagde temperatuur is 36,5 °C.



Zoek op de verticale as de waarde R = 600 Ω op. Ga naar de lijn en lees vervolgens op de horizontale as de temperatuur af.
Een temperatuur met een waarde tussen de 35 en 37°C wordt goed gerekend.

18 **D** Bij een evenredig verband geldt dat als je de temperatuur verdubbelt, de weerstand ook verdubbelt. Dat is hier niet het geval. Het is ook geen lineair verband, want er is geen sprake van een rechte lijn.

Bij een omgekeerd evenredig verband zou moeten gelden dat $R = \frac{C}{T}$.

Hierbij is C een constante. Als je twee punten invult, dan blijkt dat er geen constante C bestaat. Dus het is ook geen omgekeerd evenredig verband.