

Water warmer

Doede en Emiel onderzoeken tijdens de natuurkundeles het verband tussen energie en temperatuur. Zij gebruiken bij de meting een energiemeter en een thermometer. In een dubbelwandig theeglas zetten zij de thermometer en een dompelaar als verwarmingselement.



de opstelling voor de proef

Doede schenkt 250 mL water in een dubbelwandig theeglas.

- 1p 32 Je ziet op de uitwerkbijlage twee zinnen over deze hoeveelheid water.
→ Noteer in elke zin het ontbrekende getal.
- 1p 33 Emiel hangt de dompelaar in het water van het theeglas. Aan het snoer van de dompelaar zit een stekker met randaarde. Wanneer schakelt de aardlekschakelaar de spanning over de dompelaar uit?
- A als de fasedraad de nuldraad raakt
 - B als de fasedraad het metaal van de dompelaar raakt
 - C als de stroomsterkte door de dompelaar te groot is
 - D als de weerstand van de dompelaar te groot is

Emiel sluit de dompelaar via een energiemeter aan op netspanning (230 V).

- 1p 34 In de dompelaar zit een gloeispiraal. Via een laag samengeperst poeder geeft die zijn warmte af aan het metaal van de dompelaar. Door welke vorm van warmtetransport wordt het metaal van de dompelaar warm?
- A geleiding
 - B straling
 - C stroming

Emiel start de tijd en leest elke minuut op de energiemeter het energiegebruik af. Doede meet met een thermometer de temperatuur van het water. Je ziet een tabel met hun meetresultaten.

E (kWh)	0,000	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030
T ($^{\circ}\text{C}$)	16	29	44	60	72	85	100

- 3p **35** Zet in het diagram op de uitwerkbijlage alle meetpunten uit en teken de grafiek.
- 1p **36** Wat is de naam van het wiskundige verband tussen temperatuur en energie?
A evenredig
B lineair
C omgekeerd evenredig
- 1p **37** De begintemperatuur van het water is 16°C .
Wat is deze temperatuur in K?
A -257 K
B -289 K
C 257 K
D 289 K
- 1p **38** Noteer de reden waarom het water tijdens de proef niet warmer wordt dan 100°C .
- 1p **39** De dompelaar zet $0,030\text{ kWh}$ (108 kJ) aan elektrische energie om bij het verwarmen tot 100°C . Het water heeft dan 88 kJ energie opgenomen.
Hoeveel procent van de energie gaat verloren?
A 12%
B 19%
C 81%
D 88%
- 1p **40** Doede en Emiel herhalen de proef nog twee keer.
Bij de tweede proef gebruiken ze een dompelaar met een groter vermogen. Bij de derde proef vullen ze het theeglas met meer water.
Op de uitwerkbijlage staat het diagram met de grafieken die ze tekenen van de temperatuur tegen de tijd.
Over deze grafieken staan twee zinnen.
→ Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid. Grafiek 1 hoort bij de eerste proef.

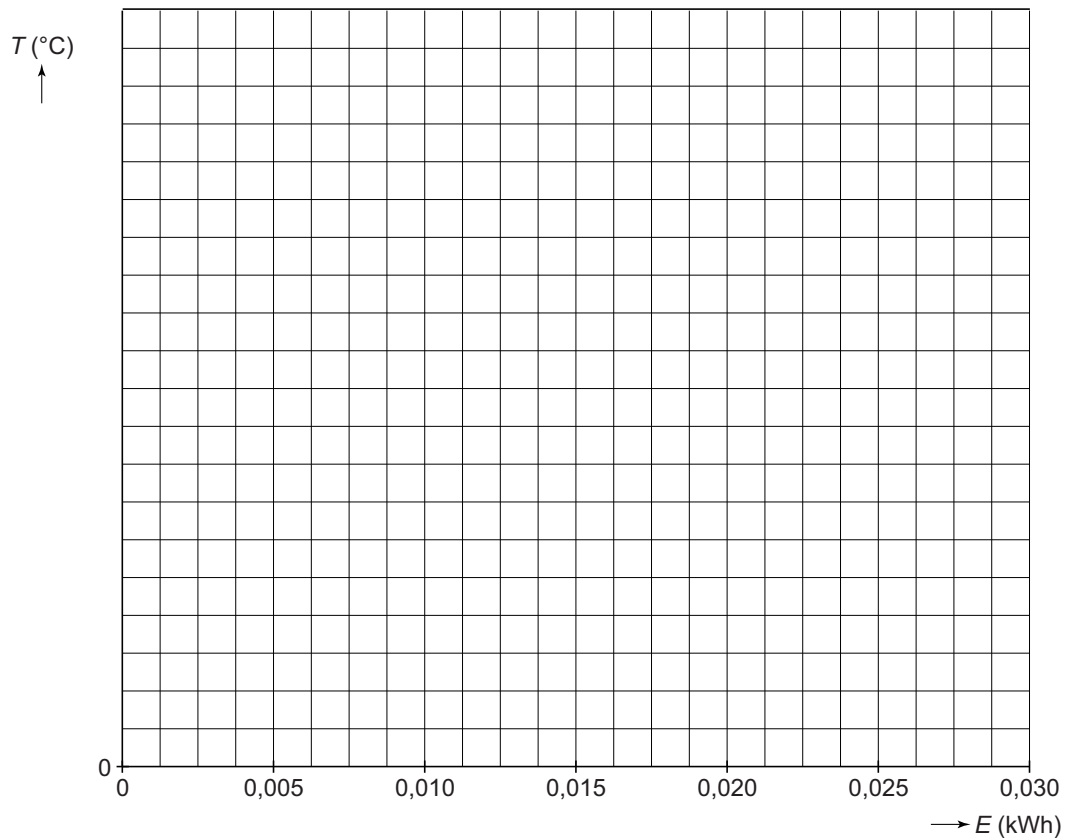
Water warmer

32 Noteer in elke zin het ontbrekende getal.

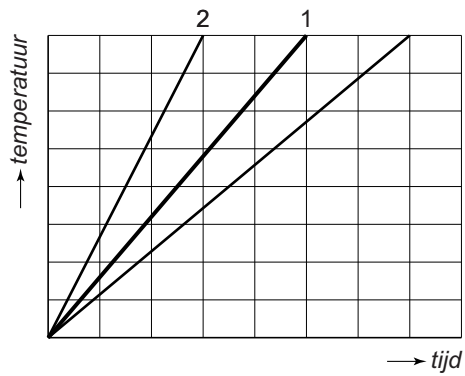
Het volume van deze hoeveelheid water is dm³.

De massa van deze hoeveelheid water is kg.

35 Zet in het diagram alle meetpunten uit en teken de grafiek.



- 40 Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid. Grafiek 1 hoort bij de eerste proef.



Bij een dompelaar met een groter vermogen krijgen ze grafiek

2	3
---	---

 .

Bij een grotere hoeveelheid water krijgen ze grafiek

2	3
---	---

 .