

## Warmte – weektaak 3 (toetst week 6)

### Gegevens:

$$\rho_{\text{water}} = 0,998 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$c_{\text{water}} = 4,18 \cdot 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$c_{\text{alcohol}} = 2,43 \cdot 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$c_{\text{koper}} = 387 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$c_{\text{aluminium}} = 0,80 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

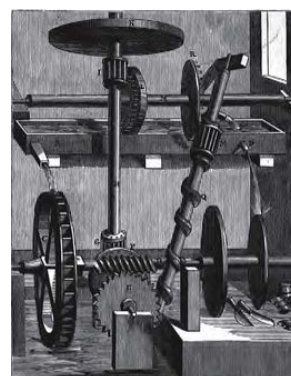
$$c_{\text{melk}} = 3,9 \cdot 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

### Opgave W301: Perpetuum mobile

Een perpetuum mobile is een denkbeeldig apparaat dat eenmaal in beweging uit zichzelf eeuwig blijft bewegen.

Pogingen om een dergelijk apparaat te ontwerpen en te bouwen dateren reeds uit de 13<sup>e</sup> eeuw. Op papier zijn al talloze voorbeelden bedacht, zoals een watermolen die energie opwekt die wordt gebruikt om water weer omhoog te pompen, zodat de molen erop kan blijven lopen, een elektromotor die draait op de elektrische energie die hij zelf met een eraan gekoppelde generator opwekt.

Leg uit waarom een perpetuum mobile niet kan bestaan.

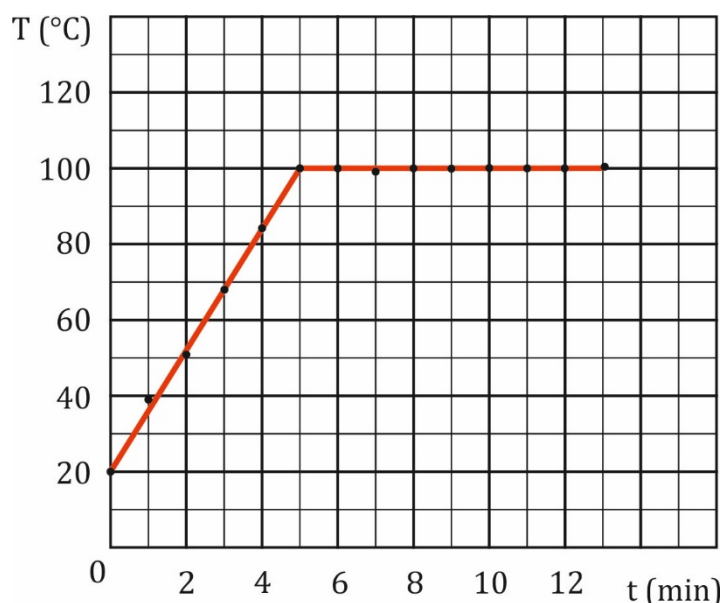


### Opgave W302: water verwarmen

Björn verwarmt 150 mL water op een brander. Elke minuut meet hij de temperatuur van het water. De resultaten van zijn metingen staan uitgezet in nevenstaande afbeelding.

Hij herhaalt vervolgens de proef met dezelfde vlam, maar met 200 mL water i.p.v. 150 mL.

Teken in nevenstaand diagram de grafiek die bij de tweede proef hoort.



### Opgave W303: bureaulamp

In een bureaulamp van Mamud zit een halogeenlamp. Het lampje is aangesloten op het lichtnet via een adapter. De netadapter neemt 24 W elektrisch vermogen op bij een spanning van 230 V en geeft 19 W elektrisch vermogen af bij een spanning van 12 V.

- Bereken het rendement van de netadapter.
- Wat gebeurt er met de 5 W missende energie?
- Teken een energiestroomdiagram van de adapter.

Het lampje heeft een rendement van 25%.

- Teken het energiestroomdiagram van het lampje en de adapter samen.
- Bereken het rendement van de adapter en de lamp samen.

### Opgave W304: melk

Meneer Geerlings gaat samen met zijn klas de soortelijke warmte van melk bepalen. Hiervoor verwarmt hij 240 g melk 4,0 minuten lang met een verwarmingselement van 250 W. Hierdoor stijgt de melk van 4,5 °C naar 66,0 °C.

- a) Bereken de soortelijke warmte van melk.
- b) In de werkelijkheid zal de soortelijke warmte van melk iets afwijken van de zojuist berekende waarde. Wat is juist?
  - I. De soortelijke warmte van melk zal iets lager zijn dan uitgerekend, aangezien de temperatuur in werkelijkheid iets meer stijgt.
  - II. De soortelijke warmte van melk zal iets lager zijn dan uitgerekend, aangezien er warmte verloren gaat naar de omgeving.
  - III. De soortelijke warmte van melk zal iets hoger zijn dan uitgerekend, aangezien de temperatuur in werkelijkheid iets meer stijgt.
  - IV. De soortelijke warmte van melk zal iets hoger zijn dan uitgerekend, aangezien er warmte verloren gaat naar de omgeving.

### Opgave W305: scooter

De motor van een scooter wordt gekoeld met water. Het koelreservoir bevat 800 g water. Als je de scooter start, hebben de motor en het koelwater een temperatuur van 15 °C. Na een stukje rijden is de temperatuur van de motor en het koelwater gestegen tot 80 °C.

- a) Bereken hoeveel energie er nodig was voor het verwarmen van het water. De motor is gemaakt van aluminium en heeft, zonder koelwater, een massa van 14 kg.
- b) Bereken hoeveel energie er nodig was om het aluminium te verwarmen.
- c) Bereken de warmtecapaciteit van de motor inclusief koelwater.

### Opgave W306: eenheden omrekenen

- a) 56 V = ... dV
- b) 56,3 cm<sup>3</sup> = ... m<sup>3</sup>
- c) 67,2 mm = ... dm
- d) 23,5 cm<sup>3</sup>/min = ... mL/h
- e) 78 m/kwartier = ... km/h
- f) 34,7 dm<sup>2</sup> = ... m<sup>2</sup>