

# Warmteuitwisseling oefensom

Brouwer, Palsma

Augustinuscollege, Groningen

Februari 2009

We hebben een nieuwe joulemeter met verwarmingselement. Voordat we hiermee kunnen meten, moeten we eerst weten hoeveel warmte deze meter opneemt. Dit doen we als volgt: we vullen de meter met 150 ml water en laten het tot rust komen. De temperatuur blijkt  $21,7^{\circ}\text{C}$ . Vervolgens doen we twee messing blokjes erbij van 100 gram elk en  $100^{\circ}\text{C}$ . Na wat roeren blijkt de eindtemperatuur  $34,2^{\circ}\text{C}$ .  
Bereken nu de warmtecapaciteit van de joulemeter.

$$Q_{op} = Q_{af}$$

$$Q_{water} + Q_{joulemeter} = Q_{messaging}$$

$$c_w m_w \Delta T_w + C_{jm} \Delta T_{jm} = c_m m_m \Delta T_m$$

$$C_{jm} = \frac{c_m m_m \Delta T_m - c_w m_w \Delta T_w}{\Delta T_{jm}}$$

We hebben een nieuwe joulemeter met verwarmingselement. Voordat we hiermee kunnen meten, moeten we eerst weten hoeveel warmte deze meter opneemt. Dit doen we als volgt: we vullen de meter met 150 ml water en laten het tot rust komen. De temperatuur blijkt  $21,7^{\circ}\text{C}$ . Vervolgens sluiten we het verwarmingselement (100 W) aan. Deze blijkt uit eerdere proeven een rendement te hebben van 80%. We stoken tot een eindtemperatuur van  $50^{\circ}\text{C}$ . Dit blijkt 4 minuten en 5 seconden te duren.

Bereken de warmtecapaciteit van de joulemeter.

$$E_{in} = Q_{op}$$

$$E_{\text{verwarmingselement}} = Q_{\text{water}} + Q_{\text{joulemeter}}$$

$$P \cdot t \cdot 80\% = c_w m_w \Delta T_w + C_{jm} \Delta T_{jm}$$

$$C_{jm} = \frac{P \cdot t \cdot 80\% - c_w m_w \Delta T_w}{\Delta T_{jm}}$$