

## Uitwerking- Uitdaging Wondereendje

1. De drukvariatie volgt uit

$$\Delta P = \rho g \Delta z \quad (1)$$

levert  $5.50 \cdot 10^2 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$ , en

$$\Delta T = \frac{\Delta P}{B} = 0.26 \text{ K} \quad (2)$$

2. Om te beginnen  $m_E$  (de hoeveelheid verdampende vloeistof per cyclus) uitrekenen

$$m_E = \frac{C \Delta T}{h_E} = 5.5 \cdot 10^{-7} \text{ kg} \quad (3)$$

De verdampingssnelheid volgt dan uit

$$\dot{m} = \frac{m_E}{t_{\text{cyclus}}} = 6.1 \cdot 10^{-8} \text{ kg/s.} \quad (4)$$

3. De hoeveelheid verdampingswarmte per seconde

$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot h_E = 0.137 \text{ J/s.} \quad (5)$$

Het maximale rendement voor een warmtemotor is

$$\eta = 1 - \frac{T_l}{T_h} = 1 - \frac{T_o - \Delta T}{T_o} = 8.8 \cdot 10^{-4}, \quad (6)$$

en dus is de bovengrens van het mogelijke vermogen

$$P_{\text{max}} = \dot{Q} \cdot \eta = 1.2 \cdot 10^{-4} \text{ W.} \quad (7)$$

4. Het eindje zou natuurlijk niet meer kunnen drinken, er kan geen water meer verdampen. Het eindje zou wel een andere vloeistof kunnen 'drinken'. Een andere mogelijkheid om het eindje weer werkend te krijgen is een gloeilamp op het buikje te richten. Zolang er een temperatuurverschil heerst tussen kop en buik gaat het eindje aan het werk. Zie het artikel 'Experiments with a sunbird' [3].