

# Eindexamen natuurkunde 1 havo 2002-II

© havovwo.nl

---

## Thermofort

18. Volume buis van combiketel naar kraan:

$$\pi R^2 \cdot L = \pi \cdot (6 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 11 = 1,244 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

20 keer per dag warm water tappen kost dus  $20 \cdot 1,244 \cdot 10^{-3} = 2,49 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$

Per jaar is dat:  $365 \cdot 2,49 \cdot 10^{-2} = 9,1 \text{ m}^3$

19. Wat het hete water aan warmte afstaat, wordt door het koude water opgenomen.

$$c \cdot m \cdot (79 - T) = c \cdot m \cdot (T - 17)$$

$$79 - T = T - 17 \quad \rightarrow \quad 2T = 96 \quad \rightarrow \quad T = 48 \text{ }^\circ\text{C}$$

20. Geleverde energie
- |           |  |
|-----------|--|
| per uur:  | 2 Wh   |
| per dag:  | $24 \cdot 2 = 48 \text{ Wh}$                                   |
| per jaar: | $365 \cdot 48 = 17,5 \cdot 10^3 \text{ Wh} = 17,5 \text{ kWh}$ |
| Kosten:   | $17,5 \cdot 0,13 = \text{€} 2,28$                              |

21. Bereken daartoe eerst het warmteverlies per sec:

$$Q = mc\Delta T = 1,5 \cdot 4,18 \cdot 10^3 \cdot 1,0 = 6,27 \cdot 10^3 \text{ J/uur}$$

Per sec is dat  $\frac{6,27 \cdot 10^3}{3600} = 1,74 \text{ J}$

Als je 2,0 J/s warmte levert en slechts 1,74 J/s verliest, zal het water dus zelfs iets opwarmen.