

# Eindexamen natuurkunde 1-2 vwo 2005-II

## Afstoomapparaat

6. Volume water:  $\frac{1}{2} \cdot \pi R^2 \cdot L = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 0,09^2 \cdot 0,43 = 5,47 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$   
Dat komt overeen met 5,5 L  $\rightarrow m = \rho \cdot V = 0,988 \cdot 5,5 = 5,5 \text{ kg}$

7. Met 2,4 kW wordt in 11 min  $2,4 \cdot 10^3 \cdot 11 \cdot 60 = 1,584 \cdot 10^6 \text{ J}$  opgenomen.  
Hiervan wordt nuttig gebruikt:

$$Q = m \cdot c_w \cdot \Delta t_w = 4 \cdot 4,18 \cdot 10^3 \cdot (100 - 20) = 1,338 \cdot 10^6 \text{ J.}$$

$$\text{Rendement } \eta = \frac{1,338 \cdot 10^6}{1,584 \cdot 10^6} = 84 \%$$

8. De stroom moet heen en terug zodat er sprake is van 20 m koperdraad.

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A} = (\text{Binas 8}) = 17 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{20}{0,75 \cdot 10^{-6}} = 0,45 \text{ } \Omega$$

$$\text{Daarmee is } R_{\text{tot}} = 22,1 + 0,45 = 22,55 \text{ } \Omega$$

$$\text{Met } U = i \cdot R_{\text{tot}} \text{ volgt: } i = \frac{230}{22,55} = 10,2 \text{ A.}$$

In de draad heb je dan een warmte-ontwikkeling van:  $i^2 R = 10,2^2 \cdot 0,45 = 47 \text{ J/s}$

9. De veerconstante van de gebruikte veer is:  $c = \frac{F}{u} = \frac{175}{2,17 \cdot 10^{-2}} = 8,1 \cdot 10^3 \text{ N/m}$

Aan de bovenkant van de klep werkt de luchtdruk (1013 hPa) + de veerdruk:

$$P_{\text{veer}} = F_{\text{veer}} / A \quad \text{Met } F_{\text{veer}} = c \cdot u = 8,1 \cdot 10^3 \cdot 7,5 \cdot 10^{-3} = 60,5 \text{ N}$$

$$P_{\text{veer}} = \frac{60,5}{\frac{1}{4} \pi D^2} = \frac{60,5}{\frac{1}{4} \pi \cdot (2,9 \cdot 10^{-2})^2} = 9,2 \cdot 10^4 \text{ Pa} = 916 \text{ hPa}$$

Totale druk binnen bij opengaan klep:  $1013 + 916 = 1929 \text{ hPa.}$

Volgens de grafiek is dat bij een temperatuur van 120°C