

Opgave 1 : Haven

- 1 ☐ Aflezen in figuur 1:  $T = 6,2 \text{ [cm]} \cdot 2 \text{ [u/cm]} = 12,4 \text{ u}$
- 2 ☐ Op deze momenten moet de steilheid in de grafiek maximaal zijn en de bewegingsrichting naar beneden. Dus aflezen  $t = 7,2 \text{ u} = 7 \text{ u } 12'$ .
- 3 ☐  $\bar{v} = \frac{h_{18} - h_{14}}{4,00} = \frac{4,45 - 3,55}{4,00} = 0,225 \text{ m/u} (= 0,63 \cdot 10^{-4} \text{ m/s})$

Opgave 2 : Elektrisch veld

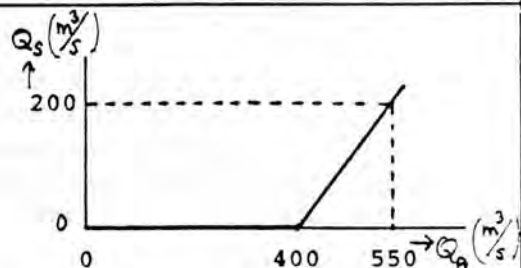
- 4 ☐  $d = \frac{\Delta V}{E} = \frac{300}{6,0 \cdot 10^3} = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 5,0 \text{ cm}$
- 5 ☐  $F_z = m \cdot g = 5,4 \cdot 10^{-26} \cdot 9,81 = 5,3 \cdot 10^{-25} \text{ N}$   
 $F_e = q \cdot E = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 6,0 \cdot 10^3 = 9,6 \cdot 10^{-16} \text{ N}$  }  $F_e \gg F_z$   
 → baan zal uitsluitend veroorzaakt worden door de el. kracht
- 6 ☐  $\frac{1}{2}mv^2 = q \cdot \Delta V$  met  $\Delta V = \frac{1}{4} \cdot 300 = 150 \text{ V} \rightarrow v = 3,0 \cdot 10^4 \text{ m/s}$
- 7 ☐  $E = \frac{\Delta V}{d}$  + constant } → E wordt kleiner  
 + groter

Opgave 3 : Neutronvangst

- 8 ☐  ${}^{238}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{239}_{92}\text{U}$
- 9 ☐  $\begin{array}{c} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \\ \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \\ \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \\ \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \end{array} \xrightarrow{\quad} {}^{249}_{96}\text{Cm}$   ${}^{249}_{96}\text{Cm} \rightarrow {}^{245}_{94}\text{Pu} + {}^4_2\text{He}$  :  
 pijl 4 plaatsen naar links  
 en 2 plaatsen omlaag.
- 10 ☐ 16 uur =  $5 \cdot T_h$  Dan is er nog  $(\frac{1}{2})^5$  van de oorspronkelijke kernen  ${}^{249}_{96}\text{Cm}$  over.  
 Dus vervallen:  $(1 - 0,5^5) \cdot 100\% = 97\%$

Opgave 4 : Waterkracht

- 11 ☐  $Q_s = Q_A - Q_T$  ; dus grafiek  
 ziet er zó uit:



- 12 ☐  $P_e \text{ (dynamo)} = \frac{1}{4} P_g = \frac{1}{4} \cdot 7,03 \text{ MW}$   
 $I = \frac{P}{V} = \frac{1,76 \cdot 10^6}{1,0 \cdot 10^4} = 1,8 \cdot 10^2 \text{ A}$
- 13 ☐  $U_e = P \cdot t = 7,03 \cdot 10^6 \cdot 27 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 1,64 \cdot 10^{13} \text{ J} (= 4,56 \text{ GWh})$
- 14 ☐  $P_z = \frac{\Delta U_z}{t} = 325 \cdot 10^3 \cdot 0,998 \cdot 9,81 \cdot 2,56 = 8,15 \text{ MW}$   
 $\eta = \frac{P_A}{P_z} = \frac{7,03}{8,15} = 0,86$

### Opgave 5 : Ozonlaag

- 15 □ Meeste energie → laagste waarde voor  $\lambda$  : dus  $\lambda = 230 \text{ nm}$ .  
$$U = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3,00 \cdot 10^8}{230 \cdot 10^{-9}} = 8,64 \cdot 10^{-19} \text{ J } (= 5,40 \text{ eV})$$
- 16 □ Dikte cilinder op aarde is  $200 \cdot 0,010 \text{ mm} = 2,0 \text{ mm} = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$   
Aarde:  $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$      $V_1 = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$      $T_1 = 273 \text{ K}$   
30 km:  $p_2 = 10^3 \text{ Pa}$      $V_2 = \dots\dots\dots \text{ m}^3$      $T_2 = 225 \text{ K}$   
Gaswet :  $\frac{10^5 \cdot 2,0 \cdot 10^{-3}}{273} = \frac{10^3 \cdot V_2}{225} \rightarrow V_2 = 0,16 \text{ m}^3$   
De dikte van de ozonlaag boven de Zuidpool is  $0,16 \text{ m}$ .

### Opgave 6 : Auto

- 17 □  $v = \text{constant} \rightarrow F_w = -F_{\text{motor}}$  dus  $F_w = 150 \text{ N}$
- 18 □  $a = \frac{F_{\text{res}}}{m} = \frac{2000 - 150}{1,0 \cdot 10^3} = 1,85 \text{ m/s}^2$
- 19 □  $t \in [0; 20 \text{ s}] : s = v \cdot t = 10 \cdot 20 = 200 \text{ m}$   
 $t \in [20; 25 \text{ s}] : s = 5 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 8,5 = 71 \text{ m}$  }  $s_T = 2,7 \cdot 10^2 \text{ m}$
- 20 □  $F_{\text{motor}}$  is constant  
 $v$  minder steil →  $a$  wordt kleiner, }  $F_w = F_{\text{motor}} - F_{\text{res}}$   
dus  $F_{\text{res}}$  neemt af } wordt groter.
- 21 □ steilheid raaklijn =  $\frac{40}{42 - 8,5} = 1,19 \text{ m/s}^2$   
 $F_{\text{res}} = ma = 1,19 \cdot 10^3 \text{ N}$  }  $F_w = 2000 - 1,19 \cdot 10^3 = 8,1 \cdot 10^2 \text{ N}$   
 $F_{\text{motor}} = 2000 \text{ N}$
- 22 □  $P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{F \cdot \Delta s}{\Delta t} = F \cdot v = 2000 \cdot 35 = 7,0 \cdot 10^4 \text{ W } (= 70 \text{ kW})$

### Opgave 7 : Fotograferen

- 23 □  $N = \frac{36}{30 \cdot 10^{-3}} = 1,2 \cdot 10^{-3} = \frac{b}{v} = \frac{b}{f \cdot v} \rightarrow v = \frac{55 \cdot 10^{-3}}{1,2 \cdot 10^{-3}} = 46 \text{ m}$
- 24 □ Als Sonja 46 m van de toren fotografeert, komt het 36 mm hoge beeld op 55 mm achter de lens. Als zij dichterbij moet staan, zal vanwege de grotere openingshoek het beeld, dat weer 36 mm groot moet zijn, dichterbij de lens moeten ontstaan dan in de vorige situatie.  
Het beeld ontstaat in het brandvlak: dus lens B gebruiken.
- 25 □  $b = 100 \text{ mm}$  }  $\frac{1}{v} = \frac{1}{55} - \frac{1}{100} \rightarrow v = 122 \text{ mm}$   
 $f = 55 \text{ mm}$   
 $N = \frac{b}{v} = \frac{100}{122} = 0,82 = \frac{\text{diameter beeld}}{\text{diameter voorwerp}} = \frac{24}{d} \rightarrow d = 29 \text{ mm}$
- 26 □  $Q = I \cdot t$      $t = \frac{Q}{I} = \frac{1,8 \cdot 10^3}{0,200} = 9,0 \cdot 10^3 \text{ s}$
- 27 □ 1800 C komt vrij in  $150 \cdot \frac{1}{750} = 0,200 \text{ s}$   
 $\langle I \rangle = \frac{1800}{0,200} = 9,00 \cdot 10^3 \text{ A}$   
 $P = V \cdot I = 5,0 \cdot 9,00 \cdot 10^3 = 45 \text{ kW}$