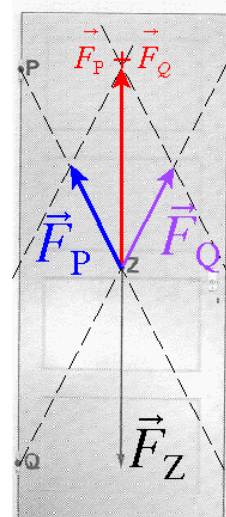


ISOTOPEN

- 1 Zilver heeft atoomnummer 47. Bij massagetal 107 horen dus $107 - 47 = 60$ neutronen.
- 2 Als een ^{109}Ag -atoom een neutron heeft opgenomen, ontstaat eerst ^{110}Ag .
 Dan $^{110}_{47}\text{Ag} \rightarrow ^0_{-1}\beta + ^{110}_{48}\text{Cd}$
 Het Cd-110 isotoop is stabiel.
- 3 $N(t) = \left(\frac{1}{2}\right)^{t/\tau} N(0) \Rightarrow N(t) = \left(\frac{1}{2}\right)^{144/24} 100\% = 1,6\%$. Hierin stelt τ de halveringstijd voor.
- 4 Op $t = 144$ s was de activiteit van de snel vervallende isotoop minder dan 2% en ook niet te onderscheiden op de gegeven schaal.
 De gemeten activiteit vanaf $t = 144$ s komt dus voor rekening van de langzaam vervallende isotoop, zodat $A(t) = \left(\frac{1}{2}\right)^{t/\tau} A(0) \Rightarrow 12 = \left(\frac{1}{2}\right)^{300-144/\tau} 26 \Rightarrow \tau = 1,4 \cdot 10^2$ s.

SCHARNIEREN

- 5 De som van de verticale krachten, aangrijpend in P, Q en Z, is nul. Die in P en Q moeten dus de zwaartekracht in Z opheffen; ze zijn gelijk en dus elk de helft van de zwaartekracht.
 $F_{P,y} = \frac{1}{2} F_Z = \frac{1}{2} \times 16 \times 9,81 = 78$ N.
- 6 De werklijnen lopen door P, Q en Z.
 $\vec{F}_P + \vec{F}_Q + \vec{F}_Z = 0 \Rightarrow \vec{F}_P + \vec{F}_Q = -\vec{F}_Z$
 Het ontbinden van de vectoren gaat met behulp van parallellogrammen.
- 7 De grootte van de krachten bepaal je door opmeten in de figuur.
 $\frac{F_P}{F_Z} = \frac{F_P}{16 \times 9,81} = \frac{1,7 \text{ cm}}{3,0 \text{ cm}} \Rightarrow F_P = 89$ N



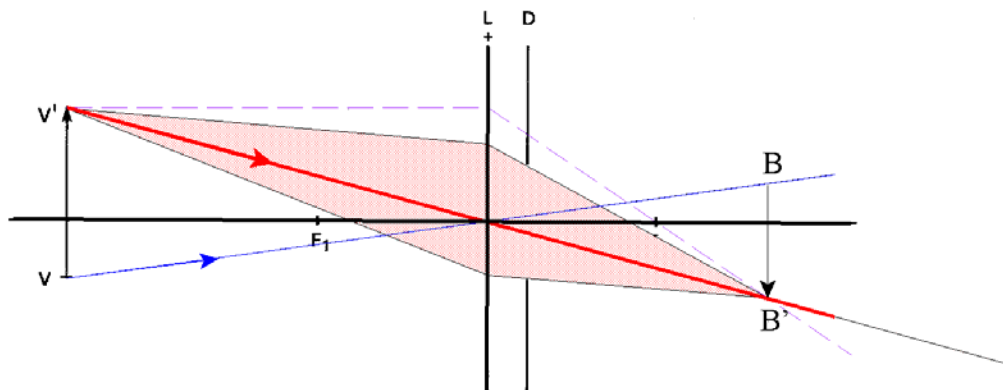
COMPACT DISC

- 8 Voor het 1^e ordemaximum geldt: $\lambda = d \cdot \sin \alpha$.
 De hoek α berekenen we uit figuur 4.
 $\tan \alpha = \frac{53,5 - 8,3}{102} \Rightarrow \alpha = 23,9^\circ$
 $\lambda = d \cdot \sin \alpha \Rightarrow 633 \cdot 10^{-9} = d \cdot \sin 23,9^\circ \Rightarrow 1,56 \cdot 10^{-6}$ m.
- 9 De diameter tot het begin van het grijze gebied bedraagt 4,7 cm. De omtrek is dus $\pi \times 4,7 = 14,8$ cm. Na 1 s zijn 1,3 m afgelegd en dus moeten er $1,3 / 0,148 = 11$ omwentelingen per seconde zijn gemaakt.
- 10 Hoe groter de straal, des te groter de omtrek. Maar er mag niet meer dan 1,3 m worden afgelegd. De CD moet dus langzamer gaan draaien, als je bij die 1,3 m/s wilt blijven.

FOTOTOESTEL

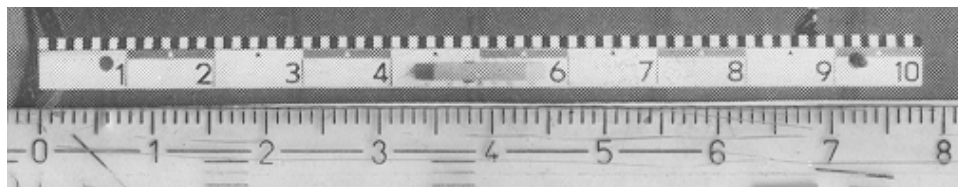
11

Eerst de straal vanuit V' door het midden van de lens; dan de hulp'straal' evenwijdig aan de hoofdas, die bij de lens breekt naar het brandpunt. Het snijpunt is het beeld B' van V' . B als beeld van V vinden we door de straal vanuit V te trekken door het midden van de lens. Het beeld B moet op dezelfde afstand van de lens liggen als B' .



12 Alle stralen vanuit V' die van belang zijn, gaan recht naar de lens en breken dan naar B' . Omdat het diafragma de grenzen bepaalt, begin je met tekenen bij B' en werkt 'teruguit'.

13 Boven is de bordlineaal en onder de erbij gehouden geodriehoek.



De afgebeelde meter is dus 7,8 cm lang afgedrukt.

Volgens de tekst is de afbeelding op de film $7,8 / 2,5 = 3,12$ cm lang.

$$N = \frac{\text{grootte beeld}}{\text{grootte voorwerp}} = \frac{3,12}{100} = 0,031$$

$$14 \quad \frac{1}{v} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{b}{v} + \frac{b}{b} = \frac{b}{f} \Rightarrow 0,031 + 1 = \frac{b}{0,050} \Rightarrow b = 0,05155 \text{ m}$$

$$N = \frac{b}{v} \Rightarrow 0,031 = \frac{0,05155}{v} \Rightarrow v = \frac{0,05155}{0,031} = 1,7 \text{ m}$$

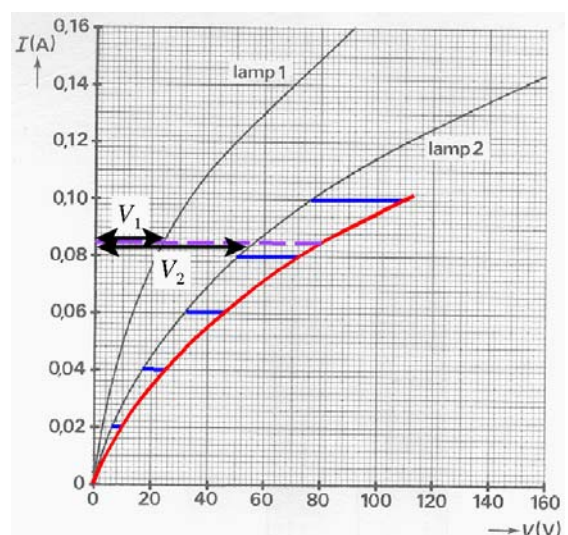
GLOEILAMPEN

15 Bij 60 V is $R = \frac{V}{I} = \frac{60}{0,13} = 462 \Omega$, maar bij 90 V is $R = \frac{V}{I} = \frac{90}{0,16} = 563 \Omega$.

Kennelijk neemt de weerstand toe.

Je kunt ook de rechte lijn trekken van een constante weerstand die hoort bij 462Ω . Je ziet dan dat de karakteristiek boven 60 V een lagere stroom geeft dan hoort bij 462Ω . Kennelijk is de weerstand dus toegenomen.

16 Bij een serieschakeling loopt door beide lampen dezelfde stroom; de spanning van de spanningsbron is de som van de spanningen over de lampen. Omdat de stroom dezelfde is trekken we een horizontale lijn in de grafiek. We moeten dat op zo'n hoogte doen dat de som van beide spanningen, die bij de snijpunten horen, 80 V is.



Om het 'gokelement' kleiner te maken kun je de spanningswaarden van beide grafieken ook eerst optellen en zo de I, V -karakteristiek van de serieschakeling maken.

De gevraagde stroomsterkte is 0,084 A.

- 17 Voor beide lampen geldt $P = IV$. De stroom door beide is gelijk. Bij de grootste spanning hoort dus de grootste stroom en dus bij lamp 2.

ZONNECOLLECTOR

18

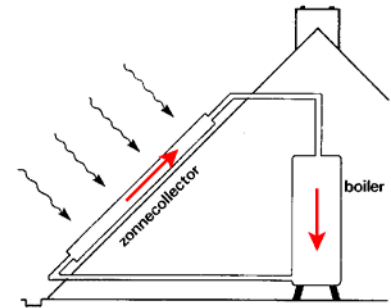
19 $Q = Pt$ en $Q = mc\Delta T$

$$700 \times 5,5 \times 3600 = 1,386 \cdot 10^7 \text{ J}$$

$$1,386 \cdot 10^7 = 0,998 \times 80 \times 4180 \Delta T$$

$$\Delta T = 42 \text{ }^\circ\text{C}$$

De eindtemperatuur is $15 + 42 = 57 \text{ }^\circ\text{C}$



20 $\eta = \frac{E_{\text{nuttig}}}{E_{\text{toegevoegd}}} = \frac{1,4 \cdot 10^6}{2,0 \cdot 10^3 \times 30 \times 60} = 0,39$ of 39%

- 21 De massa van de holle buis is de massa van een massieve buis met een diameter van 15 mm verminderd met de massa van een massieve buis met een diameter van 13 mm.

$$m = \rho V = \rho \times A \times h = \rho \times \pi r^2 \times h.$$

$$m = 8,96 \cdot 10^3 \times (\pi \cdot (7,5 \cdot 10^{-3})^2 \times 1 - \pi \cdot (6,5 \cdot 10^{-3})^2 \times 1) = 0,39 \text{ kg}$$

- 22 Door de buis stroomt dan $80 / 20 = 4,0 \text{ L/min} = 0,067 \text{ L/s}$.

$$\text{In 1 m buis zit } \pi \cdot (6,5 \cdot 10^{-3})^2 \times 1 = 0,13 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 0,13 \text{ L}.$$

Er stroomt dus maar de helft van de toegestane hoeveelheid water door de buis. Geen ruis dus.

PLONS

- 23 *manier 1:*

$$v = gt \Rightarrow 6,3 = 9,81t \Rightarrow t = 0,642 \text{ s}.$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 9,81 \times 0,642^2 = 2,0 \text{ m}$$

manier 2:

Energie boven = Energie beneden

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 9,81 \times h = \frac{1}{2} \times 6,3^2 \Rightarrow h = 2,0 \text{ m}$$

- 24 De oppervlakte onder de v, t -grafiek is de verplaatsing. De snelheid is steeds groter dan 6,0 m/s en dus is de verplaatsing groter dan $6,0 \times 0,10 = 0,60 \text{ m}$. Het paaltje komt dus geheel onder.

- 25 Het paaltje is het diepst onder water als het niet verder naar beneden gaat en de snelheid dus 0 m/s is. Dat is op $t = 0,60 \text{ s}$.

26 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3,0 - 6,0}{0,20 - 0,10} = -30 \text{ m/s}^2$. De vertraging is de 30 m/s^2 .

27 $F_{\text{res}} = ma = 5,8 \times 30 = 174 \text{ N}$.

De kracht van het water omhoog moet dus zoveel groter zijn dan de zwaartekracht van $5,8 \times 9,81 = 57 \text{ N}$.

De kracht van het water is dus $174 + 57 = 231 \text{ N}$.