

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

Aquarium

4 maximumscore 4

uitkomst: $l = 2,1$ m

voorbeeld van een berekening:

Er geldt $P = UI$. Invullen levert $30 = 12I$, dus $I = \frac{30}{12} = 2,5$ A.

Ook geldt: $R = \frac{U}{I}$. Invullen levert: $R = \frac{12}{2,5} = 4,8 \Omega$.

Omdat $R = \frac{\rho l}{A}$ geeft dit: $4,8 = \frac{0,45 \cdot 10^{-6} l}{\pi(250 \cdot 10^{-6})^2}$. Dit levert: $l = 2,1$ m.

- gebruik van $P = UI$ en $R = \frac{U}{I}$ 1
- gebruik van $R = \frac{\rho l}{A}$ met $\rho = 0,45 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$ 1
- gebruik van $A = \pi r^2$ en $r = 0,5d$ 1
- completeren van de berekening 1

5 maximumscore 3

voorbeeld van een uitleg:

Als Janneke de draad in twee stukken knipt en deze stukken parallel aan elkaar schakelt, wordt de totale weerstand kleiner. Hierdoor wordt de stroomsterkte groter. Om het goede vermogen te leveren moet (de weerstand juist groter en) de stroomsterkte juist kleiner worden. Janneke kan zo dus niet het juiste vermogen krijgen.

- inzicht dat bij parallelschakeling de totale weerstand kleiner wordt 1
- inzicht dat hierdoor de stroomsterkte groter wordt 1
- consequente conclusie 1

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

6 maximumscore 5

voorbeeld van een antwoord:

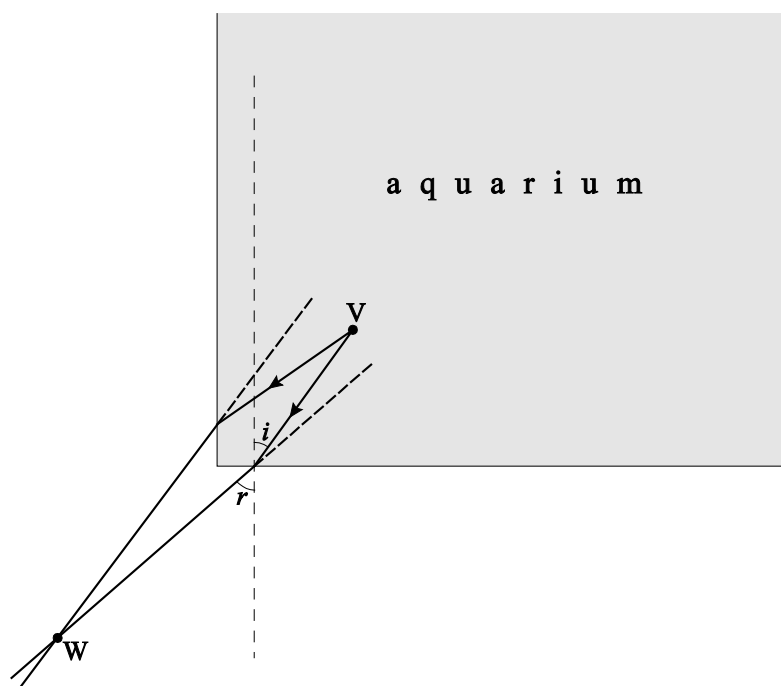
De invalshoek $i = 35^\circ$; de brekingsindex van water is $n = 1,33$.

Er geldt: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{1}{n}$ dus $\sin r = n \sin i = 1,33 \sin 35^\circ = 0,76$.

De hoek van breking is dan gelijk aan 50° .

De breking van de tweede lichtstraal kan op grond van symmetrie in de figuur worden getekend. De plaats van het oog (het punt W) is het snijpunt van de twee gebroken lichtstralen.

Doordat er licht in het oog valt dat uit twee verschillende richtingen lijkt te komen, ziet Janneke de vis twee keer.



- gebruik van $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{1}{n}$ en opzoeken van n 1
- tekenen van de normaal en opmeten van hoek i (met een marge van 2°) 1
- berekenen van hoek r en tekenen van de gebroken lichtstraal 1
- inzicht in symmetrie en tekenen van de andere gebroken lichtstraal 1
- completeren van de uitleg 1

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

7 maximumscore 4
uitkomst: $v = 4,1$ m

voorbeeld van een berekening:

Er geldt: $N = \frac{\text{grootte beeld}}{\text{grootte voorwerp}} = \frac{b}{v} = \frac{2,4 \cdot 10^{-3}}{35 \cdot 10^{-2}}$. Dit geeft $b = 6,857 \cdot 10^{-3} v$.

De lenzenformule $\frac{1}{v} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ geeft dan $\frac{1}{v} + \frac{1}{6,857 \cdot 10^{-3} v} = \frac{1}{28 \cdot 10^{-3}}$.

Hieruit volgt dat $v = 4,1$ m.

- gebruik van de vergrotingsfactor N 1
- gebruik van de lenzenformule 1
- combineren van de vergrotingsfactor met de lenzenformule 1
- completeren van de berekening 1