

Aquarium

Janneke wil voor haar aquarium een verwarmingselement maken. Zij gebruikt hiervoor een constantaandraad met een diameter van $500 \mu\text{m}$. De draad wordt aangesloten op een spanningsbron van 12 V . Het vermogen van het verwarmingselement moet 30 W zijn.

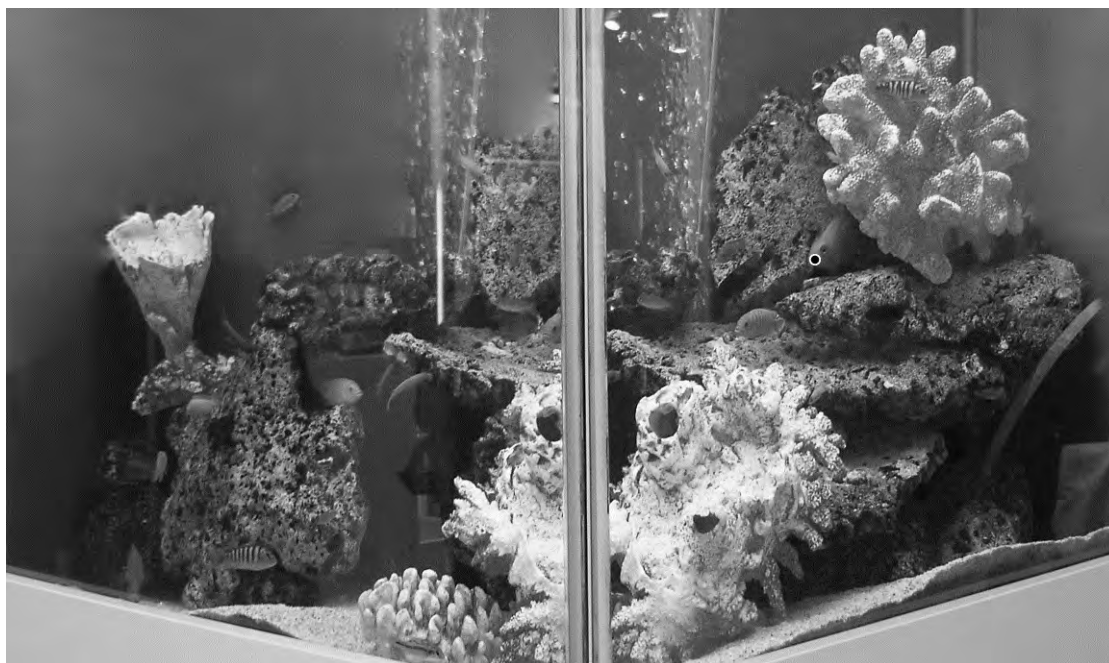
- 4p 4 Bereken de lengte van de constantaandraad die hiervoor nodig is.

Janneke blijkt niet genoeg draad te hebben om een verwarmingselement van 30 W te maken. Zij wil de draad die beschikbaar is in twee stukken knippen en deze stukken parallel aan elkaar op de bron van 12 V aansluiten.

- 3p 5 Leg uit of zij hiermee een verwarmingselement kan maken met het juiste vermogen.

Janneke kijkt tegen een hoek van het aquarium en ziet door de rechter glaswand een vis. Zij maakt daar een foto van. De mond van de vis is aangegeven met een zwart bolletje met witte rand. Zie figuur 1. Daarna zwemt de vis naar een andere plaats. Janneke ziet de vis nu twee keer. De foto van deze situatie staat in figuur 2.

figuur 1



figuur 2



Op de uitwerkbijlage is van een situatie zoals figuur 2 een bovenaanzicht getekend. Er staan twee lichtstralen getekend die vanuit de vis door de twee verschillende glaswanden van het aquarium in het oog van Janneke vallen.

- 5p 6 Voer de volgende opdrachten uit:
- Construeer het verdere verloop van de lichtstralen. Verwaarloos hierbij de dikte van de glaswand.
 - Bepaal de plaats van het oog van Janneke.
 - Leg aan de hand van de tekening uit waarom Janneke de vis twee keer ziet.

Het gedeelte van de spijl op de hoek van het aquarium dat in figuur 2 te zien is, heeft een lengte van 35 cm. Het beeld daarvan in de camera is 2,4 mm lang. De lens van het fototoestel waarmee de foto gemaakt is, heeft een brandpuntsafstand van 28 mm.

- 4p 7 Bereken de afstand tussen de spijl en de camera.

uitwerkbijlage

6

bovenaanzicht

