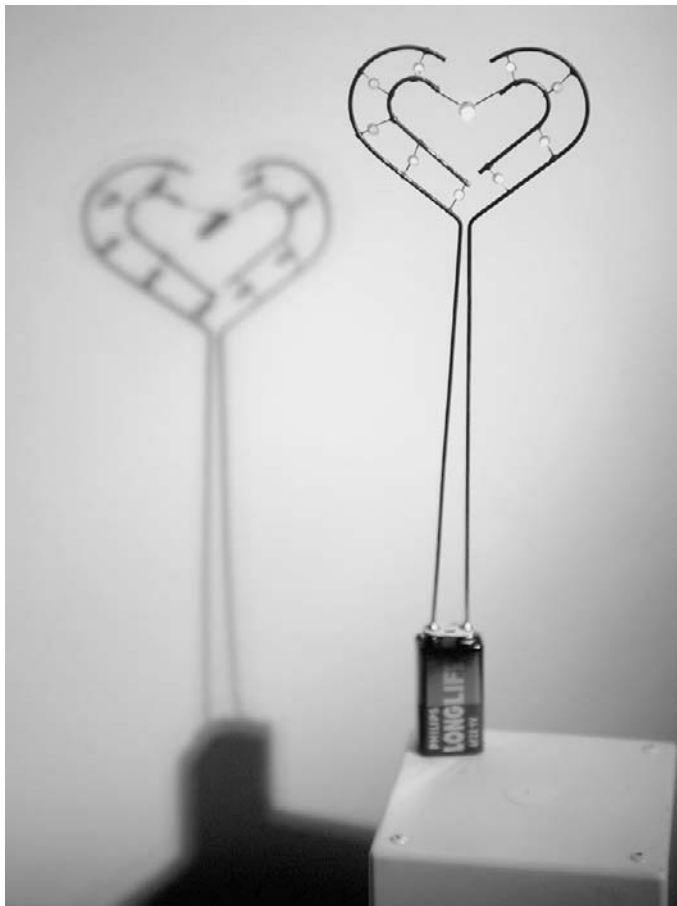


■ Opgave 4 Valentijnshart

Met een Valentijnshart kun je een geheime geliefde verrassen. Het hart bestaat uit een frame van metaaldraad met tien lichtjes. Het hart kan worden vastgedrukt op een batterij, die behalve als spanningsbron ook als voetstuk dient.

Figuur 7 is een foto van het Valentijnshart met zijn schaduw.

figuur 7



De foto van figuur 7 is genomen met een fotoestel waarvan de lens een brandpuntsafstand heeft van 50 mm. De afstand tussen het hart en de lens was 90 cm. Om van het hart een scherpe foto te kunnen maken, moest de afstand tussen de lens en de film juist worden ingesteld. Voordat de foto van figuur 7 werd gemaakt, was het fotoestel ingesteld op oneindig.

4p **13** □ Bereken hoeveel de afstand tussen de lens en de film daartoe moest worden veranderd.

Tijdens het maken van de foto stond het hart in de zon. Daardoor is tegen de wand op de achtergrond een schaduw van het hart te zien.

De schaduw op de foto is onscherp.

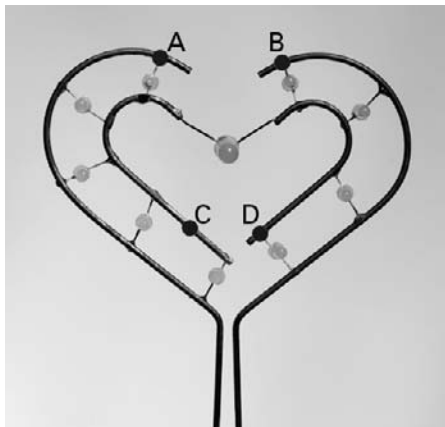
2p **14** □ Geef hiervoor twee mogelijke oorzaken.

Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2004-I

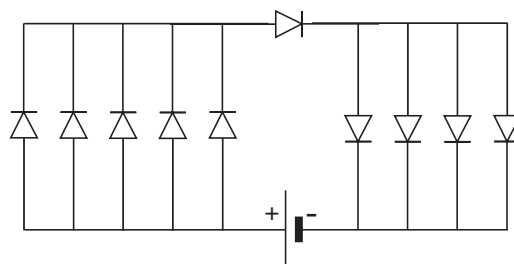
havovwo.nl

De foto van figuur 8 toont de tien lichtjes van het Valentijnshart. De lichtjes zijn LED's. Een LED is een halfgeleiderdiode die licht uitzendt als er een elektrische stroom door loopt. In figuur 9 is schematisch weergegeven hoe de LED's zijn geschakeld. In de foto van figuur 8 zijn vier punten van het frame aangegeven met de letters A, B, C en D. Figuur 9 staat ook op de uitwerkbijlage.

figuur 8



figuur 9



- 3p 15 Geef in de figuur op de uitwerkbijlage met de letters A, B, C en D aan welke punten overeenstemmen met de punten A, B, C en D op de foto van figuur 8.

De LED in het midden van het hart is groter dan de andere negen. Deze negen LED's zijn identiek.

Met behulp van een spanningsmeter en een stroommeter kan het elektrisch vermogen worden bepaald dat de grote LED opneemt wanneer hij licht uitzendt. Het frame van het Valentijnshart kan worden losgekoppeld van de batterij. Zie de figuur op de uitwerkbijlage.

- 3p 16 Teken in de figuur op de uitwerkbijlage de verbindingsdraden die nodig zijn om het vermogen van de grote LED te kunnen bepalen.

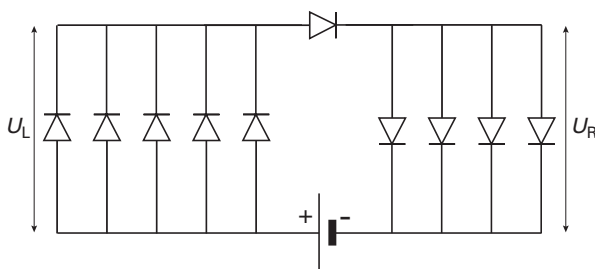
De spanning over de grote LED is 5,0 V. De batterij levert een spanning van 9,0 V.

De spanning over de vijf LED's aan de linkerkant noemen we U_L .

De spanning over de vier LED's aan de rechterkant noemen we U_R .

Zie figuur 10.

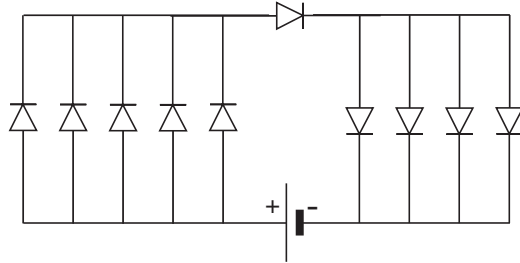
figuur 10



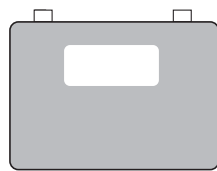
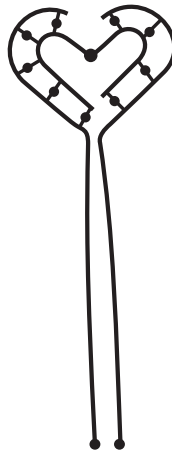
- 4p 17 Leg aan de hand van figuur 10 uit dat U_L kleiner is dan 2,0 V.

Uitwerkbijlage bij de vragen 4, 5, 6, 7, 15 en 16

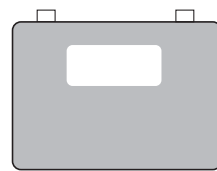
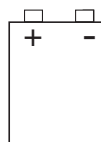
Vraag 15



Vraag 16



stroommeter



spanningsmeter