

Opgave 5 Lantaarnpaal

Een lantaarnpaal op een tropisch eiland is voorzien van een zonnepaneel en een lamp. Zie figuur 6.

Het zonnepaneel zet overdag zonlicht om in elektrische energie en laadt daarmee een accu op.

's Nachts levert de accu een constante spanning van 24 V. De lamp gebruikt dan een elektrisch vermogen van 36 W.

figuur 6



- 3p 17 Bereken de weerstand van de lamp.

De lamp is een gasontladingsbuis. In zo'n buis botsen elektronen op gasatomen.

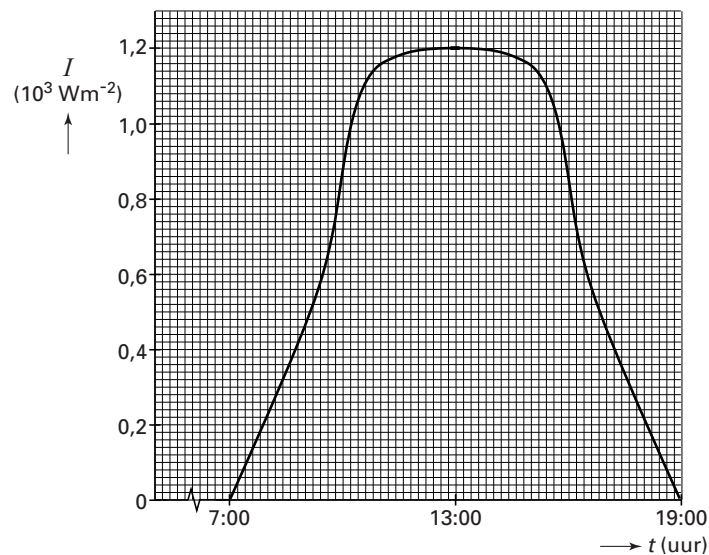
- 2p 18 Leg uit hoe dit het uitzenden van licht veroorzaakt.

- 3p 19 Bereken met behulp van een schatting de energie die de lamp in één nacht gebruikt.

Het paneel voert op een zekere dag 2,5 MJ elektrische energie toe aan de accu.

Het intensiteitverloop van de loodrecht op het zonnepaneel invallende zonnestraling is weergegeven in figuur 7.

figuur 7



- Het paneel heeft een rendement van 12%.
5p 20 Bepaal de totale oppervlakte van de zonnecellen op het paneel.

Een automatisch systeem schakelt de lamp aan en uit. Een lichtsensor registreert daartoe de intensiteit van de zonnestraling die op het paneel valt. De sensor is zó geplaatst, dat er geen licht van de lamp op kan vallen. De sensor is verbonden met een comparator.

Als er wel licht van de lamp op de sensor zou vallen, zou de uitgangsspanning van de sensor groter zijn dan de ingestelde waarde van de comparator.

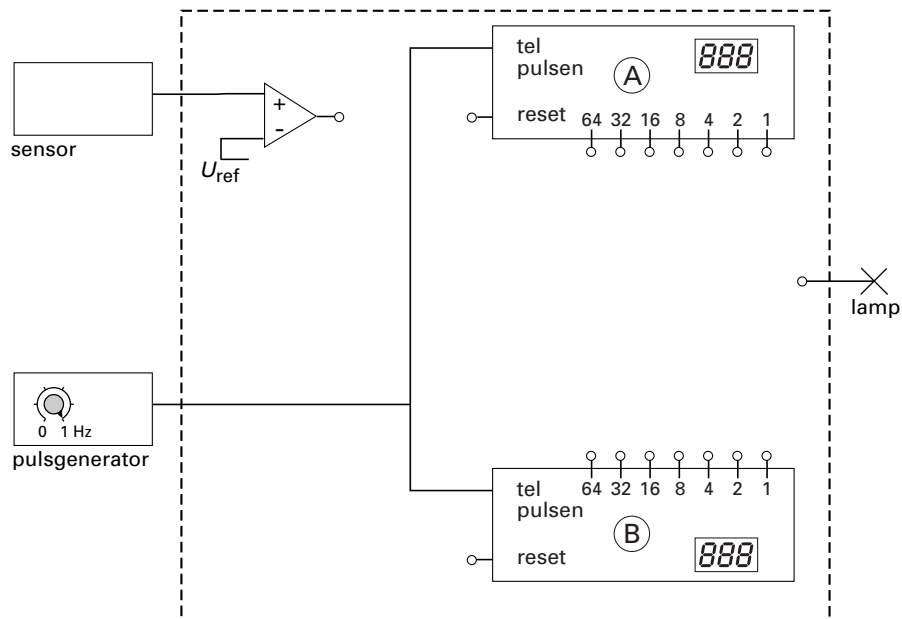
- 3p 21 Leg uit hoe het systeem zou reageren indien er wel licht van de lamp op de sensor zou vallen. Maak onderscheid tussen dag en nacht.

Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2002-II

havovwo.nl

Een deel van het automatische systeem is weergegeven in figuur 8.

figuur 8



De pulsgenerator is ingesteld op 1,00 Hz. Zodra het uitgangssignaal van de sensor 80 s aaneengesloten onder de ingestelde waarde van de comparator blijft, gaat de lamp aan. Zodra het signaal 64 s aaneengesloten boven deze waarde blijft, gaat de lamp uit. De aan/uit-ingangen van beide pulsentellers A en B worden niet gebruikt en zijn voortdurend hoog. Figuur 8 staat ook op de bijlage.

- 5p **22** □ Teken in de figuur op de bijlage de volledige schakeling van het automatische systeem. (Hint: er is een oplossing met drie extra verwerkers.)

Bijlage bij de vragen 9, 10, 15 en 22

Vraag 22

