

## 4 Beoordelingsmodel

Vraag

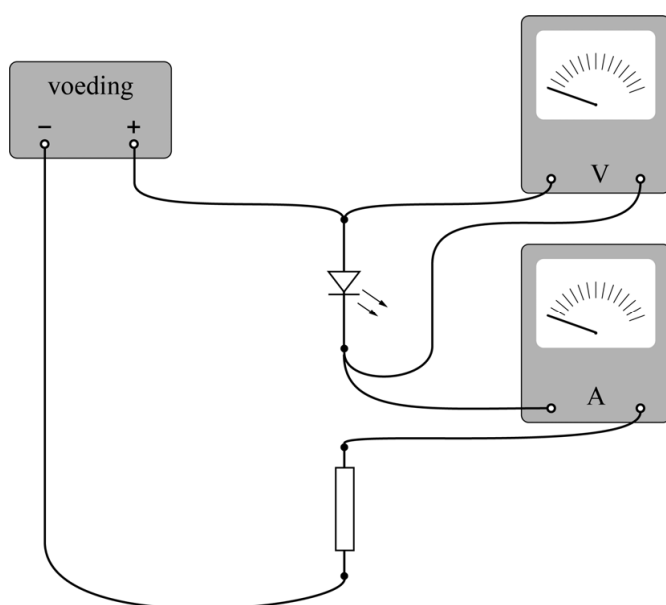
Antwoord

Scores

### Schakeling van LED's

1 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:



- gesloten stroomkring met de stroommeter in serie met de LED en de weerstand 1
- spanningsmeter parallel aan de LED 1
- de LED in de geleidingsrichting aangesloten op de spanningsbron 1

#### Opmerking

Als, bijvoorbeeld door het tekenen van extra verbindingen, een niet-werkende schakeling is ontstaan: maximaal 2 scorepunten toekennen.

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

**2 maximumscore 4**

uitkomst:  $\eta = 0,70 = 70\%$  (met een marge van 0,02 (2%))

voorbeeld van een berekening:

Voor de energie van één foton geldt:

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3,00 \cdot 10^8}{645 \cdot 10^{-9}} = 3,08 \cdot 10^{-19} \text{ J.}$$

Per seconde komt dus totaal aan lichtenergie vrij:

$$E = 4,2 \cdot 10^{16} \cdot 3,08 \cdot 10^{-19} = 1,30 \cdot 10^{-2} \text{ J.}$$

Voor het elektrisch vermogen van de LED geldt:

$$P = UI = 1,85 \cdot 0,010 = 1,85 \cdot 10^{-2} \text{ W.}$$

Voor het rendement geldt dan:  $\eta = \frac{1,30 \cdot 10^{-2}}{1,85 \cdot 10^{-2}} = 0,70 = 70\%$ .

- gebruik van  $E = \frac{hc}{\lambda}$  1
- gebruik van  $P = UI$  1
- inzicht dat  $\eta = \frac{P_{\text{licht}}}{P_{\text{elek}}}$  1
- completeren van de berekening en significantie 1

**3 maximumscore 4**

uitkomst:  $R = 1,7 \cdot 10^2 \Omega$  (met een marge van  $0,1 \cdot 10^2 \Omega$ )

voorbeeld van een berekening:

Voor de serieschakeling geldt:  $U_{\text{batt}} = U_R + U_{\text{rood}} + U_{\text{groen}} + U_{\text{blauw}} = 9,0 \text{ V.}$

Bij 10 mA lezen we de spanning over de LEDs af:

$$U_{\text{rood}} = 1,85 \text{ V}; U_{\text{groen}} = 2,57 \text{ V}; U_{\text{blauw}} = 2,85 \text{ V.}$$

Hieruit volgt:  $U_R = 9,0 - (1,85 + 2,57 + 2,85) = 1,73 \text{ V.}$

Voor de stroom door R geldt:  $I = 0,010 \text{ A.}$

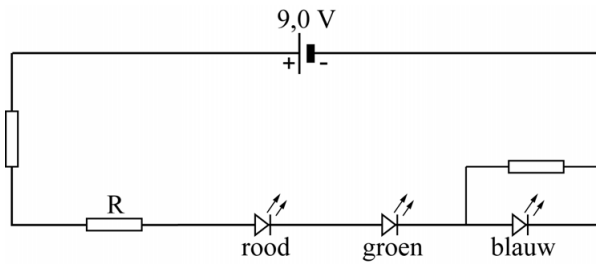
$$\text{Hieruit volgt: } R = \frac{U}{I} = \frac{1,73}{0,010} = 173 \Omega = 1,7 \cdot 10^2 \Omega.$$

- gebruik van de spanningsregel voor de serieschakeling 1
- aflezen van de spanningen bij 0,010 A 1
- gebruik van  $R = \frac{U}{I}$  1
- completeren van de berekening en significantie 1

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

**4 maximumscore 2**

voorbeeld van een antwoord:



- inzicht dat een (regelbare) weerstand parallel staat aan de blauwe LED 1
- inzicht dat een andere (regelbare) weerstand in de seriekring geplaatst moet worden 1

## Parkeren in de ruimte

**5 maximumscore 4**

voorbeeld van een antwoord:

- Voor de middelpuntzoekende kracht geldt:  $F_{\text{mpz}} = \frac{mv^2}{r}$  met  $v = \frac{2\pi r}{T}$ .

Invullen levert:  $F_{\text{mpz}} = \frac{4\pi^2 mr}{T^2}$ .

- De gravitatiekracht van de aarde werkt in tegengestelde richting aan die van de zon. Zonder de gravitatiekracht van de aarde is de netto aantrekkingskracht groter. Uit de formule blijkt dat (bij gelijke  $m$  en  $T$ ) de baanstraal dan groter is.

- inzicht dat  $F_{\text{mpz}} = \frac{mv^2}{r}$  en  $v = \frac{2\pi r}{T}$  1
- completeren van de afleiding 1
- inzicht dat de aarde de aantrekkingskracht van de zon op Soho tegenwerkt 1
- consequente conclusie aan de hand van formule (1) 1