

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

## Zonvolgsysteem

### 1 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

De twee parallelle takken ABD en ACD zijn identiek. Dus staat er geen spanning over de motor en loopt er geen stroom door de motor.

- inzicht dat beide parallelle takken identiek zijn / inzicht in de symmetrie van de schakeling 1
- inzicht dat  $U_{AB} = U_{AC}$  of  $U_{DB} = U_{DC}$  1

### 2 maximumscore 3

uitkomst: verlichtingssterkte  $E = 39 \cdot 10^3$  lux (met een marge van  $2 \cdot 10^3$  lux)

voorbeelden van een bepaling:

methode 1

Omdat door de hoofdkring een stroom loopt van 100 mA, loopt door elke tak een stroom van 50 mA. Voor elke tak geldt:  $U_T = I_T R_T$ .

Invullen levert:  $7,5 = 50 \cdot 10^{-3} R_T$ .

Dit geeft:  $R_T = 150 \Omega$ .

Er geldt:  $R_T = R_1 + R_{LDR}$ .

Dit levert:  $R_{LDR} = 100 \Omega = 0,10 \text{ k}\Omega$ .

Aflezen in figuur 3 geeft: verlichtingssterkte  $E = 39 \cdot 10^3$  lux.

- gebruik van  $U = IR$  met  $I_{LDR} = \frac{1}{2} I_{\text{bron}}$  1
- inzicht dat  $R_T = R_1 + R_{LDR}$  1
- completeren van de bepaling 1

of

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

methode 2

Omdat door de hoofdkring een stroom loopt van 100 mA, loopt door elke tak een stroom van 50 mA.

Voor weerstand  $R_1$  geldt:  $U_{R_1} = I_{R_1} R_1 = 50 \cdot 10^{-3} \cdot 50 = 2,5 \text{ V}$ .

Dan geldt voor LDR<sub>1</sub>:  $U_{\text{LDR}} = U - U_{R_1} = 7,5 - 2,5 = 5,0 \text{ V}$ .

Dan geldt:  $R_{\text{LDR}} = \frac{U_{\text{LDR}}}{I} = \frac{5,0}{50 \cdot 10^{-3}} = 100 \text{ } \Omega = 0,10 \text{ k}\Omega$ .

Aflezen in figuur 3 geeft: verlichtingssterkte  $E = 39 \cdot 10^3 \text{ lux}$ .

- gebruik van  $U = IR$  met  $I_{\text{LDR}} = \frac{1}{2} I_{\text{bron}}$  1
- inzicht dat  $U_{\text{T}} = U_1 + U_{\text{LDR}}$  1
- completeren van de bepaling 1

### 3 maximumscore 3 altijd toekennen

#### Toelichting:

Het antwoord in het correctievoorschrift gaat uit van een spanningsdeling over de twee serieweerstanden in de rechtertak ( $R_2$  en  $R_{\text{LDR}_2}$ ).

Deze redenering is alleen juist als de stroomsterkte in beide weerstanden gelijk is, dus ófwel als de motor een zeer grote weerstand heeft ófwel wanneer uitgegaan wordt van een infinitesimale verandering van  $R_{\text{LDR}_2}$  ten opzichte van de evenwichtssituatie.

In feite wordt hier dus een benadering vereist: een redenering als ware het twee losse parallelle takken met ieder twee weerstanden in serie en de bijbehorende spanningsdeling.

Deze benadering kan niet van kandidaten verwacht worden.

Een exacte redenering over de richting van de stroomsterkte door de motor dan wel over de spanning over  $R_{\text{LDR}_2}$  vereist toepassing van de wetten van Kirchhoff, waarbij minimaal vier gekoppelde vergelijkingen opgelost moeten worden.

Ook dat kan niet van kandidaten worden verwacht.'