

31 Lia onderzoekt hoe de weerstand van een LDR afhangt van de lichtsterkte. Ze hangt een lamp op verschillende afstanden boven de LDR in een verduisterde ruimte. Bij elke afstand meet ze de weerstand. In figuur 5.56 zijn haar resultaten verwerkt.

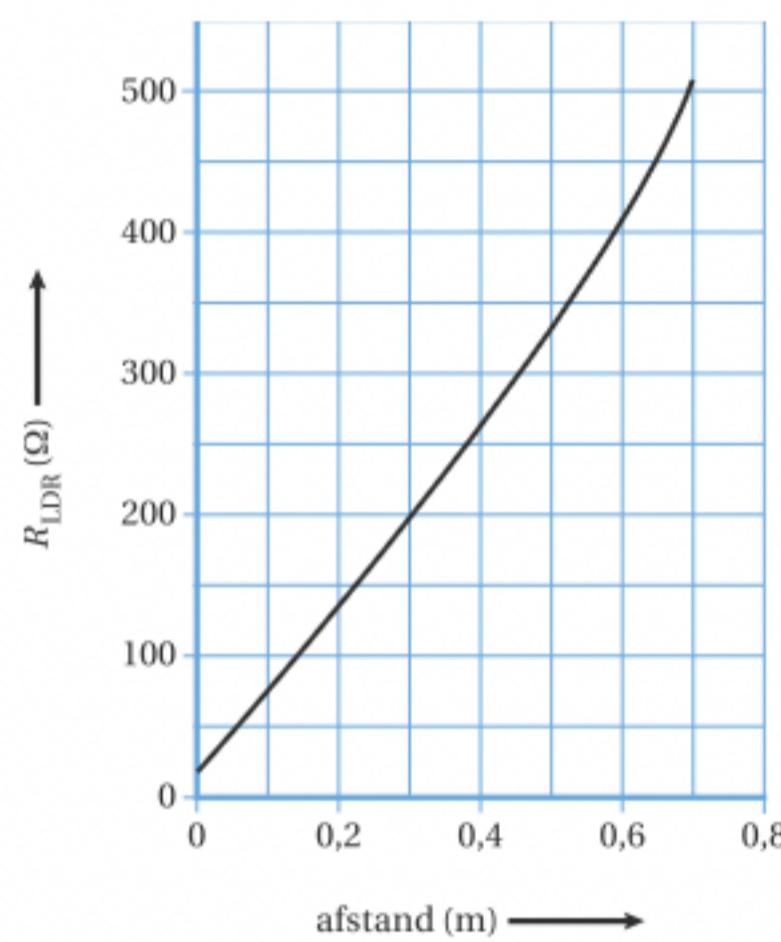
- a Leg met behulp van figuur 5.56 uit dat de weerstand van de LDR kleiner wordt als de verlichtingssterkte toeneemt.

Vervolgens maakt ze de schakeling van figuur 5.57 die ze als lichtsensor gebruikt.

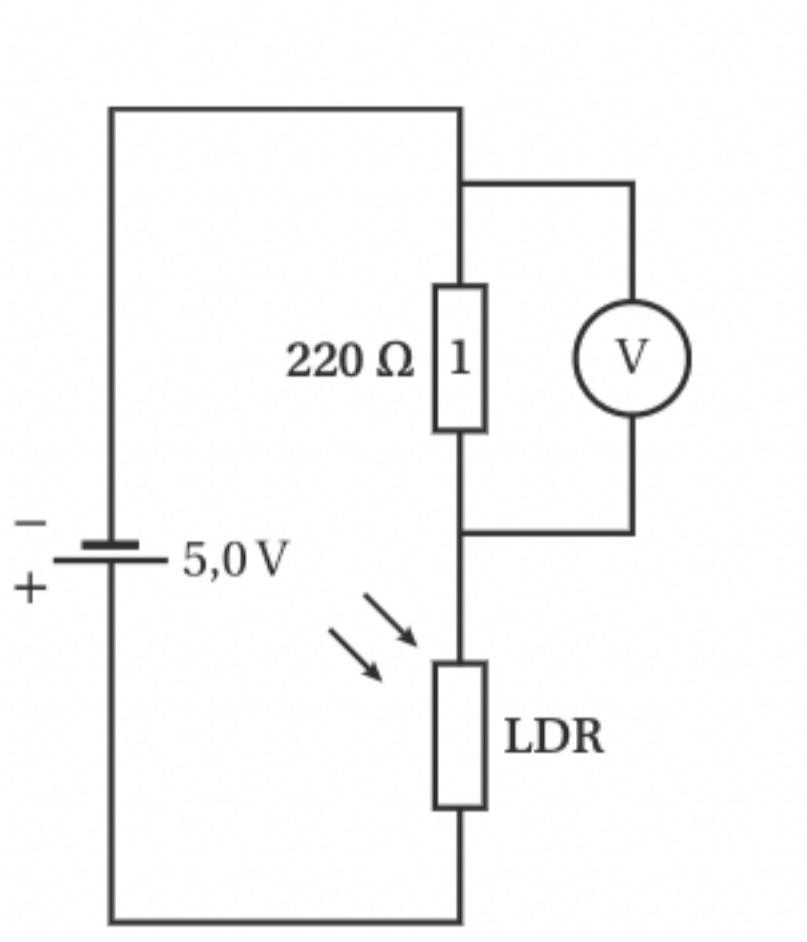
Lia vindt het logisch om de spanning over weerstand 1 als signaal te gebruiken.

- b Geef een argument waarom Lia dat logisch vindt.

- c Bepaal de afstand van de lamp tot de LDR als de spanningsmeter 2,3 V aanwijst.



Figuur 5.56



Figuur 5.57

Opgave 31

- a Of de weerstand van de LDR groter of kleiner wordt, leg je uit met behulp van figuur 5.56 en de beschrijving van het verband tussen afstand en verlichtingssterkte.

Zie figuur 5.56 van het leerboek.

Als de afstand groter wordt, wordt de weerstandswaarde ook groter.

Als de afstand groter wordt, neemt de verlichtingssterkte af.

Dus als de verlichtingssterkte toeneemt, neemt de weerstandswaarde van de LDR af.

- b Dat het logisch is dat de spanningsmeter over weerstand 1 staat, leg je uit met het kenmerk van spanning in een serieschakeling.

Weerstand 1 en de LDR vormen een serieschakeling. De grootste spanning staat over de grootste weerstand. Als R_{LDR} kleiner wordt, neemt U_{LDR} af en U_1 neemt toe.

U_1 neemt dus toe als de lichtsterkte toeneemt.

Als de voltmeter dan over weerstand 1 is geplaatst, kun je zeggen dat als de aanwijzing op de meter toeneemt de lichtsterkte toeneemt. En dat is logisch.

- c De afstand van de lamp tot de LDR lees je af in figuur 5.56.

R_{LDR} bereken je met de wet van Ohm toegepast op de LDR.

I_{LDR} volgt uit het kenmerk van stroom in een serieschakeling.

I_1 bereken je met de wet van Ohm toegepast op weerstand 1.

U_1 volgt uit het kenmerk van spanning in een serieschakeling.

Voor de serieschakeling geldt: $U_{bron} = U_1 + U_{LDR}$

$$U_{bron} = 5,0 \text{ V}$$

$$U_{LDR} = 2,3 \text{ V}$$

$$5,0 = U_1 + 2,3$$

$$U_1 = 2,7 \text{ V}$$

$$U_1 = I_1 \cdot R_1$$

$$R_1 = 220 \Omega$$

$$2,7 = I_1 \cdot 220$$

$$I_1 = 1,227 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

Voor de serieschakeling geldt: $I_{LDR} = I_1 = 1,227 \cdot 10^{-2} \text{ A}$

$$U_{LDR} = I_{LDR} \cdot R_{LDR}$$

$$U_{LDR} = 2,3 \text{ V}$$

$$2,3 = 1,227 \cdot 10^{-2} \cdot R_{LDR}$$

$$R_{LDR} = 187,4 \Omega$$

Uit figuur 5.56 van het leerboek volgt dat de afstand gelijk is aan 0,28 m.