

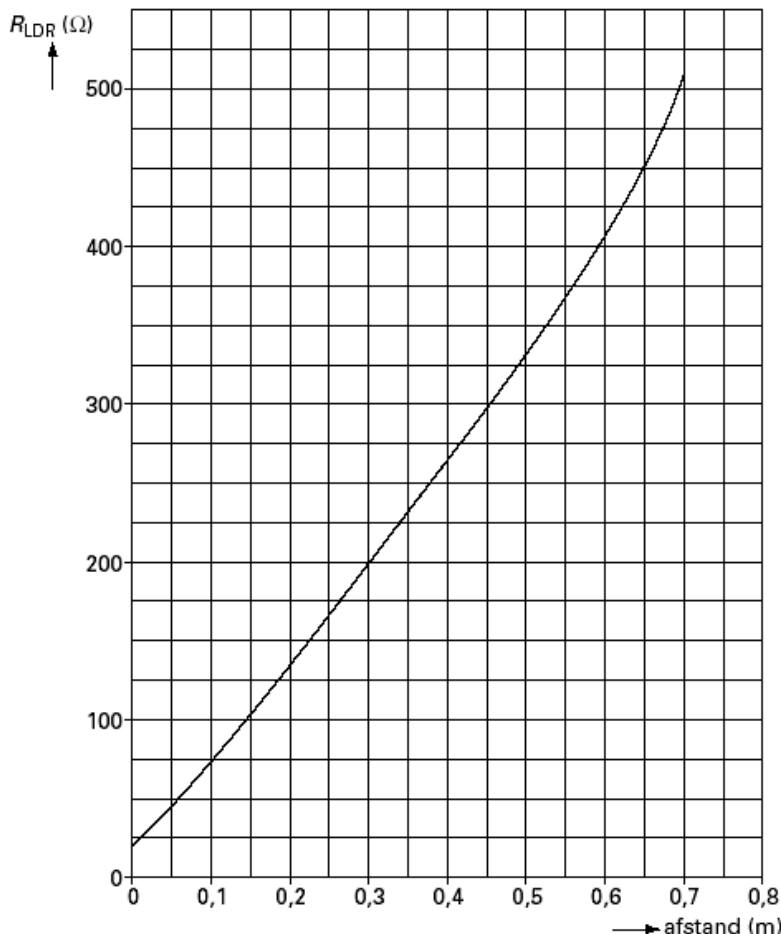
Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

**Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.**

Opgave 1

Maaïke en Lia onderzoeken hoe de weerstand van een LDR afhangt van de verlichtingssterkte. Daartoe hangen ze een gloeilamp boven de LDR in een voor de rest verduisterde ruimte.

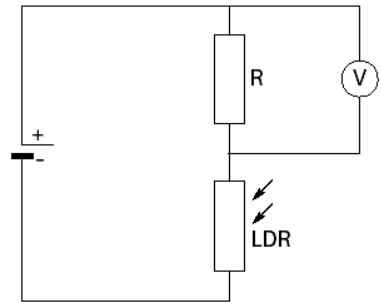
Ze variëren de afstand tussen de lamp en de LDR. Bij elke afstand meten ze de weerstand van de LDR. Van de resultaten van de proef maken ze een grafiek zoals is weergegeven in onderstaande afbeelding.



- a) **Bepaal** met behulp van bovenstaande afbeelding de stroomsterkte door de LDR wanneer deze op een spanning is aangesloten van 230 V en op een afstand staat van 0,3 m van de gloeilamp.
- b) **Leg** met behulp van bovenstaande figuur **uit** of de weerstand van de LDR groter of kleiner wordt als de verlichtingssterkte toeneemt.

Vervolgens maken ze de schakeling zoals is afgebeeld in nevenstaande afbeelding.

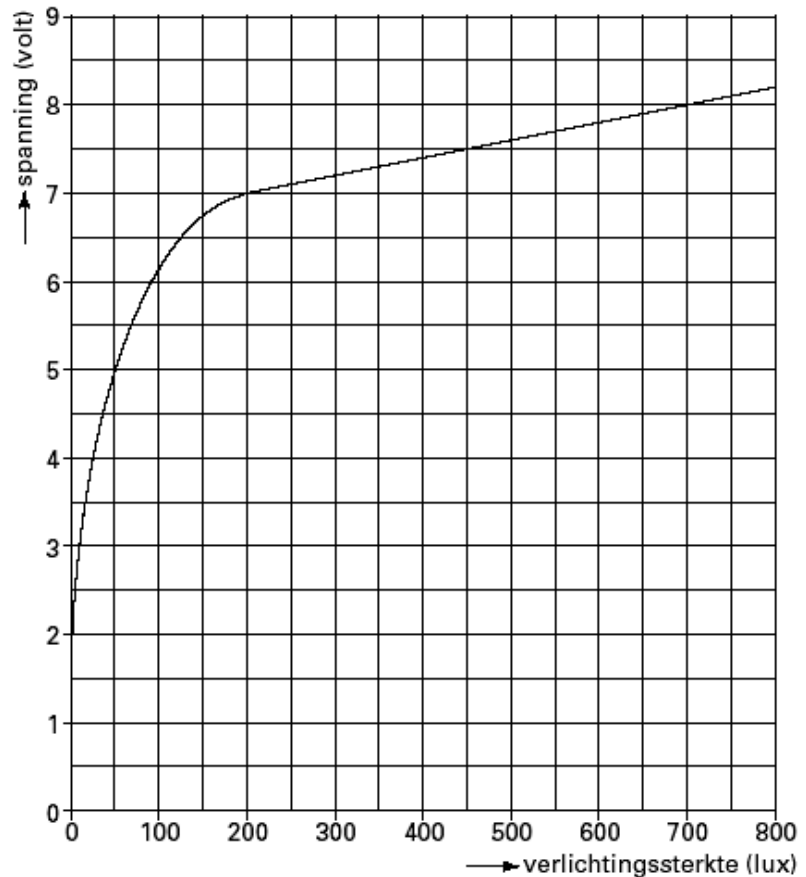
De hele schakeling heeft de functie van lichtsensor. De spanning over R is het signaal dat de sensor afgeeft. Deze spanning als functie van de verlichtingssterkte bij de LDR is weergegeven in nevenstaande afbeelding.



c) **Bepaal** de gevoeligheid van de sensor in het lineaire gebied.

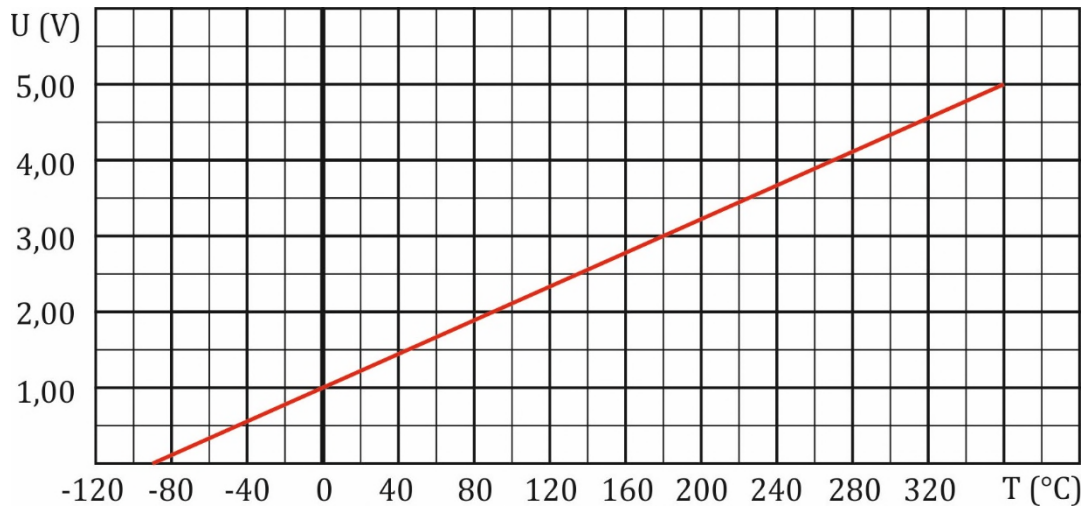
Maaïke en Lia willen het signaal van de lichtsensor digitaliseren. Daartoe zetten zij met behulp van een AD-omzetter de spanning die de lichtsensor afgeeft om in een binaire code. Maaïke en Lia willen dat zij in het lineaire gebied tot op minstens 0,1 lux nauwkeurig de verlichtingssterkte kunnen bepalen.

d) **Bereken** het minimale aantal bits dat voor deze AD-omzetter vereist is.



Opgave 2

Van een temperatuursensor is onderstaande ijkgrafiek gegeven.



De uitgangsspanning van de sensor wordt aangesloten op een 8-bits AD-omzetter. Deze AD-omzetter kan een spanning tussen 0 V en 5 V verwerken.

- Leg uit** hoeveel binaire codes deze omzetter kan genereren.
- Bepaal** de binaire code die deze omzetter genereert bij een temperatuur van 90 °C.

Opgave 3

In een ziekenhuis toont een computerscherm voortdurend het cardiogram van een patiënt. Zie onderstaande afbeelding.



Onder de 'pols' verstaan we het aantal hartslagen per minuut.

- Bepaal** de 'pols' van de patiënt.

Dit cardiogram is verkregen met een AD-omzetter die het hartsignaal eerst heeft omgezet in een digitaal signaal met een stapgrootte (resolutie) van 2,0 µV.

- Bereken** hoeveel bits deze AD-omzetter minimaal heeft.

De computer is een onderdeel van een automatisch systeem voor hartbewaking. Wanneer dit systeem gedurende 3,0 s geen piek R registreert, klinkt een zoemer. Deze blijft in werking totdat iemand het systeem uitschakelt.

c) **Leg uit** of dit automatische systeem een meetsysteem, een stuursysteem of een regelsysteem is.