

## **Natuurkunde H5: Schakelingen**

### **5.1: Lading en spanning**

Door met een wollen doek over een pvc-buis te wrijven, wordt deze elektrisch geladen of statisch. Je merkt of een voorwerp geladen is door 2 dingen:

- Het voorwerp trekt andere voorwerpen aan.
- Er kunnen vonken overspringen naar andere voorwerpen.

Meer waterdamp in de lucht → Het voorwerp ontlaad sneller

Voorwerpen met dezelfde lading stoten elkaar af. Voorwerpen met een verschillende lading trekken elkaar aan. Soorten ladingen: + & -

Neutraal: Een niet geladen voorwerp met evenveel positieve en negatieve ladingen.

Elektronen: Negatieve deeltjes die van het ene naar het andere voorwerp springen.

### **Plus**

Een Lithiumatoom bestaat uit een positief geladen kern met daaromheen een wolk van negatief geladen elektronen.

Elementaire lading: kleinste lading die in de natuur voorkomt.

vrij elektron: Elektron dat niet aan een atoom gebonden is.

$$I = Q / T$$

- I: stroomsterkte in Ampère (A)

- Q: lading in Coulomb (C)

- T: tijd in seconde (S)

## 5,2: Weerstand:

Met een opstelling kun je het verband meten tussen de spanning over een draad en de stroom door een draad.

Grote weerstand: stroom gaat er moeilijk doorheen.

Kleine weerstand: Stroom gaat er makkelijk doorheen.

$$R = U : I$$

- R= weerstand in Ohm ( $\Omega$ )

- U= spanning in Volt (V)

- I = stroomsterkte in ampère (A)

I,U-diagram: grafiek waarin de stroomsterkte is uitgezet tegen de spanning.

Wet van Ohm: de spanning (over de draad) en de stroomsterkte (door de draad) zijn recht evenredig.

Bij een gloeilamp werkt de wet van Ohm niet. Als de spanning toeneemt, wordt de gloeidraad heel heet waardoor de weerstand flink stijgt.

NTC: is gevoelig voor veranderingen in temperatuur. Als de temperatuur van een NTC stijgt, daalt zijn weerstand. De NTC gaat dan beter geleiden en laat meer stroom door.

LDR: is gevoelig voor veranderingen in de hoeveelheid licht. Als er meer licht op een LDR valt, daalt zijn weerstand. De LDR gaat dan beter geleiden en laat meer stroom door.

## Plus

soortelijke weerstand: Materiaaleigenschap die aangeeft hoe goed een stof stroom geleidt.

$$R = \rho \times l : A$$

R = weerstand in Ohm ( $\Omega$ )

$\rho$  = soortelijke weerstand in Ohm meter ( $\Omega \text{ m}$ )

l = lengte in meter (M)

A = oppervlakte van de doorsnede van de draad in vierkante meter ( $\text{m}^2$ )

### 5,3: werken met weerstanden:

Als je een hogere volt wilt gebruiken, dan dat aangegeven wordt te gebruiken, Moet je eerst de totale weerstand groter maken. Daarvoor heb je een schakel onderdeel nodig dat voor dit doel de juiste weerstand heeft. Zo'n onderdeel wordt een weerstand genoemd.

$$R_{\text{tot}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

$R_{\text{tot}}$  = totale weerstand in Ohm ( $\Omega$ )

$R_1, R_2, R_3$  = weerstand van de 1e, 2e en 3e schakelonderdeel in Ohm ( $\Omega$ )

De totale weerstand wordt daarom ook wel de vervangingsweerstand genoemd.

$$U_{\text{tot}} = U_1 + U_2 + \dots$$

$U_{\text{tot}}$  = de spanning over de totale schakeling in volt (V)

$U_1 + U_2$  = de spanning over het eerste en tweede schakel onderdeel in volt (V)

Je kunt de totale weerstand  $R_{\text{tot}}$  van een parallelschakeling berekenen door:

Hierin is  $R_{\text{tot}}$  en  $R_1, R_2, R_3$  etc. hetzelfde als bij een normale schakeling.

$$I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

$I_{\text{tot}}$  = de totale stroomsterkte in het niet-vertakte gedeelte in ampère (A)

$I_1 + I_2 + I_3 + \dots$  = de stroomsterkte door de eerste, tweede en derde vertakking in ampère (A).

### Plus

In schakelingen worden soms onderdelen gebruikt met een veranderlijke weerstand. Voorbeelden daarvan zijn de PTC en de NTC. Deze weerstanden zijn gevoelig voor veranderingen in temperatuur.

#### 5,4: automatische schakelingen:

##### Plus

Diode: Een component die de stroom maar in één richting doorlaat.

**A= symbool van een diode, B= symbool van een led.**

(a)



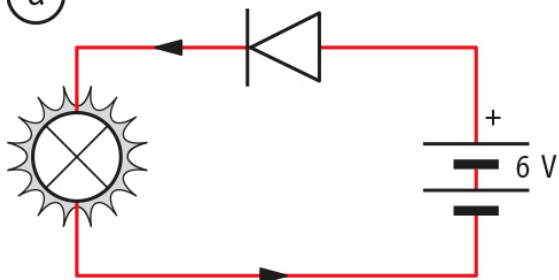
(b)



Diodes worden gebruikt om wisselspanningen om te zetten in gelijkstroom. Ook om elektronische schakelingen en componenten te beschermen tegen het verkeerd aansluiten van een spanningsbron als je de plus en min per ongeluk verwisselt. Lichtgevende diodes vind je in allerlei elektrische apparaten, ze worden steeds meer gebruikt als vervanging van gloei- en spaarlampen.

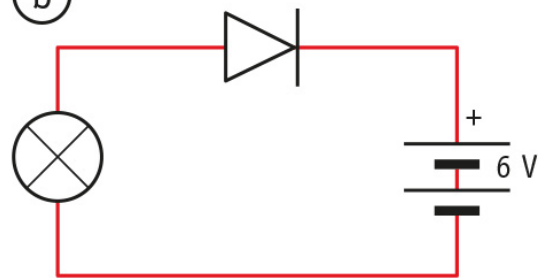
##### Zo werkt een diode:

(a)



lampje brandt wel

(b)



lampje brandt niet