

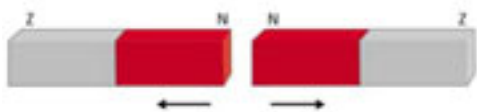
Elektromotor

8

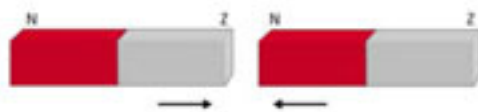
Een serie vakoverstijgende practica voor nask en techniek

Weten

Magneten kunnen elkaar aantrekken of afstoten. De uiteinden van een magneet heten *noordpool* en *zuidpool*. Gelijke polen stoten elkaar af. Ongelijke polen trekken elkaar aan. Zie figuur 1.

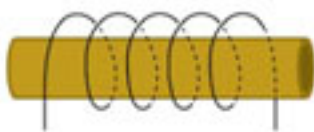


Figuur 1a Gelijke polen stoten elkaar af.

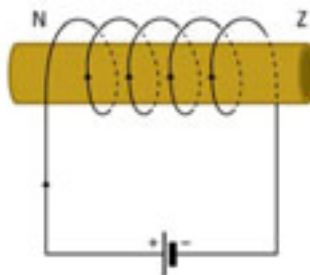


Figuur 1b Ongelijke polen trekken elkaar aan.

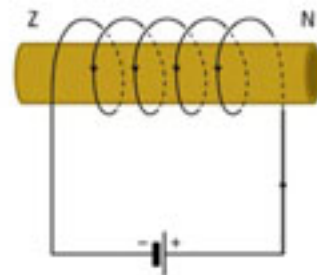
Een spoel bestaat uit koperdraad dat om een klos is gewikkeld (figuur 2a). Als er een elektrische stroom door een spoel loopt, wordt de spoel een magneet (figuur 2b). Zo'n magneet heet een *elektromagneet*. Welke kant de noordpool wordt en welke kant de zuidpool, hangt af van de stroomrichting. Zie figuur 2.



Figuur 2a
Spoel

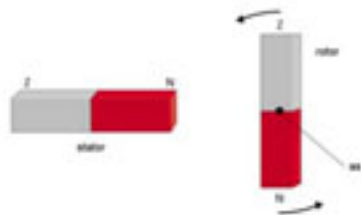


Figuur 2b
Elektromagneet



Figuur 2b
Tegengestelde stroomrichting: de polen zijn verwisseld.

In een elektromotor draait een magneet (de rotor) tussen de noordpool en de zuidpool van een andere magneet. De pijltjes geven de draairichting aan. Zie figuur 3a. Door de aantrekking en de afstoting tussen de polen gaat de rotor draaien. Zie figuur 3b.

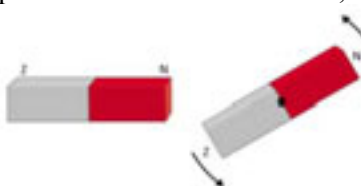


Figuur 3a Elektromotor met stator en rotor.

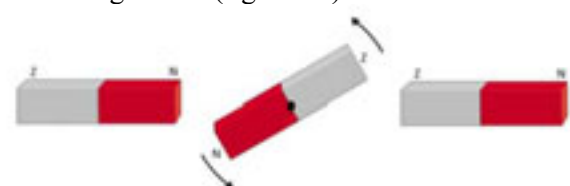


Figuur 3b De rotor draait.

Als de rotor verder draait, zou deze weer teruggetrokken worden (figuur 3c). Als je op dat moment de polen van de rotor verwisselt, draait de rotor in dezelfde richting verder (figuur 3d).



Figuur 3c Elektromotor wordt de verkeerde kant op getrokken.



Figuur 3d De polen zijn verwisseld, de motor draait door.

De commutator zorgt ervoor dat de polen op het juiste moment worden verwisseld. Van een *vaste* magneet kun je de polen niet verwisselen. Daarom moet in elk geval de *rotor* een spoel zijn. Dan kun je polen verwisselen door de stroomrichting om te keren. De vaste magneten mogen ook spoelen zijn, maar bij de elektromotor die jij gaat bouwen, is alleen de *rotor* een elektromagneet.

Doen

Doel

Een elektromotor bouwen.

Nodig

- blok hard polyurethaanschuim (ca. 120 × 70 × 40 mm)
- 2 stukken staaldraad (150 mm, Ø 1 mm)
- 2 ijzeren strips (ca 80 × 10 × 1,5 mm)
- 2 ronde magneetjes
- 1 rondhout (80 mm, Ø 8 mm)
- 2 messing spijkers (5 mm)
- 4 spijkers zonder kop (75 mm)
- koperdraad (ca 2 m, Ø 0,3 mm)
- 2 koperen strips (50 × 5 × 0,5 mm)
- plakband (ca. 100 mm)
- zijsnijtang
- buigtang
- vijl
- mes
- schuurpapier
- boormachine
- boor (Ø 2,5 mm)
- batterij (4,5 V)
- 2 snoertjes
- 2 krokodilklemmen

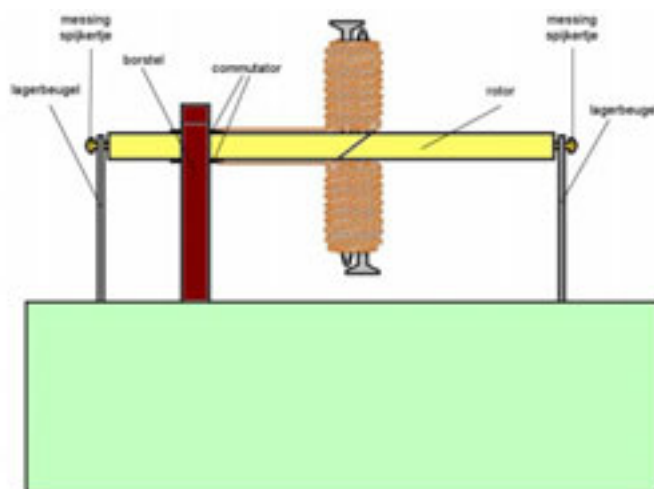
Opdrachten

In figuur 4 zie je een elektromotor die gemaakt is volgens de opdrachten **a** t/m **5** (figuren 5 t/m 11).

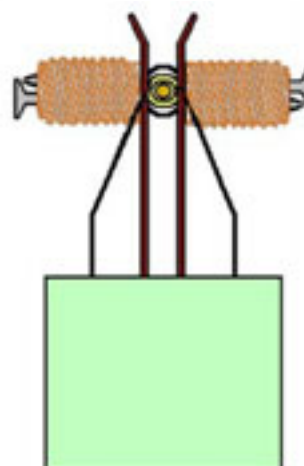
De motor bestaat uit de volgende onderdelen: lagerbeugels, rotor met commutator en borstels. In figuur 5a en b zie je een schematische tekening van het vooraanzicht en het zijaanzicht.



Figuur 4a Zo ziet jouw elektromotor er straks uit!



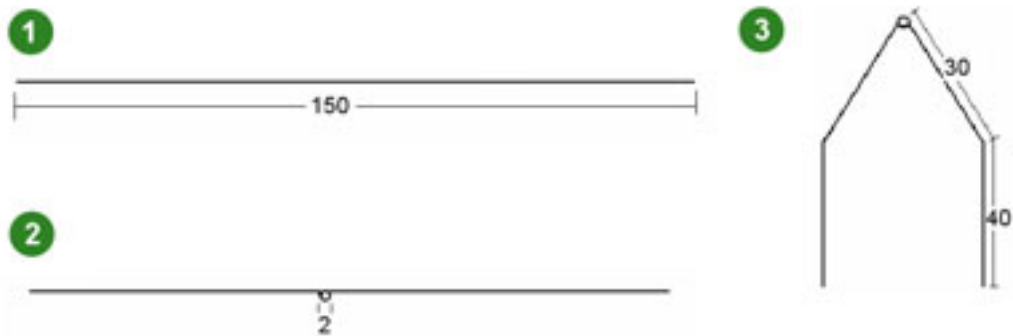
Figuur 5a Zijaanzicht



Figuur 5a Vooraanzicht

Lagerbeugels

a Buig met de buigtang de lagerbeugels van het staaldraad. Zie figuur 6.



Figuur 6 Lagerbeugels buigen.

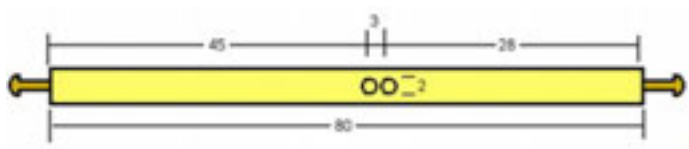
b Vijl de uiteinden scherp.

Rotor

c Zaag het rondhout voor de as op maat.

d Sla de twee messingspijkertjes precies in het midden van de uiteinden.

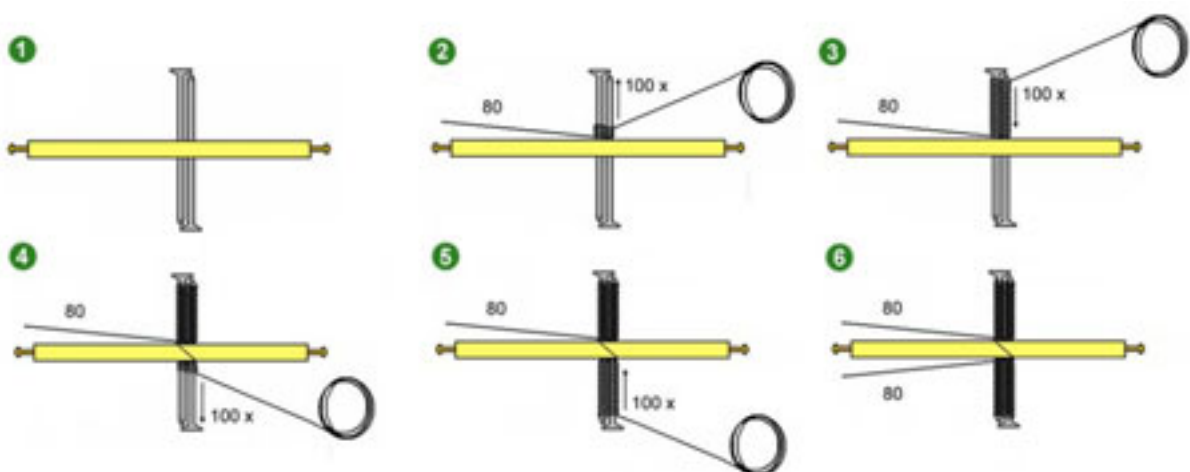
e Boor de gaatjes voor de spijkers waar het draad omheen gewikkeld moet worden. Zie figuur 7.



Figuur 7 As voor de rotor.

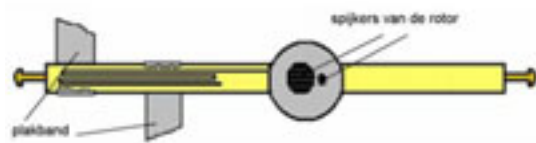
f Duw de spijkers door de gaatjes.

g Wikkel 200 windingen om elk uiteinde. Laat aan elk uiteinde 80 mm draad vrij. In totaal moeten er 400 windingen komen. Zorg dat je het koperdraad steeds dezelfde richting om de spijkers draait. Zie figuur 8.

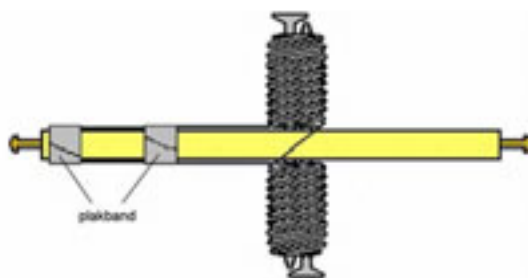


Figuur 8 De rotor wikkelen.

h Buig de uiteinden van de draden om de commutator te maken. Let op de stand van de as. Zie figuur 9.



Figuur 9 Zijaanzicht van de rotor.



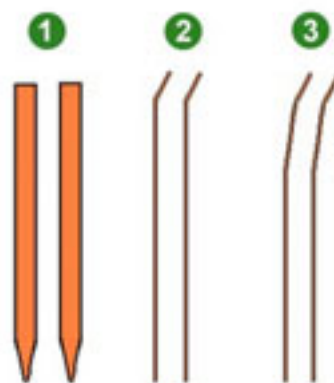
Figuur 9a Bovenaanzicht van de rotor.

- i** Plak de uiteinden vast met plakband.
- j** Schraap voorzichtig de isolatielak van de draden tussen het plakband.

Borstels

In figuur 10 is aangegeven hoe je de borstels moet maken.

- k** Knip 2 koperstrips ($60 \times 5 \times 0,5$ mm).
- l** Knip er een scherpe punt aan. Zie figuur 10.
- m** Maak op 10 mm van de bovenkant een kleine knik en buig de strips een beetje.



Figuur 10 De borstels.

Magneethouders

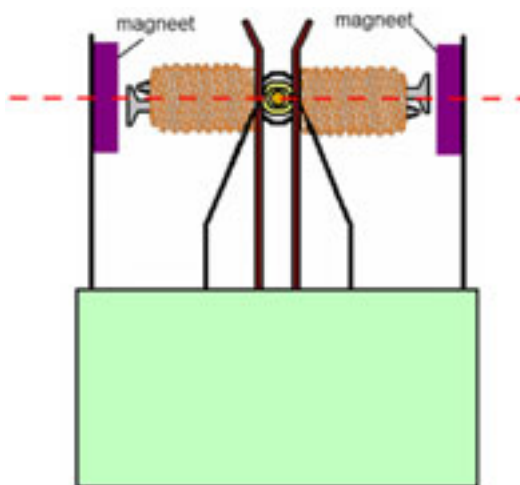
- n** Zaag of knip zo nodig de ijzeren strips voor de magneten op maat.

Montage

- o** Prik de lagerbeugels in het blok polyurethaanschuim, zodat de rotor ertussen past.
- p** Controleer of de rotor soepel kan draaien.
- q** Prik de borstels zo in het blok dat ze verend tegen de commutator rusten.
- r** Prik de ijzeren strips voor de magneten in het blok (figuur 11a). Als de rotor horizontaal staat, moet de as van de rotor even hoog zitten als het midden van de magneten. Zie de rode streeplijn in figuur 11.



Figuur 11a De rotor draait tussen twee magneten.



Figuur 11b Let op de goede hoogte!

- s** Sluit de borstels aan op de batterij.