

Blok 1 Magneten

BLOK 1 PRACTICUM

P1 Eigenschappen van magneten

In dit practicum ga je eigenschappen van magneten onderzoeken. Je onderzoekt de krachtwerking tussen twee magneten. Maar je zoekt ook uit welke stoffen aangetrokken worden door een magneet.

- 1 Hang een staafmagneet zó op aan een touwtje, dat hij kan draaien (figuur 1). Zorg ervoor dat de magneet horizontaal hangt.

Als de magneet tot rust is gekomen, wijst één van de uiteinden naar het noorden.
Welk uiteinde van de magneet wijst naar het noorden?

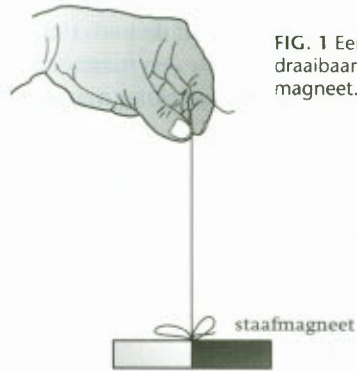
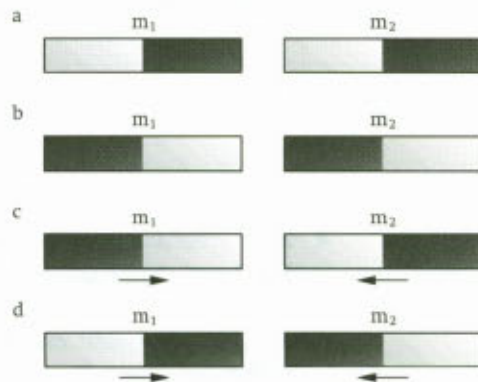


FIG. 1 Een horizontaal vrij draaibaar opgehangen magneet.

We noemen dit uiteinde voortaan de noordpool van de magneet. Het andere uiteinde, dat naar het zuiden wijst, noemen we de zuidpool van de magneet.

- 2 Maak de magneet weer los. Neem een tweede, precies gelijke staafmagneet. Leg beide magneten plat op de tafel, dicht bij elkaar, zoals in figuur 2a.
 - a Wat gebeurt er?

FIG. 2 Twee staafmagneten in vier verschillende standen.



Draai beide magneten om en herhaal de proef (figuur 2b).

- b Wat neem je waar?

Draai nu één van de magneten om. Leg beide magneten ongeveer 10 cm uit elkaar en schuif ze naar elkaar toe (figuur 2c).

- c Wat neem je waar?

Draai beide magneten om. Leg beide magneten weer ongeveer 10 cm uit elkaar en schuif ze naar elkaar toe (figuur 2d).

- d Wat neem je waar?

e Conclusie:

Twee magneten trekken elkaar aan als:

.....
.....

Twee magneten stoten elkaar af als:

.....
.....

3 Je weet dat magneten ook voorwerpen aantrekken die zelf geen magneet zijn. Dit verschijnsel ga je verder onderzoeken.

a Ga na of de materialen die genoemd worden in de tabel, aangetrokken worden door een magneet. Noteer je waarnemingen in de onderstaande tabel. Vul onder 'werking magneet' in: aantrekking, afstoting of geen werking.

voorwerp gemaakt van	werking magneet	voorwerp gemaakt van	werking magneet
alcohol (spiritus)	papier
aluminium	perspex
bandrecorder-tape	plastic
glas	rubber
ijzer	staal
karton	textiel
koper	tin
messing	water
nikkel (kwartje)	zink

b Welke conclusie kun je trekken uit de tabel?

.....
.....
.....

4 In de volgende proef ga je onderzoeken of een magneet overal even sterk is. Houd een staafmagneet horizontaal. Schuif een spijkertje langs de magneet (figuur 3).

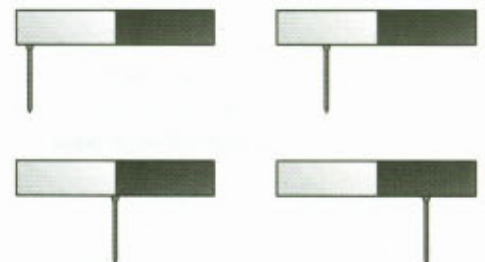
a Waar is de kracht van de magneet op de spijker het grootst?

.....

b Waar is de magneet het zwakst?

.....

FIG. 3 Is een magneet overal even sterk?



P2 Het magnetisch veld

In dit practicum ga je de krachtwerking van de magneet verder onderzoeken.

- 1 Neem een staafmagneet en een (ongeveer) even groot stuk niet-magnetisch staal. Controleer eerst met een spijker of het stuk staal niet-magnetisch is.

Leg het staal tegen de magneet aan (figuur 4). Laat magneet en staal de hele les zo samen liggen. Bij proef 8 komen we hierop terug.

FIG. 4 Een magneet op een niet-magnetisch stuk staal.



- 2 Neem een schrift of een dun boek. Leg op het schrift een spijker. Houd een staafmagneet onder het schrift.

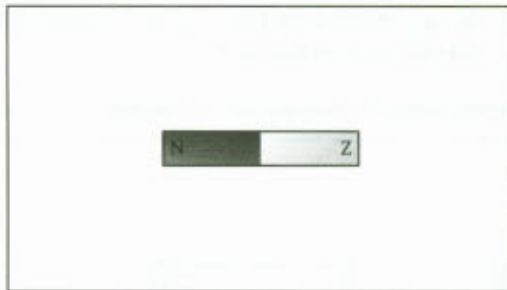
a Houdt het boek of het schrift de magnetische krachtwerking tegen?

b Herhaal de proef met andere materialen tussen spijker en magneet (hout, perspex enzovoort).

Conclusie:

- 3 Leg een staafmagneet onder een dunne plastic plaat. Leg op de plaat een vel papier. Strooi voorzichtig een beetje ijzervijlsel op het papier. Tik tegen de plaat. Teken in figuur 5 het patroon van het ijzervijlsel.

FIG. 5 Het veldlijnenpatroon van een staafmagneet.



IJZERVIJLSEL VERZAMELEN

Het ijzervijlsel moet je weer verzamelen. Dit kun je het beste doen met een magneet en een staafje van weekijzer. Zo lang je het weekijzer tegen een van de polen van de magneet houdt, is het zelf ook magnetisch. Als een soort stofzuiger kun je met het weekijzer het ijzervijlsel verzamelen. Houd je het weekijzer met ijzervijlsel boven een bakje en haal je de magneet weg, dan valt het ijzervijlsel in het bakje.

- 4 Leg nu twee staafmagneten onder de plaat. Doe dit op twee verschillende manieren:
- met de gelijknamige polen naar elkaar toe (figuur 6a);
 - met de ongelijknamige polen naar elkaar toe (figuur 6b).
- Strooi weer ijzervijzel op het papier, tik tegen de plaat en teken het patroon over in de figuren 6a en 6b.

FIG. 6 Het veldlijnenpatroon van twee gelijknamige polen en van twee ongelijknamige polen.



Vergelijk patroon **a** met patroon **b**. Wat valt je op?

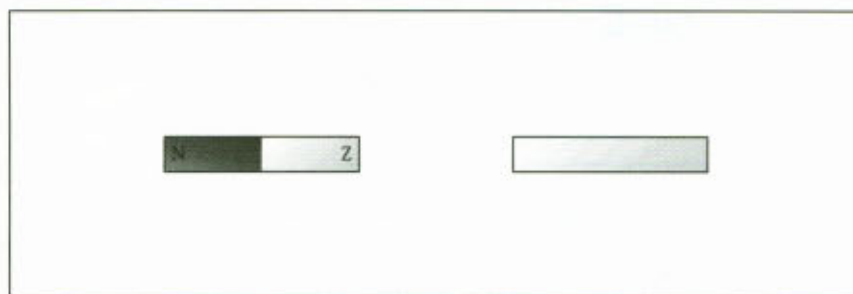
.....

.....

.....

- 5 Leg onder de perspex plaat een magneet en een stuk ijzer (figuur 7). Strooi ijzervijzel op het papier en teken het patroon over in figuur 7.

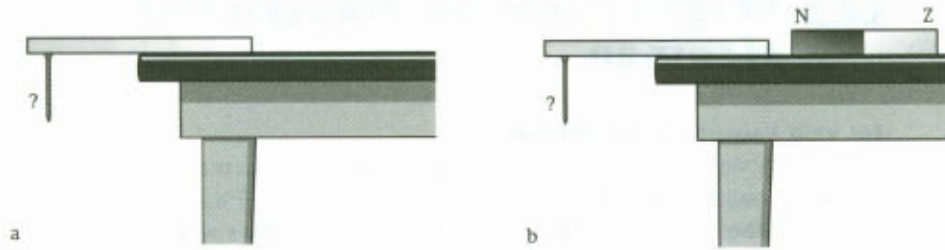
FIG. 7 Het veldlijnenpatroon van een staafmagneet in de buurt van een niet-magnetisch stuk ijzer.



- 6 Vergelijk je tekening in figuur 7 met die in figuur 6. Wat valt je op?

.....

FIG. 8 De opstelling van proef 7a en 7b.



- 7 a** Neem een niet-magnetisch stuk ijzer, liefst weekijzer. Leg het op de rand van de tafel en probeer of er een spijker aan blijft hangen (figuur 8a). Streep door wat fout is.

De spijker blijft wel/niet hangen.

- b** Leg vlak naast het stuk ijzer een staafmagneet en probeer weer of er een spijker blijft hangen aan het ijzer (figuur 8b).

De spijker blijft wel/niet hangen.

- c** Haal de magneet weg. Wat gebeurt er met de spijker?

- d** Vul aan: door een magneet in de buurt van een stuk weekijzer of niet-magnetisch ijzer te leggen wordt

- 8 a** Neem het stuk staal van proef 1. Haal de staafmagneet weg. Probeer een spijker aan het staal te hangen. Streep door wat fout is.

Het staal is wel/niet magnetisch geworden.

- b** Vul aan: door een stuk staal een tijd bij een magneet te houden

Klop nu een paar maal met het stuk staal op tafel.

Controleer of het staal nog steeds magnetisch is.

- c** Vul aan: als je een magneet een paar maal laat vallen, dan

P3 Magnetisme en elektrische stromen

Het veld van een stroomdraad

In dit practicum ga je na hoe je met een elektrische stroom magnetisme kunt opwekken. Je onderzoekt het magnetisch veld rond een draad waar een elektrische stroom doorheen gaat. Ook onderzoek je het veld rond een spoel.

- 1 Hang een stroomdraad verticaal tussen statiefklemmen. Sluit de stroomdraad in serie met een schakelaar aan op een accu (figuur 9). Schakel de stroom in. Onderzoek het magnetisch veld van de draad met behulp van een kompasnaald. Dat kun je doen door het naaldje links van, rechts van, vóór en achter de stroomdraad te houden en te kijken welke stand het inneemt.

a Vul aan: Om een stroomdraad bevindt zich een magnetisch veld, want

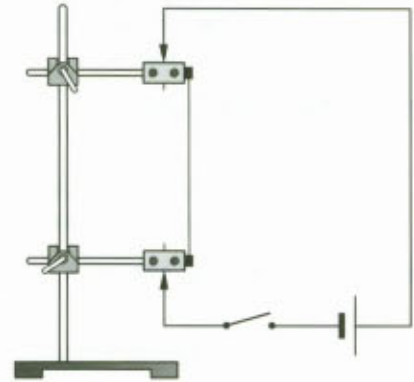
.....

.....

.....

.....

FIG. 9 Een verticaal opgestelde stroomdraad.



Verwissel de aansluitingen bij de accu. Je keert zo de stroomrichting om. Herhaal proef **a**.

b Wat valt je op als je deze proef vergelijkt met de vorige?

.....

Open de schakelaar.

c Is het magnetisch veld nog aanwezig? Licht je antwoord toe.

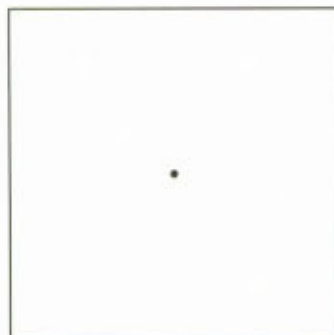
.....

.....

- 2 Trek de stroomdraad door een stuk wit karton met een gaatje (figuur 10). Zorg ervoor dat het karton horizontaal is en de stroomdraad verticaal. Maak met ijzervijlsel het veldlijnenpatroon zichtbaar van de stroomdraad. Je hebt een grote stroomsterkte nodig.

Teken het veldlijnenpatroon in figuur 10.

FIG. 10 Het veldlijnenpatroon in een vlak loodrecht op een stroomdraad.



De spoel als magneet

Een spoel is gemaakt van geïsoleerd koperdraad dat om een koker gewonden is (figuur 11).

- 3 Maak een serieschakeling van een spoel, een accu en een drukschakelaar. Zet een draaibare kompasnaald voor één van de uiteinden van de spoel (figuur 12).

Druk de schakelaar in.

- a Wat neem je waar?

.....
.....

- b Is het gekozen uiteinde van de spoel een noordpool of een zuidpool?

.....

Zorg dat de stroom de andere kant op loopt. Druk de schakelaar in.

- c Is het gekozen uiteinde van de spoel nu een noordpool of zuidpool?

.....

- d Vul aan:

1 Een spoel waar een elektrische stroom doorheen gaat

.....

2 Wanneer je de stroomrichting door de spoel omkeert

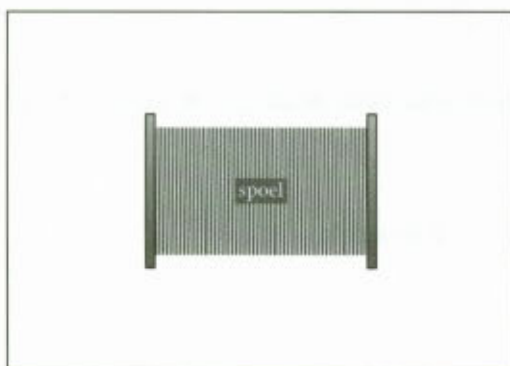
.....

Het veldlijnenpatroon van een spoel

- 4 Neem een spoel en een stuk wit karton dat precies om de spoel past. Strooi op het karton ijzervijlsel. Sluit de spoel aan op een accu. Tik een aantal malen zachtjes tegen het karton.

- a Teken het veldlijnenpatroon over in figuur 13.

FIG. 13 Het veldlijnenpatroon van een stroomspoel.



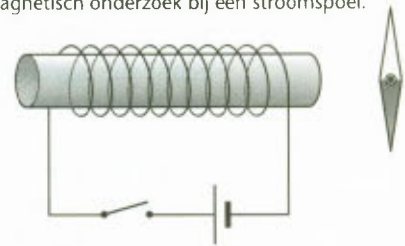
- b Vergelijk deze tekening met figuur 5 uit P2. Wat valt je op?

.....
.....

FIG. 11 Een spoel.



FIG. 12 Magnetisch onderzoek bij een stroomspoel.



De sterkte van het magnetisch veld van een spoel

Je gaat nu onderzoeken hoe sterk het veld van de spoel is. Je onderzoekt ook waar de sterkte van het veld van afhangt.

Daarvoor heb je nodig:

- een krachtmeter;
- twee spoelen van dezelfde lengte, maar met een verschillend aantal wikkelingen;
- een stevige spijker, die je aan de krachtmeter kunt hangen;
- een weekijzeren kern;
- een spanningsbron die je in verschillende standen kunt zetten (of 3 batterijen);
- een drukschakelaar.

- 5** Maak een serieschakeling van een spoel, een drukschakelaar en één batterij. Hang de spijker aan de krachtmeter en zorg dat de spijker net in de spoel hangt (figuur 14).

a Meet de kracht die op de spijker werkt.

kracht = N

Neem nu een stuk weekijzer dat precies in de spoel past. We noemen dit stuk ijzer een kern. Plaats de kern in de spoel.

b Meet opnieuw de kracht op de spijker.

kracht = N

c Wat voor effect heeft een kern in een spoel op de magnetische werking?

.....

- 6** Gebruik dezelfde opstelling (met weekijzeren kern). Hang de spijker aan de krachtmeter, zó dat de spijker tegen de kern aan komt. In deze proef ga je meten hoe groot de kracht is waarmee je de spijker los kunt trekken. Doe dit voorzichtig, want de spijker springt plotseling los.

a Druk de schakelaar in. Hoe groot is de kracht waarmee je de spijker los kunt trekken?

kracht = N

b Neem nu twee batterijen. Druk de schakelaar in. Hoe groot is nu de kracht?

kracht = N

c Neem nu drie batterijen. Druk de schakelaar in.

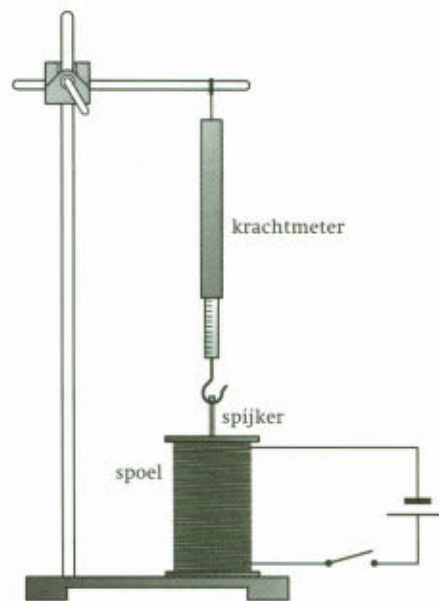
kracht = N

d Conclusie:

De sterkte van de spoel als magneet hangt af van

.....

FIG. 14 Onderzoek van de magnetische kracht op een spijker in een stroomspoel.



- 7 a Bij de opstelling van proef 6 met één batterij was de kracht om de spijker los te trekken:

kracht = N

b Neem nu een spoel die even lang is als de spoel die je net hebt gebruikt, maar die twee keer zoveel wikkelingen heeft. Maak met deze spoel weer precies dezelfde opstelling (met één batterij). Meet de kracht waarmee de spijker van het weekijzer losgetrokken kan worden.

kracht = N

c *Conclusie:*

De sterkte van een spoel als magneet hangt ook af van

BLOK 1 PRACTICUM

P4 Toepassingen van elektromagneten

In dit practicum onderzoek je een aantal toepassingen van elektromagneten.

Een hijskraan met elektromagneet

Vooral bij sloperijen, maar ook bij andere bedrijven waar men met grote ijzeren voorwerpen werkt, gebruikt men elektromagneten om deze voorwerpen op te tillen en te verplaatsen. Aan de hijskranen van deze bedrijven hangt een grote elektromagneet in plaats van een haak. Figuur 15 toont een model van zo'n hijskraan.

- 1 In de klas is dit model nagebouwd. Om de benen van een hoefijzervormige kern zijn twee spoelen gewikkeld. De spoelen zijn in serie geschakeld en aangesloten op een schakelaar en een spanningsbron.

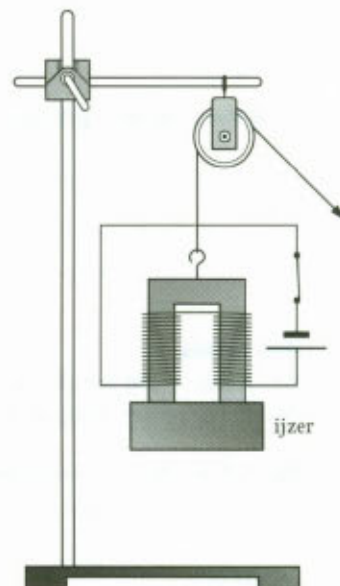
a Takel een ijzeren voorwerp op met de elektromagneet. Zet dan de schakelaar open. Wat gebeurt er?

.....

b Je kunt dit soort hijsinstallaties ook aantreffen op vuilverwerkingsbedrijven waar ons huisvuil wordt verwerkt. Waarvoor zal men daar de elektromagneet gebruiken?

.....

FIG. 15 Model van een hijskraan met elektromagneet.



De luidspreker

Een luidspreker bestaat meestal uit drie onderdelen: de conus, de spoel en een ringvormige magneet (figuur 16).

Sluit de luidspreker aan op een toongenerator (figuur 17).



FIG. 17 Een luidspreker, aangesloten op een toongenerator.

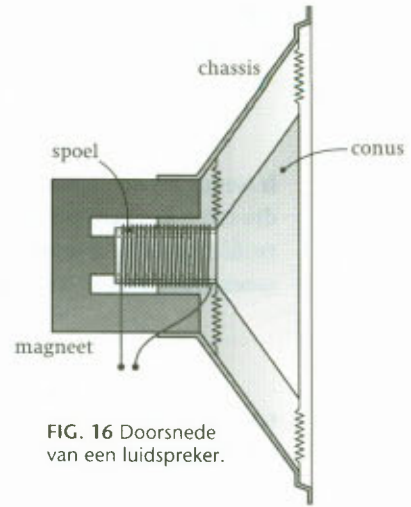


FIG. 16 Doorsnede van een luidspreker.

- 2** Een toongenerator is een apparaat dat een elektrische stroom levert die steeds van richting verandert (wisselstroom). Het aantal keren per seconde dat de stroomrichting wisselt (de frequentie) kan worden ingesteld. De toongenerator wordt ingesteld op ongeveer 50 wisselingen per seconde (50 hertz; 50 Hz).
- a** Hoor je een hoge of juist een lage toon?

Hang een pingpongballetje aan een touwtje tegen de conus.

b Wat gebeurt er met het balletje?

Stel het aantal wisselingen in op ongeveer 2 per seconde.

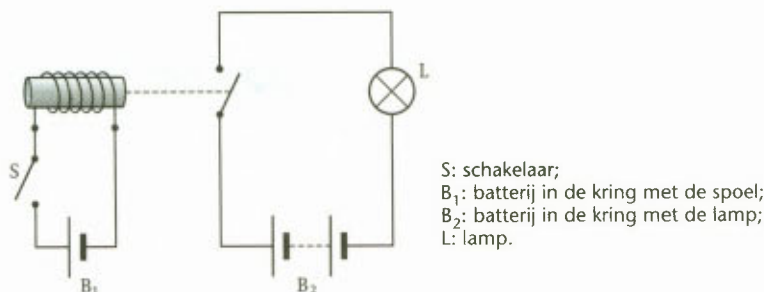
c Wat zie je nu aan de conus?

d Verklaar de werking van de luidspreker.

Het relais

Een relais is een schakelaar die met behulp van een elektromagneet wordt bediend. In figuur 18 zie je een schakelschema van een relais.

FIG. 18 Schakelschema van een relais.



S: schakelaar;
B₁: batterij in de kring met de spoel;
B₂: batterij in de kring met de lamp;
L: lamp.

- 3** Deze relaisopstelling is in de klas aanwezig. Bekijk de opstelling goed. Merk op dat er bij een schakeling met een relais altijd twee stroomkringen zijn. Een voor het schakelen van het relais (dat is altijd een kring met een lage spanning; zwakstroom). En een kring die geschakeld wordt door het relais.
- a** Druk op de schakelaar. Wat gebeurt er?

.....

b Verklaar de werking van het relais.

.....

.....

.....

.....

.....

c Maak het schema van de schakeling in figuur 19 verder af. Geef in je tekening duidelijk beide stroomkringen aan.

Toepassingen van het relais

- 4** Toepassing 1:
In figuur 20 is een schakeling getekend waarin een relais gebruikt is.
- a** Wat gebeurt er als draad AB onderbroken wordt? Waarom?

.....

.....

.....

.....

b Geef een toepassing van deze schakeling.

.....

.....

FIG. 19 Schema van de relaischakeling van figuur 18.

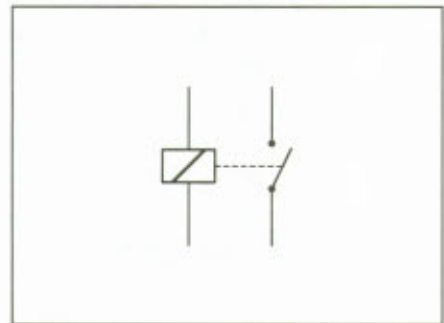
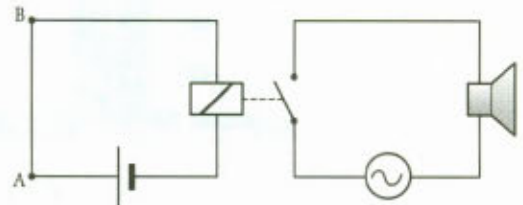
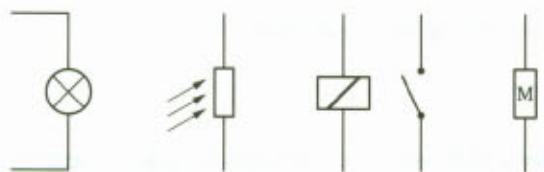


FIG. 20 Toepassing 1 van een relais.



- 5** Toepassing 2:
In de klas is een schakeling gemaakt met een LDR, een lampje, een relais en een motor.
- Een LDR is een weerstand die gevoelig is voor licht. Valt er licht op de LDR, dan is de weerstand klein. De elektrische stroom kan dan makkelijk door de LDR heen. Valt er geen licht op, dat is de weerstand groot. Er loopt dan (vrijwel) geen stroom meer.

FIG. 21 Toepassing 2 van een relais.



a Wat gebeurt er als je je hand tussen de LDR en het lampje houdt?

b Maak het schema in figuur 21 af.

c Verklaar de werking van deze schakeling.

d Waar zal deze schakeling toegepast worden?

De elektrische bel

In figuur 22 zie je een opstelling van een elektrische bel.

6 In de klas is een elektrische bel aanwezig.

a Zoek de onderdelen uit de tekening op in de opstelling in de klas. Laat de bel rinkelen.

FIG. 22 Een belschakeling.

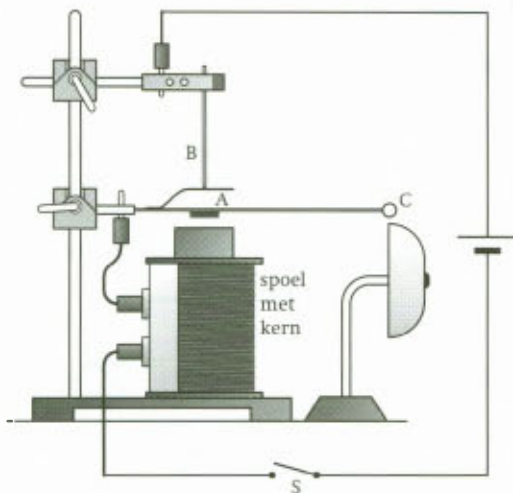
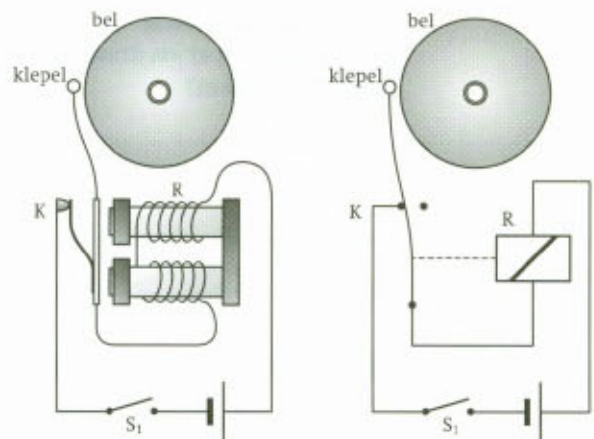


FIG. 23 Schema van een elektrische bel. De spoel is als een relais op te vatten.



In figuur 23 is een schema getekend van een elektrische bel. Spoel R schakelt schakelaar K.

b Wat gebeurt er met spoel R als je schakelaar S_1 sluit? Waarom?

c Wat gebeurt er bij K als er door R een stroom loopt? Waarom?

d Wat gebeurt er met de stroom door R als K open staat? Waarom?

Als K niet door R aangetrokken wordt, veert K weer terug. De kring is dan weer gesloten.

e Wat gebeurt er dan?