

D-TOETS BLOK 1 MAGNETEN

17 **Versie A**

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

LET OP! De noordpool van alle magneten in deze toets is *donker* gekleurd.

- 1 We hangen een staafmagneet zo op dat de magneet in alle richtingen vrij kan bewegen.

De noordpool van deze staafmagneet wijst dan in de richting van de:

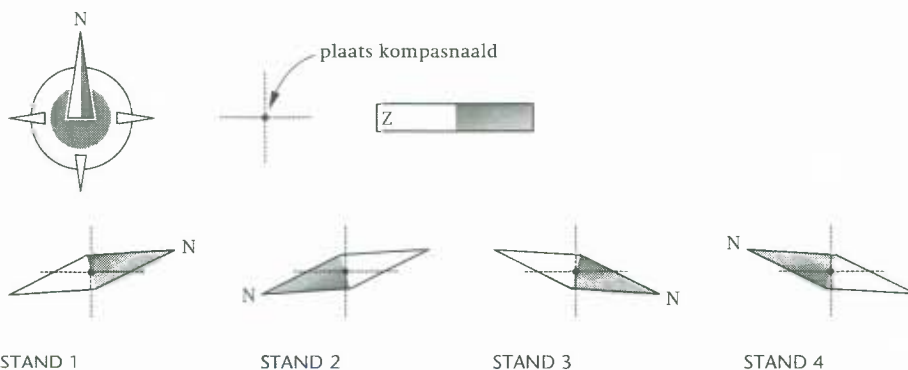
- A magnetische pool bij de geografische noordpool van de aarde.
- B geografische zuidpool van de aarde.
- C magnetische pool bij de geografische zuidpool van de aarde.
- D geografische noordpool van de aarde.

- 2 We plaatsen een kompasnaald bij een staafmagneet in de hiernaast getekende stand. Als we de kompasnaald loslaten, zal de naald:

- A 180° draaien
- B 90° rechtsom draaien.
- C 90° linksom draaien.
- D in de getekende stand blijven staan.



- 3 In de figuur hieronder geeft de dikke pijl de richting van het noorden aan. Bij de getekende staafmagneet staat een kompasnaald.



Onder de gezamenlijke invloed van het veld van de magneet en het veld van de aarde zal de kompasnaald zich instellen in:

- A stand 1.
 - B stand 2.
 - C stand 3.
 - D stand 4.
- 4 We vergelijken de magnetische eigenschappen van vier voorwerpen. Welke van de vier voorwerpen wijkt af van de andere drie?
- A een stalen spijker
 - B een ijzeren haakje
 - C een nikkel kwartje
 - D een bronzen stuiver

- 5 In één van de rijtjes hieronder staan alleen stoffen die door een magneet aangetrokken worden.
Welk rijtje is dat?

A aluminium, kobalt, nikkel
B koper, nikkel, ticonal
C ijzer, nikkel, kobalt
D ijzer, kobalt, messing

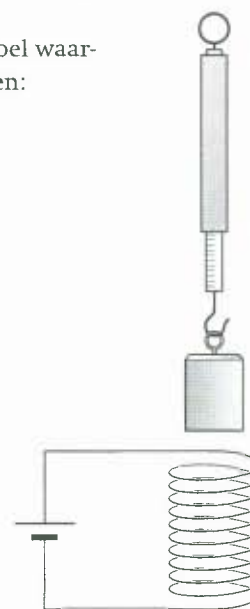
- 6 We nemen vier verschillende voorwerpen die in lucht ieder een gewicht hebben van 0,50 N. Dat zijn: een blokje koper, een blokje ijzer, een staafmagneet en een blokje nikkel.

Vervolgens hangen we de voorwerpen aan een krachtmeter boven een spoel waardoor stroom loopt (zie de tekening). We vinden dan de volgende gewichten:

voorwerp	gewicht voorwerp bij gegeven stroomrichting	gewicht voorwerp bij omgekeerde stroomrichting
1	0,42 N	0,58 N
2	0,50 N	0,50 N
3	0,56 N	0,52 N
4	0,62 N	0,62 N

Het blokje koper is dan:

A voorwerp 1.
B voorwerp 2.
C voorwerp 3.
D voorwerp 4.



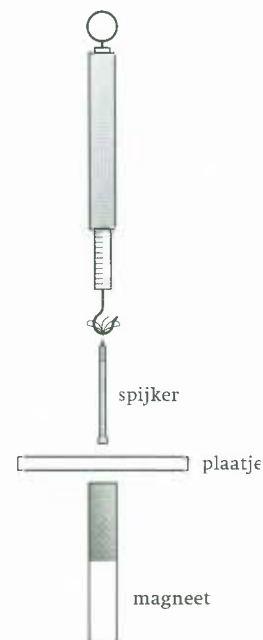
- 7 Uit de gegevens in vraag 6 kunnen we ook vinden welk blokje de staafmagneet is.
Dat is:

A voorwerp 1.
B voorwerp 2.
C voorwerp 3.
D voorwerp 4.

- 8 Een spijker is boven een staafmagneet opgehangen aan een krachtmeter (zie de tekening). Vervolgens leggen we een plaatje van een bepaald materiaal op de staafmagneet.

De krachtwerking zal groter worden bij gebruik van een plaatje:

A messing.
B weekijzer.
C koper.
D glas.



- 9 De verklaring van het groter worden van de kracht bij de proef uit vraag 8 is te vinden in:

A de invloed van het aardmagnetische veld.
B het optreden van magnetische influentie.
C het verschijnsel magnetische krachtwerking op afstand.
D het bestaan van permanent magnetisme.

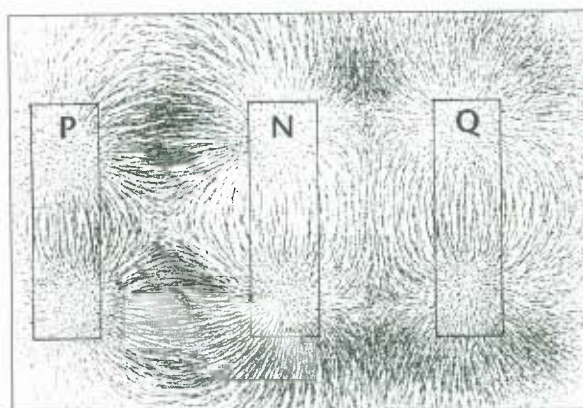
- 10 Hiernaast is een staafmagneet afgebeeld. Er zijn vijf gebieden te onderscheiden. We vergelijken de grootte van de magnetische krachtwerkingen bij elk der gebieden. De magnetische krachtwerking op een ijzeren spijker is:

A alleen bij 1 het grootst.
B alleen bij 3 het grootst.
C alleen bij 5 het grootst.
D bij 1 en 5 even groot.

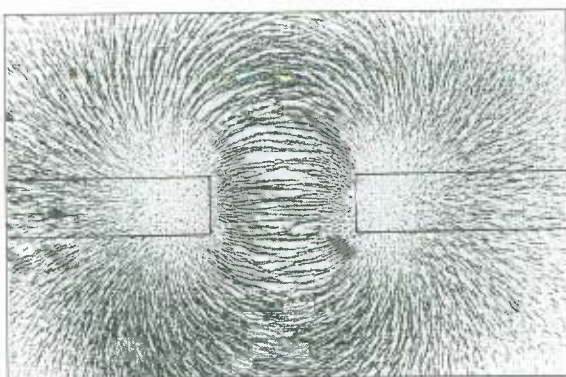
1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 11 In de figuur hiernaast zie je het veldlijnenpatroon van drie staafmagneten zichtbaar gemaakt met ijzervijlsel. Het is bekend dat N een noordpool is. Er geldt dan voor P en Q:

A P en Q zijn beide noordpolen.
B P is noordpool, Q is zuidpool.
C P is zuidpool, Q is noordpool.
D P en Q zijn beide zuidpolen.



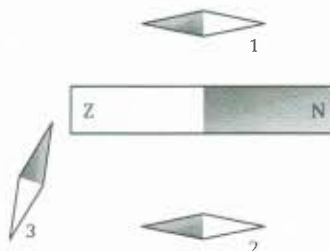
- 12 Hieronder is een magnetisch veld weergegeven. Is dit het veld van twee staafmagneten? Of is dit het veld van een magneet en een stuk ijzer?



A Het kan alleen het veld van twee staafmagneten zijn.
B Het kan alleen het veld van een magneet en een stuk ijzer zijn.
C Het zou allebei kunnen zijn.
D Het is niet het veld van twee staafmagneten en ook niet het veld van een magneet en een stuk ijzer.

- 13** In de buurt van een staafmagneet bevinden zich de draaibare magneetjes 1, 2 en 3.
In de tekening hiernaast zijn in de juiste stand getekend:

- A alleen 3.
- B alleen 1 en 2.
- C alleen 2 en 3.
- D alle drie de magneetjes.

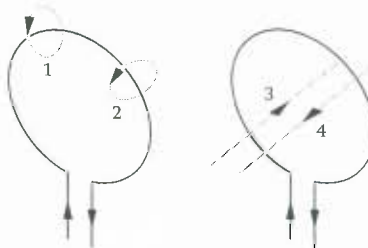


- 14** We spreken van magnetische influentie als:

- A er in een ruimte een magnetisch veld ontstaat.
- B twee magneten bij elkaar worden gehouden om een sterker veld te krijgen.
- C een stuk staal zijn blijvende magnetisme verliest.
- D een stuk ijzer door een magnetisch veld zelf magnetisch wordt.

- 15** In de beide tekeningen hiernaast stelt de getrokken lijn een spoel voor van één winding. Door de spoel loopt een stroom in de aangegeven richting. Welke veldlijnen hebben de goede richting?

- A de veldlijnen 1 en 3
- B de veldlijnen 1 en 4
- C de veldlijnen 2 en 3
- D de veldlijnen 2 en 4



- 16** Jan beweert: "De richting van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de richting van de stroom."
Ria beweert: "De sterkte van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de sterkte van de stroom."

- A Alleen Jan heeft gelijk.
- B Alleen Ria heeft gelijk.
- C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
- D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

- 17** Door een spoel loopt een stroom. De spoel heeft daardoor polen en veldlijnen. Hieronder is een aantal mogelijkheden van de ligging van de polen en de richting van de veldlijnen getekend.



FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3



FIGUUR 4

De veldlijnen en de polen van de spoel zijn goed getekend in:

- A figuur 1.
- B figuur 2.
- C figuur 3.
- D figuur 4.

- 18** Als je een spoel hebt gewikkeld om als elektromagneet te gebruiken en deze magneet blijkt niet sterk genoeg te zijn, dan kun je de volgende dingen veranderen:

- 1 een koperen kern in de spoel doen;
- 2 een ijzeren kern in de spoel doen.

Een sterkere magneet krijg je:

- A alleen op manier 1.
 - B alleen op manier 2.
 - C op manier 1 en op manier 2.
 - D op manier 1 niet en op manier 2 ook niet.
- 19** Jan beweert: "Als je een stroomspoel voorziet van een ijzeren kern wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel zwakker."
Ria beweert: "Als je van een stroomspoel het aantal windingen per meter vergroot wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel zwakker."
- A Alleen Jan heeft gelijk.
 - B Alleen Ria heeft gelijk.
 - C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
 - D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

- 20** Een spoel heeft een magnetisch veld als:

- A er een wisselstroom door loopt.
- B de spoel snel langs zijn lengte-as wordt verplaatst.
- C er een magneet in wordt stilgehouden.
- D er een stuk weekijzer in wordt gebracht en de uiteinden van de spoel niet met elkaar zijn verbonden.

- 21** Een elektromagneet wordt gebruikt in:

- A een luidspreker en een thermostaat.
- B een thermostaat en een kompas.
- C een kompas en een elektrische bel.
- D een elektrische bel en een luidspreker.

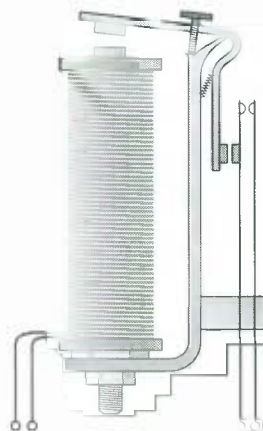
- 22** Hiernaast zie je een schematische tekening van een relais. Het veertje is niet getekend.

Verklaar de werking door de zinnen 1 t.e.m. 4 in de goede volgorde te zetten.

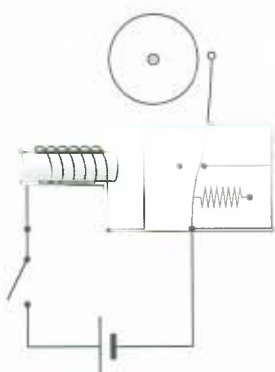
- 1 Het anker wordt aangetrokken.
- 2 Er gaat stroom door de spoel.
- 3 De schakelcontacten komen tegen elkaar.
- 4 Het anker drukt tegen het linker schakelcontact.

De juiste volgorde is:

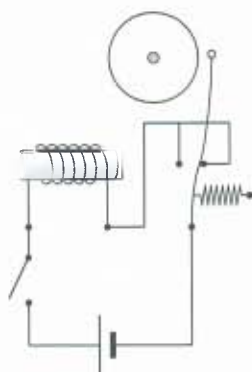
- A 1, 2, 3, 4.
- B 2, 1, 4, 3.
- C 3, 4, 1, 2.
- D 4, 3, 2, 1.



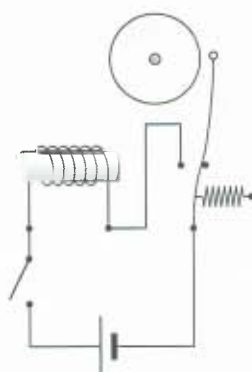
- 23** Hieronder staan vier schema's om een elektrische bel te laten werken. Er is er maar één juist getekend.



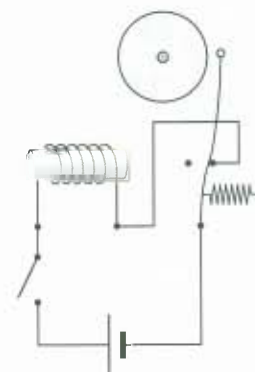
FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3

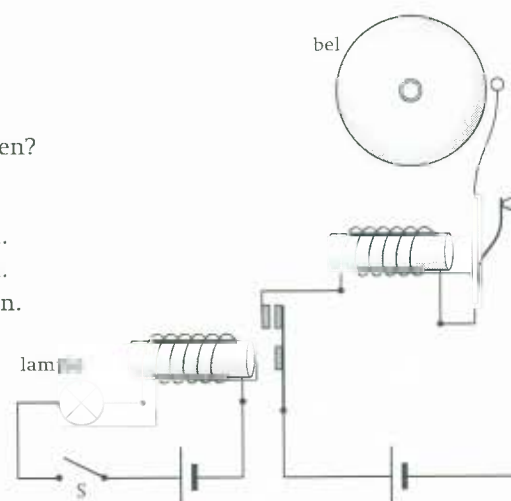


FIGUUR 4

Het juiste schema staat in:

- A figuur 1.
B figuur 2.
C figuur 3.
D figuur 4.
- 24** Gegeven is de schakeling uit de tekening.
Wat gebeurt er in deze schakeling, als we schakelaar S sluiten?

- A Het lampje gaat branden en de bel gaat rinkelen.
B Het lampje gaat branden, maar de bel gaat niet rinkelen.
C Het lampje gaat niet branden, maar de bel gaat rinkelen.
D Het lampje gaat niet branden en de bel gaat niet rinkelen.

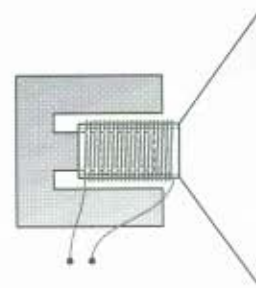


- 25** Jan beweert: "In een luidspreker veroorzaken trillingen van de spoel een stroom door die spoel."
Ria beweert: "In de opnamekop van een cassetterecorder veroorzaakt een wisselende stroom een wisselend magneetveld."

- A Alleen Jan heeft gelijk.
B Alleen Ria heeft gelijk.
C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

- 26** In een luidspreker (zie de tekening) zit een sterke permanente magneet.
Aan de conus zit een spoeltje waar een wisselstroom door loopt.
Het spoeltje wordt nu:

- A afwisselend afgestoten en aangetrokken door de magneet.
B alleen afwisselend aangetrokken door de magneet.
C alleen afwisselend afgestoten door de magneet.
D niet aangetrokken en niet afgestoten door de magneet.



D-TOETS BLOK 1 MAGNETEN

17 Versie B

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

LET OP! De noordpool van alle magneten in deze toets is *donker* gekleurd.

- 1 We plaatsen een kompasnaald bij een staafmagneet in de hiernaast getekende stand. Als we de kompasnaald loslaten, zal de naald:

- A 180° draaien
 B 90° rechtsom draaien.
 C 90° linksom draaien.
 D in de getekende stand blijven staan.



- 2 We hangen een staafmagneet zo op dat de magneet in alle richtingen vrij kan bewegen.

De noordpool van deze staafmagneet wijst dan in de richting van de:

- A magnetische pool bij de geografische noordpool van de aarde.
 B geografische zuidpool van de aarde.
 C magnetische pool bij de geografische zuidpool van de aarde.
 D geografische noordpool van de aarde.

- 3 We nemen vier verschillende voorwerpen die in lucht ieder een gewicht hebben van 0,50 N. Dat zijn: een blokje koper, een blokje ijzer, een staafmagneet en een blokje nikkel.

Vervolgens hangen we de voorwerpen aan een krachtmeter boven een spoel waar-
 door stroom loopt (zie de tekening). We vinden dan de volgende gewichten:

voorwerp	gewicht voorwerp bij gegeven stroomrichting	gewicht voorwerp bij omgekeerde stroomrichting
1	0,42 N	0,58 N
2	0,50 N	0,50 N
3	0,56 N	0,52 N
4	0,62 N	0,62 N

Het blokje koper is dan:

- A voorwerp 1.
 B voorwerp 2.
 C voorwerp 3.
 D voorwerp 4.



- 4 Uit de gegevens in vraag 3 kunnen we ook vinden welk blokje de staafmagneet is. Dat is:

- A voorwerp 1.
 B voorwerp 2.
 C voorwerp 3.
 D voorwerp 4.

5 We spreken van magnetische influentie als:

- A er in een ruimte een magnetisch veld ontstaat.
- B twee magneten bij elkaar worden gehouden om een sterker veld te krijgen.
- C een stuk staal zijn blijvende magnetisme verliest.
- D een stuk ijzer door een magnetisch veld zelf magnetisch wordt.

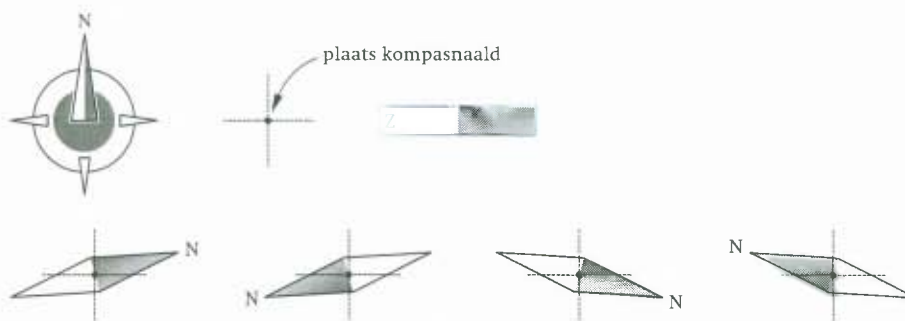
6 We vergelijken de magnetische eigenschappen van vier voorwerpen.
Welke van de vier voorwerpen wijkt af van de andere drie?

- A een stalen spijker
- B een ijzeren haakje
- C een nikkel kwartje
- D een bronzen stuiver

7 In één van de rijtjes hieronder staan alleen stoffen die door een magneet aangetrokken worden.
Welk rijtje is dat?

- A aluminium, kobalt, nikkel
- B koper, nikkel, ticonal
- C ijzer, nikkel, kobalt
- D ijzer, kobalt, messing

8 In de figuur hieronder geeft de dikke pijl de richting van het noorden aan.
Bij de getekende staafmagneet staat een kompasnaald.



STAND 1

STAND 2

STAND 3

STAND 4

Onder de gezamenlijke invloed van het veld van de magneet en het veld van de aarde zal de kompasnaald zich instellen in:

- A stand 1.
- B stand 2.
- C stand 3.
- D stand 4.

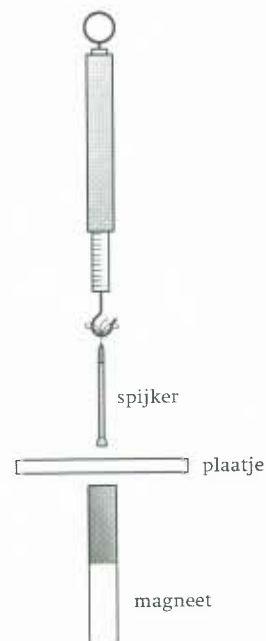
9 Hiernaast is een staafmagneet afgebeeld. Er zijn vijf gebieden te onderscheiden. We vergelijken de grootte van de magnetische krachtwerkingen bij elk der gebieden.
De magnetische krachtwerking op een ijzeren spijker is:

- A alleen bij 1 het grootst.
- B alleen bij 3 het grootst.
- C alleen bij 5 het grootst.
- D bij 1 en 5 even groot.

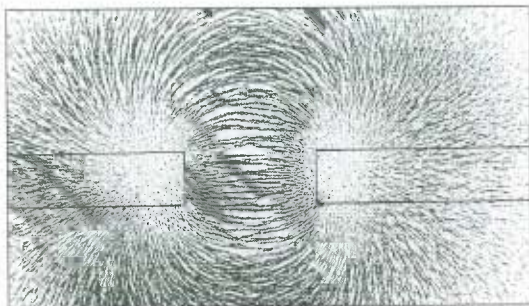
1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 10** Een spijker is boven een staafmagneet opgehangen aan een krachtmeter (zie de tekening). Vervolgens leggen we een plaatje van een bepaald materiaal op de staafmagneet. De krachtwerking zal groter worden bij gebruik van een plaatje:

A messing.
 B weekijzer.
 C koper.
 D glas.

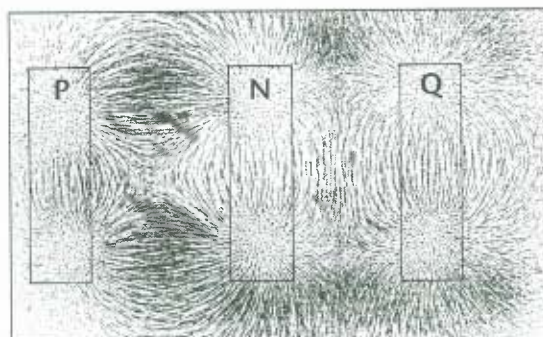


- 11** De verklaring van het groter worden van de kracht bij de proef uit vraag 10 is te vinden in:
- A de invloed van het aardmagnetische veld.
 B het optreden van magnetische influentie.
 C het verschijnsel magnetische krachtwerking op afstand.
 D het bestaan van permanent magnetisme.
- 12** Hieronder is een magnetisch veld weergegeven.



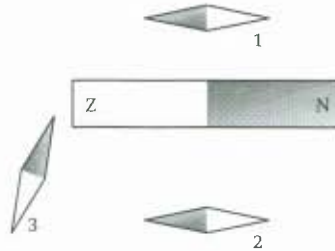
Is dit het veld van twee staafmagneten?
 Of is dit het veld van een magneet en een stuk ijzer?

- A Het kan alleen het veld van twee staafmagneten zijn.
 B Het kan alleen het veld van een magneet en een stuk ijzer zijn.
 C Het zou allebei kunnen zijn.
 D Het is niet het veld van twee staafmagneten en ook niet het veld van een magneet en een stuk ijzer.
- 13** In de figuur hiernaast zie je het veldlijnenpatroon van drie staafmagneten zichtbaar gemaakt met ijzervijlsel. Het is bekend dat N een noordpool is. Er geldt dan voor P en Q:
- A P en Q zijn beide noordpolen.
 B P is noordpool, Q is zuidpool.
 C P is zuidpool, Q is noordpool.
 D P en Q zijn beide zuidpolen.



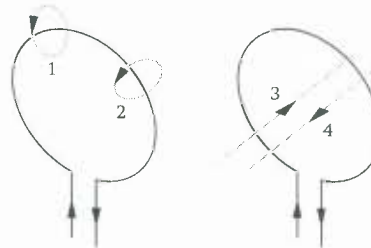
- 14** In de buurt van een staafmagneet bevinden zich de draaibare magneetjes 1, 2 en 3. In de tekening hiernaast zijn in de juiste stand getekend:

- A alleen 3.
- B alleen 1 en 2.
- C alleen 2 en 3.
- D alle drie de magneetjes.



- 15** In de beide tekeningen hiernaast stelt de getrokken lijn een spoel voor van één winding. Door de spoel loopt een stroom in de aangegeven richting. Welke veldlijnen hebben de goede richting?

- A de veldlijnen 1 en 3
- B de veldlijnen 1 en 4
- C de veldlijnen 2 en 3
- D de veldlijnen 2 en 4



- 16** Door een spoel loopt een stroom. De spoel heeft daardoor polen en veldlijnen. Hieronder is een aantal mogelijkheden van de ligging van de polen en de richting van de veldlijnen getekend.



FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3



FIGUUR 4

De veldlijnen en de polen van de spoel zijn goed getekend in:

- A figuur 1.
- B figuur 2.
- C figuur 3.
- D figuur 4.

- 17** Jan beweert: "De richting van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de richting van de stroom."
Ria beweert: "De sterkte van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de sterkte van de stroom."

- A Alleen Jan heeft gelijk.
- B Alleen Ria heeft gelijk.
- C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
- D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

- 18** Als je een spoel hebt gewikkeld om als elektromagneet te gebruiken en deze magneet blijkt niet sterk genoeg te zijn, dan kun je de volgende dingen veranderen:

- 1 een koperen kern in de spoel doen;
- 2 een ijzeren kern in de spoel doen.

Een sterkere magneet krijg je:

- A alleen op manier 1.
- B alleen op manier 2.
- C op manier 1 en op manier 2.
- D op manier 1 niet en op manier 2 ook niet.

- 19** Een spoel heeft een magnetisch veld als:

- A er een wisselstroom door loopt.
- B de spoel snel langs zijn lengte-as wordt verplaatst.
- C er een magneet in wordt stilgehouden.
- D er een stuk weekijzer in wordt gebracht en de uiteinden van de spoel niet met elkaar zijn verbonden.

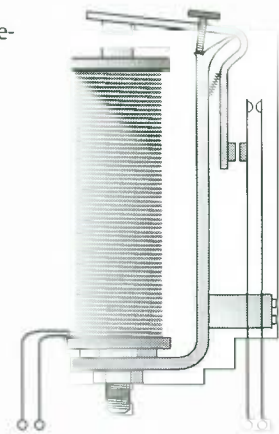
- 20** Hiernaast zie je een schematische tekening van een relais. Het veertje is niet getekend.

Verklaar de werking door de zinnen 1 t.e.m. 4 in de goede volgorde te zetten.

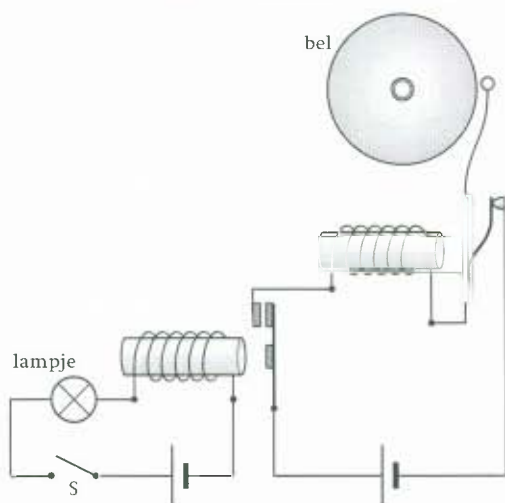
- 1 Het anker wordt aangetrokken.
- 2 Er gaat stroom door de spoel.
- 3 De schakelcontacten komen tegen elkaar.
- 4 Het anker drukt tegen het linker schakelcontact.

De juiste volgorde is:

- A 1, 2, 3, 4.
- B 2, 1, 4, 3.
- C 3, 4, 1, 2.
- D 4, 3, 2, 1.



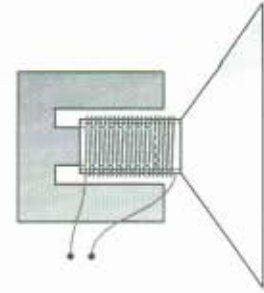
- 21** Gegeven is de schakeling uit de tekening.



Wat gebeurt er in deze schakeling, als we schakelaar S sluiten?

- A Het lampje gaat branden en de bel gaat rinkelen.
- B Het lampje gaat branden, maar de bel gaat niet rinkelen.
- C Het lampje gaat niet branden, maar de bel gaat rinkelen.
- D Het lampje gaat niet branden en de bel gaat niet rinkelen.

- 22** In een luidspreker (zie de tekening) zit een sterke permanente magneet. Aan de conus zit een spoeltje waar een wisselstroom door loopt. Het spoeltje wordt nu:



- A afwisselend afgestoten en aangetrokken door de magneet.
- B alleen afwisselend aangetrokken door de magneet.
- C alleen afwisselend afgestoten door de magneet.
- D niet aangetrokken en niet afgestoten door de magneet.

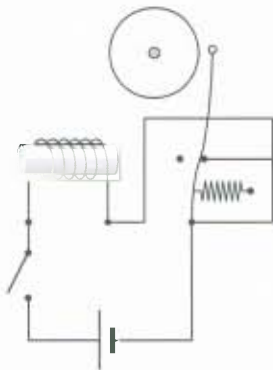
- 23** Jan beweert: "Als je een stroomspoel voorziet van een ijzeren kern wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel zwakker."
Ria beweert: "Als je van een stroomspoel het aantal windingen per meter vergroot wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel zwakker."

- A Alleen Jan heeft gelijk.
- B Alleen Ria heeft gelijk.
- C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
- D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

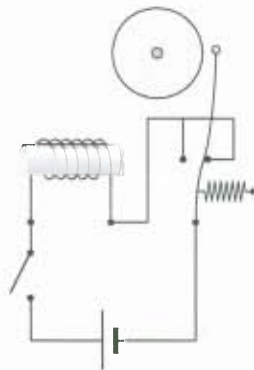
- 24** Een elektromagneet wordt gebruikt in:

- A een luidspreker en een thermostaat.
- B een thermostaat en een kompas.
- C een kompas en een elektrische bel.
- D een elektrische bel en een luidspreker.

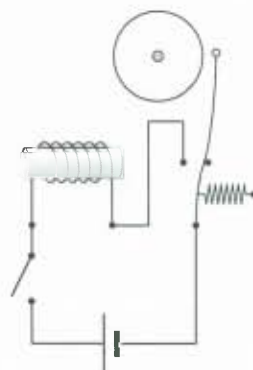
- 25** Hieronder staan vier schema's om een elektrische bel te laten werken. Er is er maar één juist getekend.



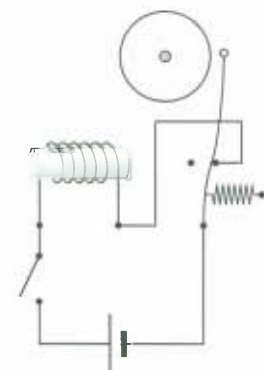
FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3



FIGUUR 4

Het juiste schema staat in:

- A figuur 1.
- B figuur 2.
- C figuur 3.
- D figuur 4.

26 Jan beweert: "In een luidspreker veroorzaken trillingen van de spoel een stroom door die spoel."

Ria beweert: "In de opnamekop van een cassette recorder veroorzaakt een wisselende stroom een wisselend magneetveld."

- A Alleen Jan heeft gelijk.
- B Alleen Ria heeft gelijk.
- C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
- D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

17 Versie A

Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

NAAM: _____ KLAS: _____

[illegible]

17 Versie B

Tel de zwarte \bigcirc -tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

NAAM: _____ KLAS: _____

[illegible]

E-TOETS BLOK 1 MAGNETEN

18 **Versie A**

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

LET OP! De noordpool van alle magneten in deze toets is *donker* gekleurd.

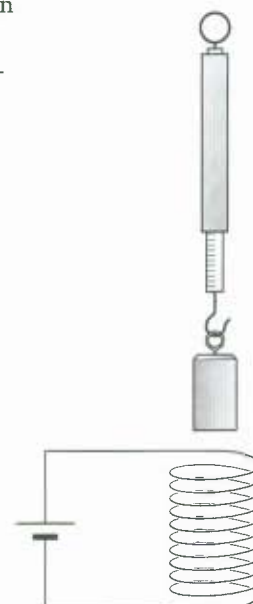
- 1 We hangen een staafmagneet zó op dat hij in alle richtingen vrij kan bewegen.
De zuidpool van deze staafmagneet wijst dan in de richting van de:
- A magnetische pool bij de geografische noordpool van de aarde.
 - B geografische zuidpool van de aarde.
 - C magnetische pool bij de geografische zuidpool van de aarde.
 - D geografische noordpool van de aarde.
- 2 We plaatsen een kompasnaald bij een staafmagneet in de hiernaast getekende stand.
Als we de kompasnaald loslaten, zal de naald:
- A 180° draaien.
 - B 90° rechtsom draaien.
 - C 90° linksom draaien.
 - D in de getekende stand blijven staan.
- 3 We vergelijken de magnetische eigenschappen van vier voorwerpen.
Welke van de vier voorwerpen vertoont een eigenschap die afwijkt van de eigenschappen van de andere drie?
- A een koperen spijker
 - B een zinken dakgoot
 - C een nikkel kwartje
 - D een bronzen stuiver
- 4 In één van de rijtjes hieronder staan alleen stoffen die *niet* door een magneet agetrokken worden.
Welk rijtje is dat?
- A aluminium, kobalt en nikkel
 - B koper, chroom en kobalt
 - C messing, chroom en aluminium
 - D koper, nikkel en messing



- 5 We nemen vier verschillende voorwerpen die in lucht ieder een gewicht hebben van 0,40 N. Dat zijn: een blokje koper, een blokje aluminium, een staafmagneet en een blokje nikkel.

Vervolgens hangen we de voorwerpen aan een krachtmeter boven een spoel waar-
door stroom loopt (zie de tekening). We vinden dan de volgende gewichten:

voorwerp	gewicht voorwerp bij gegeven stroomrichting	gewicht voorwerp bij omgekeerde stroomrichting
1	0,32 N	0,48 N
2	0,40 N	0,40 N
3	0,40 N	0,40 N
4	0,48 N	0,48 N



Het blokje nikkel is dan:

- A voorwerp 1.
B voorwerp 2.
C voorwerp 3.
D voorwerp 4.
- 6 Uit de gegevens in vraag 5 kunnen we ook vinden welk voorwerp nummer 1 moet zijn.
Dat is:

- A het blokje koper.
B het blokje aluminium.
C het blokje nikkel.
D de staafmagneet.

- 7 Marianne onderzoekt de magnetische eigenschappen van een aantal voorwerpen door ze bij een magneet te houden: een kwartje, een stuiver, een druppel water en een stukje cassetteband.

Door de magneet worden aangetrokken:

- A het kwartje en het cassettebandje.
B het cassettebandje en de waterdruppel.
C de waterdruppel en de stuiver.
D de stuiver en het kwartje.

- 8 Hiernaast is een staafmagneet afgebeeld. Er zijn vijf gebieden te onderscheiden. We vergelijken de grootte van de magnetische krachtwerkingen op een spijker bij elk der gebieden.

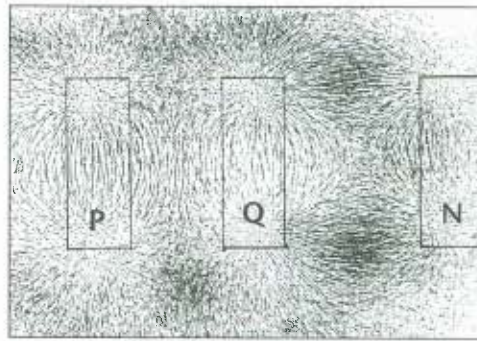
Als we de grootte van de magnetische krachtwerking op de spijker rangschikken in toenemende grootte, dan is de volgorde:

- A 1, 2, 3.
B 2, 3, 4.
C 3, 4, 5.
D 4, 5, 2.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

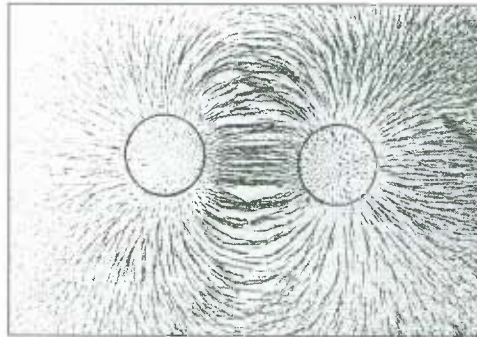
- 9 In de figuur hiernaast zie je het veldlijnenpatroon van drie staafmagneten zichtbaar gemaakt met ijzervijlsel. Het is bekend dat N een noordpool is. Er geldt dan voor P en Q:

- A P en Q zijn beide noordpolen.
- B P is noordpool, Q is zuidpool.
- C P is zuidpool, Q is noordpool.
- D P en Q zijn beide zuidpolen.



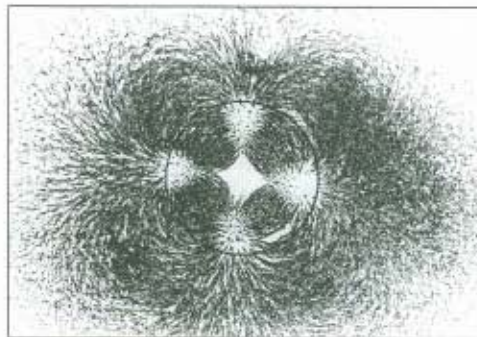
- 10 Het hiernaast afgebeelde veldlijnenpatroon kan veroorzaakt zijn door:

- A een magneet en een stuk koper.
- B twee noordpolen van staafmagneten.
- C een noordpool van een staafmagneet en een zuidpool van een staafmagneet.
- D twee zuidpolen van staafmagneten.



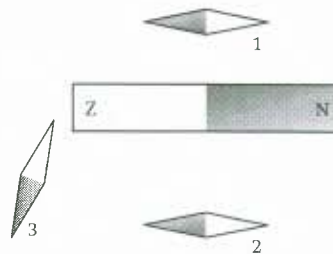
- 11 Hiernaast is het magnetisch veld afgebeeld van de magneet van een dynamo. Deze magneet heeft:

- A één noordpool.
- B twee noordpolen.
- C drie noordpolen.
- D vier noordpolen.



- 12 In de buurt van een staafmagneet bevinden zich de draaibare magneetjes 1, 2 en 3. In de tekening hiernaast zijn in de juiste stand getekend:

- A alleen 3.
- B alleen 1 en 2.
- C alleen 2 en 3.
- D alle drie de magneetjes.



- 13** Eén van de volgende verschijnselen heet magnetische influentie. Welk verschijnsel is dat?
- A De zuidpool van een magneet stoot de zuidpool van een andere magneet af.
 - B De krachtwerking van een magneet is sterk in het gebied waar de veldlijnen dicht bij elkaar liggen.
 - C Om een stroomdraad waar een stroom doorheen loopt, heerst een magnetisch veld.
 - D Sommige metalen worden in de buurt van een magneet zelf magnetisch.
- 14** In de vier tekeningen hieronder stelt de getrokken lijn een spoel voor van één winding. Door deze spoel loopt een stroom in de aangegeven richting. De stippellijnen zijn veldlijnen.



VELDLIJN 1



VELDLIJN 2



VELDLIJN 3



VELDLIJN 4

Welke veldlijnen hebben de goede richting?

- A veldlijn 1 en veldlijn 3
 - B veldlijn 1 en veldlijn 4
 - C veldlijn 2 en veldlijn 3
 - D veldlijn 2 en veldlijn 4
- 15** Door een spoel loopt een stroom. De spoel heeft daardoor polen en veldlijnen. Hieronder is een aantal mogelijkheden getekend van de ligging van de polen en de richting van de veldlijnen in punt P.



FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3

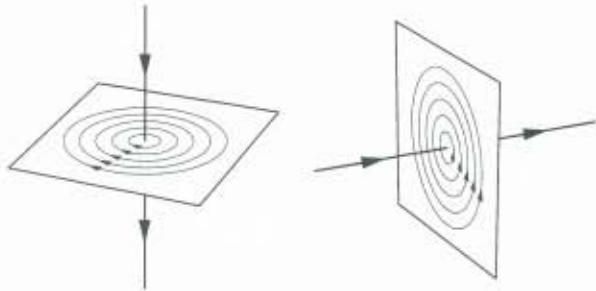


FIGUUR 4

De veldlijnen en de polen van de spoel zijn goed getekend in:

- A figuur 1.
- B figuur 2.
- C figuur 3.
- D figuur 4.

- 16** Hieronder zijn twee tekeningen van het veldlijnenpatroon van een rechte draad getekend. De richting van de veldlijnen is aangegeven.



FIGUUR 1

FIGUUR 2

Is de richting goed aangegeven?

- A alleen in figuur 1
 - B alleen in figuur 2
 - C in figuur 1 en in figuur 2
 - D in figuur 1 niet en in figuur 2 ook niet
- 17** Jan beweert: “De richting van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de sterkte van de stroom.”
Ria beweert: “De sterkte van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de richting van de stroom.”
- A Alleen Jan heeft gelijk.
 - B Alleen Ria heeft gelijk.
 - C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
 - D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.
- 18** Als je een spoel hebt gewikkeld om als elektromagneet te gebruiken en deze blijkt niet sterk genoeg te zijn, dan kun je de volgende dingen veranderen:
- 1 een koperen kern in de spoel doen.
 - 2 een lamp in serie schakelen met de spoel, zodat de stroomsterkte minder wordt.
- Een sterkere magneet krijg je:
- A alleen op manier 1.
 - B alleen op manier 2.
 - C op manier 1 en op manier 2.
 - D op manier 1 niet en op manier 2 ook niet.
- 19** Jan beweert: “Als je een stroomspoel voorziet van een koperen kern, wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel sterker.”
Ria beweert: “Als je van een stroomspoel het aantal windingen per meter vergroot, wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel sterker.”
- A Alleen Jan heeft gelijk.
 - B Alleen Ria heeft gelijk.
 - C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
 - D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.
- 20** Een spoel wekt een magnetisch veld op als:
- A er een stuk koper in wordt gebracht.
 - B er een gelijkstroom doorloopt.
 - C de spoel snel langs zijn lengteas wordt verplaatst.
 - D er een magneet in wordt stilgehouden.

21 Een elektromagneet wordt gebruikt in:

- A een thermostaat en een elektrische bel.
- B een elektrische bel en een relais.
- C een relais en een kompas.
- D een kompas en een thermostaat.

22 Hiernaast zie je een schematische tekening van een relais. Het veertje is niet getekend.

Verklaar de werking door de zinnen 1 t.e.m. 4 in de goede volgorde te zetten.

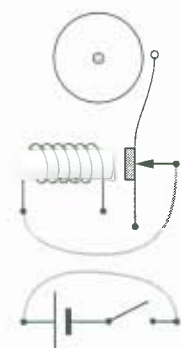
- 1 De schakelcontacten komen tegen elkaar.
- 2 Er gaat stroom door de spoel lopen.
- 3 Het anker wordt aangetrokken.
- 4 Het anker drukt tegen het linker schakelcontact.

De juiste volgorde is:

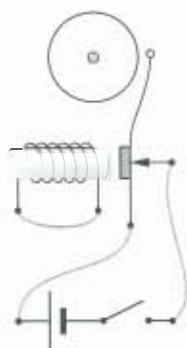
- A 1, 2, 3, 4.
- B 2, 3, 4, 1.
- C 3, 4, 1, 2.
- D 4, 1, 2, 3.



23 Hieronder staan vier schema's om een elektrische bel te laten werken, als de schakelaar wordt ingedrukt. Er is er maar één juist getekend.



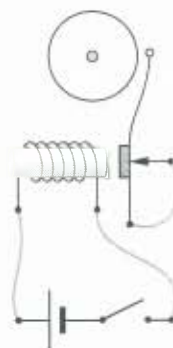
FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3



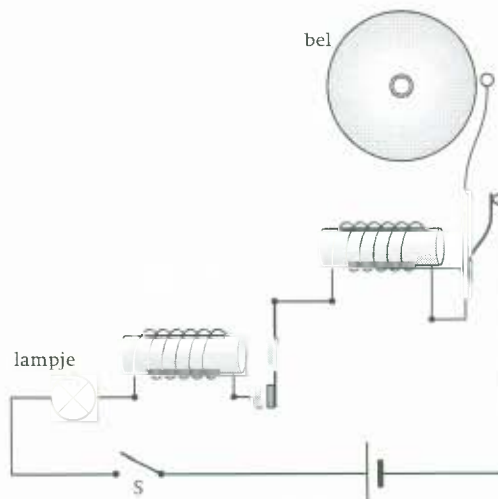
FIGUUR 4

Het juiste schema staat in:

- A figuur 1.
- B figuur 2.
- C figuur 3.
- D figuur 4.

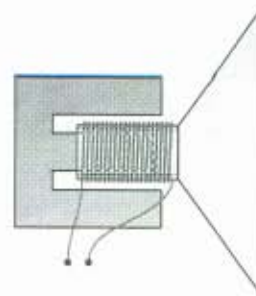
24 Hiernaast is een schakeling getekend. Als we schakelaar S sluiten:

- A gebeurt er niets.
- B gaat alleen de bel rinkelen.
- C gaat de bel rinkelen en het lampje branden.
- D gaat de bel rinkelen en het lampje snel knipperen.



- 25** In een luidspreker (zie de tekening) zit een sterke permanente magneet. Aan de conus zit een spoeltje, waar een wisselstroom door loopt. Het spoeltje wordt nu:

- A afwisselend afgestoten en aangetrokken door de magneet.
- B alleen afwisselend aangetrokken door de magneet.
- C alleen afwisselend afgestoten door de magneet.
- D niet aangetrokken en niet afgestoten door de magneet.



- 26** Jan beweert: “In een luidspreker veroorzaken de trillingen van de spoel een stroom in de magneet.”

Ria beweert: “In de opnamekop van een cassette recorder veroorzaakt een wisselende stroom door een spoel een veranderend magneetveld in de spleet.”

- A Alleen Jan heeft gelijk.
- B Alleen Ria heeft gelijk.
- C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
- D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

E-TOETS BLOK 1 MAGNETEN

18 Versie B

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

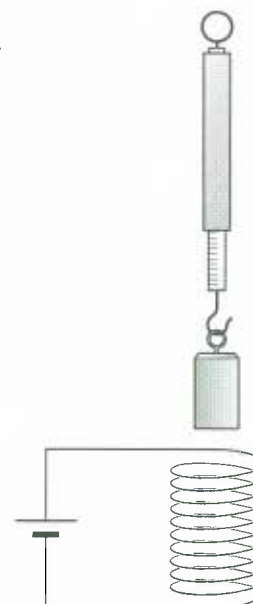
LET OP! De noordpool van alle magneten in deze toets is *donker* gekleurd.

- 1 In één van de rijtjes hieronder staan alleen stoffen die *niet* door een magneet aangetrokken worden.
Welk rijtje is dat?
- A aluminium, kobalt en nikkel
B koper, chroom en kobalt
C messing, chroom en aluminium
D koper, nikkel en messing
- 2 We vergelijken de magnetische eigenschappen van vier voorwerpen.
Welke van de vier voorwerpen vertoont een eigenschap die afwijkt van de eigenschappen van de andere drie?
- A een koperen spijker
B een zinken dakgoot
C een nikkelen kwartje
D een bronzen stuiver
- 3 Marianne onderzoekt de magnetische eigenschappen van een aantal voorwerpen door ze bij een magneet te houden: een kwartje, een stuiver, een druppel water en een stukje cassetteband.
Door de magneet worden aangetrokken:
- A het kwartje en het cassettebandje.
B het cassettebandje en de waterdruppel.
C de waterdruppel en de stuiver.
D de stuiver en het kwartje.
- 4 We nemen vier verschillende voorwerpen die in lucht ieder een gewicht hebben van 0,40 N. Dat zijn: een blokje koper, een blokje aluminium, een staafmagneet en een blokje nikkel.
Vervolgens hangen we de voorwerpen aan een krachtmeter boven een spoel waar door stroom loopt (zie de tekening). We vinden dan de volgende gewichten:

voorwerp	gewicht voorwerp bij gegeven stroomrichting	gewicht voorwerp bij omgekeerde stroomrichting
1	0,32 N	0,48 N
2	0,40 N	0,40 N
3	0,40 N	0,40 N
4	0,48 N	0,48 N

Het blokje nikkel is dan:

- A voorwerp 1.
B voorwerp 2.
C voorwerp 3.
D voorwerp 4.



- 5 Uit de gegevens in vraag 4 kunnen we ook vinden welk voorwerp nummer 1 moet zijn.
Dat is:

A het blokje koper.
B het blokje aluminium.
C het blokje nikkel.
D de staafmagneet.

- 6 Eén van de volgende verschijnselen heet magnetische influentie.
Welk verschijnsel is dat?

A De zuidpool van een magneet stoot de zuidpool van een andere magneet af.
B De krachtwerking van een magneet is sterk in het gebied waar de veldlijnen dicht bij elkaar liggen.
C Om een stroomdraad waar een stroom doorheen loopt, heerst een magnetisch veld.
D Sommige metalen worden in de buurt van een magneet zelf magnetisch.

- 7 We plaatsen een kompasnaald bij een staafmagneet in de hiernaast getekende stand.
Als we de kompasnaald loslaten, zal de naald:

A 180° draaien.
B 90° rechtsom draaien.
C 90° linksom draaien.
D in de getekende stand blijven staan.

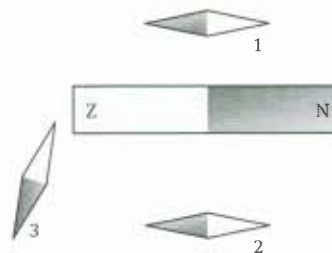


- 8 We hangen een staafmagneet zó op dat hij in alle richtingen vrij kan bewegen.
De zuidpool van deze staafmagneet wijst dan in de richting van de:

A magnetische pool bij de geografische noordpool van de aarde.
B geografische zuidpool van de aarde.
C magnetische pool bij de geografische zuidpool van de aarde.
D geografische noordpool van de aarde.

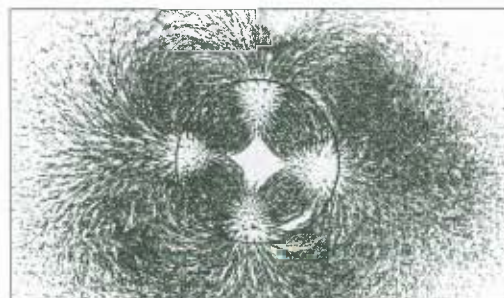
- 9 In de buurt van een staafmagneet bevinden zich de draaibare magneetjes 1, 2 en 3.
In de tekening hiernaast zijn in de juiste stand getekend:

A alleen 3.
B alleen 1 en 2.
C alleen 2 en 3.
D alle drie de magneetjes.



- 10 Hiernaast is het magnetisch veld afgebeeld van de magneet van een dynamo.
Deze magneet heeft:

A één noordpool.
B twee noordpolen.
C drie noordpolen.
D vier noordpolen.



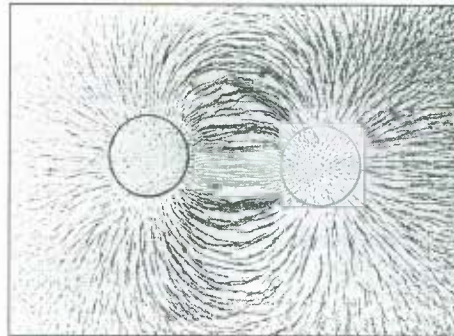
- 11** Hiernaast is een staafmagneet afgebeeld. Er zijn vijf gebieden te onderscheiden. We vergelijken de grootte van de magnetische krachtwerkingen op een spijker bij elk der gebieden.

- A 1, 2, 3.
B 2, 3, 4.
C 3, 4, 5.
D 4, 5, 2.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 12** Het hiernaast afgebeelde veldlijnenpatroon kan veroorzaakt zijn door:

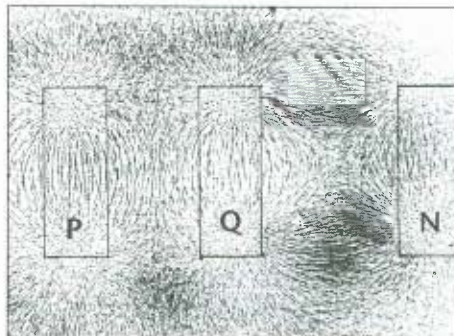
- A een magneet en een stuk koper.
B twee noordpolen van staafmagneten.
C een noordpool van een staafmagneet en een zuidpool van een staafmagneet.
D twee zuidpolen van staafmagneten.



- 13** In de figuur hiernaast zie je het veldlijnenpatroon van drie staafmagneten zichtbaar gemaakt met ijzervijlsel. Het is bekend dat N een noordpool is.

Er geldt dan voor P en Q:

- A P en Q zijn beide noordpolen.
B P is noordpool, Q is zuidpool.
C P is zuidpool, Q is noordpool.
D P en Q zijn beide zuidpolen.



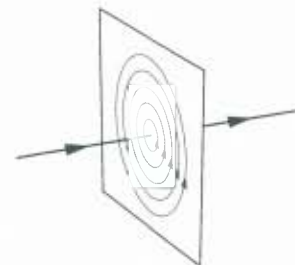
- 14** Hiernaast zijn twee tekeningen van het veldlijnenpatroon van een rechte draad getekend. De richting van de veldlijnen is aangegeven.

Is de richting goed aangegeven?

- A alleen in figuur 1
B alleen in figuur 2
C in figuur 1 en in figuur 2
D in figuur 1 niet en in figuur 2 ook niet

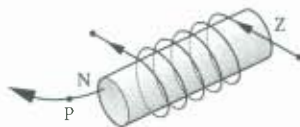


FIGUUR 1



FIGUUR 2

- 15** Door een spoel loopt een stroom. De spoel heeft daardoor polen en veldlijnen. Hieronder is een aantal mogelijkheden getekend van de ligging van de polen en de richting van de veldlijnen in punt P.



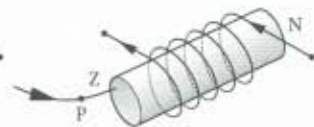
FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3



FIGUUR 4

De veldlijnen en de polen van de spoel zijn goed getekend in:

- A figuur 1.
 - B figuur 2.
 - C figuur 3.
 - D figuur 4.
- 16** In de vier tekeningen hieronder stelt de getrokken lijn een spoel voor van één winding. Door deze spoel loopt een stroom in de aangegeven richting. De stippellijnen zijn veldlijnen.



VELDLIJN 1



VELDLIJN 2



VELDLIJN 3



VELDLIJN 4

Welke veldlijnen hebben de goede richting?

- A veldlijn 1 en veldlijn 3
 - B veldlijn 1 en veldlijn 4
 - C veldlijn 2 en veldlijn 3
 - D veldlijn 2 en veldlijn 4
- 17** Jan beweert: "De richting van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de sterkte van de stroom."
Ria beweert: "De sterkte van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de richting van de stroom."
- A Alleen Jan heeft gelijk.
 - B Alleen Ria heeft gelijk.
 - C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
 - D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

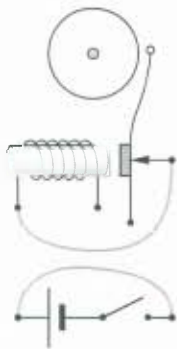
- 18** Jan beweert: "Als je een stroomspoel voorziet van een koperen kern, wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel sterker."
Ria beweert: "Als je van een stroomspoel het aantal windingen per meter vergroot, wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel sterker."

A Alleen Jan heeft gelijk.
B Alleen Ria heeft gelijk.
C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

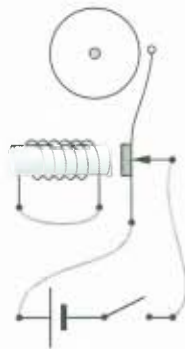
- 19** Een elektromagneet wordt gebruikt in:

A een thermostaat en een elektrische bel.
B een elektrische bel en een relais.
C een relais en een kompas.
D een kompas en een thermostaat.

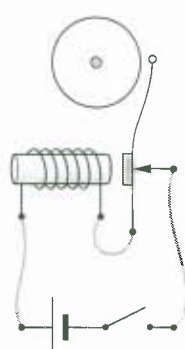
- 20** Hieronder staan vier schema's om een elektrische bel te laten werken, als de schakelaar wordt ingedrukt. Er is er maar één juist getekend.



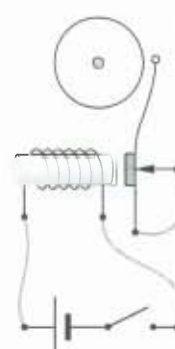
FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3



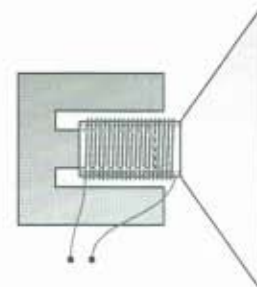
FIGUUR 4

Het juiste schema staat in:

A figuur 1.
B figuur 2.
C figuur 3.
D figuur 4.

- 21** In een luidspreker (zie de tekening) zit een sterke permanente magneet. Aan de conus zit een spoeltje, waar een wisselstroom door loopt. Het spoeltje wordt nu:

A afwisselend afgestoten en aangetrokken door de magneet.
B alleen afwisselend aangetrokken door de magneet.
C alleen afwisselend afgestoten door de magneet.
D niet aangetrokken en niet afgestoten door de magneet.



- 22** Als je een spoel hebt gewikkeld om als elektromagneet te gebruiken en deze blijkt niet sterk genoeg te zijn, dan kun je de volgende dingen veranderen:
- 1 een koperen kern in de spoel doen.
 - 2 een lamp in serie schakelen met de spoel, zodat de stroomsterkte minder wordt.

Een sterkere magneet krijg je:

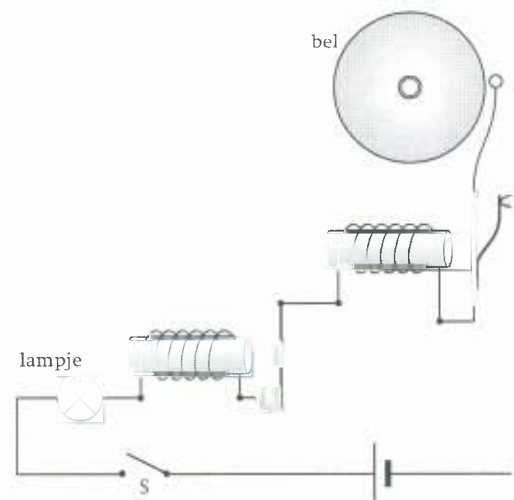
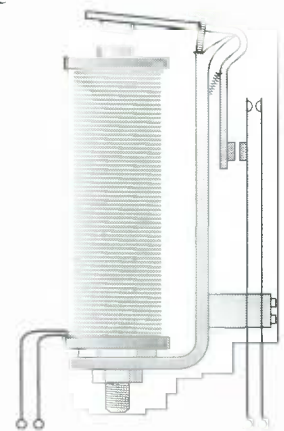
- A alleen op manier 1.
 - B alleen op manier 2.
 - C op manier 1 en op manier 2.
 - D op manier 1 niet en op manier 2 ook niet.
- 23** Een spoel wekt een magnetisch veld op als:
- A er een stuk koper in wordt gebracht.
 - B er een gelijkstroom doorloopt.
 - C de spoel snel langs zijn lengteas wordt verplaatst.
 - D er een magneet in wordt stilgehouden.
- 24** Hiernaast zie je een schematische tekening van een relais. Het veertje is niet getekend. Verklaar de werking door de zinnen 1 t.e.m. 4 in de goede volgorde te zetten.
- 1 De schakelcontacten komen tegen elkaar.
 - 2 Er gaat stroom door de spoel lopen.
 - 3 Het anker wordt aangetrokken.
 - 4 Het anker drukt tegen het linker schakelcontact.

De juiste volgorde is:

- A 1, 2, 3, 4.
 - B 2, 3, 4, 1.
 - C 3, 4, 1, 2.
 - D 4, 1, 2, 3.
- 25** Hiernaast is een schakeling getekend.

Als we schakelaar S sluiten:

- A gebeurt er niets.
- B gaat alleen de bel rinkelen.
- C gaat de bel rinkelen en het lampje branden.
- D gaat de bel rinkelen en het lampje snel knipperen.



- 26** Jan beweert: "In een luidspreker veroorzaken de trillingen van de spoel een stroom in de magneet."
Ria beweert: "In de opnamekop van een cassetterecorder veroorzaakt een wisselende stroom door een spoel een veranderend magnetisch veld in de spleet."
- A Alleen Jan heeft gelijk.
 - B Alleen Ria heeft gelijk.
 - C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
 - D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

SLEUTELBLAD E-TOETS BLOK 1**18 Versie A**

NAAM: KLAS:

Als je antwoord fout is, maak dan alle ○-tjes onder dat antwoord zwart.

Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	toegestaan aantal fouten	zet een rondje om de herhaalbladen die je moet doen	
																													→ jouw antwoord			
C	A	C	C	D	D	A	C	D	C	B	B	D	B	A	B	D	D	B	B	B	D	A	A	B	B							→ goede antwoord
																													aantal fouten			
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						totaal kerndoelen	
○	○				○					○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					4	H1	
		○	○	○		○						○																		1	H2	
								○	○				○	○	○																1	H3
							○																								0	T2

SLEUTELBLAD E-TOETS BLOK 1**18 Versie B**

NAAM: KLAS:

Als je antwoord fout is, maak dan alle ○-tjes onder dat antwoord zwart.

Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		toegestaan aantal fouten	zet een rondje om de herhaalbladen die je moet doen
																														→ jouw antwoord		
C	C	A	D	D	D	A	C	B	B	C	C	D	B	A	D	D	B	B	D	A	D	B	B	A	B					→ goede antwoord		
																														aantal fouten		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						totaal
				○		○	○	○	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						4	kerndoelen
○	○	○	○		○																									1	H1	
											○	○	○	○	○															1	H2	
										○																				0	H3	
																																T2

Open vragen bij blok 1

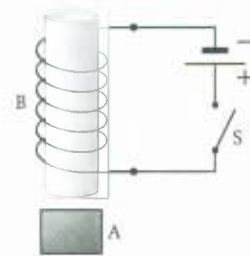
- 1** Een weekijzeren staafje B bevindt zich in een spoel. Daaronder bevindt zich nog een weekijzeren staafje A (zie de tekening).

a Wat gebeurt er als schakelaar S wordt gesloten?

b Wat gebeurt er als schakelaar S weer wordt geopend?

Nu sluit je de batterij met de polen omgekeerd aan op de spoel.

c Hoe verloopt nu de proef? Licht je antwoord toe.

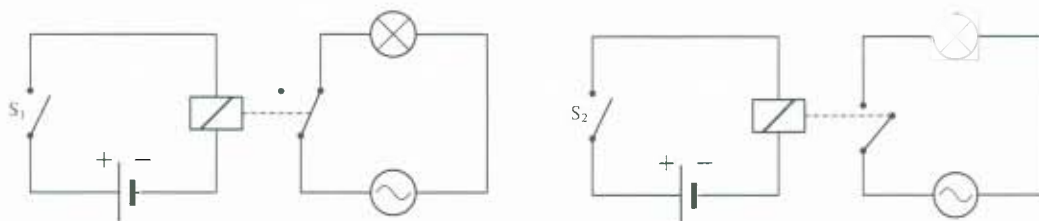


- 2** Een magneet en een stuk weekijzer trekken elkaar aan. Ze zien er precies hetzelfde uit.

Hoe kun je zonder een ander voorwerp te gebruiken uitmaken welke staaf de magneet is en welke het weekijzer?

- 3** **a** Noem drie manieren om de krachtwerking van een spoel groter te maken.
b Noem twee belangrijke verschillen tussen elektromagneten en permanente magneten.

- 4** In de tekeningen hieronder is schematisch een schakeling met een *relais* weergegeven. Het rechthoekige blok met de schuine streep is de spoel van het relais.

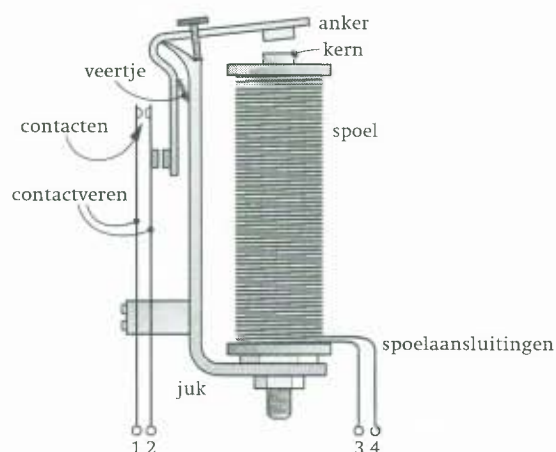


a Leg uit wat er gebeurt als je schakelaar S_1 indrukt.

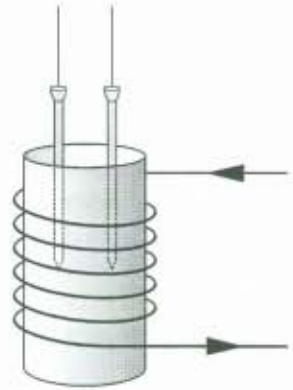
b Leg uit wat er gebeurt als je schakelaar S_2 indrukt.

c Noem twee redenen om een relais te gebruiken in plaats van een gewone schakelaar.

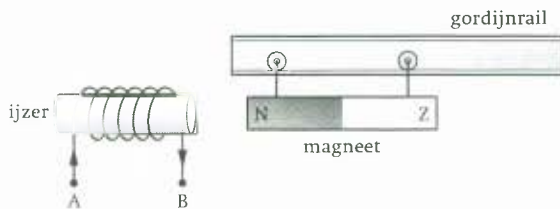
d In de tekening hieronder is de constructie van een relais te zien. Er zijn vier punten gemerkt met de cijfers 1 t.e.m. 4. Zet in schakeling 2 de cijfers 1 t.e.m. 4 op de overeenkomstige plaatsen.



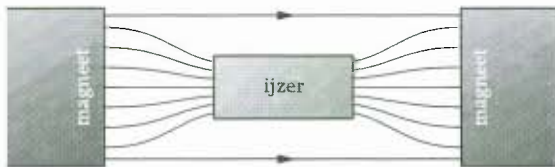
- 5 Ernst hangt twee ijzeren spijkers aan dunne draden vlak naast elkaar in een spoel. Daarna stuurt hij stroom door de spoel (zie de tekening). Voorspel wat er met de spijkers gebeurt en leg uit waarom dat zo is.



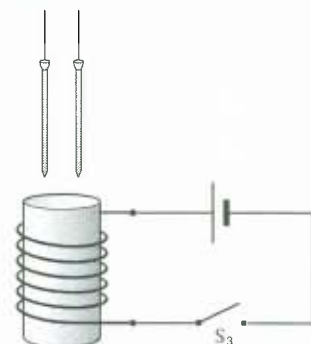
- 6 Meta heeft een magneetje opgehangen aan een stukje gordijnrail. Vlak voor het magneetje zet ze een spoel. Ze stuurt een stroom door de spoel in de aangegeven richting (zie de tekening).



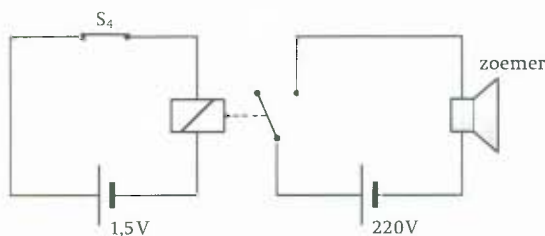
- a Teken de veldlijnen in de spoel.
b Leg uit wat er te zien zal zijn.
- 7 In de figuur zie je de invloed van een stuk *ijzer* op een *magneetveld*. De veldlijnen liepen evenwijdig, voordat het ijzer tussen de magneten geplaatst werd.



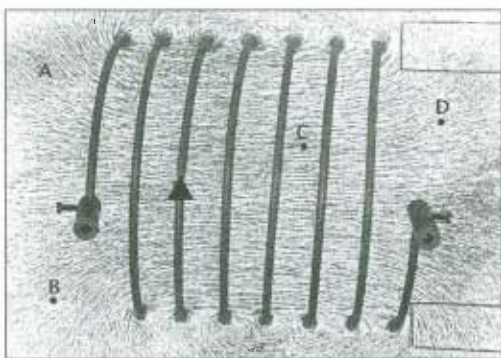
- a Geef in de figuur de plaatsen van de N- en Z- polen aan.
b Geef ook in de figuur aan waar het veld het sterkst is.
- 8 In de figuur is een deel van het schema van een *bel* getekend.
a Teken dit deel na en maak het schema verder af.
b Leg de werking van een bel uit.
c Leg uit wat er gebeurt als je de richting van de stroom door de spoel steeds verandert. Doet de bel het dan nog wel?
- 9 Jan sluit schakelaar S, waardoor er in de getekende spoel een stroom gaat lopen. De spijkers aan het touwtje gaan bewegen.
a Geef aan waar N- en Z-polen ontstaan.
b Wat zal Jan waarnemen? Geef hiervoor een verklaring.
Jan herhaalt de proef met twee koperen spijkers.
c Wat neemt hij nu waar als hij S sluit? Geef hiervoor een verklaring.



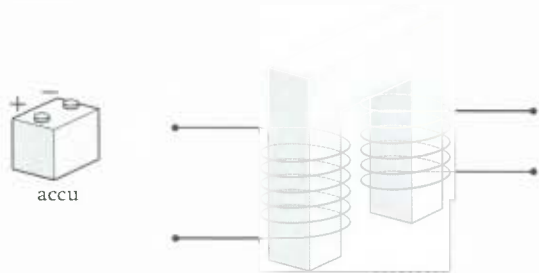
- 10 a** Leg uit dat je bij een *relaisschakeling* te maken hebt met twee stroomkringen.



- b** Wat gebeurt er in de getekende schakeling als schakelaar S geopend wordt?
c Hoe kan deze schakeling als inbraakalarm gebruikt worden?
 Met deze schakeling wordt inderdaad een inbraakalarm gemaakt. De juwelier vindt dat er een controlelampje nodig is om de werking van de zoemer te controleren. Het controlelampje werkt op 220 V. Het lampje brandt, als er een stroom door het relais gaat. Gaat er geen stroom door het relais, dan gaat de zoemer aan en is het controlelampje uit.
d Teken een schakeling die hiervoor zorgt.
- 11** Hieronder staat een foto van het bovenaanzicht van een *spoel*. Er loopt stroom door de spoel in de aangegeven richting. Het magnetisch veld is met ijzervijlsel zichtbaar gemaakt.



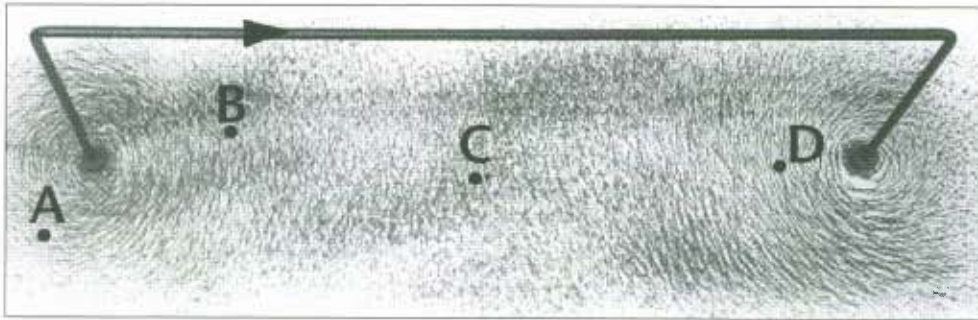
- a** Zet in punt A een pijl die de richting van de veldlijnen aangeeft.
b Teken in de punten B, C en D kompasnaaldjes in de stand die ze in het magnetische veld aannemen. Maak de noordpolen van de kompasnaaldjes donker van kleur.
- 12** Een heel sterke magneet krijg je als je twee staafmagneten op een ijzeren tussenstuk vastschroeft. Dan moet wel van de ene magneet de noordpool en van de andere de zuidpool aan het tussenstuk zitten. Op die manier kun je ook een sterke *elektromagneet* maken. Hieronder is dat getekend.



De spoelen mogen in serie worden geschakeld, maar je mag ze ook parallel op de batterij aansluiten.

- a** Teken hoe je de snoeren moet aanbrengen om een sterke elektromagneet te krijgen.
b Zet op de stippelijntjes of daar een N-pool is of een Z-pool.

- 13** De foto geeft een bovenaanzicht van een *winding* waar stroom doorheen loopt. De pijl geeft de richting van de stroom aan. Met ijzervijlsel is het magnetisch veld zichtbaar gemaakt. Teken in de punten A, B, C en D kompasnaaldjes in de stand die ze in het magnetische veld aannemen. Maak de noordpolen van de kompasnaaldjes donker van kleur.



D-TOETS BLOK 1 MAGNETEN

17 **Versie A**

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

LET OP! De noordpool van alle magneten in deze toets is *donker* gekleurd.

- 1 We hangen een staafmagneet zo op dat de magneet in alle richtingen vrij kan bewegen.

De noordpool van deze staafmagneet wijst dan in de richting van de:

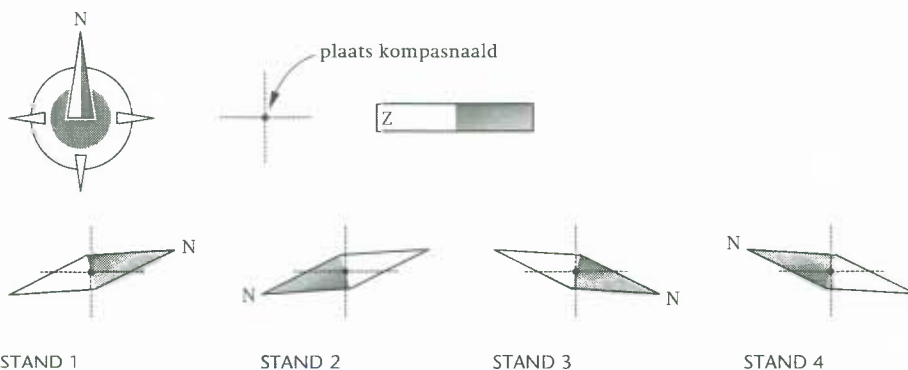
- A magnetische pool bij de geografische noordpool van de aarde.
- B geografische zuidpool van de aarde.
- C magnetische pool bij de geografische zuidpool van de aarde.
- D geografische noordpool van de aarde.

- 2 We plaatsen een kompasnaald bij een staafmagneet in de hiernaast getekende stand. Als we de kompasnaald loslaten, zal de naald:

- A 180° draaien
- B 90° rechtsom draaien.
- C 90° linksom draaien.
- D in de getekende stand blijven staan.



- 3 In de figuur hieronder geeft de dikke pijl de richting van het noorden aan. Bij de getekende staafmagneet staat een kompasnaald.



Onder de gezamenlijke invloed van het veld van de magneet en het veld van de aarde zal de kompasnaald zich instellen in:

- A stand 1.
 - B stand 2.
 - C stand 3.
 - D stand 4.
- 4 We vergelijken de magnetische eigenschappen van vier voorwerpen. Welke van de vier voorwerpen wijkt af van de andere drie?
- A een stalen spijker
 - B een ijzeren haakje
 - C een nikkel kwartje
 - D een bronzen stuiver

- 5 In één van de rijtjes hieronder staan alleen stoffen die door een magneet aangetrokken worden.
Welk rijtje is dat?

A aluminium, kobalt, nikkel
 B koper, nikkel, ticonal
 C ijzer, nikkel, kobalt
 D ijzer, kobalt, messing

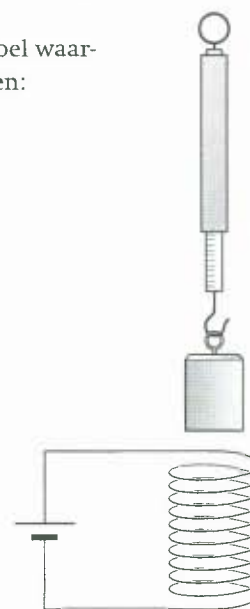
- 6 We nemen vier verschillende voorwerpen die in lucht ieder een gewicht hebben van 0,50 N. Dat zijn: een blokje koper, een blokje ijzer, een staafmagneet en een blokje nikkel.

Vervolgens hangen we de voorwerpen aan een krachtmeter boven een spoel waardoor stroom loopt (zie de tekening). We vinden dan de volgende gewichten:

voorwerp	gewicht voorwerp bij gegeven stroomrichting	gewicht voorwerp bij omgekeerde stroomrichting
1	0,42 N	0,58 N
2	0,50 N	0,50 N
3	0,56 N	0,52 N
4	0,62 N	0,62 N

Het blokje koper is dan:

A voorwerp 1.
 B voorwerp 2.
 C voorwerp 3.
 D voorwerp 4.



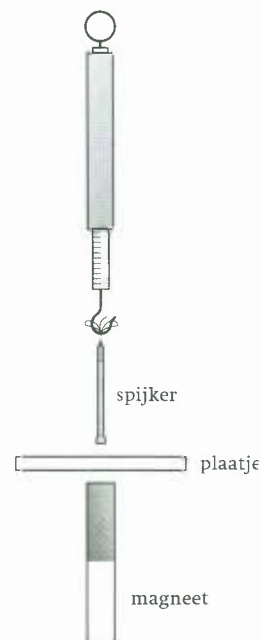
- 7 Uit de gegevens in vraag 6 kunnen we ook vinden welk blokje de staafmagneet is.
Dat is:

A voorwerp 1.
 B voorwerp 2.
 C voorwerp 3.
 D voorwerp 4.

- 8 Een spijker is boven een staafmagneet opgehangen aan een krachtmeter (zie de tekening). Vervolgens leggen we een plaatje van een bepaald materiaal op de staafmagneet.

De krachtwerking zal groter worden bij gebruik van een plaatje:

A messing.
 B weekijzer.
 C koper.
 D glas.



- 9 De verklaring van het groter worden van de kracht bij de proef uit vraag 8 is te vinden in:

A de invloed van het aardmagnetische veld.
B het optreden van magnetische influentie.
C het verschijnsel magnetische krachtwerking op afstand.
D het bestaan van permanent magnetisme.

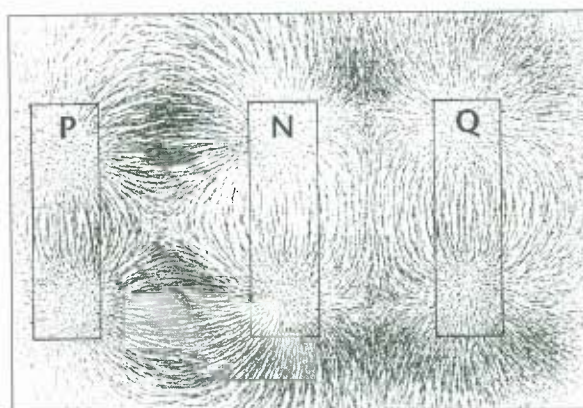
- 10 Hiernaast is een staafmagneet afgebeeld. Er zijn vijf gebieden te onderscheiden. We vergelijken de grootte van de magnetische krachtwerkingen bij elk der gebieden. De magnetische krachtwerking op een ijzeren spijker is:

A alleen bij 1 het grootst.
B alleen bij 3 het grootst.
C alleen bij 5 het grootst.
D bij 1 en 5 even groot.

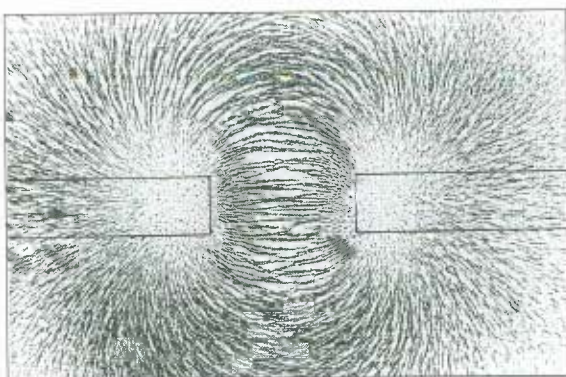
1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 11 In de figuur hiernaast zie je het veldlijnenpatroon van drie staafmagneten zichtbaar gemaakt met ijzervijlsel. Het is bekend dat N een noordpool is. Er geldt dan voor P en Q:

A P en Q zijn beide noordpolen.
B P is noordpool, Q is zuidpool.
C P is zuidpool, Q is noordpool.
D P en Q zijn beide zuidpolen.



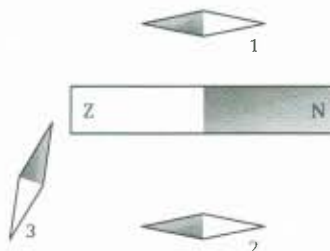
- 12 Hieronder is een magnetisch veld weergegeven. Is dit het veld van twee staafmagneten? Of is dit het veld van een magneet en een stuk ijzer?



A Het kan alleen het veld van twee staafmagneten zijn.
B Het kan alleen het veld van een magneet en een stuk ijzer zijn.
C Het zou allebei kunnen zijn.
D Het is niet het veld van twee staafmagneten en ook niet het veld van een magneet en een stuk ijzer.

- 13** In de buurt van een staafmagneet bevinden zich de draaibare magneetjes 1, 2 en 3.
In de tekening hiernaast zijn in de juiste stand getekend:

- A alleen 3.
- B alleen 1 en 2.
- C alleen 2 en 3.
- D alle drie de magneetjes.

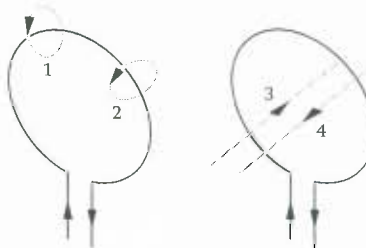


- 14** We spreken van magnetische influentie als:

- A er in een ruimte een magnetisch veld ontstaat.
- B twee magneten bij elkaar worden gehouden om een sterker veld te krijgen.
- C een stuk staal zijn blijvende magnetisme verliest.
- D een stuk ijzer door een magnetisch veld zelf magnetisch wordt.

- 15** In de beide tekeningen hiernaast stelt de getrokken lijn een spoel voor van één winding. Door de spoel loopt een stroom in de aangegeven richting. Welke veldlijnen hebben de goede richting?

- A de veldlijnen 1 en 3
- B de veldlijnen 1 en 4
- C de veldlijnen 2 en 3
- D de veldlijnen 2 en 4



- 16** Jan beweert: "De richting van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de richting van de stroom."
Ria beweert: "De sterkte van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de sterkte van de stroom."

- A Alleen Jan heeft gelijk.
- B Alleen Ria heeft gelijk.
- C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
- D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

- 17** Door een spoel loopt een stroom. De spoel heeft daardoor polen en veldlijnen. Hieronder is een aantal mogelijkheden van de ligging van de polen en de richting van de veldlijnen getekend.



FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3



FIGUUR 4

De veldlijnen en de polen van de spoel zijn goed getekend in:

- A figuur 1.
- B figuur 2.
- C figuur 3.
- D figuur 4.

- 18** Als je een spoel hebt gewikkeld om als elektromagneet te gebruiken en deze magneet blijkt niet sterk genoeg te zijn, dan kun je de volgende dingen veranderen:

- 1 een koperen kern in de spoel doen;
- 2 een ijzeren kern in de spoel doen.

Een sterkere magneet krijg je:

- A alleen op manier 1.
- B alleen op manier 2.
- C op manier 1 en op manier 2.
- D op manier 1 niet en op manier 2 ook niet.

- 19** Jan beweert: "Als je een stroomspoel voorziet van een ijzeren kern wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel zwakker."
Ria beweert: "Als je van een stroomspoel het aantal windingen per meter vergroot wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel zwakker."

- A Alleen Jan heeft gelijk.
- B Alleen Ria heeft gelijk.
- C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
- D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

- 20** Een spoel heeft een magnetisch veld als:

- A er een wisselstroom door loopt.
- B de spoel snel langs zijn lengte-as wordt verplaatst.
- C er een magneet in wordt stilgehouden.
- D er een stuk weekijzer in wordt gebracht en de uiteinden van de spoel niet met elkaar zijn verbonden.

- 21** Een elektromagneet wordt gebruikt in:

- A een luidspreker en een thermostaat.
- B een thermostaat en een kompas.
- C een kompas en een elektrische bel.
- D een elektrische bel en een luidspreker.

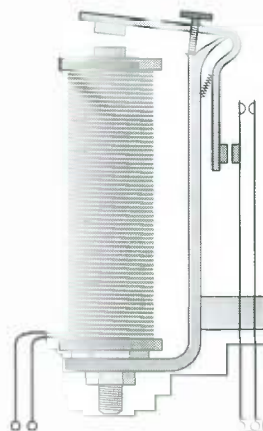
- 22** Hiernaast zie je een schematische tekening van een relais. Het veertje is niet getekend.

Verklaar de werking door de zinnen 1 t.e.m. 4 in de goede volgorde te zetten.

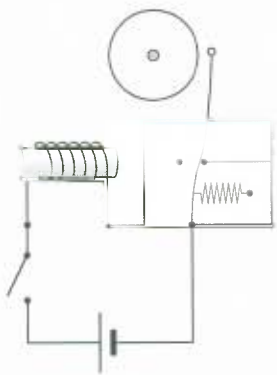
- 1 Het anker wordt aangetrokken.
- 2 Er gaat stroom door de spoel.
- 3 De schakelcontacten komen tegen elkaar.
- 4 Het anker drukt tegen het linker schakelcontact.

De juiste volgorde is:

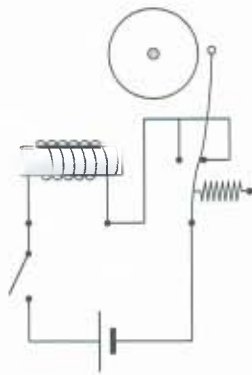
- A 1, 2, 3, 4.
- B 2, 1, 4, 3.
- C 3, 4, 1, 2.
- D 4, 3, 2, 1.



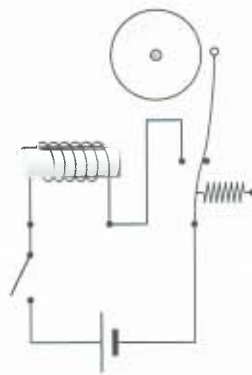
- 23** Hieronder staan vier schema's om een elektrische bel te laten werken. Er is er maar één juist getekend.



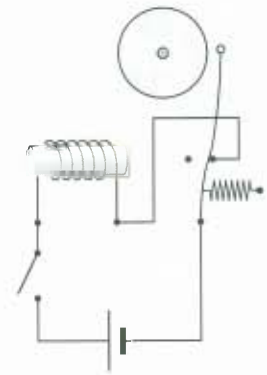
FIGUUR 1



FIGUUR 2



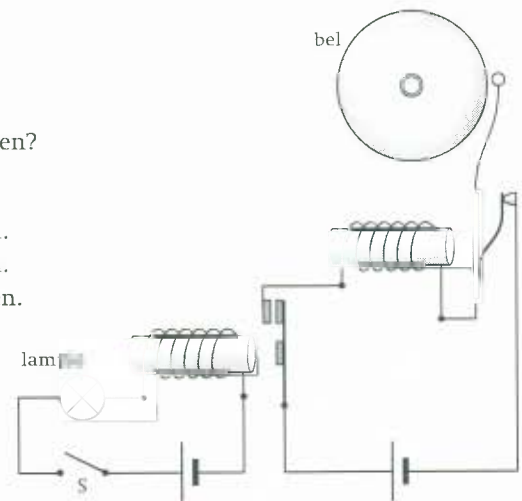
FIGUUR 3



FIGUUR 4

Het juiste schema staat in:

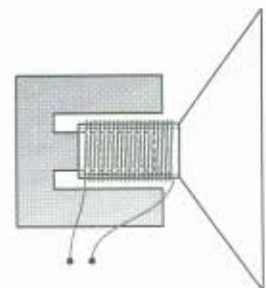
- A figuur 1.
 - B figuur 2.
 - C figuur 3.
 - D figuur 4.
- 24** Gegeven is de schakeling uit de tekening.
Wat gebeurt er in deze schakeling, als we schakelaar S sluiten?
- A Het lampje gaat branden en de bel gaat rinkelen.
 - B Het lampje gaat branden, maar de bel gaat niet rinkelen.
 - C Het lampje gaat niet branden, maar de bel gaat rinkelen.
 - D Het lampje gaat niet branden en de bel gaat niet rinkelen.



- 25** Jan beweert: "In een luidspreker veroorzaken trillingen van de spoel een stroom door die spoel."
Ria beweert: "In de opnamekop van een cassetterecorder veroorzaakt een wisselende stroom een wisselend magneetveld."
- A Alleen Jan heeft gelijk.
 - B Alleen Ria heeft gelijk.
 - C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
 - D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

- 26** In een luidspreker (zie de tekening) zit een sterke permanente magneet.
Aan de conus zit een spoeltje waar een wisselstroom door loopt.
Het spoeltje wordt nu:

- A afwisselend afgestoten en aangetrokken door de magneet.
- B alleen afwisselend aangetrokken door de magneet.
- C alleen afwisselend afgestoten door de magneet.
- D niet aangetrokken en niet afgestoten door de magneet.



D-TOETS BLOK 1 MAGNETEN

17 Versie B

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

LET OP! De noordpool van alle magneten in deze toets is *donker* gekleurd.

- 1 We plaatsen een kompasnaald bij een staafmagneet in de hiernaast getekende stand. Als we de kompasnaald loslaten, zal de naald:

- A 180° draaien
 B 90° rechtsom draaien.
 C 90° linksom draaien.
 D in de getekende stand blijven staan.



- 2 We hangen een staafmagneet zo op dat de magneet in alle richtingen vrij kan bewegen.

De noordpool van deze staafmagneet wijst dan in de richting van de:

- A magnetische pool bij de geografische noordpool van de aarde.
 B geografische zuidpool van de aarde.
 C magnetische pool bij de geografische zuidpool van de aarde.
 D geografische noordpool van de aarde.

- 3 We nemen vier verschillende voorwerpen die in lucht ieder een gewicht hebben van 0,50 N. Dat zijn: een blokje koper, een blokje ijzer, een staafmagneet en een blokje nikkel.

Vervolgens hangen we de voorwerpen aan een krachtmeter boven een spoel waar-
 door stroom loopt (zie de tekening). We vinden dan de volgende gewichten:

voorwerp	gewicht voorwerp bij gegeven stroomrichting	gewicht voorwerp bij omgekeerde stroomrichting
1	0,42 N	0,58 N
2	0,50 N	0,50 N
3	0,56 N	0,52 N
4	0,62 N	0,62 N

Het blokje koper is dan:

- A voorwerp 1.
 B voorwerp 2.
 C voorwerp 3.
 D voorwerp 4.



- 4 Uit de gegevens in vraag 3 kunnen we ook vinden welk blokje de staafmagneet is. Dat is:

- A voorwerp 1.
 B voorwerp 2.
 C voorwerp 3.
 D voorwerp 4.

5 We spreken van magnetische influentie als:

- A er in een ruimte een magnetisch veld ontstaat.
- B twee magneten bij elkaar worden gehouden om een sterker veld te krijgen.
- C een stuk staal zijn blijvende magnetisme verliest.
- D een stuk ijzer door een magnetisch veld zelf magnetisch wordt.

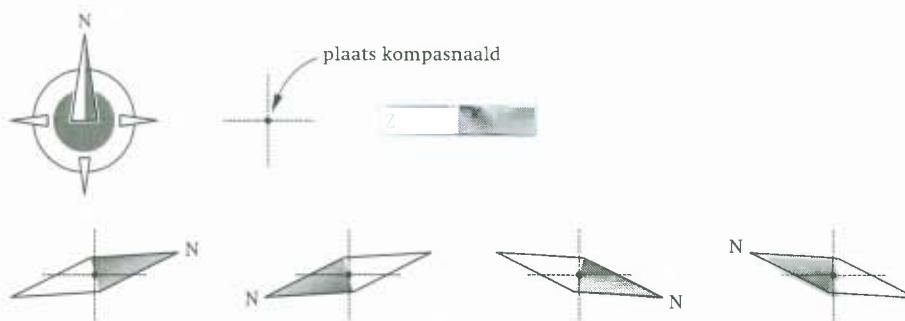
6 We vergelijken de magnetische eigenschappen van vier voorwerpen.
Welke van de vier voorwerpen wijkt af van de andere drie?

- A een stalen spijker
- B een ijzeren haakje
- C een nikkel kwartje
- D een bronzen stuiver

7 In één van de rijtjes hieronder staan alleen stoffen die door een magneet aangetrokken worden.
Welk rijtje is dat?

- A aluminium, kobalt, nikkel
- B koper, nikkel, ticonal
- C ijzer, nikkel, kobalt
- D ijzer, kobalt, messing

8 In de figuur hieronder geeft de dikke pijl de richting van het noorden aan.
Bij de getekende staafmagneet staat een kompasnaald.



STAND 1

STAND 2

STAND 3

STAND 4

Onder de gezamenlijke invloed van het veld van de magneet en het veld van de aarde zal de kompasnaald zich instellen in:

- A stand 1.
- B stand 2.
- C stand 3.
- D stand 4.

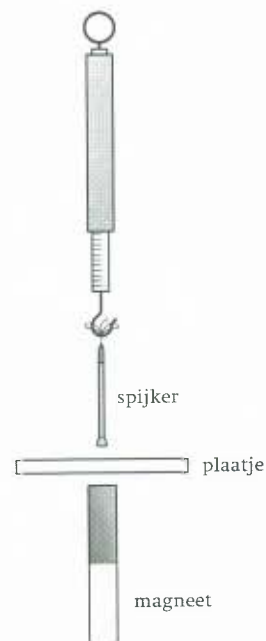
9 Hiernaast is een staafmagneet afgebeeld. Er zijn vijf gebieden te onderscheiden. We vergelijken de grootte van de magnetische krachtwerkingen bij elk der gebieden.
De magnetische krachtwerking op een ijzeren spijker is:

- A alleen bij 1 het grootst.
- B alleen bij 3 het grootst.
- C alleen bij 5 het grootst.
- D bij 1 en 5 even groot.

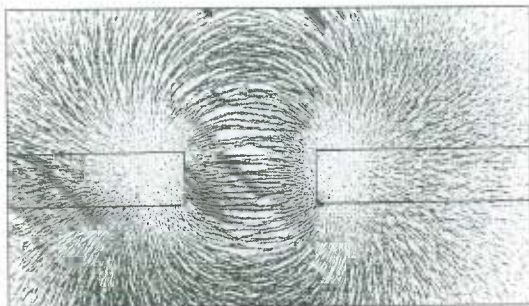
1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 10** Een spijker is boven een staafmagneet opgehangen aan een krachtmeter (zie de tekening). Vervolgens leggen we een plaatje van een bepaald materiaal op de staafmagneet. De krachtwerking zal groter worden bij gebruik van een plaatje:

A messing.
 B weekijzer.
 C koper.
 D glas.

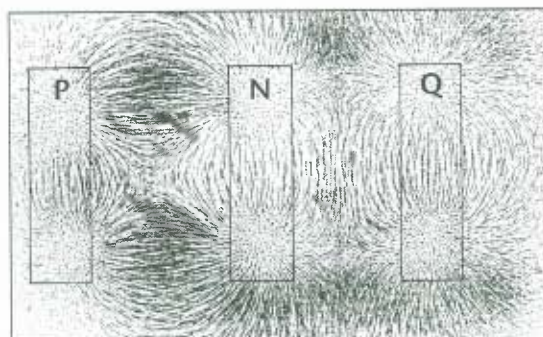


- 11** De verklaring van het groter worden van de kracht bij de proef uit vraag 10 is te vinden in:
- A de invloed van het aardmagnetische veld.
 B het optreden van magnetische influentie.
 C het verschijnsel magnetische krachtwerking op afstand.
 D het bestaan van permanent magnetisme.
- 12** Hieronder is een magnetisch veld weergegeven.



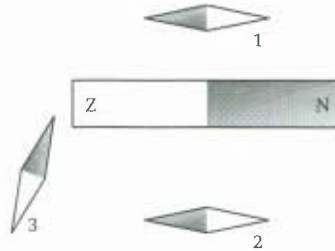
Is dit het veld van twee staafmagneten?
 Of is dit het veld van een magneet en een stuk ijzer?

- A Het kan alleen het veld van twee staafmagneten zijn.
 B Het kan alleen het veld van een magneet en een stuk ijzer zijn.
 C Het zou allebei kunnen zijn.
 D Het is niet het veld van twee staafmagneten en ook niet het veld van een magneet en een stuk ijzer.
- 13** In de figuur hiernaast zie je het veldlijnenpatroon van drie staafmagneten zichtbaar gemaakt met ijzervijlsel. Het is bekend dat N een noordpool is. Er geldt dan voor P en Q:
- A P en Q zijn beide noordpolen.
 B P is noordpool, Q is zuidpool.
 C P is zuidpool, Q is noordpool.
 D P en Q zijn beide zuidpolen.



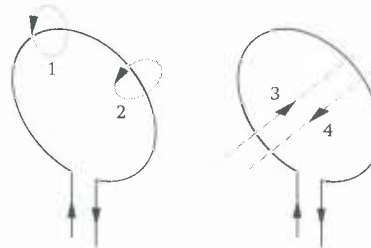
- 14** In de buurt van een staafmagneet bevinden zich de draaibare magneetjes 1, 2 en 3. In de tekening hiernaast zijn in de juiste stand getekend:

- A alleen 3.
- B alleen 1 en 2.
- C alleen 2 en 3.
- D alle drie de magneetjes.



- 15** In de beide tekeningen hiernaast stelt de getrokken lijn een spoel voor van één winding. Door de spoel loopt een stroom in de aangegeven richting. Welke veldlijnen hebben de goede richting?

- A de veldlijnen 1 en 3
- B de veldlijnen 1 en 4
- C de veldlijnen 2 en 3
- D de veldlijnen 2 en 4



- 16** Door een spoel loopt een stroom. De spoel heeft daardoor polen en veldlijnen. Hieronder is een aantal mogelijkheden van de ligging van de polen en de richting van de veldlijnen getekend.



FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3



FIGUUR 4

De veldlijnen en de polen van de spoel zijn goed getekend in:

- A figuur 1.
- B figuur 2.
- C figuur 3.
- D figuur 4.

- 17** Jan beweert: "De richting van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de richting van de stroom."
Ria beweert: "De sterkte van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de sterkte van de stroom."

- A Alleen Jan heeft gelijk.
- B Alleen Ria heeft gelijk.
- C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
- D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

18 Als je een spoel hebt gewikkeld om als elektromagneet te gebruiken en deze magneet blijkt niet sterk genoeg te zijn, dan kun je de volgende dingen veranderen:

- 1 een koperen kern in de spoel doen;
- 2 een ijzeren kern in de spoel doen.

Een sterkere magneet krijg je:

- A alleen op manier 1.
- B alleen op manier 2.
- C op manier 1 en op manier 2.
- D op manier 1 niet en op manier 2 ook niet.

19 Een spoel heeft een magnetisch veld als:

- A er een wisselstroom door loopt.
- B de spoel snel langs zijn lengte-as wordt verplaatst.
- C er een magneet in wordt stilgehouden.
- D er een stuk weekijzer in wordt gebracht en de uiteinden van de spoel niet met elkaar zijn verbonden.

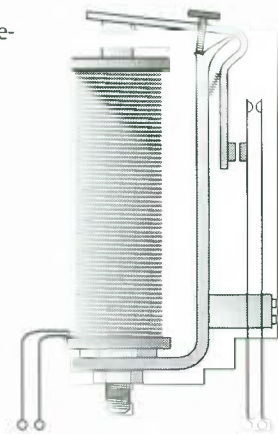
20 Hiernaast zie je een schematische tekening van een relais. Het veertje is niet getekend.

Verklaar de werking door de zinnen 1 t.e.m. 4 in de goede volgorde te zetten.

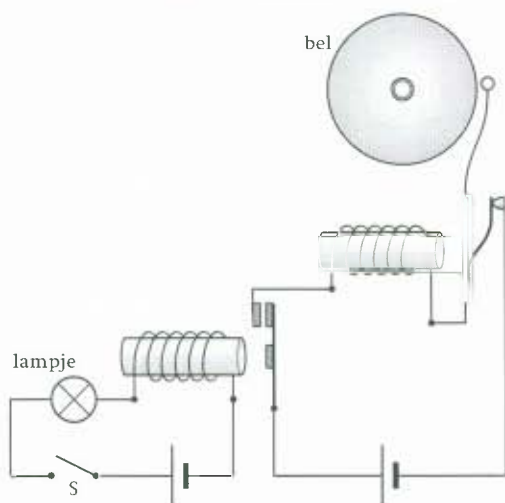
- 1 Het anker wordt aangetrokken.
- 2 Er gaat stroom door de spoel.
- 3 De schakelcontacten komen tegen elkaar.
- 4 Het anker drukt tegen het linker schakelcontact.

De juiste volgorde is:

- A 1, 2, 3, 4.
- B 2, 1, 4, 3.
- C 3, 4, 1, 2.
- D 4, 3, 2, 1.



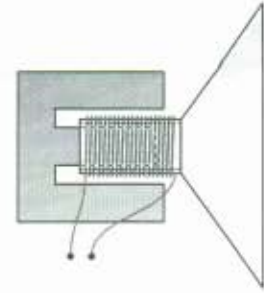
21 Gegeven is de schakeling uit de tekening.



Wat gebeurt er in deze schakeling, als we schakelaar S sluiten?

- A Het lampje gaat branden en de bel gaat rinkelen.
- B Het lampje gaat branden, maar de bel gaat niet rinkelen.
- C Het lampje gaat niet branden, maar de bel gaat rinkelen.
- D Het lampje gaat niet branden en de bel gaat niet rinkelen.

- 22** In een luidspreker (zie de tekening) zit een sterke permanente magneet. Aan de conus zit een spoeltje waar een wisselstroom door loopt. Het spoeltje wordt nu:



- A afwisselend afgestoten en aangetrokken door de magneet.
- B alleen afwisselend aangetrokken door de magneet.
- C alleen afwisselend afgestoten door de magneet.
- D niet aangetrokken en niet afgestoten door de magneet.

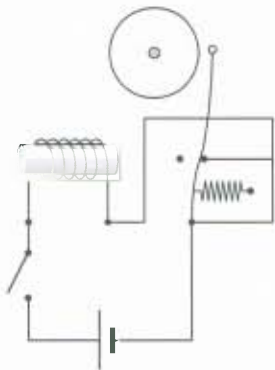
- 23** Jan beweert: "Als je een stroomspoel voorziet van een ijzeren kern wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel zwakker."
Ria beweert: "Als je van een stroomspoel het aantal windingen per meter vergroot wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel zwakker."

- A Alleen Jan heeft gelijk.
- B Alleen Ria heeft gelijk.
- C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
- D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

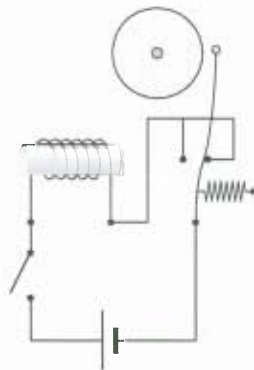
- 24** Een elektromagneet wordt gebruikt in:

- A een luidspreker en een thermostaat.
- B een thermostaat en een kompas.
- C een kompas en een elektrische bel.
- D een elektrische bel en een luidspreker.

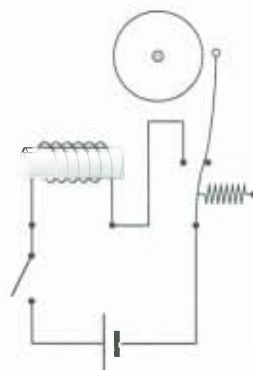
- 25** Hieronder staan vier schema's om een elektrische bel te laten werken. Er is er maar één juist getekend.



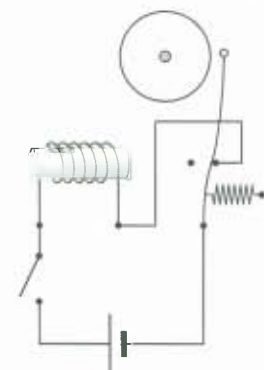
FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3



FIGUUR 4

Het juiste schema staat in:

- A figuur 1.
- B figuur 2.
- C figuur 3.
- D figuur 4.

26 Jan beweert: "In een luidspreker veroorzaken trillingen van de spoel een stroom door die spoel."

Ria beweert: "In de opnamekop van een cassette recorder veroorzaakt een wisselende stroom een wisselend magneetveld."

- A Alleen Jan heeft gelijk.
- B Alleen Ria heeft gelijk.
- C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
- D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

17 Versie A

NAAM: KLAS:

Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

[illegible]

17 Versie B

NAAM: _____ KLAS: _____

Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

[illegible]

E-TOETS BLOK 1 MAGNETEN

18 **Versie A**

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

LET OP! De noordpool van alle magneten in deze toets is *donker* gekleurd.

- 1 We hangen een staafmagneet zó op dat hij in alle richtingen vrij kan bewegen.
De zuidpool van deze staafmagneet wijst dan in de richting van de:
- A magnetische pool bij de geografische noordpool van de aarde.
 - B geografische zuidpool van de aarde.
 - C magnetische pool bij de geografische zuidpool van de aarde.
 - D geografische noordpool van de aarde.
- 2 We plaatsen een kompasnaald bij een staafmagneet in de hiernaast getekende stand.
Als we de kompasnaald loslaten, zal de naald:
- A 180° draaien.
 - B 90° rechtsom draaien.
 - C 90° linksom draaien.
 - D in de getekende stand blijven staan.
- 3 We vergelijken de magnetische eigenschappen van vier voorwerpen.
Welke van de vier voorwerpen vertoont een eigenschap die afwijkt van de eigenschappen van de andere drie?
- A een koperen spijker
 - B een zinken dakgoot
 - C een nikkelen kwartje
 - D een bronzen stuiver
- 4 In één van de rijtjes hieronder staan alleen stoffen die *niet* door een magneet agetrokken worden.
Welk rijtje is dat?
- A aluminium, kobalt en nikkel
 - B koper, chroom en kobalt
 - C messing, chroom en aluminium
 - D koper, nikkel en messing



- 5 We nemen vier verschillende voorwerpen die in lucht ieder een gewicht hebben van 0,40 N. Dat zijn: een blokje koper, een blokje aluminium, een staafmagneet en een blokje nikkel.

Vervolgens hangen we de voorwerpen aan een krachtmeter boven een spoel waar-
door stroom loopt (zie de tekening). We vinden dan de volgende gewichten:

voorwerp	gewicht voorwerp bij gegeven stroomrichting	gewicht voorwerp bij omgekeerde stroomrichting
1	0,32 N	0,48 N
2	0,40 N	0,40 N
3	0,40 N	0,40 N
4	0,48 N	0,48 N

Het blokje nikkel is dan:

- A voorwerp 1.
B voorwerp 2.
C voorwerp 3.
D voorwerp 4.
- 6 Uit de gegevens in vraag 5 kunnen we ook vinden welk voorwerp nummer 1 moet zijn.
Dat is:

- A het blokje koper.
B het blokje aluminium.
C het blokje nikkel.
D de staafmagneet.

- 7 Marianne onderzoekt de magnetische eigenschappen van een aantal voorwerpen door ze bij een magneet te houden: een kwartje, een stuiver, een druppel water en een stukje cassetteband.

Door de magneet worden aangetrokken:

- A het kwartje en het cassettebandje.
B het cassettebandje en de waterdruppel.
C de waterdruppel en de stuiver.
D de stuiver en het kwartje.

- 8 Hiernaast is een staafmagneet afgebeeld. Er zijn vijf gebieden te onderscheiden. We vergelijken de grootte van de magnetische krachtwerkingen op een spijker bij elk der gebieden.

Als we de grootte van de magnetische krachtwerking op de spijker rangschikken in toenemende grootte, dan is de volgorde:

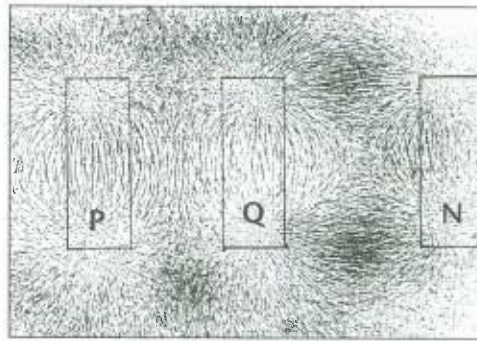
- A 1, 2, 3.
B 2, 3, 4.
C 3, 4, 5.
D 4, 5, 2.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---



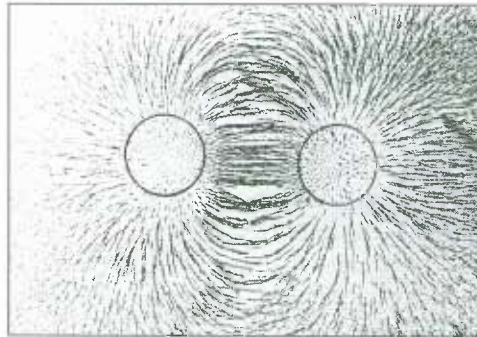
- 9 In de figuur hiernaast zie je het veldlijnenpatroon van drie staafmagneten zichtbaar gemaakt met ijzervijlsel. Het is bekend dat N een noordpool is. Er geldt dan voor P en Q:

- A P en Q zijn beide noordpolen.
- B P is noordpool, Q is zuidpool.
- C P is zuidpool, Q is noordpool.
- D P en Q zijn beide zuidpolen.



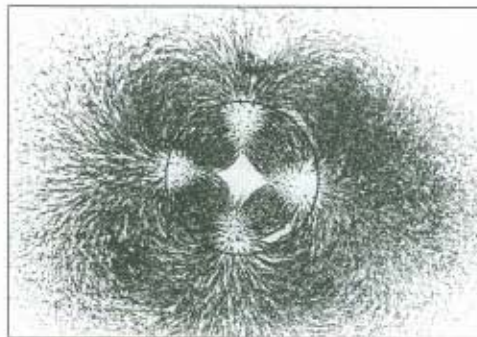
- 10 Het hiernaast afgebeelde veldlijnenpatroon kan veroorzaakt zijn door:

- A een magneet en een stuk koper.
- B twee noordpolen van staafmagneten.
- C een noordpool van een staafmagneet en een zuidpool van een staafmagneet.
- D twee zuidpolen van staafmagneten.



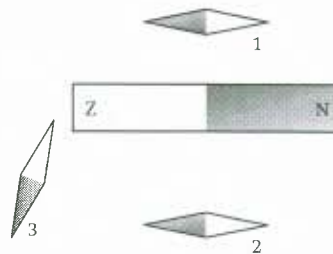
- 11 Hiernaast is het magnetisch veld afgebeeld van de magneet van een dynamo. Deze magneet heeft:

- A één noordpool.
- B twee noordpolen.
- C drie noordpolen.
- D vier noordpolen.



- 12 In de buurt van een staafmagneet bevinden zich de draaibare magneetjes 1, 2 en 3. In de tekening hiernaast zijn in de juiste stand getekend:

- A alleen 3.
- B alleen 1 en 2.
- C alleen 2 en 3.
- D alle drie de magneetjes.



- 13** Eén van de volgende verschijnselen heet magnetische influentie. Welk verschijnsel is dat?
- A De zuidpool van een magneet stoot de zuidpool van een andere magneet af.
 - B De krachtwerking van een magneet is sterk in het gebied waar de veldlijnen dicht bij elkaar liggen.
 - C Om een stroomdraad waar een stroom doorheen loopt, heerst een magnetisch veld.
 - D Sommige metalen worden in de buurt van een magneet zelf magnetisch.
- 14** In de vier tekeningen hieronder stelt de getrokken lijn een spoel voor van één winding. Door deze spoel loopt een stroom in de aangegeven richting. De stippellijnen zijn veldlijnen.



VELDLIJN 1



VELDLIJN 2



VELDLIJN 3



VELDLIJN 4

Welke veldlijnen hebben de goede richting?

- A veldlijn 1 en veldlijn 3
 - B veldlijn 1 en veldlijn 4
 - C veldlijn 2 en veldlijn 3
 - D veldlijn 2 en veldlijn 4
- 15** Door een spoel loopt een stroom. De spoel heeft daardoor polen en veldlijnen. Hieronder is een aantal mogelijkheden getekend van de ligging van de polen en de richting van de veldlijnen in punt P.



FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3

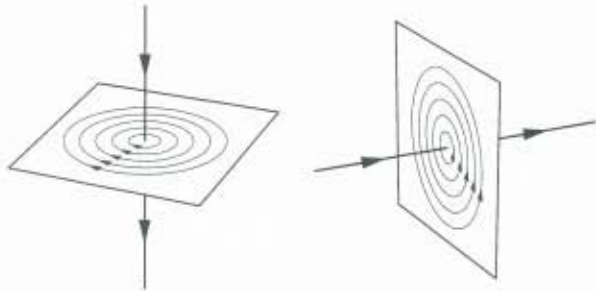


FIGUUR 4

De veldlijnen en de polen van de spoel zijn goed getekend in:

- A figuur 1.
- B figuur 2.
- C figuur 3.
- D figuur 4.

- 16** Hieronder zijn twee tekeningen van het veldlijnenpatroon van een rechte draad getekend. De richting van de veldlijnen is aangegeven.



FIGUUR 1

FIGUUR 2

Is de richting goed aangegeven?

- A alleen in figuur 1
 - B alleen in figuur 2
 - C in figuur 1 en in figuur 2
 - D in figuur 1 niet en in figuur 2 ook niet
- 17** Jan beweert: “De richting van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de sterkte van de stroom.”
Ria beweert: “De sterkte van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de richting van de stroom.”
- A Alleen Jan heeft gelijk.
 - B Alleen Ria heeft gelijk.
 - C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
 - D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.
- 18** Als je een spoel hebt gewikkeld om als elektromagneet te gebruiken en deze blijkt niet sterk genoeg te zijn, dan kun je de volgende dingen veranderen:
- 1 een koperen kern in de spoel doen.
 - 2 een lamp in serie schakelen met de spoel, zodat de stroomsterkte minder wordt.
- Een sterkere magneet krijg je:
- A alleen op manier 1.
 - B alleen op manier 2.
 - C op manier 1 en op manier 2.
 - D op manier 1 niet en op manier 2 ook niet.
- 19** Jan beweert: “Als je een stroomspoel voorziet van een koperen kern, wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel sterker.”
Ria beweert: “Als je van een stroomspoel het aantal windingen per meter vergroot, wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel sterker.”
- A Alleen Jan heeft gelijk.
 - B Alleen Ria heeft gelijk.
 - C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
 - D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.
- 20** Een spoel wekt een magnetisch veld op als:
- A er een stuk koper in wordt gebracht.
 - B er een gelijkstroom doorloopt.
 - C de spoel snel langs zijn lengteas wordt verplaatst.
 - D er een magneet in wordt stilgehouden.

21 Een elektromagneet wordt gebruikt in:

- A een thermostaat en een elektrische bel.
- B een elektrische bel en een relais.
- C een relais en een kompas.
- D een kompas en een thermostaat.

22 Hiernaast zie je een schematische tekening van een relais. Het veertje is niet getekend.

Verklaar de werking door de zinnen 1 t.e.m. 4 in de goede volgorde te zetten.

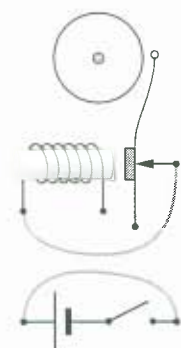
- 1 De schakelcontacten komen tegen elkaar.
- 2 Er gaat stroom door de spoel lopen.
- 3 Het anker wordt aangetrokken.
- 4 Het anker drukt tegen het linker schakelcontact.

De juiste volgorde is:

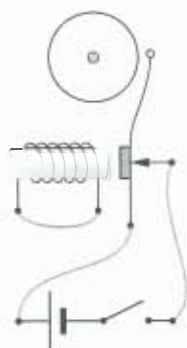
- A 1, 2, 3, 4.
- B 2, 3, 4, 1.
- C 3, 4, 1, 2.
- D 4, 1, 2, 3.



23 Hieronder staan vier schema's om een elektrische bel te laten werken, als de schakelaar wordt ingedrukt. Er is er maar één juist getekend.



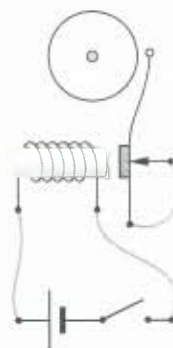
FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3



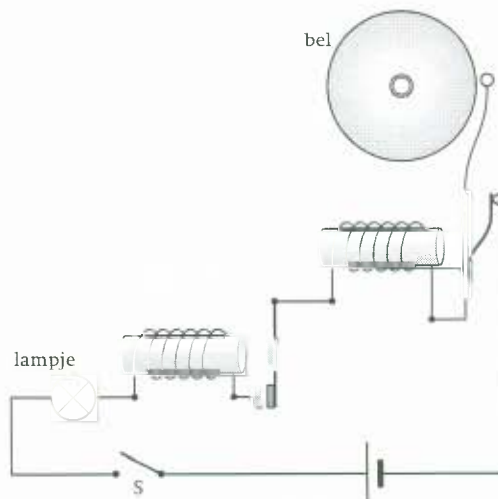
FIGUUR 4

Het juiste schema staat in:

- A figuur 1.
- B figuur 2.
- C figuur 3.
- D figuur 4.

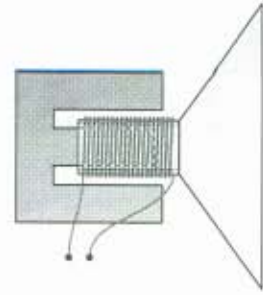
24 Hiernaast is een schakeling getekend. Als we schakelaar S sluiten:

- A gebeurt er niets.
- B gaat alleen de bel rinkelen.
- C gaat de bel rinkelen en het lampje branden.
- D gaat de bel rinkelen en het lampje snel knipperen.



- 25** In een luidspreker (zie de tekening) zit een sterke permanente magneet. Aan de conus zit een spoeltje, waar een wisselstroom door loopt. Het spoeltje wordt nu:

- A afwisselend afgestoten en aangetrokken door de magneet.
- B alleen afwisselend aangetrokken door de magneet.
- C alleen afwisselend afgestoten door de magneet.
- D niet aangetrokken en niet afgestoten door de magneet.



- 26** Jan beweert: “In een luidspreker veroorzaken de trillingen van de spoel een stroom in de magneet.”

Ria beweert: “In de opnamekop van een cassette recorder veroorzaakt een wisselende stroom door een spoel een veranderend magneetveld in de spleet.”

- A Alleen Jan heeft gelijk.
- B Alleen Ria heeft gelijk.
- C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
- D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

E-TOETS BLOK 1 MAGNETEN

18 **Versie B**

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

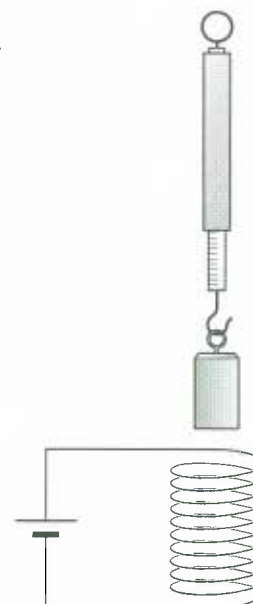
LET OP! De noordpool van alle magneten in deze toets is *donker* gekleurd.

- 1 In één van de rijtjes hieronder staan alleen stoffen die *niet* door een magneet aangetrokken worden.
Welk rijtje is dat?
- A aluminium, kobalt en nikkel
B koper, chroom en kobalt
C messing, chroom en aluminium
D koper, nikkel en messing
- 2 We vergelijken de magnetische eigenschappen van vier voorwerpen.
Welke van de vier voorwerpen vertoont een eigenschap die afwijkt van de eigenschappen van de andere drie?
- A een koperen spijker
B een zinken dakgoot
C een nikkelen kwartje
D een bronzen stuiver
- 3 Marianne onderzoekt de magnetische eigenschappen van een aantal voorwerpen door ze bij een magneet te houden: een kwartje, een stuiver, een druppel water en een stukje cassetteband.
Door de magneet worden aangetrokken:
- A het kwartje en het cassettebandje.
B het cassettebandje en de waterdruppel.
C de waterdruppel en de stuiver.
D de stuiver en het kwartje.
- 4 We nemen vier verschillende voorwerpen die in lucht ieder een gewicht hebben van 0,40 N. Dat zijn: een blokje koper, een blokje aluminium, een staafmagneet en een blokje nikkel.
Vervolgens hangen we de voorwerpen aan een krachtmeter boven een spoel waar door stroom loopt (zie de tekening). We vinden dan de volgende gewichten:

voorwerp	gewicht voorwerp bij gegeven stroomrichting	gewicht voorwerp bij omgekeerde stroomrichting
1	0,32 N	0,48 N
2	0,40 N	0,40 N
3	0,40 N	0,40 N
4	0,48 N	0,48 N

Het blokje nikkel is dan:

- A voorwerp 1.
B voorwerp 2.
C voorwerp 3.
D voorwerp 4.



- 5 Uit de gegevens in vraag 4 kunnen we ook vinden welk voorwerp nummer 1 moet zijn.
Dat is:

A het blokje koper.
B het blokje aluminium.
C het blokje nikkel.
D de staafmagneet.

- 6 Eén van de volgende verschijnselen heet magnetische influentie.
Welk verschijnsel is dat?

A De zuidpool van een magneet stoot de zuidpool van een andere magneet af.
B De krachtwerking van een magneet is sterk in het gebied waar de veldlijnen dicht bij elkaar liggen.
C Om een stroomdraad waar een stroom doorheen loopt, heerst een magnetisch veld.
D Sommige metalen worden in de buurt van een magneet zelf magnetisch.

- 7 We plaatsen een kompasnaald bij een staafmagneet in de hiernaast getekende stand.
Als we de kompasnaald loslaten, zal de naald:

A 180° draaien.
B 90° rechtsom draaien.
C 90° linksom draaien.
D in de getekende stand blijven staan.

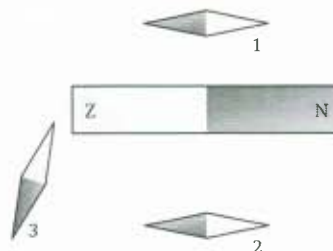


- 8 We hangen een staafmagneet zó op dat hij in alle richtingen vrij kan bewegen.
De zuidpool van deze staafmagneet wijst dan in de richting van de:

A magnetische pool bij de geografische noordpool van de aarde.
B geografische zuidpool van de aarde.
C magnetische pool bij de geografische zuidpool van de aarde.
D geografische noordpool van de aarde.

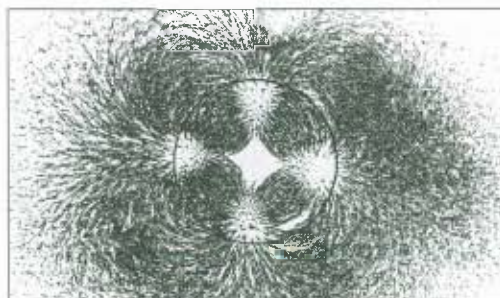
- 9 In de buurt van een staafmagneet bevinden zich de draaibare magneetjes 1, 2 en 3.
In de tekening hiernaast zijn in de juiste stand getekend:

A alleen 3.
B alleen 1 en 2.
C alleen 2 en 3.
D alle drie de magneetjes.



- 10 Hiernaast is het magnetisch veld afgebeeld van de magneet van een dynamo.
Deze magneet heeft:

A één noordpool.
B twee noordpolen.
C drie noordpolen.
D vier noordpolen.



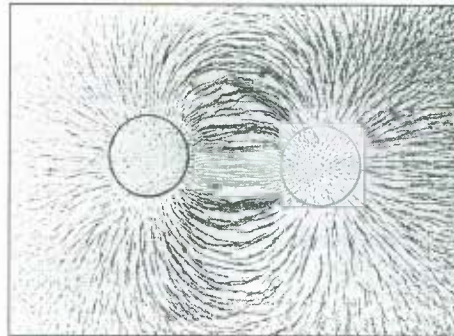
- 11** Hiernaast is een staafmagneet afgebeeld. Er zijn vijf gebieden te onderscheiden. We vergelijken de grootte van de magnetische krachtwerkingen op een spijker bij elk der gebieden.

- A 1, 2, 3.
B 2, 3, 4.
C 3, 4, 5.
D 4, 5, 2.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 12** Het hiernaast afgebeelde veldlijnenpatroon kan veroorzaakt zijn door:

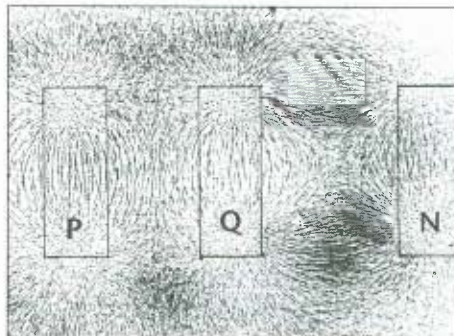
- A een magneet en een stuk koper.
B twee noordpolen van staafmagneten.
C een noordpool van een staafmagneet en een zuidpool van een staafmagneet.
D twee zuidpolen van staafmagneten.



- 13** In de figuur hiernaast zie je het veldlijnenpatroon van drie staafmagneten zichtbaar gemaakt met ijzervijlsel. Het is bekend dat N een noordpool is.

Er geldt dan voor P en Q:

- A P en Q zijn beide noordpolen.
B P is noordpool, Q is zuidpool.
C P is zuidpool, Q is noordpool.
D P en Q zijn beide zuidpolen.



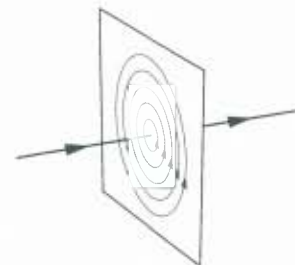
- 14** Hiernaast zijn twee tekeningen van het veldlijnenpatroon van een rechte draad getekend. De richting van de veldlijnen is aangegeven.

Is de richting goed aangegeven?

- A alleen in figuur 1
B alleen in figuur 2
C in figuur 1 en in figuur 2
D in figuur 1 niet en in figuur 2 ook niet

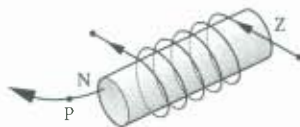


FIGUUR 1



FIGUUR 2

- 15** Door een spoel loopt een stroom. De spoel heeft daardoor polen en veldlijnen. Hieronder is een aantal mogelijkheden getekend van de ligging van de polen en de richting van de veldlijnen in punt P.



FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3



FIGUUR 4

De veldlijnen en de polen van de spoel zijn goed getekend in:

- A figuur 1.
 - B figuur 2.
 - C figuur 3.
 - D figuur 4.
- 16** In de vier tekeningen hieronder stelt de getrokken lijn een spoel voor van één winding. Door deze spoel loopt een stroom in de aangegeven richting. De stippellijnen zijn veldlijnen.



VELDLIJN 1



VELDLIJN 2



VELDLIJN 3



VELDLIJN 4

Welke veldlijnen hebben de goede richting?

- A veldlijn 1 en veldlijn 3
 - B veldlijn 1 en veldlijn 4
 - C veldlijn 2 en veldlijn 3
 - D veldlijn 2 en veldlijn 4
- 17** Jan beweert: "De richting van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de sterkte van de stroom."
Ria beweert: "De sterkte van het magnetische veld van een stroomspoel wordt bepaald door de richting van de stroom."
- A Alleen Jan heeft gelijk.
 - B Alleen Ria heeft gelijk.
 - C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
 - D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

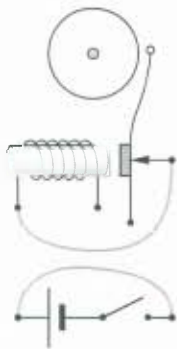
- 18** Jan beweert: "Als je een stroomspoel voorziet van een koperen kern, wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel sterker."
Ria beweert: "Als je van een stroomspoel het aantal windingen per meter vergroot, wordt het magnetisme bij dezelfde stroomsterkte veel sterker."

A Alleen Jan heeft gelijk.
B Alleen Ria heeft gelijk.
C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

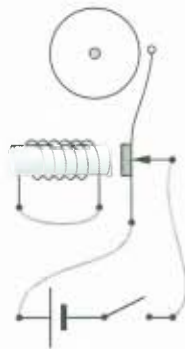
- 19** Een elektromagneet wordt gebruikt in:

A een thermostaat en een elektrische bel.
B een elektrische bel en een relais.
C een relais en een kompas.
D een kompas en een thermostaat.

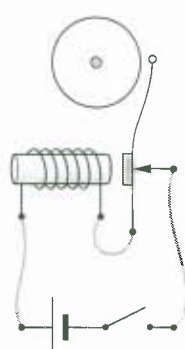
- 20** Hieronder staan vier schema's om een elektrische bel te laten werken, als de schakelaar wordt ingedrukt. Er is er maar één juist getekend.



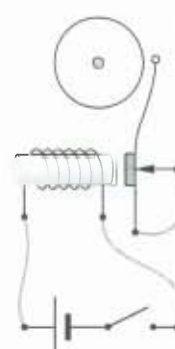
FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3



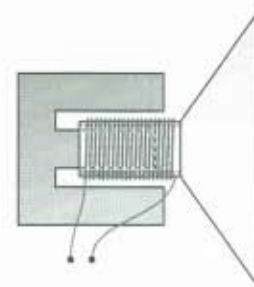
FIGUUR 4

Het juiste schema staat in:

A figuur 1.
B figuur 2.
C figuur 3.
D figuur 4.

- 21** In een luidspreker (zie de tekening) zit een sterke permanente magneet. Aan de conus zit een spoeltje, waar een wisselstroom door loopt. Het spoeltje wordt nu:

A afwisselend afgestoten en aangetrokken door de magneet.
B alleen afwisselend aangetrokken door de magneet.
C alleen afwisselend afgestoten door de magneet.
D niet aangetrokken en niet afgestoten door de magneet.



- 22** Als je een spoel hebt gewikkeld om als elektromagneet te gebruiken en deze blijkt niet sterk genoeg te zijn, dan kun je de volgende dingen veranderen:
- 1 een koperen kern in de spoel doen.
 - 2 een lamp in serie schakelen met de spoel, zodat de stroomsterkte minder wordt.

Een sterkere magneet krijg je:

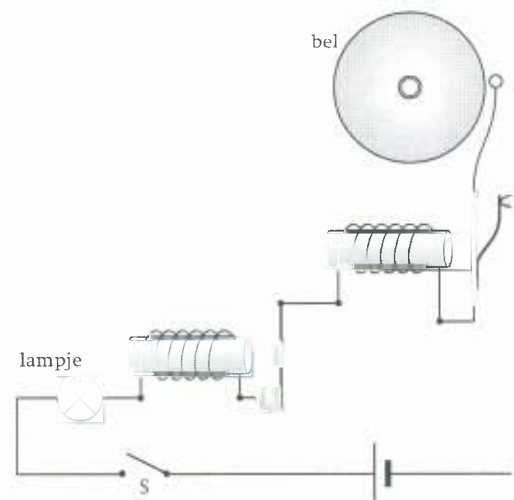
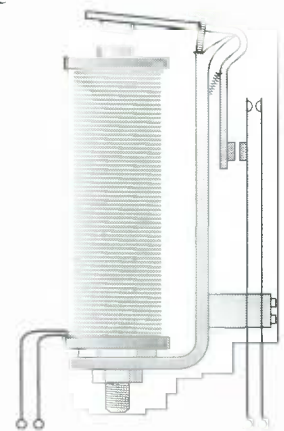
- A alleen op manier 1.
 - B alleen op manier 2.
 - C op manier 1 en op manier 2.
 - D op manier 1 niet en op manier 2 ook niet.
- 23** Een spoel wekt een magnetisch veld op als:
- A er een stuk koper in wordt gebracht.
 - B er een gelijkstroom doorloopt.
 - C de spoel snel langs zijn lengteas wordt verplaatst.
 - D er een magneet in wordt stilgehouden.
- 24** Hiernaast zie je een schematische tekening van een relais. Het veertje is niet getekend. Verklaar de werking door de zinnen 1 t.e.m. 4 in de goede volgorde te zetten.
- 1 De schakelcontacten komen tegen elkaar.
 - 2 Er gaat stroom door de spoel lopen.
 - 3 Het anker wordt aangetrokken.
 - 4 Het anker drukt tegen het linker schakelcontact.

De juiste volgorde is:

- A 1, 2, 3, 4.
 - B 2, 3, 4, 1.
 - C 3, 4, 1, 2.
 - D 4, 1, 2, 3.
- 25** Hiernaast is een schakeling getekend.

Als we schakelaar S sluiten:

- A gebeurt er niets.
- B gaat alleen de bel rinkelen.
- C gaat de bel rinkelen en het lampje branden.
- D gaat de bel rinkelen en het lampje snel knipperen.



- 26** Jan beweert: "In een luidspreker veroorzaken de trillingen van de spoel een stroom in de magneet."
Ria beweert: "In de opnamekop van een cassetterecorder veroorzaakt een wisselende stroom door een spoel een veranderend magnetisch veld in de spleet."
- A Alleen Jan heeft gelijk.
 - B Alleen Ria heeft gelijk.
 - C Jan en Ria hebben beiden gelijk.
 - D Jan en Ria hebben beiden ongelijk.

18 Versie A

NAAM: KLAS:

Als je antwoord fout is, maak dan alle ○-tjes onder dat antwoord zwart.
Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

[illegible]

18 Versie B

NAAM: _____ KLAS: _____

Als je antwoord fout is, maak dan alle ○-tjes onder dat antwoord zwart.
Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

[illegible]

Open vragen bij blok 1

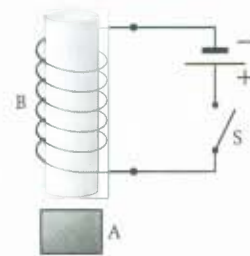
- 1** Een weekijzeren staafje B bevindt zich in een spoel. Daaronder bevindt zich nog een weekijzeren staafje A (zie de tekening).

a Wat gebeurt er als schakelaar S wordt gesloten?

b Wat gebeurt er als schakelaar S weer wordt geopend?

Nu sluit je de batterij met de polen omgekeerd aan op de spoel.

c Hoe verloopt nu de proef? Licht je antwoord toe.

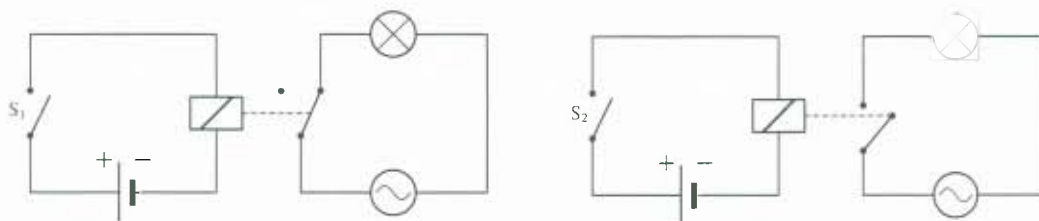


- 2** Een magneet en een stuk weekijzer trekken elkaar aan. Ze zien er precies hetzelfde uit.

Hoe kun je zonder een ander voorwerp te gebruiken uitmaken welke staaf de magneet is en welke het weekijzer?

- 3** **a** Noem drie manieren om de krachtwerking van een spoel groter te maken.
b Noem twee belangrijke verschillen tussen elektromagneten en permanente magneten.

- 4** In de tekeningen hieronder is schematisch een schakeling met een *relais* weergegeven. Het rechthoekige blok met de schuine streep is de spoel van het relais.

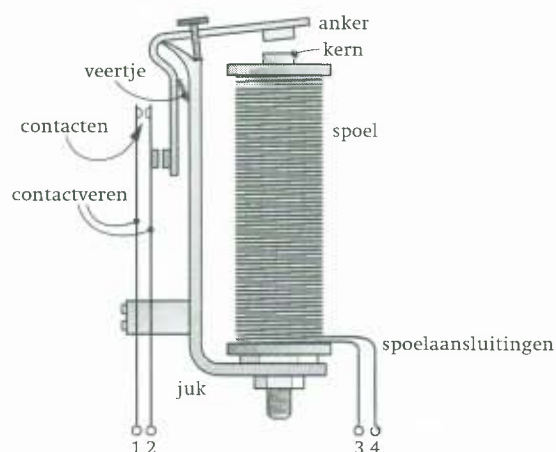


a Leg uit wat er gebeurt als je schakelaar S_1 indrukt.

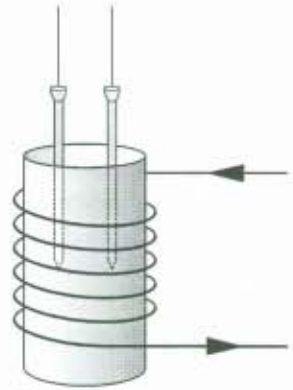
b Leg uit wat er gebeurt als je schakelaar S_2 indrukt.

c Noem twee redenen om een relais te gebruiken in plaats van een gewone schakelaar.

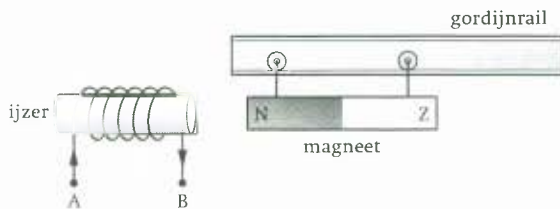
d In de tekening hieronder is de constructie van een relais te zien. Er zijn vier punten gemerkt met de cijfers 1 t.e.m. 4. Zet in schakeling 2 de cijfers 1 t.e.m. 4 op de overeenkomstige plaatsen.



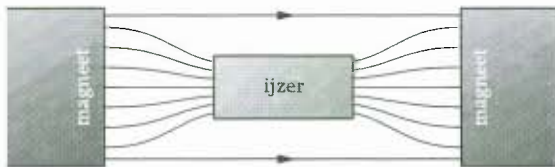
- 5 Ernst hangt twee ijzeren spijkers aan dunne draden vlak naast elkaar in een spoel. Daarna stuurt hij stroom door de spoel (zie de tekening). Voorspel wat er met de spijkers gebeurt en leg uit waarom dat zo is.



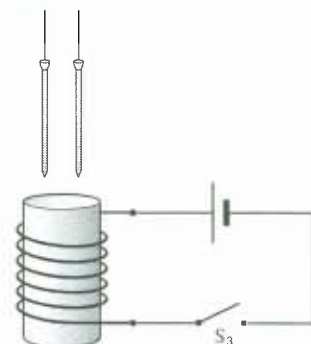
- 6 Meta heeft een magneetje opgehangen aan een stukje gordijnrail. Vlak voor het magneetje zet ze een spoel. Ze stuurt een stroom door de spoel in de aangegeven richting (zie de tekening).



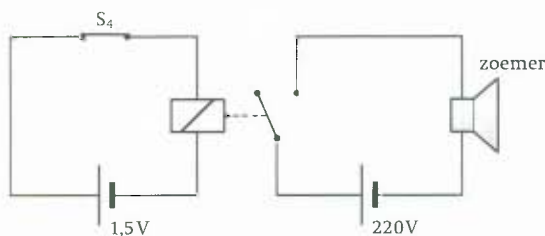
- a Teken de veldlijnen in de spoel.
b Leg uit wat er te zien zal zijn.
- 7 In de figuur zie je de invloed van een stuk *ijzer* op een *magneetveld*. De veldlijnen liepen evenwijdig, voordat het ijzer tussen de magneten geplaatst werd.



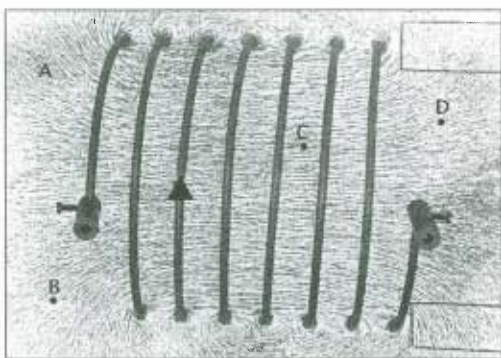
- a Geef in de figuur de plaatsen van de N- en Z- polen aan.
b Geef ook in de figuur aan waar het veld het sterkst is.
- 8 In de figuur is een deel van het schema van een *bel* getekend.
a Teken dit deel na en maak het schema verder af.
b Leg de werking van een bel uit.
c Leg uit wat er gebeurt als je de richting van de stroom door de spoel steeds verandert. Doet de bel het dan nog wel?
- 9 Jan sluit schakelaar S, waardoor er in de getekende spoel een stroom gaat lopen. De spijkers aan het touwtje gaan bewegen.
a Geef aan waar N- en Z-polen ontstaan.
b Wat zal Jan waarnemen? Geef hiervoor een verklaring.
Jan herhaalt de proef met twee koperen spijkers.
c Wat neemt hij nu waar als hij S sluit? Geef hiervoor een verklaring.



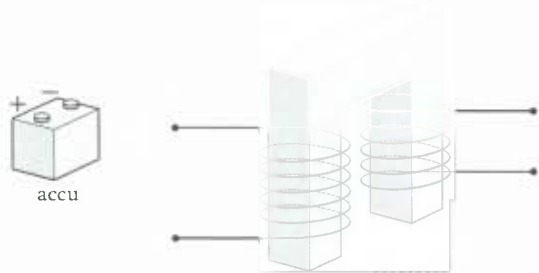
- 10 a** Leg uit dat je bij een *relaisschakeling* te maken hebt met twee stroomkringen.



- b** Wat gebeurt er in de getekende schakeling als schakelaar S geopend wordt?
c Hoe kan deze schakeling als inbraakalarm gebruikt worden?
 Met deze schakeling wordt inderdaad een inbraakalarm gemaakt. De juwelier vindt dat er een controlelampje nodig is om de werking van de zoemer te controleren. Het controlelampje werkt op 220 V. Het lampje brandt, als er een stroom door het relais gaat. Gaat er geen stroom door het relais, dan gaat de zoemer aan en is het controlelampje uit.
d Teken een schakeling die hiervoor zorgt.
- 11** Hieronder staat een foto van het bovenaanzicht van een *spoel*. Er loopt stroom door de spoel in de aangegeven richting. Het magnetisch veld is met ijzervijlsel zichtbaar gemaakt.



- a** Zet in punt A een pijl die de richting van de veldlijnen aangeeft.
b Teken in de punten B, C en D kompasnaaldjes in de stand die ze in het magnetische veld aannemen. Maak de noordpolen van de kompasnaaldjes donker van kleur.
- 12** Een heel sterke magneet krijg je als je twee staafmagneten op een ijzeren tussenstuk vastschroeft. Dan moet wel van de ene magneet de noordpool en van de andere de zuidpool aan het tussenstuk zitten. Op die manier kun je ook een sterke *elektromagneet* maken. Hieronder is dat getekend.



De spoelen mogen in serie worden geschakeld, maar je mag ze ook parallel op de batterij aansluiten.

- a** Teken hoe je de snoeren moet aanbrengen om een sterke elektromagneet te krijgen.
b Zet op de stippellijntjes of daar een N-pool is of een Z-pool.

- 13** De foto geeft een bovenaanzicht van een *winding* waar stroom doorheen loopt. De pijl geeft de richting van de stroom aan. Met ijzervijlsel is het magnetisch veld zichtbaar gemaakt. Teken in de punten A, B, C en D kompasnaaldjes in de stand die ze in het magnetische veld aannemen. Maak de noordpolen van de kompasnaaldjes donker van kleur.

