**Natuurkunde Magnetisme**

**§ 8.1**

Er zijn 2 soorten magneten: een permanente magneet (altijd magnetisch) en een elektromagneet. Een elektromagneet bestaat uit koperdraad gewikkeld om een ijzeren kern. Deze gewikkelde koperdraad heet een spoel. De magnetische kracht is het sterkste aan de uiteindes van een magneet (de polen). In het midden is bijna geen of geen magnetische kracht. Alle magneten hebben minstens 2 polen. De Noordpool (meestal rood) wijst naar het noorden en de Zuidpool (meestal blauw of wit) wijst naar het zuiden. De Noordpool van de ene magneet trekt de Zuidpool van een andere magneet aan. De afstand tussen de twee polen bepaalt de magnetische kracht in een magneet.

Als een spijkertje aan een magneet blijft hangen wordt deze ook magnetisch en blijft er nog een spijkertje aan het eerste spijkertje hangen, dit verschijnsel noemt men influentie. Als we de magneet weghalen blijven de spijkertjes natuurlijk niet aan elkaar plakken.

De ruimte waarin een magneet een magnetische kracht kan uitoefenen noemen we het magnetische veld van de magneet. Hoe sterker de magneet hoe groter het magnetische veld. Een magnetisch veld wordt aangegeven door magnetische veldlijnen, deze lijnen lopen altijd van het puntje van Noordpool naar het puntje Zuidpool.

Als we een magneet doormidden breken, ontstaan er 2 magneten. Breken we ie opnieuw, dan hebben we er 4. Uit onderzoek blijkt dat magneten bestaan uit groepen atomen die micromagneetjes vormen. Zo’n groep bestaat uit een paar miljoen ijzeratomen. In normaal ijzer zitten deze deeltjes door elkaar maar in een magneet wijze al deze deeltjes in de zelfde richting. Het magnetisme verdwijnt weer als de ordening van de micromagneetjes teniet wordt gedaan. Dat kan gebeuren door flink op de magneet te slaan met een hamer of de magneet een aantal malen te laten vallen. Ook verwarmen heeft effect, maar door te schudden gaan de micromagneetjes ook door elkaar.

**§8.2**

In een elektrische schakeling bevindt zich een rechte stroomdraad. Een draaibaar magneetnaaldje staat naast de stroomdraad. Het magneetnaaldje wijst naar het noorden. De stroomdraad en het magneetnaaldje staan evenwijdig aan elkaar. Nu laat men een elektrische stroom oor de schakeling gaan de stroommeter geeft een elektrische stroom aan, maar ook de stand van de magneetnaald is veranderd. De naald staat nu bijna loodrecht op de stroomdraad. Wordt de stroomrichting verandert dan verandert de magneet 180 graden van richting. De magneetnaald is van richting verander omdat er rondom de stroomdraad een magnetisch veld is ontstaan. Een magneet veld waar een magneet een bepaalde stand inneemt noemt men een elektromagnetisch veld.

Een spoel kan een elektromagneet worden als je er stroom door heen laat lopen. Als we een spoel aansluiten op een spanningsbron kunnen we nagaan waarvan de sterkte van het magnetische veld van de spoel afhangt. Hoe meer windingen een elektromagneet heeft hoe sterker de elektromagneet.

In een elektromotor wordt elektrische energie omgezet in bewegingsenergie. De motor bestaat uit een spoel die kan draaien tussen de polen van een hoefijzer magneet. De beweging kan gebruikt worden om met een wieltje een cd-rom te laten draaien in een drive.

Een relais is een elektrische schakelaar, waarmee op afstand een elektrische stroomkring gesloten of verbroken kan worden. Relais worden gebruikt in thermostaten en in beveiligingsinstallaties, onder andere bij de spoorwegen en in telefooncentrales. Met een relais hebben we te maken met 2 stroomkringen. Meestal wordt een relais vervangen door een transistor. Het verschil tussen een relais en een transistor is: een transistor werkt elektrisch en is dus minder storingsgevoelig en sneller dan een relais die mechanisch werkt.

In het binnenste van de aarde komen grote hoeveelheden zeer hete, gesmolten metalen voor Deze bewegen door de draaiing van de aarde. Er ontstaan dan sterke elektrische stromen, die een sterk magnetisch veld veroorzaken. Aardmagnetisme is dus elektromagnetisch. Omdat de stromen zich verplaatsen, verplaatsen ook de magnetische polen zich. Daardoor is het aardmagnetisme niet constant van grootte en verandert het in de tijd van plaats.

**§8.3**

Het verschijnsel dat in een dynamo plaatsvindt heet elektromagnetische inductie. De spanning die bij elektromagnetische inductie wordt opgewekt heet inductiespanning. Alleen als op deze spanningsbron een elektrisch apparaat wordt aangesloten, ontstaat in de stroomkring een inductiestroom. Omdat deze stroom voortdurend van grootte en richting wisselt heet deze stroom een wisselstroom.

Er ontstaat alleen een elektrische spanning als een magneet beweegt ten opzichte van een spoel. Dat betekent dat je de spoel kunt stilhouden en de magneet bewegen. Maar het omgekeerde kan ook: de magneet stilhouden en de spoel bewegen. Door de beweging verandert de sterkte van het magneetveld in de spoel en ontstat er een elektrische spanning.

Bij een batterij en een accu wordt een elektrische spanning door chemische reacties opgewekt. Daarbij ontstaan pluspolen en minpolen, deze spanning noemen we een gelijkspanning. Wisselspanning wordt heel anders opgewekt. Hiervoor zijn een magneet en een spoel nodig. Alleen als de afstand tussen spoel en magneet afwisselend groter en kleiner wordt, ontstaat in de spoel een elektrische wisselspanning.

* De inductiespanning wordt groter als:
* De magneet sneller wordt bewogen
* Als de spoel meer windingen heeft
* Als een sterkere magneet wordt gebruikt.

**§8.4**

In huis werken verschillende apparaten op verschillende spanningen. Om toch van de geleverde 230 V netspanning gebruik te maken, moet de spanning voor die verschillende apparaten worden aangepast. Dat aanpassen van de spanning gebeurt met een transformator. Een transformator bestaat uit twee spoelen die op een U-vormige weekijzeren kern geplaatst zijn. De kern wordt daarna afgesloten met een weekijzeren sluitstuk.

Op een spoel van de transformator wordt wisselspanning aangesloten. Deze spoel heet de primaire spoel. Door e wisselstroom ontstaat er in de primaire spoel een magnetisch veld dat voortdurend van sterkte en richting wisselt. Dit is elektromagnetisme. De weekijzeren kern verbind de primaire spoel met de tweede spoel (secundaire spoel). Oor het wisselende magneetveld ontstaat in de secundaire spoel een inductie wisselspanning. Wordt er een apparaat aangesloten, dan wordt de stroomkring gesloten en loopt er een elektrische wisselstroom. Dit noemen we elektrische inductie.

Transformator feitjes:

* Een transformator werkt niet op gelijkspanning.
* Als je omhoog transformeert heeft de secundaire spoel meer windingen dan primair.
* Als je omlaag transformeert heeft de secundaire spoel minder windingen dan primair.
* ${Up}/{Us}$ = ${Np}/{Ns}$
* Vermogen is in een transformator overal hetzelfde: $Up∙Ip=Us∙Is$
* In een ideale transformator treed **geen** verlies op.

**§8.5**

Elektrische energie komt via de elektrische stroom bij de afnemer. Hoe groter de elektrische stroom in een stroomkring, des te groter is de hoeveelheid warmte die in de draden van de stroomkring ontstaat. Die warmte betekent verlies van elektrische energie en moet dus zo klein mogelijk worden gemaakt:

* U = I ∙ R
* E = U ∙ I ∙ t
* Formule verlies: E verlies = $I^{2 }∙Rkabels ∙t$

Je kan ook rendement berekenen: $η= \frac{deel}{geheel} ∙100\%$