

1] Begrippen

Elektromagnetisme: Doordat magnetisme en elektriciteit sterk samengaan en omgekeerd, wordt er vaak gesproken van elektromagnetisme.

Noordpool: De kant die, als een magneet kan bewegen, naar het noorden wijst spreek je van een noordpool. Deze kant is op de magneet meestal **rood** gemaakt.

Zuidpool: Een magneet heeft twee kanten, een noordpool en een zuidpool. Twee van de dezelfde polen stoten elkaar af. Maar in wisselwerking trekken ze elkaar juist aan. Dus Noord – Noord = afstoting | Noord – zuid = aantrekking.

Magnetische krachtwerking: De aantrekkings- en afstotingskracht heten samen magnetische krachtwerking, en kan dus aantrekken of juist afstoten. Deze kracht is het grootst bij de polen zelf.

Permanente magneten: Dit zijn magneten die niet afhankelijk zijn van elektriciteit of andere magneten om zelf magnetisch te worden. Deze permanenten magneten zijn dus altijd magnetisch. Deze metalen, vaak legeringen, zijn moeilijk te magnetiseren, maar behouden hun magnetische functies langer.

Elektromagneet: In een elektromagneet is er een geïsoleerd stroomdraad gewikkeld om een ijzeren kern, door elektriciteit ontstaat er dan magnetisme. In een elektromagneet kan je dus de krachtenwerking van magnetisme aan en uit zetten.

Aarde: Ook de aarde is een permanente magneet, met een zuidpool op de geografische Noordpool en een noordpool op de geografische Zuidpool.

Magnetisch veld: Het veld dat wordt gecreëerd door een magneet, dit veld is op elk plek anders, hierdoor zullen twee kompassen niet snel dezelfde richting op wijzen.

Magnetische veldlijnen: Dit zijn alle lijnen die zich in een magnetisch veld ophouden. Doormiddel van een raaklijn kan je een magneet tekenen op een veldlijn. De veldlijnen lopen buiten de magneet van de Noordpool naar de Zuidpool en binnen de magneet van de Zuidpool naar de Noordpool.

Aardmagnetisch veld: Het magnetisch veld van de aarde als permanente magneet, dus met een Noordpool op de geografische noordpool en visa versa.

Richting van het veld: De richting waarin de veldlijnen wijzen naar de noordpool.

Magnetische veldsterkte: Aangeduid met **B**, dit zegt iets over de sterkte van het magnetisch veld, hoe hard wordt het kompasnaaldje naar de noordpool geduwd. De eenheid die we gebruiken voor deze sterkte is T, van Tesla. Deze kracht is ook een vector-grootte. Ofwel het heeft een richting en een kracht.

Stroomspoel: Een geïsoleerde stroomdraad gewikkeld in een koker vorm, die onder elektrische stroom een magnetisch veld binnen en buiten de spoel creëert. Buiten de spoel lijkt het magneetveld op dat van een permanente magneet binnen de spoel zijn de magnetische veldlijnen evenwijdig.

Rechterhandregel: Een methode waarmee je doormiddel van je rechterhand, de stroomrichting (I), de magnetische veldlijnenrichting (B) en de Lorentzkracht kan bepalen (F). Dit werkt alleen met de **rechter** hand! Je volgt met je vingers de verdikkingen van de spoel, je vingers zijn de verdikkingen.

Rechte stroomdraden: Stroomdraden die relatief recht lopen kennen ook een zwak magnetisch veld om zich heen. De veldlijnen zijn cirkels en staan loodrecht op het stroomdraad. Hierbij is er geen noord- en zuidpool. Ook hierbij geldt de **rechterhandregel**, je volgt met je duim de richting van het stroom, je vingers geven dan de richting van het magnetisch veld aan.

Homogeen: Als in een magnetisch veld, de veldlijnen allemaal evenwijdig aan elkaar lopen, van dezelfde afstand en de dezelfde veldsterkte, dan spreek je van een **homogeen** veld. Dit is het geval aan de binnenkant van de spoel. De noordpool trekt even hard aan de zuidpool waardoor de magneet in het midden niet één kant op beweegt.

Inhomogeen: Als in een magnetisch veld de veldlijnen niet overal dezelfde afstand hebben of niet overal de zelfde veldsterkte spreek je van een **inhomogeen** veld. Dit is het geval bij een staafmagneet, hierbij trekken de polen veel harder dan de plekken die verder van de polen af liggen.

Lorentzkracht: Een kracht die ontstaat door de wisselwerking tussen elektrische stroom en een magneetveld uit een elektromagnetische kracht. Hiermee kan je een metaal staafje verplaatsen als het is aangesloten is op een spanningsbron. Ook dit is te bepalen met de **rechterhandregel**. Je duim volgt de richting van de stroom (I), je vingers volgen de loodrechte component van de veldsterkte (B) en dan komt uit je palm van je hand de Lorentzkracht opzetten. Dit werkt alleen met je **rechter** hand!

Elektromotor: Een elektromotor bestaat uit een rotor met één of meer spoelen die kunnen draaien in een magneetveld. Door de richting van de Lorentzkrachten, kan de rotor stil komen te staan doordat het dan in een dode hoek zit, een duwt omhoog en de ander omlaag. Om dit te voorkomen wordt er daarom bij een elektromotor gebruik gemaakt van wisselspanning, hierdoor wisselt de spoel elke keer van richting en blijft de rotor draaien.

Inductiespanning: Door het bewegen van een magneet door een spoel heen ontstaat er een spanning, deze spanning is van korte duur en ontstaat alleen als een magneet door de spoel heen beweegt en er weer uit gaat. De spanning die ontstaat noemen we de inductiespanning en deze ontstaan alleen bij beweging van een magneet.

Inductiestroom: Dit is de stroom die is ontstaan door de inductiespanning en kan worden gebruikt.

Magnetische flux: De flux is eenheid dat staat voor het aantal veldlijnen dat door een oppervlakte (m^2) door een

loodrechte oppervlak evenredig is met de B (veldsterkte). Hiermee kan je ook inductiespanning verklaren: Als de magnetische flux verandert in een spoel, wordt er in die spoel een inductiespanning opgewekt. Hoe meer windingen de spoel heeft hoe groter de inductiespanning. De flux wordt positief als de magneet de spoel ingaat en wordt negatief als de magneet de spoel verlaat.

Coördinaten transformatie: Het veranderen van een van de twee coördinaten voor alle meetpunten. Hierdoor kan je een grafiek rechtbuigen. Dus niet $y = x$, maar $y = x^{-1}$.

Logaritmisch diagram: Hier zet je op één van de assen een schaal met machten van 10.

dubbel-logaritmische diagram: Hetzelfde als een logaritmisch diagram, maar dan hebben beide assen een verdeling met op gelijke afstand machten van tien.

2] Symbolen

T = Tesla

B = magnetische veldsterkte

$\vec{B}$ = vector voor magnetische veldsterkte

$\vec{F}$ = vector voor kracht (onbepaald)

$\vec{v}$ = vector voor snelheid

N = Noordpool

Z = Zuidpool

I = Spanning

F_z = Zwaartekracht

F_l = Lorentzkracht

F_{res} = Resultierende kracht

F_N = Nettokracht

A = Oppervlak (m^2)

l = Lengte spoel (m)

N = Aantal windingen van een spoel

U_{ind} = Inductiespanning

v = snelheid

(x) = Papier in (denk aan achterkant dartpijlje)

(o) = Papier uit (denk aan voorkant dartpijlje)

Weber (Wb) = eenheid flux

$B_{\perp}$ = De component van de magnetische veldsterkte loodrecht op het oppervlak (in T)

Φ = Magnetische flux (Wb)

$d\Phi / dt$ = veranderingen per s van de magnetische flux

u_0 = constante met een waarde van $1,26 \times 10^{-6}$ (in T x m x A^{-1})

3] Formules

$$F_{\text{lorentz}} = B \times I \times l$$

(bereken de lorentzkracht)

$$\Phi = B_{\perp} \times A$$

(bereken flux)

$$U_{\text{inductie}} \sim d\Phi / dt$$

(deze gebruiken als spoel 1 winding heeft)

$$U_{\text{inductie}} \sim N \times d\Phi / dt$$

(deze gebruiken als spoel windingen heeft)

$$B = u_0 \times \frac{N \times I}{l}$$

(bereken sterkte magneetveld)

$$F_L = B \times q \times v$$

F_L = lorentzkracht (N) B = magnetische veldsterkte (T) q = lading (C) v = snelheid (m/s)

Hoofdstuk 11

$$U = I \times R$$

(evenredig verband, bij een constante $R = U \sim I$)

$$R = \rho \times \frac{l}{A}$$

(bij een vaste lengte is R omgekeerd evenredig met A)

$$F_{w,l} = \frac{1}{2} \times c_w \times A \times \rho \times v^2$$

(bij een constante c_w , A en ρ , is $F_{w,l}$ evenredig met snelheid)

$$F_g = G \times \frac{m \times M}{r^2}$$

(bij een constante m en M is F_g evenredig aan r^2)

$$T = 2\pi \times \sqrt{\frac{m}{c}} \times (1/2)^{1/(0.5)}$$

(Een exponentiële verband [afname])

$$U(T) = A \times \sin(2\pi \times f \times t)$$

(Een goniometrischverband)