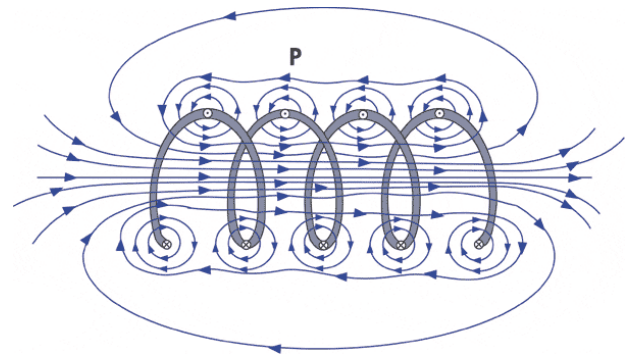
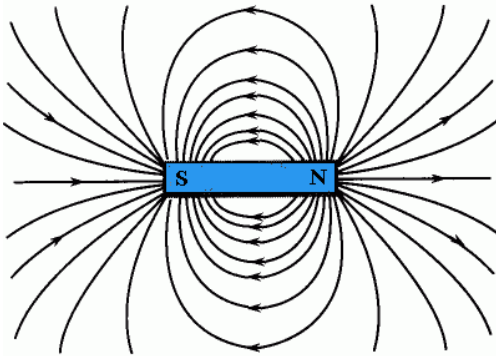


## Magnetisme



Det finnes to hovedtyper magneter; Stavmagnet og elektromagnet. En stavmagnet er magnetisk av natur, mens en elektromagnet blir magnetisk når det går elektrisk strøm i en ledning som er formet som en spole.

En magnet består av to poler: En nordpol (N) og en sydpol (S). Det er magnetiske feltlinjer mellom N og S. Retningen på det magnetiske feltet rundt en magnet, er definert å gå fra N til S. Hvis to magneter settes mot hverandre, hvor N på den ene peker mot S på den andre, vil magnetfeltet gå fra N på den ene magneten, til S på den andre.

Ulike magnetiske poler tiltrekker hverandre, og like magnetiske poler frastøter hverandre.

Den magnetiske fluksen angir styrken av (hele) magnetfeltet (alle feltlinjene). Benevnelsen til den magnetiske fluksen,  $\Phi$ , kalles Weber [Wb]. F.eks kan  $\Phi = 10$  [Wb].

Det er mer vanlig å bruke flukstettheten. Det er styrketettheten av magnetfeltet. Benevnelsen til den magnetiske flukstettheten, B, kalles Tesla [T]. F.eks kan  $B = 10$  [nT] (nano Tesla)

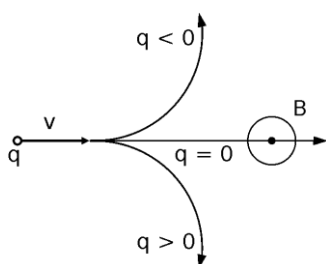
Andre benevnelser som er blitt brukt på B feltet, er gamma og Gaus [G].

1 gamma = 1 nT og 10000 G = 1 T. Dvs 0,01 G = 1  $\mu$ T = 1000 gamma

Det er Tesla som brukes nå.

$$B = \frac{\Phi}{A} \quad \text{Benevnelse:} \quad T = \frac{\text{Wb}}{\text{m}^2}$$

## Lorentz kraft

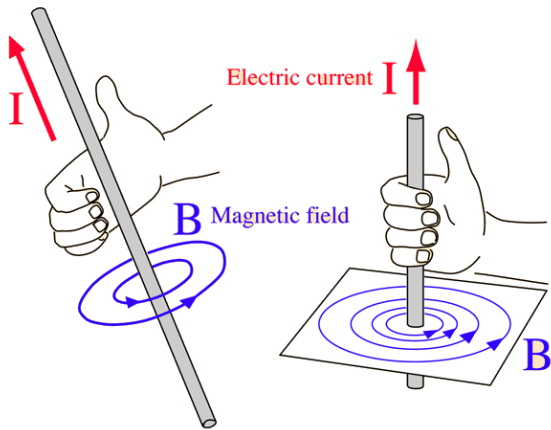


Når en ladning q beveger seg med farten v, i et magnetfelt B, vil ladningen bøyes av, slik som vist i figuren til venstre. I denne figuren er retningen på B-feltet rett opp av arket. Hvis ladningen q beveger seg fra venstre mot høyre (slik som vist i figuren), og hvis den er negativ ( $q < 0$ ), f.eks et elektron, vil den bøyes av oppover. Hvis ladningen er positiv ( $q > 0$ ) vil den bøyes av nedover. Denne kraften, F, som bøyer av bevegelsen til ladningen, kalles Lorentz kraft. Den er gitt av:

$$\vec{F} = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B}) + q \cdot \vec{E}$$

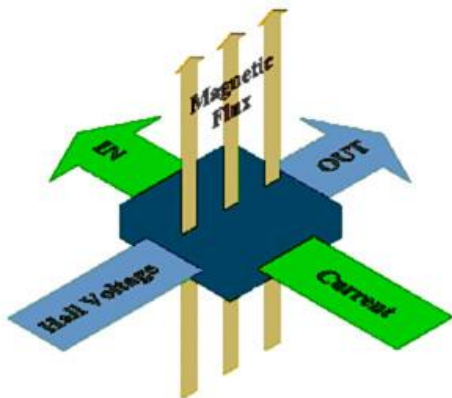
Denne Lorentz kraften,  $F$ , er summen av bidraget fra bevegelsen ( $v$ ) i et magnetfelt ( $B$ ), og eventuelt et elektrisk felt som måtte befinne seg der. Vi vet jo at positiv og negativ ladning tiltrekker hverandre. Hvis det bare er et magnetfelt, så kan man se bort fra det siste leddet i uttrykket. Da er

$F = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$  Legg merke til at både  $v$  og  $B$  er vektorer. Kraften er størst når  $v$  og  $B$  står normalt inn på hverandre.



Når det går strøm i en elektrisk ledning, vil det settes opp et B-felt rundt ledningen, slik figuren til venstre viser.

## Hall-effekt sensor



En Hall-effekt sensor kan brukes til å måle styrken på magnet-feltet  $B$ . Den baserer seg på Lorentz kraften. Når strømmen beveger seg igjennom Hall-effekt sensoren, slik som den grønne pila i figuren til venstre, og den befinner seg i et magnetisk felt ( $B$ -felt), vil ladningene (i strømmen) bøyes av. De negative ladningene bøyes av i en retning, og de positive bøyes av i den andre retningen. Da vil det bli et overskudd av negativ ladning på den ene siden, og positiv ladning på den andre siden. Jo større  $B$ -feltet er, jo større blir Lorentz kraften  $F$ , og jo mer ladning vil det bli. Mer ladning tilsvarer høyere spenning.

