**NOTER OM MAGNETISME**

**Hvad er et kompas ?**

Et kompas består af en meget let drejelig magnetisk nål, denne vil pege på jordens magnetiske nordpol (som i virkeligheden er en magnetisk sydpol).

**Hvilke metaller tiltrækkes af magneter ?**

Ferromagnetiske metaller ved stuetemperatur (Jern, Cobalt og Nikkel) samt legeringer hvori disse metaller indgår.

Ved lavere temperaturer kommer flere metaller til.

En anden gruppe Paramagnetiske metaller tiltrækkes kun svagt af magnetisme Uran, Platin og Aluminium.

Der findes også en gruppe der svagt frastøder magnetisme Bismuth, Sølv, Bly og Kobber.

Det eneste i skal vide er at jern, samt legeringer med jern tiltrækkes af en magnet.

**Hvad er en elektromagnet ?**

En elektromagnet består af en spole der vikles omkring en jernkerne, når der sendes en strøm gennem ledningen opstår der et magnetfelt. Jernkernen bevirker at magnetfeltet bliver op til 1000 gange større end hvis spolen var uden jernkerne.

Spoler med jernkerner anvendes blandt andet i Ringeapparater, Motorer og Transformatorer.

**Hvordan virker en højttaler?**

Generelt gælder at en membran svinger sammen med en spole der er i et magnetfelt (typisk en permanent magnet). Den elektriske strøm i spolen vil forsage en bevægelse i magnetfeltet. Da de to magnetfelter vil h.h.v. tiltrække og frastøde hinanden. Membranen vil frembringe lydbølger i luften omkring den i takt med den lyd som højttaleren skal gengive.

**Hvordan kan en vindmølle fremstille elektrisk strøm ?**

Såvel som en motor roterer når der tilsættes en strøm, kan en generator fremstille strøm når en magnet bevæges i forhold til en spole. Hvad enten det er magneten, eller spolen der roterer vil der genereres strøm i spolen.

**Hvad er magnetisme ?**

For at forstå hvad magnetisme er, skal vi dybt ind i stoffet (metallet) i det det er elektronerne der roterter med en elektrisk ladning, dette vil frembringe et lille magnetfelt. Elektronernes bevægelse omkring atomkernen kan skabe magnetiske felter, hvis disse felter er tilfældigt orienterede vil den samlede magnetisme være nul. Hvis de små magnetfelter er ensrettede opstår der et magnetfelt, feltets størrelse afhænger af temperatur og metallets beskaffenhed. Jern, cobalt og nikkel er ferromagnetiske ved stuetemperatur. Hvis disse materialer påvirkes af ydre magneter vil det samlede magnetiske felt vokse. Når den ydre magnet fjernes, vil disse metaller bevare magnetismen. Ved opvarmning vil disse metaller på et tidspunkt miste det samlede magnetiske felt. Den temperatur hvor metallet mister magnetismen kaldes metallets Curie-temperatur. Evnen til at bevarer magnetisme kaldes stoffets remanens. Høj remanens betyder at stoffet bevarer sin magnetisme godt.

**Nordpol og Sydpol.**

Vi tager udgangspunkt i en stangmagnet, der vil altid være både en nordpol og en sydpol. En nordpol vil tiltrække en sydpol, men frastøde en nordpol.

Hvis en let magnet hænges så den let drejer, vil nordpolen pege mod nord og sydpolen mod syd. Jorden er omgivet af et magnetfelt, idet at jordens nordpol er en ”magnetisk sydpol” og jordens sydpol er en ”magnetisk nordpol”.

**Forskellige materialer der tiltrækkes af magneter.**

Når bogen kun nævner tre metaller som er magnetiske ved stuetemperatur, kommer der flere til ved lavere temperatur, allerede ved 16 grader kommer gadolinium til, ved endnu lavere temperatur opstår flere grundstoffer som ferromagnetiske.

**Neodymmagneter.**

Der fremstilles magneter som er en keramisk legering af jern, neodym samt andre stoffer. De såkaldte neodymmagneter er meget kraftige, man kan nemt få klemmelus af to magneter der tiltrækkes af hinanden, ligesom magneterne nemt knækker når de rammer hinanden med stor kraft. Pas også på med disse magneter i nærheden af computere og mobiltelefoner. Rigtig meget elektronik kan destrueres med en kraftig magnetisk påvirkning.

**Magnetfelt omkring en magnet.**

Magnetfelter måles i enheden kaldet tesla forkortes T.

En køleskabsmagnet er typisk ca. 0,01 T.

Magnetfelter for enden af en af skolens stangmagneter vil typisk være 0,2 T.

Jordens vandrette magnetisme har i Danmark en styrke på 17 microtesla, i lodret retning er det omkring 47 microtesla. En microtesla er en milliontedel af en tesla.

Man mener at visse trækfugle navigerer ved hjælp af jordens magnetfelt.

**Nordlys.**

Et natur fænomen der opstår omkring jordens nord og sydpol ca. 100 km over jordens overflade når ladede partikler fra solen rammer atmosfærens øverste lag. Det magnetiske lag omkring polerne bevirker at de ladede partikler kan få adgang til atmosfæren.

**H.C. Ørsteds forsøg.**

I 1820 opdager Ørsted at der er en sammenhæng mellem magnetisme og elektricitet. Han ser at en kompasnål bevæger sig når en strømførende ledning befandt sig lige over kompasset.

Der opstår således et magnetfelt omkring en strømførende ledning. Magnetlinierne ligger i cirkler med ledningen i centrum.

Magnetfeltet aftager omvendt proportionalt med afstanden. Husk så lige at tyngdekraften og den elektriske tiltrækningskraft aftager omvendt med kvadratet på afstanden.

**Højrehåndsregelen.**

Hold højre hånd let krummet omkring ledningen med tommelfingeren i strømmens retning. Magnetfeltet vil da bevæge sig rundt om ledningen i fingrenes retning. En magnetnåls nordpol vil blive påvirket i fingrenes retning, sydpolen i modsat retning.

**Spoler danner store magnetfelter.**

En spole der består af mange parallelle cirkulære vindinger danner et stort magnetfelt, feltets størrelse afhænger af antal vindinger, spolens længde, samt strømstyrken i ledningen.

Indsættes en jernkerne midt i spolen forstærkes magnetfeltet yderligere.

**Induktion.**

En elektrisk strømførende ledning i et magnetfelt vil blive påvirket, således at den vil bevæge sig. Det magnetfelt som ledningen danner på grund af strømmen i ledningen vil blive h.h.v. tiltrukket eller frastødt af den faste magnetens felt.

Elektromotoren virker ud fra dette princip, her er spoler placeret i et magnetfelt. Når der sendes en strøm gennem spolen vil denne bevæge sig i forhold til magneten.

**Diverse anvendelser af magnetisme.**

Generatorer, denne virker præcis modsat en motor, når en spole bevæges i et magnetfelt dannes der strøm i spolen.

Højttaleren, membranen fastgøres til en spole, inde i spolen er en permanent magnet, når der sendes en strøm gennem spolen vil denne bevæge sig, og hermed vil membranen sætte luften omkring denne i bevægelse, herved opstår det vi kalder lyd.

Magnetkortet, på bagsiden af et sygesikringskort er et magnetisk område i kortets længde ca. 9 mm bredt, her er dannet 3 spor som indeholder informationer om kortets ejer. Det er præcis som en gammeldags båndoptager virker.

Ørsted-satellitten, den første danske satellit, opsendt februar 1999 til måling af jordens magnetfelt, den virker stadig og sender målinger til jorden, så vi kan kortlægge jordens magnetfelts retninger og styrke.

Maglev-toget, maglev er en forkortelse af magnetic levitation, på dansk magnetisk svævning. Der er elektromagneter i toget, disse frembringer strømme i skinnerne, som så igen frembringer magnetfelter, disse frastøder så magneterne i toget. Toget vil køre løftet an anelse fra skinnerne, hvilket gør at toget kan køre langt hurtigere og formegentligt også mere lydløst. I Japan satte et sådant tog hastighedsrekord i 2003, ved at køre med en hastighed på 580 km/t. Der udvikles stadig på dette princip, det kræver dog meget af skinnerne, disse skal være lige uden kurver og bakker.