Institutt for fysikk, NTNU
TFY4155/FY1003: Elektrisitet og magnetisme
Vår 2006, uke 2

Mandag 09.01.06

Orientering om faglig innhold, regneøvinger osv.

Fredag 13.01.06

Fundamentale krefter i naturen
Ulike fundamentale krefter i naturen:

1. Gravitasjon (tyngdekraft)
2. Elektromagnetiske krefter
3. Sterke krefter (kjernekrefter)
4. Svake krefter (radioaktivitet)

I dette kurset konsentrerer vi oss om å forstå årsakene til og konsekvensene av elektromagnetiske krefter.

Elektrisk ladning, kvantisering av ladning
[FGT 21.2; YF 21.1; TM 21.1; AF 21.7; LHL 19.1; DJG "Advertisement"]

Elektrisk ladning q opptrer alltid i et helt antall av *elementærladningen* e:

$$q = ne \qquad n = 0, \pm 1, \pm 2, ...$$

Materien er bygd opp av atomer, bestående av en positivt ladet kjerne og negativt ladete elektroner. Atomkjernen består igjen av et antall protoner og nøytroner. Et nøytralt atom med atomnummer Z har Z protoner i kjernen og Z elektroner rundt kjernen. Et proton har ladning $+e$, et elektron har ladning $-e$, mens nøytronet har null ladning.
Atomer og molekyler med overskudd eller underskudd av ett eller flere elektroner kaller vi *ioner*. Eksempler: Li^+ ($q = e$), O^{2-} ($q = -2e$), O_2^- ($q = -e$). Her er de to sistnevnte hhv et oksygenatom med 2 ekstra elektroner og et oksygenmolekyl (dvs to atomer) med 1 ekstra elektron.

Bevaringslov for ladning
[FGT 21.2; YF 21.1; TM 21.1; AF 21.8; LHL 19.1; DJG "Advertisement"]

Netto ladning er alltid bevart i et lukket system.

Coulombs lov

[FGT 21.3; YF 21.3; TM 21.3; AF 21.3; LHL 19.3; DJG 2.1.2]

$$\boldsymbol{F} = \frac{qq'}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\hat{r}$$

= elektrostatisk kraft mellom to punktladninger q og q' i innbyrdes avstand r. Med $\hat{r}$ i retning *fra* q *til* q' blir $\boldsymbol{F}$ kraften *på* q'. Ladningene q og q' kan være positive eller negative. To positive ladninger frastøter hverandre, to negative ladninger frastøter hverandre, mens en positiv og en negativ ladning tiltrekker hverandre.

Permittiviteten til vakuum: $\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$ C^2/Nm^2 $(1/4\pi\varepsilon_0 \simeq 9 \cdot 10^9$ Nm^2/C$^2)$