

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*  $e$ :

$$q = ne \quad n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

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:  $\text{Li}^+$  ( $q = e$ ),  $\text{O}^{2-}$  ( $q = -2e$ ),  $\text{O}_2^-$  ( $q = -e$ ). 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]

$$\mathbf{F} = \frac{qq'}{4\pi\epsilon_0 r^2} \hat{\mathbf{r}}$$

= elektrostatisk kraft mellom to punktladninger  $q$  og  $q'$  i innbyrdes avstand  $r$ . Med  $\hat{\mathbf{r}}$  i retning fra  $q$  til  $q'$  blir  $\mathbf{F}$  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:  $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$  ( $1/4\pi\epsilon_0 \simeq 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )

