Institutt for fysikk, NTNU
TFY4155/FY1003: Elektrisitet og magnetisme
Vår 2005

Sammendrag, uke 2 (12. januar)

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.

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]

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

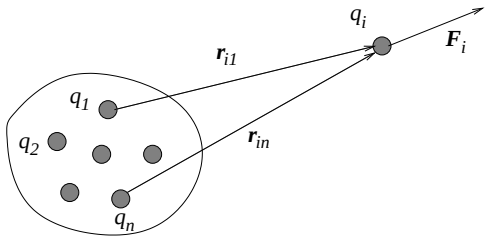
= elektrostatisk kraft mellom to punktladninger q og q' i innbyrdes avstand r. Med $\hat{r}$ i retning *fra q til q'* blir $\boldsymbol{F}$ kraften *på q'*. Ladningene q og q' kan være positive eller negative. To positive ladninger frastøter hverandre, to negative ladninger frastøter hverandre, mens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

SI-enhet for elektrisk ladning:
[FGT 21.3; YF 21.3; TM 21.1; AF 21.4; LHL 19.1; DJG "Advertisement"]

$[q]$ = C (coulomb)
Elementærladningen: $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C

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)

Superposisjonsprinsippet
[FGT 21.4; YF 21.3; TM 21.3; AF 21.5; LHL 19.3; DJG 2.1.1]

$$\boldsymbol{F}_i = \sum_{j=1}^{n} \boldsymbol{F}_{ij} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \sum_{j=1}^{n} \frac{q_j q_i}{r_{ij}^2} \hat{r}_{ij}$$

= elektrostatisk kraft på ladning q_i fra ladninger q_j $(j = 1, 2, \ldots n)$ i innbyrdes avstand r_{ij}.