

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*  $e$ :

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

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.

**Bevaringslov for ladning**

[FGT 21.2; YF 21.1; TM 21.1; AF 21.8; LHL 19.1; DJG “Advertisement”]

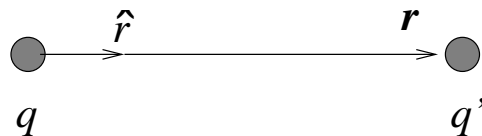
Netto ladning er alltid bevart i et lukket system.

**Coulombs lov**

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

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

= elektrostatisk kraft mellom to punktladninger  $q$  og  $q'$  i innbyrdes avstand  $r$ . Med  $\hat{r}$  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.



SI-enhet for elektrisk ladning:

[FGT 21.3; YF 21.3; TM 21.1; AF 21.4; LHL 19.1; DJG “Advertisement”]

$[q] = \text{C}$  (coulomb)

Elementærladningen:  $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Permittiviteten til vakuum:  $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$  ( $1/4\pi\epsilon_0 \simeq 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )

## Superposisjonsprinsippet

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

$$\mathbf{F}_i = \sum_{j=1}^n \mathbf{F}_{ij} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \sum_{j=1}^n \frac{q_j q_i}{r_{ij}^2} \hat{r}_{ij}$$

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

