

SIF4012 og MNFFY103 høst 2002: Sammendrag uke 37

(Alonso&Finn 25.2, 25.4, 25.5)

Gauss lov: Følger av Coulombs lov, pga at $E \sim 1/r^2$. Innhold: Netto antall feltlinjer ut gjennom en lukket flate er proporsjonal med netto ladning innenfor den lukkede flaten.

$$\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{in}}{\epsilon_0} \quad (1) \quad q_{in} = \text{netto ladning innenfor den lukkede flaten } S$$

Gauss lov på differensiell form (følger fra Gauss lov på integralform ved hjelp av divergensteoremet):

$$\nabla \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0} \quad (2) \quad \rho = \text{ladningstettheten}$$

Elektrostatisk kraft er konservativ. Da følger:

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0 \quad (3) \quad \text{for integral rundt vilkårlig lukket kurve}$$

På differensiell form, ved hjelp av Stokes teorem:

$$\nabla \times \vec{E} = 0 \quad (4)$$

(1) og (3), eventuelt (2) og (4) er Maxwells ligninger for elektrostatisk felt, på henholdsvis integralform og differensiell form.

Elektriske ledere (f.eks. metaller): Har *fri, mobile* ladninger som kan bevege seg gjennom lederen.

I elektrostatisk likevekt gjelder:

i) $E = 0$ inne i elektrisk leder

[ellers ville mobile ladninger utsettes for krefter og bevege seg]

ii) Ingen netto ladning inne i elektrisk leder, all netto ladning på overflaten

[følger direkte fra i) og Gauss lov]

iii) E står normalt på overflaten til en elektrisk leder

[ellers ville mobile ladninger bevege seg i overflaten]

iv) Elektrisk leder har samme elektriske potensial V overalt

[følger av at $\Delta V = -\int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l}$, og inne i lederen er $E = 0$, på overflaten står E vinkelrett på $d\vec{l}$]

Felt like utenfor leders overflate: $E = \sigma/\epsilon_0$