II VELDVERGELIJKINGEN NADER BEKEKEN

definities

De *potentiaal* in een punt P is bepaald door de lijnintegraal langs een willekeurig pad

$$V_P \equiv \int_P^\infty \vec{E} \bullet d\vec{l}$$

mits als referentie $V_\infty = 0$ kan worden gekozen.

afgeleide wetten

Het potentiaalverschil tussen twee punten A en B is de lijnintegraal langs een willekeurig pad

$$V_B - V_A = -\int_A^B \vec{E} \bullet d\vec{l} \qquad (25.2)$$

(de uitkomst is onafhankelijk van de keuze van het referentiepunt).
Voor een *kringintegraal van het elektrische veld* geldt

$$\boxed{\oint_l \vec{E} \bullet d\vec{l} = 0} \qquad (25.4)$$

Het verband tussen elektrisch veld en potentiaal is

$$\vec{E} = -\vec{\nabla} V$$

Differentiële vorm van de wet van Gauss voor het elektrostatische veld: de divergentie van het elektrische veld is

$$\boxed{\vec{\nabla} \bullet \vec{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0}}$$

De energie van een gegeven verdeling van puntladingen q_i is

$$U = \frac{1}{2} \sum_{i \neq j} \frac{q_i q_j}{4\pi\varepsilon_0 r_{ij}} \qquad (21.22)$$

De energie van een ladingsverdeling met ladingselementen $dq = \rho dv$ is

$$U = \frac{1}{2} \int_{ruimte} \rho V dv = \frac{1}{2}\varepsilon_0 \int_{ruimte} E^2 dv \qquad (25.39)$$

voorbeelden

Het potentiaalveld van een puntlading in de oorsprong is

$$V(r) = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r} \qquad (21.20)$$