

$$\varepsilon = K_e \varepsilon_0 = (1 + \chi_e) \varepsilon_0 \quad (25.20)$$

voorbeelden

Beschouw in het vlak $z = 0$ een oneindige vlakke geleidende plaat met potentiaal $V = 0$, en in het punt $(0, 0, d)$ een lading Q . Voor $z \geq 0$ is dan de potentiaal gegeven door die van een dipool $\pm Q$ in de punten $(0, 0, \pm d)$:

$$V(x, y, z) = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0} \left(\frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + (z-d)^2}} - \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + (z+d)^2}} \right) \quad (\text{als } z \geq 0)$$

De geïnduceerde lading op de plaat is dan $-Q$, en de ladingsdichtheid er op is

$$\sigma(x, y) = \frac{-Qd}{2\pi(x^2 + y^2 + d^2)^{\frac{3}{2}}}$$

(de denkbeeldige lading $-Q$ in $(0, 0, -d)$ heet de *spiegelbeeldlading*).

Het elektrische veld van een puntlading in de oorsprong, omgeven door een geleidende bolschil met stralen a en b , is

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2} \hat{r} \quad (\text{als } r < a \text{ of } r > b)$$

$$\vec{E} = \vec{0} \quad (\text{als } a < r < b)$$

Elektrische veldsterkte, potentiaalverschil en capaciteit van een vlakke plaatcondensator, met ladingsdichtheden $\pm\sigma$, plaatafstand d en plaatoppervlakte A , en gevuld met een diëlektricum met permittiviteit ε , zijn respectievelijk

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \quad (\text{p666})$$

$$V = \frac{\sigma d}{\varepsilon} \quad (25.9)$$

$$C = \frac{\varepsilon A}{d} \quad (25.30)$$

De capaciteit van een stuk ter lengte l van een oneindig lange cilindercondensator (coaxkabel) met stralen a en b , en gevuld met een diëlektricum met permittiviteit ε , is

$$C = \frac{2\pi\varepsilon l}{\ln \frac{b}{a}}$$

Een edelgas is ongeveer een lineaire isolator, met *atomaire polariseerbaarheid* α gedefinieerd door

$$\vec{p}_{\text{atoom}} = \alpha \vec{E}$$

Tussen χ_e , α en aantal atomen per volume-eenheid N bestaat het verband

$$\chi_e = N \frac{\alpha}{\varepsilon_0}$$