

Elektromagnetska polja



RJEŠAVANJE STATIČKIH ELEKTRIČNIH POLJA

Diferencijalna jednačina potencijala

- Gaussov zakon u diferencijalnom obliku:

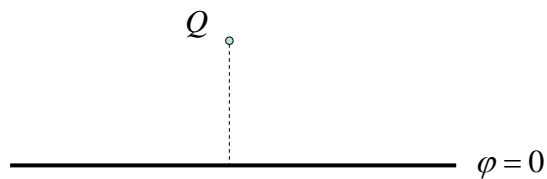
$$\nabla \cdot \vec{D} = \rho_s \quad ; \quad \vec{D} = \epsilon \vec{E} \quad ; \quad \vec{E} = -\nabla \varphi \quad \Rightarrow \quad \nabla \cdot (\nabla \varphi) = -\frac{\rho_s}{\epsilon}$$
- Poissonova jednačina:

$$\Delta \varphi = -\frac{\rho_s}{\epsilon}$$
- Laplaceova jednačina ($\rho_s = 0$):

$$\Delta \varphi = 0$$
- Rješenja Laplaceove i Poissonove jednačine su jedinstvena

Metoda odslikavanja

- Zadana raspodjela naboja u ograničenom prostoru
 - Rješenje je jedinstveno
 - Moraju biti zadovoljeni uvjeti na granicama
 - Najjednostavniji problem: točkasti naboj ispred uzemljene ravnine

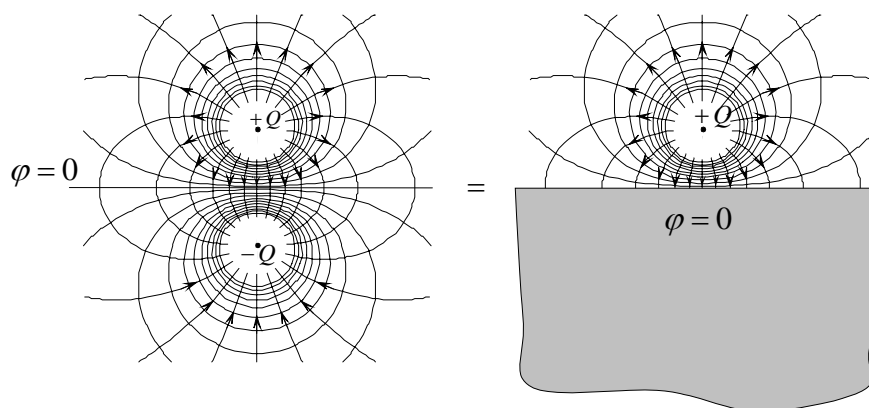


9.3.2007

EMP - Rješavanje statičkih
električnih polja

3

- Polje dva jednaka točkasta naboja suprotnih iznosa

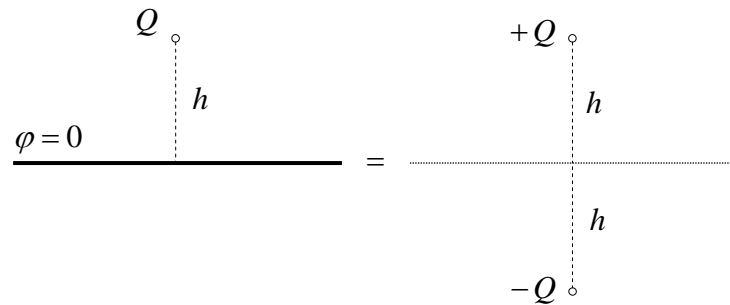


9.3.2007

EMP - Rješavanje statičkih
električnih polja

4

- Budući da su zadovoljeni svi uvjeti na granicama ($\varphi = 0$ i $\vec{E} \perp$ na granicu) to je rješenje problema



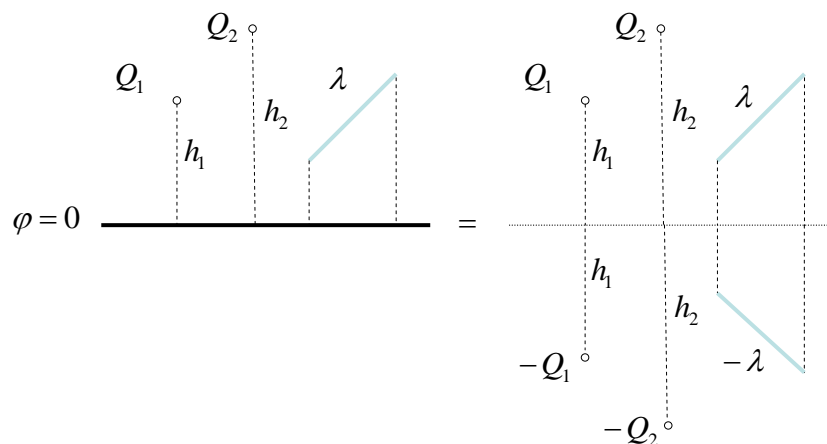
- Primjenjujemo za rješavanje polja iznad površine tla
- Naboj $-Q$ zovemo odslikani naboj

9.3.2007

EMP - Rješavanje statičkih
električnih polja

5

- Načelo superpozicije:

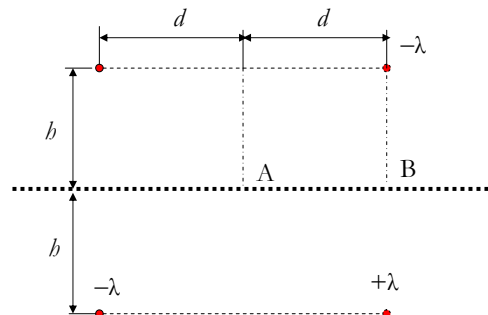


9.3.2007

EMP - Rješavanje statičkih
električnih polja

6

1. Beskonačno dugi dvožični vod nabijen nabojem linijske gustoće $\pm\lambda = 10 \text{ nC/m}$ nalazi se na visini $h=1\text{m}$ iznad zemlje. Vodiči su razmaknuti za $2d=2\text{m}$. Odredite jakost električnog polja u točkama A i B prema slici.



9.3.2007

EMP - Rješavanje statičkih
električnih polja

7