

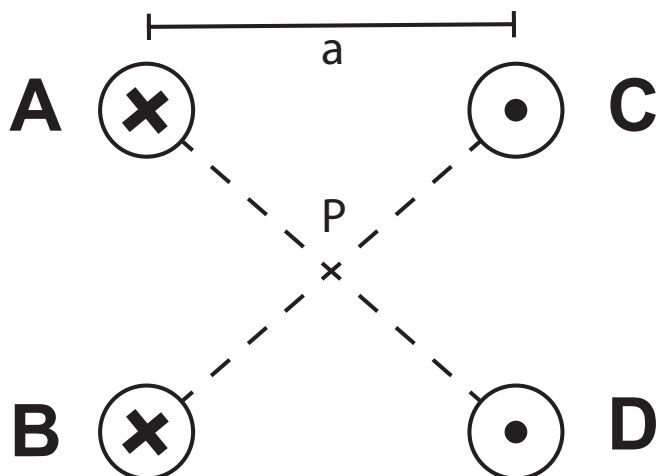
## Campo e potenziale generato da piani di carica

Considerate tre piani carichi conduttori indefiniti fra loro paralleli e perpendicolari all'asse  $x$ . Il primo piano è situato in  $x = -2a$  e ha una carica superficiale uniforme  $\sigma_1 = -\sigma$ . Il secondo piano è situato in  $x = a$  e ha una carica superficiale uniforme  $\sigma_2 = -2\sigma$ . Il terzo piano è situato in  $x = 3a$  e ha una carica superficiale uniforme  $\sigma_3 = 3\sigma$ .

1. Usate le simmetrie del sistema per determinare la direzione del campo elettrico e la dipendenza del campo elettrico dalle variabili cartesiane.
2. Supponendo che il campo elettrico a grandi  $x$  negativi sia nullo (ovvero che  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \mathbf{E}(x, y, z) = \mathbf{0}$ ), determinate le tre componenti cartesiane del campo elettrico in ogni regione dello spazio.
3. Ponendo a zero il potenziale elettrico a grandi  $x$  negativi (ovvero supponendo che  $\lim_{x \rightarrow -\infty} V(x, y, z) = 0$ ), determinate il potenziale elettrico in ogni regione dello spazio.
4. calcolare il lavoro fatto per portare una carica di prova  $q$  da  $\mathbf{r}_1 = (-3a, a, 7a)$  a  $\mathbf{r}_2 = (0, 0, 0)$
5. Con un filo conduttore collegate ora il primo piano con il secondo piano (piani che ricordo essere conduttori). Una volta raggiunto l'equilibrio determinate come la carica elettrica si ripartisce fra i vari piani e rideterminate le tre componenti cartesiane del campo elettrico in ogni regione dello spazio.
6. Infine collegate fra loro con un cavo conduttore tutti e tre i piani conduttori. Una volta raggiunto l'equilibrio determinate come la carica elettrica si ripartisce fra i vari piani e rideterminate le tre componenti cartesiane del campo elettrico in ogni regione dello spazio.

Ricordo che  $\epsilon_0 \simeq 8.85 \times 10^{-12} \text{ [C}^2\text{]/[Nm}^2\text{]}$ .

## Esercizio di magnetismo



La figura mostra quattro fili (lunghezza  $L = 10$  m) conduttori rettilinei e paralleli percorsi dalla stessa corrente  $I = 10$  A. I quattro fili sono disposti nei vertici di un quadrato di lato  $a = 1.5$  m. La corrente é entrante nel foglio nei fili A e B ed uscente per C e D. Gli effetti di bordo sono trascurabili ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  F/m).

1. Calcolare le componenti della forza che il conduttore B esercita sul conduttore A
2. Calcolare le componenti della forza che il conduttore B esercita sul conduttore D
3. Calcolare le componenti della forza totale a cui è soggetto il conduttore C
4. Calcolare il campo magnetico nel punto P
5. Considerata una particella di carica  $q = 1.0$  nC con velocità  $v = 10 \times 10^5$  m/s parallela ai fili nel verso uscente dal foglio, che si trova ad un dato istante nel punto P, calcolare le componenti della forza di Lorentz che agisce su essa.
6. Nel caso precedente, quali delle 4 correnti bisogna invertire di segno per cambiare il verso alla forza di Lorentz che agisce sulla particella?
7. Quali delle 4 correnti bisogna invertire di segno per annullare la forza di Lorentz che agisce sulla particella ?