

Considera un sistema di tre cariche puntiformi distribuite sull'asse  $x$ . La carica 1 si trova in  $x = 0$ , la carica 2 in  $x = 0,20$  m e la carica 3 in  $x = 0,40$  m. Le cariche, inoltre, hanno i seguenti valori:  $q_1 = -19 \mu\text{C}$ ,  $q_2 = q_3 = +19 \mu\text{C}$ .

1. Il campo elettrico si annulla in un punto dell'asse  $x$  compreso tra  $x = 0,20$  m e  $x = 0,40$  m. Il punto in cui il campo è nullo si trova in  $x = 0,30$  m, a sinistra del punto  $x = 0,30$  m oppure a destra di  $x = 0,30$  m? Giustifica la risposta.
2. Determina numericamente il punto in cui  $E = 0$  tra  $x = 0,20$  m e  $x = 0,40$  m.

Sia  $x$  la distanza del punto dall'origine (e quindi da  $q_1$ ).

Ragiono sul verso dei campi elettrici nell'area compresa tra  $0,20\text{m} < x < 0,40\text{m}$ :

$\vec{E}_1$  va verso sinistra in quanto la carica è negativa e le linee di campo sono pertanto entranti;  
 $\vec{E}_2$  va verso destra in quanto la carica è positiva e le linee di campo sono pertanto uscenti;  
 $\vec{E}_3$  va verso sinistra in quanto la carica è positiva e le linee di campo sono pertanto uscenti;



Il punto in cui il campo è nullo non può trovarsi in  $x = 0,30\text{m}$  in quanto, in questo caso, i campi elettrici  $\vec{E}_2$  e  $\vec{E}_3$  andrebbero ad equilibrarsi lasciando pertanto agire solo  $\vec{E}_1$ , che non è nullo. Il punto prescelto dovrà trovarsi leggermente spostato verso sinistra in quanto è necessario che  $\vec{E}_2$  sia maggiore di  $\vec{E}_3$  a tal punto da compensare la "negatività" di  $\vec{E}_1$ .

Infatti:

$$-E_1 + E_2 - E_3 = 0, \text{ da cui:}$$

$$-k_0 \frac{|q_1|}{x^2} + k_0 \frac{|q_2|}{(x - 0,20\text{m})^2} - k_0 \frac{|q_3|}{(0,40\text{m} - x)^2} = 0$$

Ricordando che  $|q_1| = |q_2| = |q_3|$  ottengo:

$$-\frac{1}{x^2} + \frac{1}{(x - 0,20\text{m})^2} - \frac{1}{(0,40\text{m} - x)^2} = 0, \text{ risolvendo:}$$

$$x = 0,297\text{m}$$