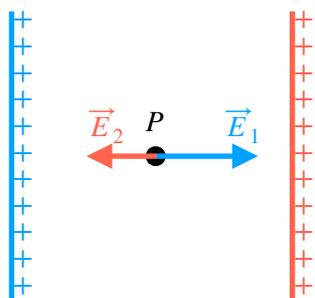


Due distribuzioni lineari di carica sono disposte parallelamente a distanza $d = 2,0 \text{ m}$ l'una dall'altra. Le due densità lineari di carica sono, rispettivamente, $\lambda_1 = 4,0 \times 10^{-3} \text{ C/m}$ e $\lambda_2 = 1,0 \times 10^{-3} \text{ C/m}$.

1. Calcola il modulo del campo elettrico nel punto P equidistante tra i due fili. Quali sono direzione e verso del campo elettrico?
2. In quali punti è nullo il campo elettrico totale?

Dal momento che entrambi i fili sono caricati positivamente, i due campi elettrici saranno indirizzati come in figura:



Determino il modulo dei singoli campi in P sapendo che esso è equidistante dai due fili

($r = \frac{d}{2} = 1,0\text{m}$):

$$E_1 = \frac{\lambda_1}{2\pi\epsilon_0 r} = \frac{4,0 \times 10^{-3} \frac{\text{C}}{\text{m}}}{2\pi \times 8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2} \times 1,0\text{m}} = 7,2 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = \frac{\lambda_2}{2\pi\epsilon_0 r} = \frac{1,0 \times 10^{-3} \frac{\text{C}}{\text{m}}}{2\pi \times 8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2} \times 1,0\text{m}} = 1,8 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

Calcolo ora il modulo del campo elettrico risultante in P applicando il principio di sovrapposizione:

$$E_{tot} = E_1 - E_2 = (7,2 - 1,8) \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}} = 5,4 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

Essendo entrambi i campi elettrici uscenti, affinché il campo elettrico totale sia nullo, devo trovare un punto tra le due distribuzioni di carica che si trovi a distanza x dal primo filo (e quindi a distanza $d - x$ dal secondo) tale per cui:

$$E_1 = E_2, \text{ perciò: } \frac{\lambda_1}{2\pi\epsilon_0 x} = \frac{\lambda_2}{2\pi\epsilon_0(d-x)}, \text{ semplificando:}$$

$$\frac{\lambda_1}{x} = \frac{\lambda_2}{d-x}, \text{ tramite opportuni passaggi matematici e sostituendo i valori numerici:}$$

$$4,0 \times 10^{-3} \frac{\text{C}}{\text{m}}(2,0\text{m} - x) = 1,0 \times 10^{-3} \frac{\text{C}}{\text{m}}x, \text{ da cui ricavo che:}$$

$$x = \frac{8}{5} \text{m} = 1,6\text{m}$$