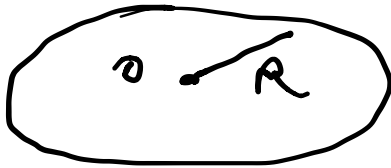


81. Campo elettrico di un piatto metallico

Un piatto metallico rotondo di raggio 5,5 cm e spessore trascurabile ha una carica totale di $6,2 \mu\text{C}$. Determina l'intensità del campo elettrico:

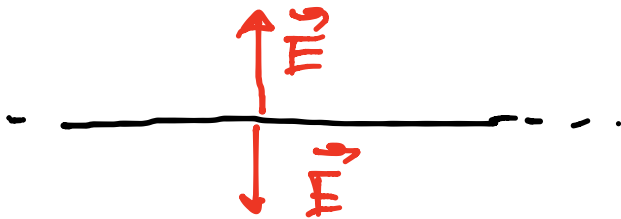
- a) appena al di fuori del piatto, approssimando il piatto a una lastra infinita;
- b) a una distanza di 20 m, supponendo che il piatto sia una carica puntiforme.

[a) $3,7 \cdot 10^7 \text{ N/C}$; b) $1,4 \cdot 10^2 \text{ N/C}$]



$$R = 5,5 \text{ cm} \\ \downarrow \\ = 0,055 \text{ m}$$

$$Q = +6,2 \mu\text{C} \\ \downarrow \\ = 6,2 \times 10^{-6} \text{ C}$$



PIANO CARICO DENSITA'
DI CARICA σ (C/m^2)

$$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \quad \left(E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0 \cdot \epsilon_r} \right)$$

$$\sigma = \frac{Q}{S} \quad S = \pi R^2$$

$$\Pi = \frac{Q / 4\pi R^2}{2 \cdot \epsilon_0} \quad \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \left(\frac{C^2}{Nm} \right)$$

$$\sigma = \frac{6.2 \times 10^{-6} C}{\pi \cdot (0.055 m)^2}$$

$$= 652.100 \times 10^{-6} C/m^2$$

$$= 6.52 \times 10^{-4} C/m^2$$

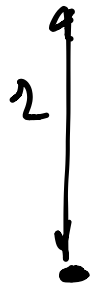
$$\Pi = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} = \frac{6.52 \times 10^{-4} C/m^2}{2 \times 8.85 \times 10^{-12} C^2/Nm^2} =$$

$$= 0.368 \times 10^8 N/C$$

$$= 3.68 \times 10^7 N/C$$

$$\approx 3.7 \times 10^7 \text{ N/C} \quad \checkmark$$

b)



$$z = 20 \text{ m}$$

$$E = k \frac{Q}{z^2}$$

$$k = \frac{8.99 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$E = \frac{8.99 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{6.2 \times 10^{-6} \text{ C}}{(20 \text{ m})^2}$$

$$= 0.1393 \times 10^{+3} \text{ N/C}$$

$$\approx 1.4 \times 10^2 \text{ N/C} \quad \checkmark$$

22. Il campo elettrico della Terra

La Terra genera un campo elettrico che, a livello del suolo, può essere considerato uniforme. Il suo modulo è pari a 110 N/C ed è diretto radialmente verso il centro della Terra.

- Determina la densità di carica (segno e valore) sulla superficie della Terra.
- Sapendo che il raggio della Terra è $6,38 \cdot 10^6 \text{ m}$, calcola la carica elettrica totale presente sulla Terra.
- Se la Luna possedesse la stessa quantità di carica elettrica distribuita uniformemente sulla sua superficie, il campo elettrico sulla sua superficie sarebbe maggiore, minore o uguale a 110 N/C ? Giustifica la risposta.

[a) $-9,7 \cdot 10^{-10} \text{ C/m}^2$; b) $-5,0 \cdot 10^5 \text{ C}$]

$E = 110 \text{ N/C}$
 $\sigma = ?$
 $\sigma < 0$

$E = k \frac{Q}{R^2}$
 $\sigma = \frac{Q}{4\pi R^2}$

$\frac{Q}{R^2} = 4\pi \sigma$

$$\bar{E} = k \cdot 4\pi\sigma$$

$$\sigma = \frac{\bar{E}}{4\pi k}$$

$$= \frac{110 \text{ N/C}}{4\pi \cdot 8.99 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}}$$

$$= 0.9737 \times 10^{-9} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

$$= 9.74 \times 10^{-10} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

$$b) \sigma = \frac{Q}{4\pi R^2}$$

$$Q = \sigma \cdot 4\pi R^2$$

$$\begin{aligned}
 Q &= -9.24 \times 10^{-10} \frac{\text{C}}{\text{m}^2} \cdot 4 \cdot \pi \cdot (6.38 \times 10^6 \text{ m})^2 \\
 &= -4982.1 \times 10^2 \text{ C} \\
 &= -4.98 \times 10^5 \text{ C} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

c) $E_T = 110 \text{ N/C} \rightarrow Q_T$

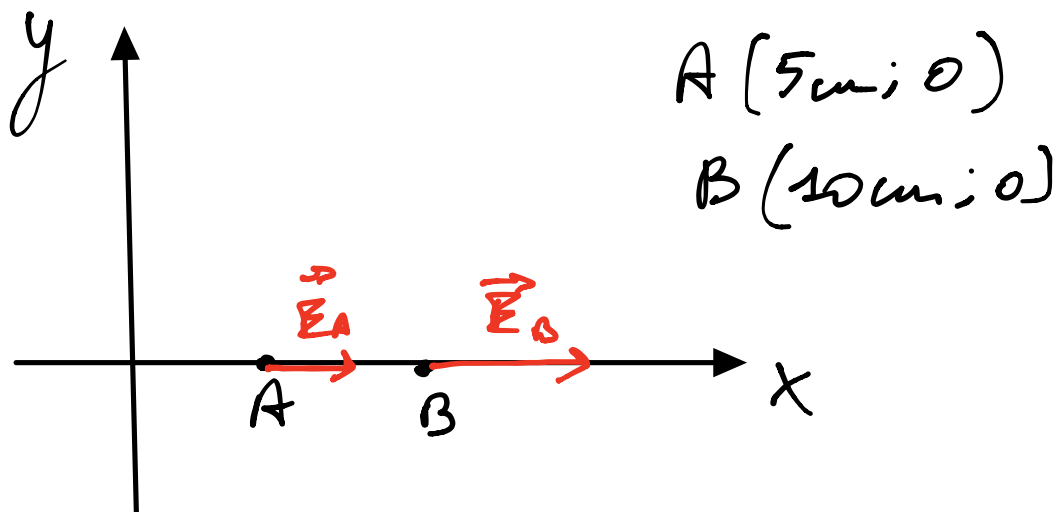
$$Q_L = Q_T \quad R_T > R_L$$

$$\begin{aligned}
 E_T &= k \frac{Q_T}{R_T^2} & E_L &= k \frac{Q_L}{R_L^2} \\
 &\downarrow & \rightarrow & \\
 E_T &< E_L
 \end{aligned}$$

61. Quale carica produce il campo elettrico?



Il campo elettrico nel punto $x = 5,00$ cm e $y = 0$ punta nella direzione positiva dell'asse x e ha un'intensità di $10,0$ N/C. Nel punto $x = 10,0$ cm e $y = 0$ il campo elettrico punta nella direzione positiva dell'asse x e ha un'intensità di $15,0$ N/C. Assumendo che tale campo elettrico sia prodotto da una singola carica puntiforme, determina la sua posizione, il suo segno e il suo valore. [$x = 32$ cm; $q = -81$ pC]



$$\vec{E}_A \parallel \vec{E}_B \parallel \text{on } x \Rightarrow q \in \text{ASSE } x$$

$$q \rightarrow (x_0; 0)$$

$$E_A \propto +\hat{x} \quad E_B \propto \hat{x}$$

$$E_B > E_A \Rightarrow x_0 > x_B \text{ e } q < 0$$

g min: :

$$E(A) = k \frac{g}{(x_0 - x_A)^2} = E_A$$

$$E(B) = k \frac{g}{(x_0 - x_B)^2} = E_B$$

$$\frac{E_B}{E_A} = \frac{k \frac{g}{(x_0 - x_A)^2}}{k \frac{g}{(x_0 - x_B)^2}}$$

$$\frac{E_B}{E_A} = \frac{(x_0 - x_A)^2}{(x_0 - x_B)^2}$$

$$\sqrt{\frac{E_B}{E_A}} = \frac{x_0 - x_A}{x_0 - x_B}$$

$\nearrow > 0$
 $\searrow > 0$

$$(x_0 - x_B) \sqrt{\frac{E_B}{E_A}} = x_0 - x_A$$

$$\sqrt{\frac{E_B}{E_A}} x_0 - \sqrt{\frac{E_B}{E_A}} x_B = x_0 - x_A$$

$$\left(\sqrt{\frac{E_B}{E_A}} - 1 \right) x_0 = \sqrt{\frac{E_B}{E_A}} x_B - x_A$$

$$x_0 = \frac{\sqrt{\frac{E_B}{E_A}} x_B - x_A}{\sqrt{\frac{E_B}{E_A}} - 1}$$

$$\frac{E_B}{E_A} = \frac{15 \text{ N/c}}{10} = \frac{3}{2} = 1.5$$

$$\sqrt{\frac{3}{2}} \approx 1.2247$$

$$x_0 = \frac{\sqrt{\frac{3}{2}} 10 \text{ cm} - 5 \text{ cm}}{\sqrt{\frac{3}{2}} - 1}$$

$$= 32.247 \text{ cm} //$$

PER DETERMINARE IL VALORE DELLA CARICA:

$$E_A = k \frac{|q|}{(x_0 - x_A)^2}$$

$$|q| = \frac{E_A \cdot (x_0 - x_A)^2}{k}$$

$$|q| = \frac{10 \text{ N/C} \cdot (0.322 \text{ m} - 0.05 \text{ m})^2}{8.99 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2}$$

$$|q| = 0.082286 \times 10^{-9} \text{ C}$$
$$= 8.21 \times 10^{-11} \text{ C}$$

$$q = -8.21 \times 10^{-11} \text{ C}$$

$$1 \text{ pC} = 10^{-12} \text{ C}$$

$$q = -82.1 \text{ pC} //$$
