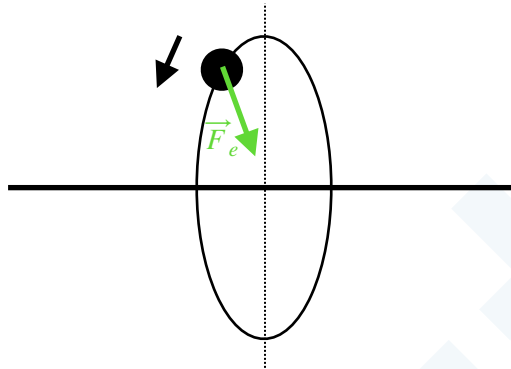


La figura mostra una particella di massa $m = 3,95 \text{ g}$ e carica $q = 10 \text{ nC}$ che si muove, nel vuoto, di moto circolare uniforme attorno a un filo infinito con densità di carica uniforme. Il raggio della traiettoria circolare è $r = 16 \text{ cm}$ e la velocità angolare è $\omega = 10 \text{ rad/s}$. Trascura l'effetto della forza peso.

1. Determina, in segno e modulo, la densità lineare di carica del filo.
2. La particella subisce un urto istantaneo nella direzione orizzontale (perpendicolare al piano su cui avviene il moto) verso destra. Che tipo di traiettoria seguirà?



Dato che la particella si muove di moto circolare uniforme attorno al filo, significa che la forza elettrica funge da forza centripeta, dunque:

$$F_e = F_c$$

So che:

$$F_c = m\omega^2 r$$

$$F_e = Eq, \text{ con il campo elettrico che, in questo caso vale: } E = \frac{|\lambda|}{2\pi\epsilon_0 r}$$

Posso dunque riscrivere la relazione iniziale come:

$$\frac{|\lambda|}{2\pi\epsilon_0 r} q = m\omega^2 r, \text{ da cui:}$$

$$|\lambda| = \frac{2\pi\epsilon_0 m\omega^2 r^2}{q} = \frac{2\pi \times 8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2} \times 3,95 \times 10^{-3} \text{kg} \times \left(10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)^2 \times (0,16\text{m})^2}{10 \times 10^{-9} \text{C}} = 5,6 \times 10^{-5} \frac{\text{C}}{\text{m}}$$

Dal momento che la carica è positiva, forza elettrica e campo elettrico hanno lo stesso verso. Essendo questo entrante, significa che il filo infinito è caricato negativamente, dunque:

$$\lambda = -5,6 \times 10^{-5} \frac{\text{C}}{\text{m}}$$

Quando viene urtata orizzontalmente, la particella acquista una velocità orizzontale che rimane costante nel tempo per via del principio di inerzia. Essa descriverà dunque una traiettoria elicoidale, data dalla combinazione di un moto circolare uniforme e un moto rettilineo anch'esso uniforme.