

Compito di “Fisica II” – Laurea in Matematica – 09/07/2013

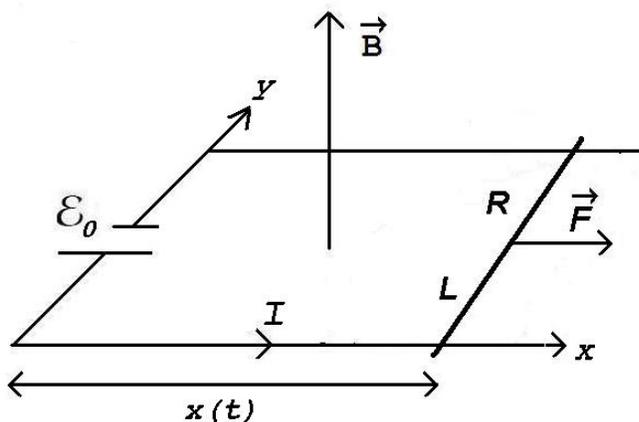
Problema 1

Si considerino due distribuzioni di carica filiformi infinitamente estese, entrambe con densità lineare di carica $\lambda > 0$. La prima è disposta lungo la retta parallela all'asse y e passante per il punto $A = (b, 0, 0)$ e la seconda è disposta lungo la retta parallela all'asse y e passante per il punto $B = (-b, 0, 0)$, con $b > 0$.

- Si determini il potenziale elettrico $\varphi(x)$ sull'asse x e se ne tracci qualitativamente il grafico.
- Una particella di prova di massa m e carica $q > 0$ a un certo istante passa per il punto $P = (b, 0, b)$. Si determini la sua accelerazione \vec{a} in quell'istante.
- Si osserva che la particella di cui al quesito precedente compie piccole oscillazioni lungo l'asse x attorno all'origine. Se ne determini il periodo T .

Problema 2

Nel circuito in figura gli estremi di un'asta conduttrice di massa m e lunghezza L scivolano senza attrito lungo due rotaie conduttrici. Il circuito, giacente nel piano xy , è alimentato da un generatore che fornisce una forza elettromotrice costante $\mathcal{E}_0 > 0$ e si trova in presenza di un campo magnetico costante e uniforme di intensità B , diretto lungo l'asse delle z . La resistenza dell'asta vale R e il resto del circuito è di resistenza trascurabile. Un motore esercita sull'asta una forza esterna incognita \vec{F} , parallela all'asse x , e si osserva che la legge oraria dell'asta è $x(t) = d + A \sin(\omega t)$. Si considerino note le grandezze $m, L, R, \mathcal{E}_0, B, A$ e ω .



- Si determini la corrente I_0 all'istante $t_0 = 0$. Se vale $\mathcal{E}_0 = ABL\omega/2$, tale corrente fluisce in senso orario o antiorario?
- Si determini la forza esterna \vec{F}_* agente sull'asta all'istante $t_* = \pi/4\omega$.
- Si determini l'energia E_g fornita dal generatore tra gli istanti $t_0 = 0$ e $t_1 = \pi/2\omega$.
- Si determini l'energia E_J dissipata per effetto Joule tra gli stessi istanti t_0 e t_1 . Si dica se vale l'uguaglianza $E_g = E_J$, motivando la risposta.