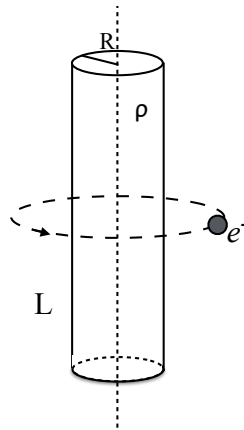


Prova Scritta - 27 Giugno 2016

ESERCIZIO 1

In una regione di spazio di forma cilindrica di raggio $R = 14 \text{ mm}$ e lunghezza $L \gg R$ è presente una densità di carica uniforme $\rho = 8.85 \cdot 10^{-8} \text{ C/m}^3$. Un elettrone ($q_e = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9.109 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$) si muove lungo un'orbita circolare, complanare alla sezione del cilindro e di raggio trascurabile rispetto ad L , come mostrato in figura. Determinare:

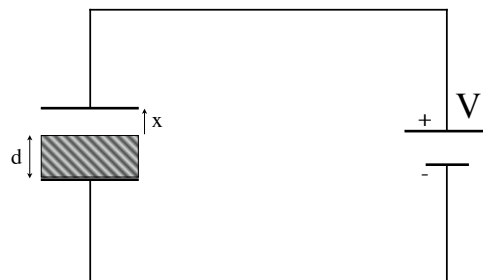
- l'espressione del campo elettrico in tutto lo spazio, disegnarne schematicamente l'andamento, e fornire il valore che esso assume sulla superficie del cilindro. **(4 punti)**
- la velocità dell'elettrone in orbita intorno al cilindro. **(4 punti)**
- l'energia elettrostatica totale immagazzinata nel cilindro assumendo che la sua lunghezza L sia 5 m **(3 punti)**



ESERCIZIO 2

Un condensatore piano con armature di superficie $S = 125 \text{ cm}^2$ e distanza iniziale d è collegato ad un generatore di tensione $V = 230 \text{ V}$ come mostrato in figura. All'interno del condensatore si trova una lastra di materiale isolante con $\epsilon_r = 7.6$ e spessore d . In queste condizioni la capacità del condensatore vale $C_i = 130 \text{ pF}$. Applicando una forza esterna sull'armatura superiore del condensatore questa viene gradualmente allontanata dalla lastra inferiore, che invece è vincolata, sino a raggiungere una distanza massima $d + a$ con $a = 9 \text{ mm}$. Trovare:

- l'espressione della capacità in funzione dello spostamento x della lastra superiore, e il valore che assume per $x = a$. **(5 punti)**
- il lavoro compiuto dalla forza esterna durante tutto lo spostamento. **(3 punti)**
- il lavoro compiuto dal generatore durante tutto lo spostamento. **(3 punti)**



ESERCIZIO 3

Una spira rettangolare di lati $a = 10\text{ cm}$ e $b = 25\text{ cm}$ e resistenza $R = 0.5\Omega$ si trova in prossimità di un filo rettilineo percorso dalla corrente costante $I = 15\text{ A}$. La spira viene mantenuta in moto con velocità costante $v = 1.3\text{ m/s}$ nella direzione mostrata in figura. Si indichi con x la coordinata del lato della spira più vicino al filo e sia la distanza iniziale tra la spira e il filo pari a $x(t = 0) = 1\text{ cm}$. Trovare:

- l'espressione del flusso concatenato in funzione di x . **(2 punti)**
- l'espressione della corrente che circola nella spira in funzione di t indicandone il verso **(3 punti)**
- l'espressione della forza in funzione del tempo che bisogna applicare alla spira per mantenerla a velocità costante **(3 punti)**
- il valore della potenza dissipata al tempo $t = 10^{-2}\text{ s}$ **(3 punti)**

