

I Compito Parziale di FISICA GENERALE TB

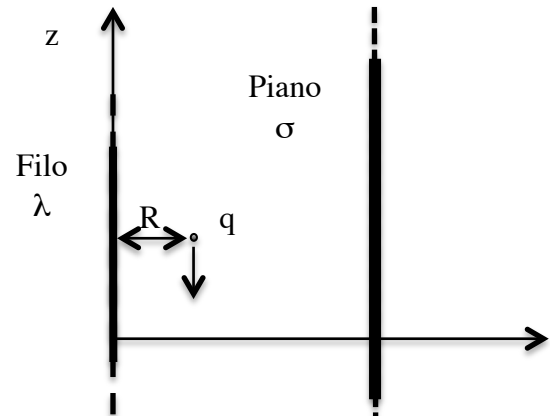
INGEGNERIA Civile [A-K]

(Prof. G.Bruni)

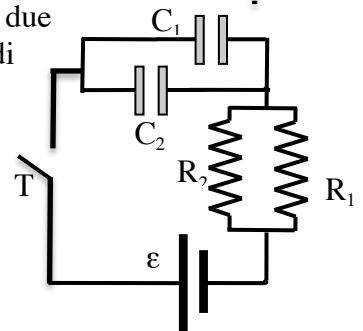
2/12/2011

- 1) Una sfera conduttrice isolata di raggio R e' carica elettricamente e ha una carica elettrica totale Q . Determinare il raggio R' della sfera in cui e' contenuto il 90% dell'energia elettrostatica totale.

- 2) Un filo di lunghezza infinita (v. figura) e' elettricamente carico, con densita' lineare di carica elettrica uniforme pari a $\lambda = 100\pi \mu\text{C}/\text{m}$. E' inoltre presente un piano infinito, parallelo al piano xz , uniformemente carico. Determinare la densita' superficiale di carica elettrica σ del piano, affinche' una particella di carica elettrica q vincolata a muoversi nel piano yz , in caduta libera lungo la verticale, a distanza $R=1$ m dal filo, non subisca deviazioni dalla sua traiettoria.



- 3) Il circuito elettrico mostrato in figura e' composto da due resistenze $R_1=R_2=4 \Omega$, da due condensatori rispettivamente di capacita' $C_1=C_2=5 \text{ nF}$ e da un generatore di f.e.m. $\varepsilon=20 \text{ V}$ e resistenza interna trascurabile e da un interruttore T inizialmente ($t<0$) aperto. Se all'istante $t=0$, l'interruttore T viene chiuso, determinare:
- la costante temporale τ del circuito;
 - la corrente massima che circola nel circuito;
 - l'energia erogata dal generatore da $t=0$ a $t \rightarrow +\infty$;
 - l'energia elettrostatica immagazzinata in ciascun condensatore una volta che l'equilibrio e' stato raggiunto.



- 4) In una regione dello spazio e' presente il campo elettrico dato da $\vec{E}(x,y,z) = k[y^2\vec{e}_x + (2xy + z^2)\vec{e}_y + 2(yz + a^2)\vec{e}_z]$. Dimostrare che si tratta di un campo elettrostatico e calcolarne il potenziale che lo genera, assumendo lo zero nell'origine delle coordinate. Calcolare inoltre la densita' di carica volumetrica nel punto $P=(2,0,-2)$ m (supponendo che il campo sia definito in quel punto).

- 5) Scrivere la legge di Gauss in forma differenziale e integrale spiegandone i vari termini.
- 6) Definire e illustrare il significato del campo vettoriale "densita' di corrente elettrica". Scrivere e commentare brevemente la legge di conservazione della carica elettrica in forma locale (equazione di continuita') e definire cosa si intende per "regime stazionario".