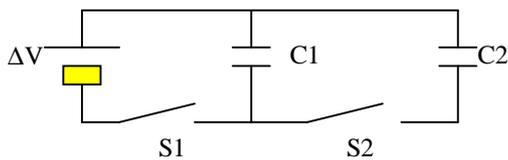


Esercizi del corso di Fisica II (laurea in informatica) svolti in aula nell' a.a. 2004-2005

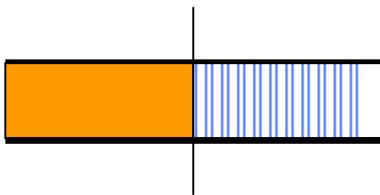
[ATTENZIONE: potrebbero esserci degli errori nelle soluzioni. Vi sarei grata se me li segnalaste.]

Settimana 26-28 Aprile 2005

- Il condensatore di un circuito integrato di una memoria RAM ha $C=55 \cdot 10^{-15} \text{ F}$ ed ha $\Delta V=5.3 \text{ V}$. Calcolare quanti elettroni ci sono sull'armatura negativa [$N=C \Delta V/e= 1.5 \cdot 10^6$]
- A causa dei raggi cosmici, radioattività naturale, fulmini, sulla superficie della terra si accumula una carica $Q_-=-5 \cdot 10^5 \text{ C}$. Altrettanta carica positiva è distribuita nell'atmosfera. Considerando questo sistema come un condensatore sferico con armatura negativa sulla superficie terrestre e armatura positiva a distanza $L=5 \text{ km}$ dalla superficie terrestre, se ne calcoli la capacità, sapendo che il raggio della terra è $R_t=6.4 \cdot 10^3 \text{ km}$. [$C=4\pi \epsilon_0 R_t (R_t+L)/L=0.9 \text{ F}$]
- In un defibrillatore ad uso medico, viene liberata una energia $U=300 \text{ J}$, sapendo che ha $C=30 \text{ microF}$, calcolare a quale d.d.p. è stato caricato. [$\Delta V= 4.47 \text{ kV}$]
- Quando una persona si muove in un ambiente secco della carica elettrica si accumula sul suo corpo. Talvolta il corpo si può scaricare producendo una apprezzabile scintilla. Si consideri come capacità dell'uomo $C=150 \text{ pF}$. a) Quale carica sul corpo produrrà un potenziale di 10 kV ? b) Sensibili dispositivi elettronici possono essere danneggiati dalla scarica di una persona. Un dispositivo viene danneggiato da una scarica che rilascia $U=250 \text{ microJ}$. A quale tensione sul corpo corrisponde ciò? [a) $Q=1.5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$; b) $V=1.83 \text{ kV}$]
- Si consideri il circuito in figura con $C_1=6 \text{ microF}$ $C_2=3 \text{ microF}$ $\Delta V=20 \text{ V}$. Prima si chiude S_1 e si carica C_1 . Calcolare la carica Q_1 . Si riapre poi S_1 e si chiude S_2 . Calcolare il potenziale ai capi dei condensatori e le cariche finali su ciascun condensatore. [$Q_1=120 \text{ microC}$; $\Delta V_f=40/3 \text{ V}$ $Q_{1f}= 80 \text{ microC}$ $Q_{2f}=40 \text{ microC}$]



- Un condensatore a piatte parallele viene riempito con due dielettrici come in figura, ciascun dielettrico occupa esattamente metà dello spazio tra le piatte. Si ricavi l'espressione della capacità del condensatore, indicando con A l'area delle piatte, d =distanza tra le piatte, ϵ_{r1} e ϵ_{r2} le costanti dielettriche relative dei due materiali [$C=\epsilon_0 A (\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2}) / (2d)$]



- Un condensatore piano è costruito usando un materiale dielettrico con costante dielettrica relativa $\epsilon_r=3$ e la cui rigidità elettrica è $R=2 \cdot 10^8 \text{ V/m}$. La capacità desiderata è $C=0.250 \text{ microF}$ ed il condensatore può sopportare una tensione massima di $\Delta V=4 \text{ kV}$. Trovare la minima area delle armature. [$A=C \Delta V / (\epsilon_r \epsilon_0 R)=0.19 \text{ m}^2$]
- Un condensatore piano con dielettrico di $\epsilon_r=5$, ha capacità $C=2 \text{ nF}$. Viene caricato a $\Delta V=100 \text{ V}$ e poi staccato ed isolato. Il dielettrico viene tolto. Calcolare il lavoro necessario. Calcolare la differenza di potenziale finale dopo aver tolto il dielettrico. [$L_{ext}=4 \cdot 10^{-5} \text{ J}$, $\Delta V_f=500 \text{ V}$]
- All'interno di un condensatore piano di area A e distanza tra le piatte d , viene introdotto un blocchetto di metallo di spessore b , vedi figura. Calcolare la capacità del sistema. Se fosse $b=d$ che costante dielettrica relativa puoi assegnare al metallo? [$C=\epsilon_0 A / (d-b)$, $\epsilon_r=\text{infinito}$]



10) Esercizio svolto 26.6 pag 549 Halliday-Resnik

11) Quando si considera la sorgente di energia per un'automobile, un parametro importante è l'energia per unità di massa che caratterizza la sorgente [Param.=Energia/massa (J/kg)]. Calcolare i valori di tale parametro per

-benzina, dove l'energia prodotta per unità di volume è Energia/volume=126000 Btu/gal e densità=670 kg/m³

-batteria al piombo, dove si produce una Energia=1,2 kWh e massa=16 kg

-condensatore, con $\Delta V=12$ V, $C=0.1$ F e massa=0.1 Kg

[benzina : param= $5.2 \cdot 10^7$ J/kg; batteria param= $2.7 \cdot 10^5$ J/kg; condensatore param=72 J/kg]

12) Un condensatore è costruito da due placche quadrate di lato L e distanti d. Le armature portano carica +Q₀ e -Q₀. Un blocco di metallo di larghezza L e lunghezza L e spessore leggermente inferiore a d, viene inserito per un tratto x all'interno del condensatore. Le cariche sulle piastre non sono disturbate quando il blocco di metallo scivola all'interno (cioè la densità superficiale di carica rimane costante sulle piastre del condensatore). Considerando il metallo come un dielettrico con costante dielettrica relativa infinita, a) ricavare la espressione dell'energia potenziale immagazzinata in funzione di x;

b) ricavare la espressione della forza che agisce sul blocco di

[a) $U=1/2 Q_0^2 d (L-x)/(\epsilon_0 L^3)$; b) $F= 1/2 Q_0^2 d/(\epsilon_0 L^3)$]

13) In un tubo a raggi catodici la corrente del fascio di elettroni è $i=30$ microA. Quanti elettroni colpiscono lo schermo del tubo nell'intervallo di tempo $\Delta t=40$ s? [$N=i \Delta t / e=7.5 \cdot 10^{15}$]

14) Verifica 1 cap 27 Halliday-Resnik