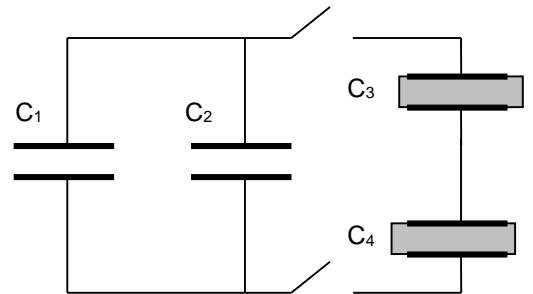


***Risolvete i seguenti esercizi formulando la soluzione dapprima in termini analitici, quindi in termini numerici dove richiesto.***

*I risultati della prova scritta e le informazioni sugli orali saranno visibili in rete sul sito <http://www.sbai.uniroma1.it/didattica> (cercando l'insegnamento nell'opportuno corso di laurea).*

1) Una sfera di raggio  $R$ , composta da un materiale con costante dielettrica relativa  $k > 1$ . La sfera è disposta nel vuoto. All'interno di tale sfera sia distribuita una carica con densità volumetrica  $\rho$  non uniforme in accordo con la legge  $\rho(r) = Ar^3$  dove  $r$  è la distanza del generico punto dal centro della sfera. Calcolare l'espressione del campo elettrico  $E(r)$  in tutto lo spazio. Considerando il potenziale elettrostatico nullo all'infinito dare il valore del potenziale in  $R/2$  ed in  $2R$ .

2) Nel circuito in figura i condensatori  $C_1$  e  $C_2$  sono scarichi. Mentre i condensatori  $C_3$  e  $C_4$  sono carichi ciascuno ad una d.d.p.  $\Delta V$ . I condensatori  $C_3$  e  $C_4$  sono costruttivamente uguali a  $C_1$ , ma il loro interno è completamente riempito di dielettrico con costante dielettrica relativa  $\epsilon_r = 4$ . Ad un certo istante vengono chiusi simultaneamente gli interruttori. Raggiunto l'equilibrio calcolare la d.d.p. ai capi del condensatore  $C_1$  e la carica su tutti i condensatori.



3) Un solenoide cilindrico indefinito di raggio  $R$  con  $n$  spire per unità di lunghezza è percorso da una corrente variabile secondo la legge  $i(t) = a - b \cdot t$ . Calcolare l'accelerazione  $a_e$  su un elettrone posto a distanza  $2R$  dal centro del sistema. Esiste un'altra distanza  $r_1$  dall'asse del cilindro, diversa da  $2R$ , in cui un elettrone posto in quel punto risente della stessa accelerazione? Nel caso indicare il valore di  $r_1$ .

4) In un circuito RLC serie, si ha  $R = 10\Omega$ ,  $L = 20\text{mH}$ ,  $C = 30\mu\text{F}$ ,  $V_{\text{max}} = 280\text{V}$  e  $f = 50\text{Hz}$ . Calcolare a) la corrente  $I_{\text{max}}$  nel circuito, b) la tensione massima ai capi di ciascun elemento, c) il fattore di potenza  $\cos\phi$  del circuito e d) la potenza media dissipata.