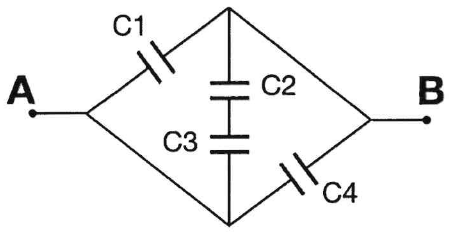
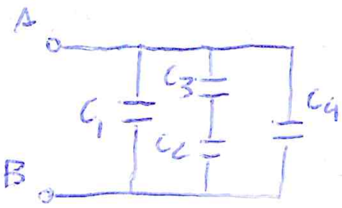
Problemi scritto telematico Fisica II 17.06.

Quattro condensatori sono collegati tra loro come in figura. Sono date le loro capacità: C1 = 4 μF, C2 = 8 μF, C3 = 5 μF, C4 = 6 μF.



1) Calcolare la capacità equivalente tra i punti A e B



$$C_{eq} = C_1 + \frac{C_2 C_3}{C_2 + C_3} + C_4 = 13.07\,\mu F \simeq 13\,\mu F$$

2) Applicata una d.d.p tra A e B di 9 V, calcolare la quantità di carica presente sulle armature dei quattro condensatori.

in generale $Q = CV$

sistema in parallelo $\rightarrow$ V comune

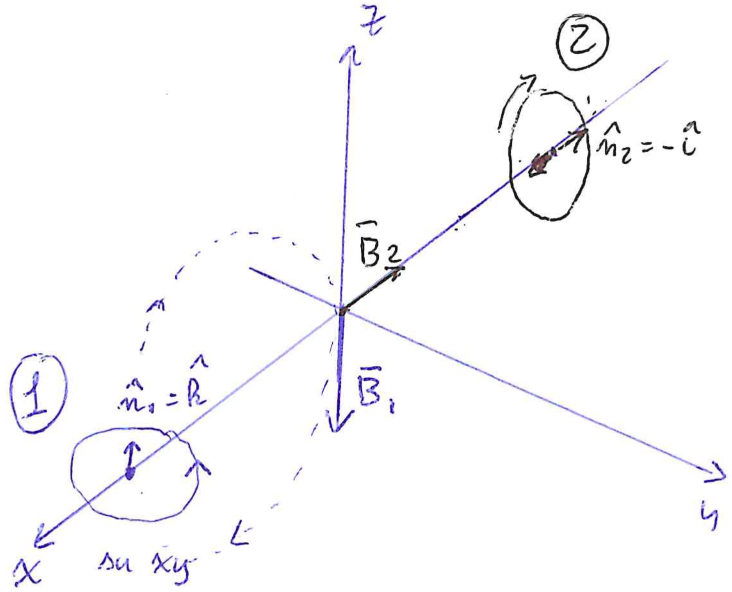
$$Q_1 = C_1 V = 36\,\mu C \simeq 4 \times 10^{-5}\,C$$

$$Q_2 = Q_3 = \frac{C_2 C_3}{C_2 + C_3} V = 28\,\mu C \simeq 3 \times 10^{-5}\,C$$

$$Q_4 = C_4 V = 54\,\mu C \simeq 5 \times 10^{-5}\,C$$

Due spire circolari, di diametro d1 = 10 cm e d2 = 6 cm, sono poste in uno spazio cartesiano *xyz.* I loro centri sono posti sull'asse *x* a +1.2 m e -1.2 m dall'origine degli assi, rispettivamente. La prima spira è posta sul piano *xy*, la seconda sul piano *yz.* Entrambe le spire sono percorse da una corrente di 0.1 A, la prima con senso di rotazione +*k (versore),* la seconda con senso di rotazione -*i (versore)*

1) Calcolare intensità, direzione e verso del campo magnetico nel centro degli assi in approssimazione di dipolo magnetico



approssimiamo le spire a dei dipoli magnetici

$\bar{m}_1 = I S_1 \hat{k}$

$|\bar{m}_1| = I \pi \left(\frac{d_1}{2}\right)^2 = 7.9 \times 10^{-4}\ Am^2$

$\bar{m}_2 = -I S_2 \hat{i}$

$|\bar{m}_2| = I \pi \left(\frac{d_2}{2}\right)^2 = 2.8 \times 10^{-4}\ Am^2$

il campo al centro degli assi ha una componente B_1 rivolta verso $-\hat{k}$ e una componente B_2 rivolta verso $-\hat{i}$

dipolo magnetico: $\bar{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\left(\frac{3\bar{r}(\bar{m}\cdot\bar{r})}{r^5} - \frac{m}{r^3}\right)$

per B_1 $\quad \bar{m} \perp \bar{r}$

$$|\bar{B}_1| = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{m_1}{r^3} = 10^{-7} \cdot \frac{7.9\times10^{-4}}{1.2^3} = 4.5\times10^{-11}\ T$$

per B_2 $\quad \bar{m}\cdot\bar{r} = -m r$

$$|\bar{B}_2| = \left|\frac{\mu_0}{4\pi}\left(-\frac{\bar{m}_2}{r^3} + \frac{3(-\bar{r})(-mr)}{r^5}\right)\right| = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{2m_2}{r^3} = 10^{-7}\frac{2\cdot2.8\times10^{-4}}{1.2^3} = 3.2\times10^{-11}\ T$$

$$\bar{B} = \left(-(3.2\times10^{-11})\hat{i} - (4.5\times10^{-11})\hat{k}\right)$$

Un circuito RLC in serie è alimentato da un alternatore alla frequenza di risonanza. Sono dati R =. 10 Ω, L = 0.05 mH, C = 200 nF. Nell'induttanza può al massimo scorrere una corrente I_0 = 1.0 A.

1) Calcolare la differenza di potenziale massima ai capi dei vari elementi circuitali

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 3.16 \times 10^5 \text{ rad/s}$$

$$\mathcal{E}_{max} = I_0 R = 10 \text{ V} = V_R$$

$$V_C = V_L = I_0 \omega_0 L = 1 \cdot 3.16 \times 10^5 \cdot 5 \times 10^{-5} \simeq 15 \text{ V}$$

2) Calcolare l'energia massima fornibile in un periodo dal generatore.

$$\langle P \rangle = \frac{I_0 \mathcal{E}_{max}}{2} = 5 \text{ W}$$

in un periodo $T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 1.987 \times 10^{-5}$ s

$$E = \langle P \rangle T = 9.9 \times 10^{-5} \text{ J}$$