Scritto 15 Settembre 2003

1. Essendo $U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}[V_0\, e^{-t/\tau}]^2 = U_0\, e^{-2,t/\tau}$, ne segue $\tau = -2\,t/\ln[1/2] = 0.29\,\mathrm{ms}$, da cui $C = \tau/R = 58\,\mathrm{nF}$. (Si poteva ragionare anche nel modo seguente: siccome l'energia del condensatore dipende quadraticamente dalla tensione, nell'intervallo considerato la tensione è $1/\sqrt{2}$ volte quella iniziale. Etc. ...)
2. La resistenza totale del circuito vale $R_T = (R_1||R_2) + R_3 = 4.4 + 5.0\,\Omega = 9.4\,\Omega$. Da cui $I = V/R_T = 1.06\,\mathrm{A}$ e $V_1 = V_2 = R_{1,2}\,I = 4.7\,\mathrm{V}$, $I_1 = V_1/R_1 = 0.47\,\mathrm{A}$ e $I_2 = V_2/R_2 = 0.59\,\mathrm{A}$.
3. $V_{eq} = V_3 = I\,R_3 = 5.29\,\mathrm{V}$ e $R_{eq} = (R_{1,2}||R_3) = 2.35\,\Omega$.
4. *a)* $\nu = 1(2\,\pi)/(R\,C) = 1592\,\mathrm{Hz}$, $L = (R/2)/(2\,\pi\,\nu = 10\,\mathrm{mH}$. *b)* $\vec{Z}_{tot} = \vec{Z}_R + (\vec{Z}_C||\vec{Z}_L)' = 200 + j\,200\,\Omega$. $|Z_{tot}| = 283\,\Omega$, $\phi_{Z_{tot}} = 45°$. *c)* $|I| = 0.35\,\mathrm{A}$, $\phi_I = -45°$. *c)* $\overline{P} = V_{eff}\,V_{eff}\,\cos\Delta\phi = 12.5\,\mathrm{W}$.
5. *a)* dalla equazione dei punti coniugati, $p = 51.0\,\mathrm{mm}$; *b)* $G = -q/p = -50$ (immagine rovesciata): l'immagine è di $1.8 \times 1.2\,\mathrm{m}^2$.
6. *a)* $\vec{F}_E = (0, 0, 5.0 \times 10^{-7}\,\mathrm{N})$, $\vec{F}_B = (0, 0, -6.0 \times 10^{-7}\,\mathrm{N}$, $\vec{F}_{tot} = (0, 0, -1.0 \times 10^{-7}\,\mathrm{N}$. *b)* Il moto può essere visto come composizione dei seguenti movimenti: lungo l'asse x la velocità si mantiene costante; il campo magnetico mantiene la particella su un'orbita circolare nel piano $y - z$; tale orbita è accelerata verso l'alto per effetto del campo elettrico (si ricordi che la forza dovuta al campo magnetico varia con il tempo in direzione e verso in modo da essere sempre ortogonale alla velocità) e, siccome il campo elettrico aumenta la velocità della particella, il raggio dell'orbita aumenta nel tempo.
7. In flusso del campo concatenato con la spira vale inizialmente $\phi_0 = \pi r^2\,B$. Poichè ϕ varia linearmente nel tempo, $\frac{\mathrm{d}\phi}{\mathrm{d}t} = -\frac{\phi_0}{\Delta t}$. Prendendo il modulo (non siamo interessati al verso della corrente), otteniamo $i = \frac{1}{R}\left|\frac{\mathrm{d}\phi}{\mathrm{d}t}\right| = \frac{1}{R}\frac{\phi_0}{\Delta t}$. Ne segue $r = \sqrt{i\,R\,\Delta t/(\pi\,B)} = 9.0\,\mathrm{mm}$.