Università degli Studi di Napoli Federico II

Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica

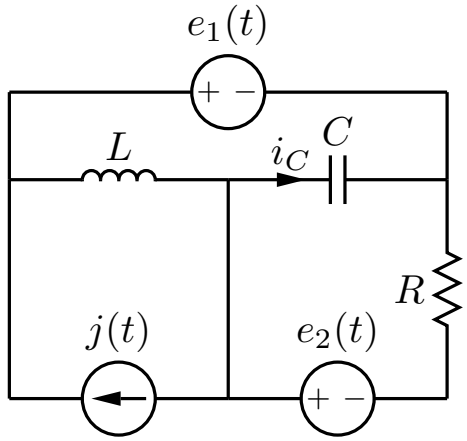
Docenti: (A-I) G. Miano, (J-Z) C. Forestiere

Prova scritta di *Principi di di Ingegneria Elettrica* 17/10/2017

COGNOME NOME MATR.

ESERCIZIO 1.

Il circuito mostrato in figura è in regime sinusoidale. Si determini la corrente $i_C(t)$.



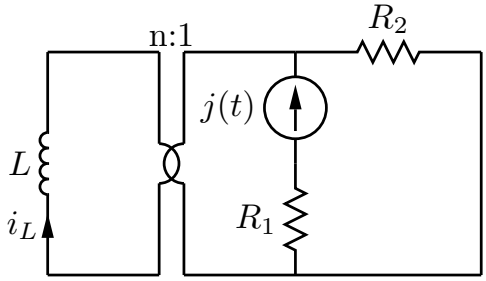
$e_1(t) = \cos(\omega_1 t)$; $j(t) = \cos(\omega_2 t)$
$e_2(t) = 2\cos(\omega_2 t)$;

$\omega_1 = 2\,\text{rad/s}$; $\omega_2 = 1\,\text{rad/s}$;

$L = 1H$; $C = 1F$; $R = 2\Omega$;

ESERCIZIO 2.

Il circuito è in regime stazionario fino a $t = 0\,s$. Calcolare l'andamento della corrente nell'induttore $\forall t$. Successivamente, si determini l'energia assorbita dal resistore R_1 nell' intervallo di tempo $[0, 1]\,s$.



$$j(t) = \begin{cases} -1\,A & t < 0\,s \\ 1\,A & t > 0\,s \end{cases};$$

$R_1 = 1\Omega$; $R_2 = 2\Omega$; $L = 2H$; $n = 2$.

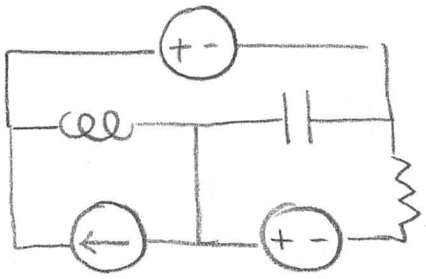
Il tempo a disposizione per la prova scritta è di **tre ore**. Durante la prova scritta non si possono consultare libri di testo, né appunti. Non scrivere nella zona sottostante.

1.

2.

A B C D I

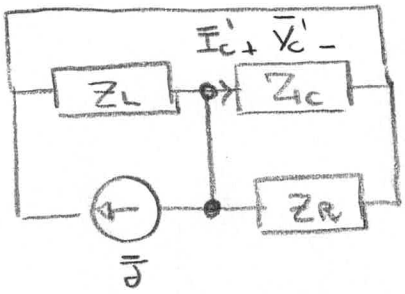
EX 1



Applico Sovrapposizione

---

c'



$\omega = 1$ rad/s

$Z_L = j$ $Z_C = -j$ $Z_R = 2$ $\bar{J} = 1$

Z_L e Z_C sono in risonanza/parallelo.

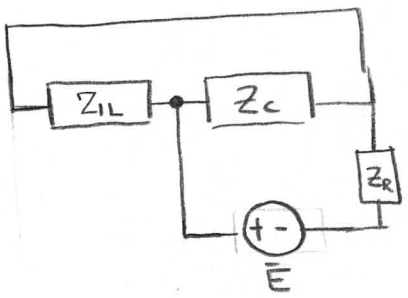
$\bar{V}_c' = -\bar{J} Z_R = -2$

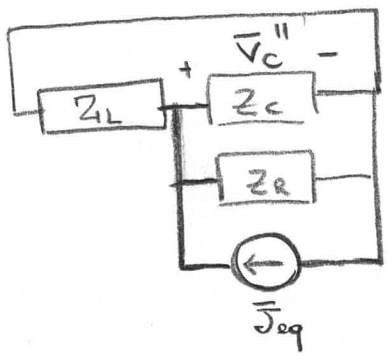
$\bar{I}_c' = \bar{V}_c' / Z_C = -2j$

$i_c'(t) = 2\sin(t)$.

---

c''





$\bar{J}_{eq} = 1$

Z_L e Z_C sono in risonanza parallelo.

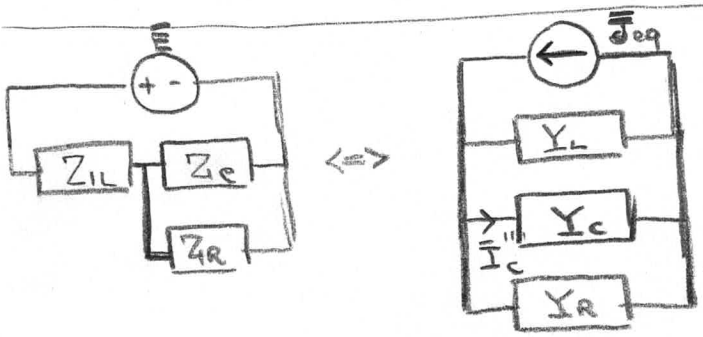
$\bar{V}_c'' = + J_{eq} Z_R = +2$

$\bar{I}_c'' = \bar{V}_c'' / Z_C = +2j$.

$i_c''(t) = -2\sin(t)$

---

c'''



$\bar{E} = 1$

$Z_R = 2$ $\quad Y_R = 0.5$

$Z_L = 2j$ $\quad Y_L = -0.5j$

$Z_C = -0.5j$. $\quad Y_C = 2j$

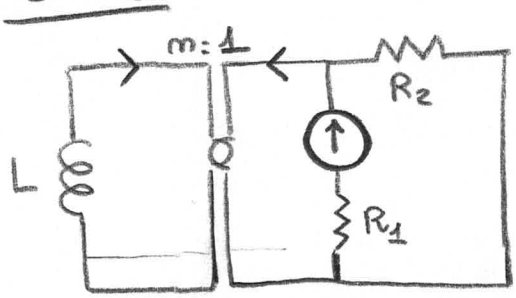
$\bar{J}_{eq} = \bar{E} Y_L = -0.5j$.

$$\bar{I}_c''' = \frac{Y_C}{Y_L + Y_C + Y_R} \bar{J}_{eq} = \frac{2j}{1.5j + 2} \cdot -\frac{j}{2} = \frac{1}{1.5j + 2}.$$

$i_c'''(t) = 0.4\cos(2t - 0.64)$

$i_c(t) = i_c'(t) + i_c''(t) + i_c'''(t) = 0.4\cos(2t - 0.64)$

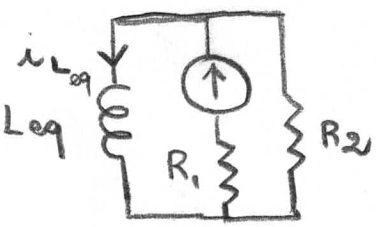
Ex 2



$$J(t) = \begin{cases} -1 & t<0 \\ 1 & t>0 \end{cases}$$

$R_1 = 1\,\Omega \qquad R_2 = 2\,\Omega$

$L = 2H \qquad m = 2.$



$$L_{eq} = L/m^2 = 0.5H$$

$t<0$

$i_{Leq} = J = -1\,A$

$t>0$

$i_{Leq_{par}} = J = +1\,A.$

$i_{L_{eq}}(t) = A\,e^{-t\cdot 4} + i_{Leq_{par}} \Rightarrow A = -2.$

$\tau = L_{eq}/R_2 = 1/4 = 0.25\,s$

$$i_{Leq} = \begin{cases} -1 & t<0 \\ -2e^{-4t} + 1 & t \geq 0. \end{cases}$$

$$i_L = -\frac{1}{m} i_{Leq} = \begin{cases} 0.5 & t<0 \\ e^{-4t} - 0.5 & t \geq 0. \end{cases}$$

$P_1^{(a)}(t) = v_1 i_1 = R_1 i_1^2 = R_1 J^2 = 1\,W \quad t>0$

$W_1^{(a)}[0,1] = 1\,J.$