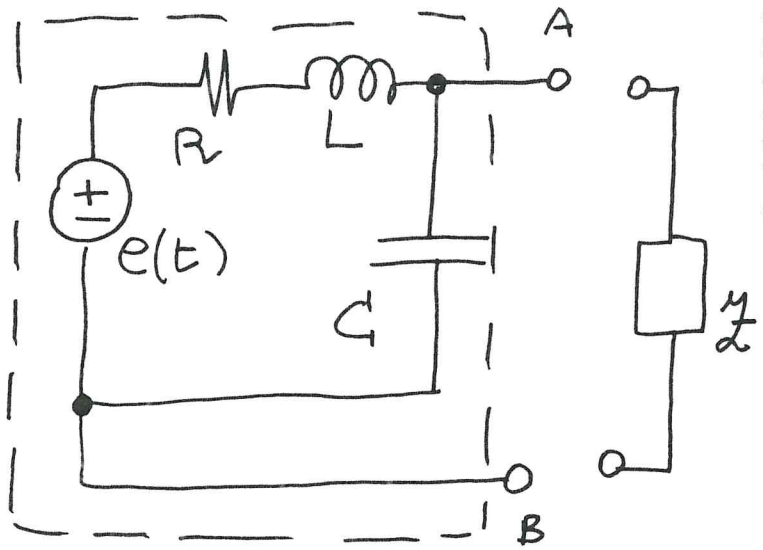
ESERCIZI: RIPORTARE I PASSAGGI FONDAMENTALI ED I RISULTATI SUL FOGLIO DI BELLA COPIA

E1



Il bipolo tratteggiato in figura opera in regime sinusoidale. Si determinino i parametri $\bar{E}_{eq}$ e Z_{eq} del circuito equivalente di tipo Thevenin ai morsetti A-B.
Si colleghi il bipolo all'impedenza di carico $Z = R + jX$ e si determini:
a) i valori di R e di X per cui è massima la potenza elettrica attiva assorbita dal carico Z.
b) in queste condizioni si calcolino i valori della potenza attiva e reattiva assorbite dal carico Z.

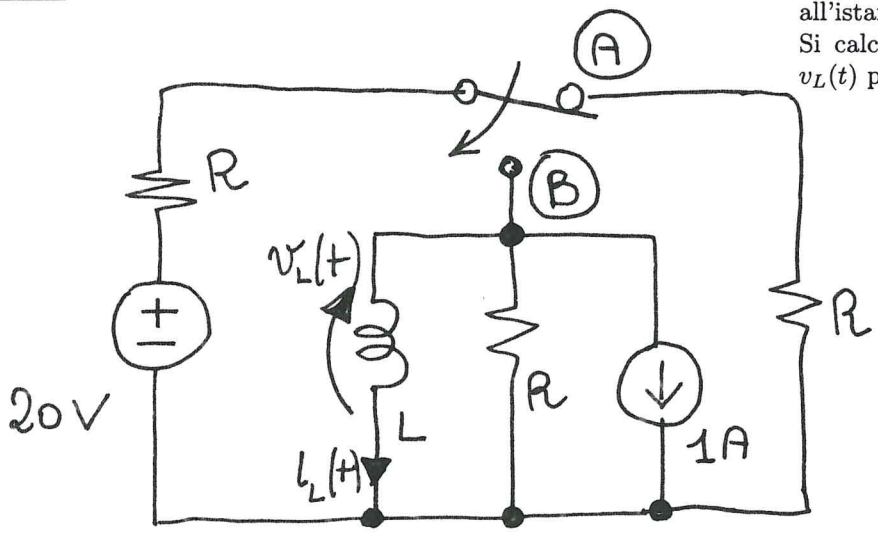
$e(t) = 1 \cos 10^3 t \ V$

$R = 10 \Omega$

$L = 10 \ mH$

$C = 10^{-4} F = 100 \ \mu F$

E2



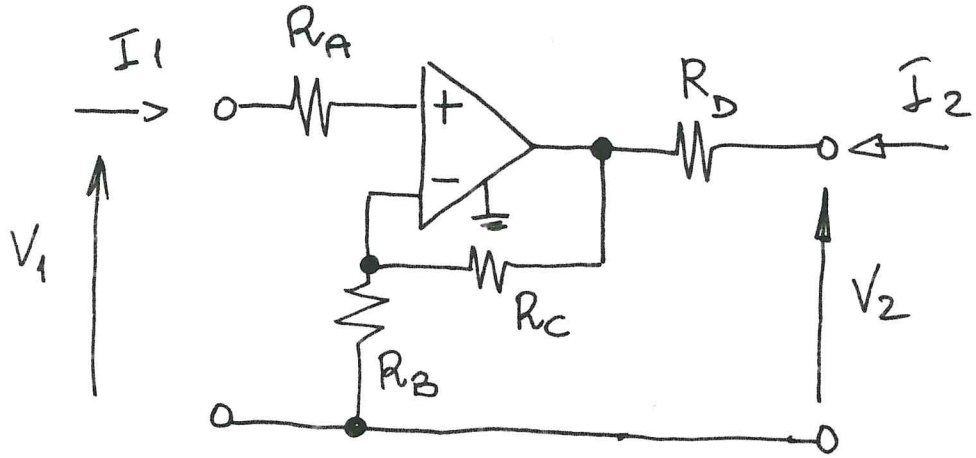
L'interruttore si trova in posizione A da molto tempo e all'istante $t = 0\,s$ commuta in posizione B.
Si calcoli la corrente nell'induttore $i_L(t)$ e la tensione $v_L(t)$ per $t > 0$ e **se ne traccino i grafici** .

$R = 10 \Omega$

$L = 1 \ mH$

E3

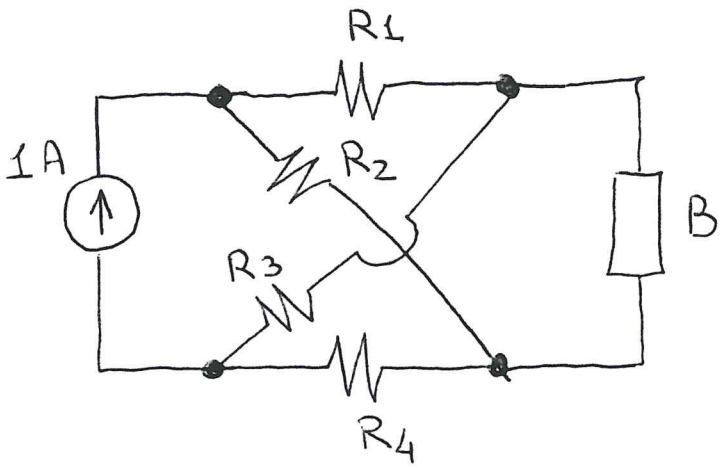
Del doppio bipolo in figura, nell'ipotesi di operazionale ideale, si determinino i parametri G.



$$\begin{cases} I_1 = g_{11} V_1 + g_{12} V_2 \\ I_2 = g_{21} V_1 + g_{22} V_2 \end{cases}$$

ESERCIZI: RIPORTARE I PASSAGGI FONDAMENTALI ED I RISULTATI SUL FOGLIO DI BELLA COPIA

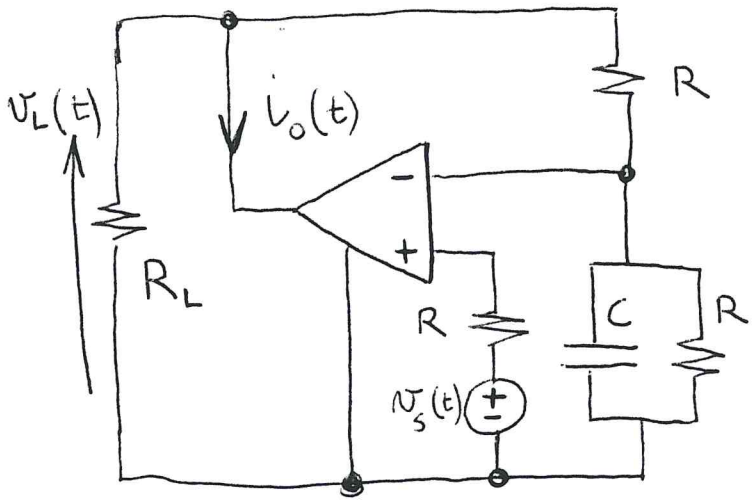
E1



Del circuito in figura, si determini la potenza elettrica erogata dal generatore di corrente nei casi:
a) il bipolo B è un circuito aperto;
b) il bipolo B è un corto circuito.

- $R_1 = 1\,\Omega$
- $R_2 = 2\,\Omega$
- $R_3 = 3\,\Omega$
- $R_4 = 4\,\Omega$

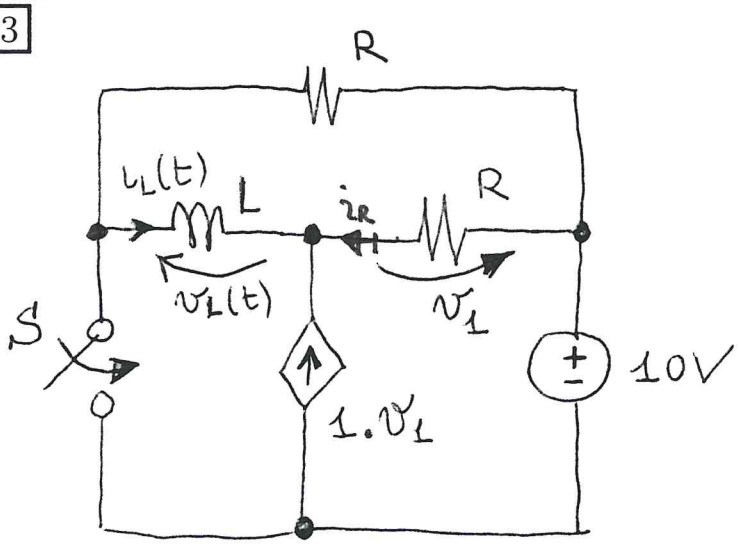
E2



Il circuito opera in regime sinusoidale. Si determini:
a) Il fasore $\mathbf{V}_L$ e $v_L(t)$ nel dominio del tempo;
b) Il fasore $\mathbf{I}_o$ e $i_o(t)$ nel dominio del tempo.

- $v_s(t) = 1 \cdot \cos(10^3 t)$ V
- $R = R_L = 1\,k\Omega$
- $C = 1\,\mu F$
- Operazionale ideale

E3



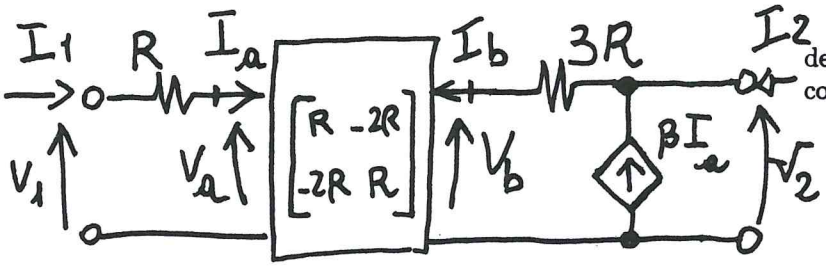
Si studi il comportamento in transitorio del circuito in figura nel quale l'interruttore ideale S è aperto da molto tempo e per $t = 0\,s$ viene chiuso. In particolare determinare l'espressione analitica di $i_L(t)$ e $v_L(t)$ per $t \geq 0\,s$ e farne il grafico.

$R = 1\,\Omega$

$L = 1\,mH$

ESERCIZI: RIPORTARE I PASSAGGI FONDAMENTALI ED I RISULTATI SUL FOGLIO DI BELLA COPIA

E1



Noto che:

$$\begin{bmatrix} V_a \\ V_b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R & -2R \\ -2R & R \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_a \\ I_b \end{bmatrix} \qquad (1)$$

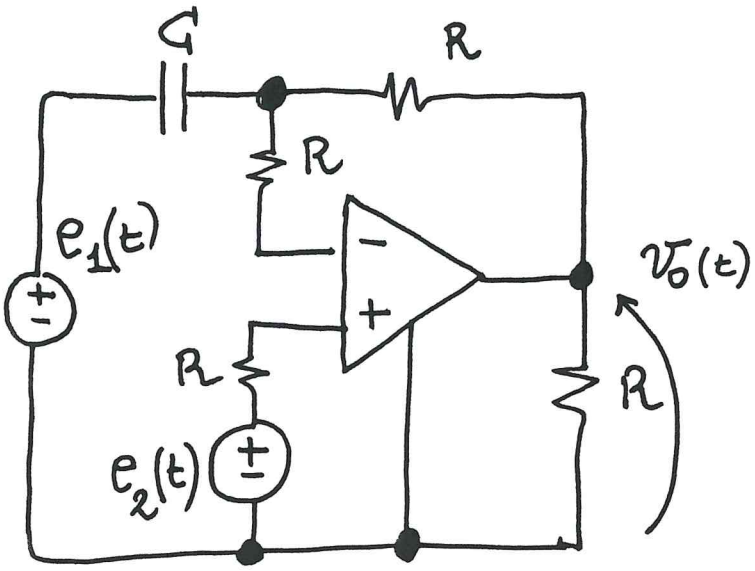
determinare la matrice delle resistenze del doppio-bipolo complessivo.

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} \\ r_{21} & r_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} \qquad (2)$$

$\beta = -2$

R È UN PARAMETRO

E2

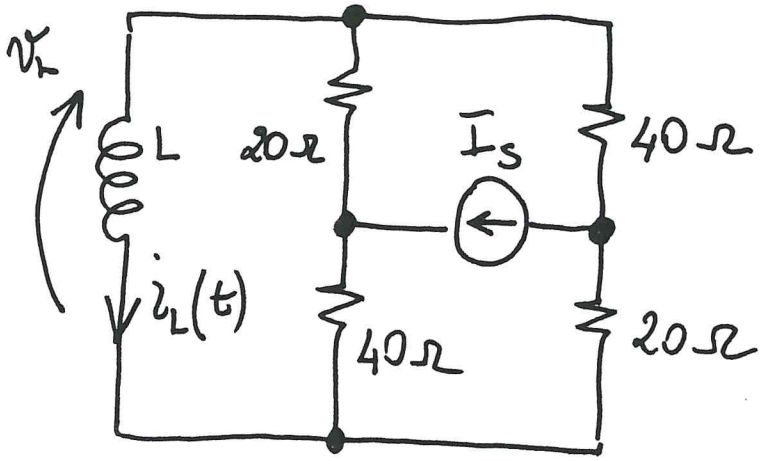


Il circuito in figura opera in regime sinusoidale e contiene un operazionale ideale. Determinare le funzioni di rete $\frac{\bar{V}_o}{\bar{E}_1}$ e $\frac{\bar{V}_o}{\bar{E}_2}$. Nel caso particolare in cui sia $e_1(t) = 0$ e $e_2(t) = 0.1\cos(10^6 t)$ V, determinare $v_o(t)$.

$R = 10^3\,\Omega$

$C = 10^{-9}\,F$

E3



Sapendo che $i_L(0) = -2$ A, determinare ls corrente $i_L(t)$ e la tensione $v_L(t)$ per $t > 0$ s.

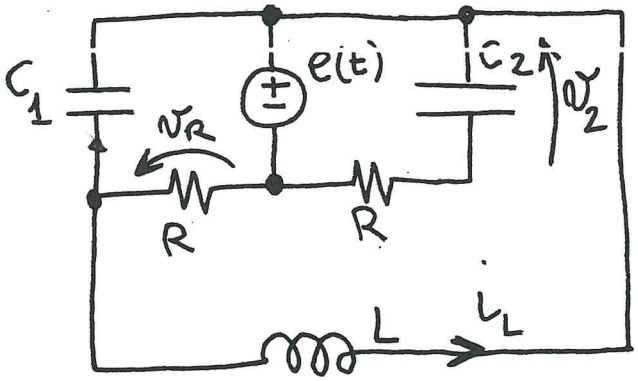
$I_s = 3A$

$L = 6\,mH$

ESERCIZI: RIPORTARE I PASSAGGI FONDAMENTALI ED I RISULTATI SUL FOGLIO DI BELLA COPIA

E1

Il circuito opera a regime. Si determini $v_2(t)$, $v_R(t)$ $i_L(t)$ e la potenza attiva P e reattiva Q erogate dal generatore.



$e(t) = 10 \cos 10^3 t$ V

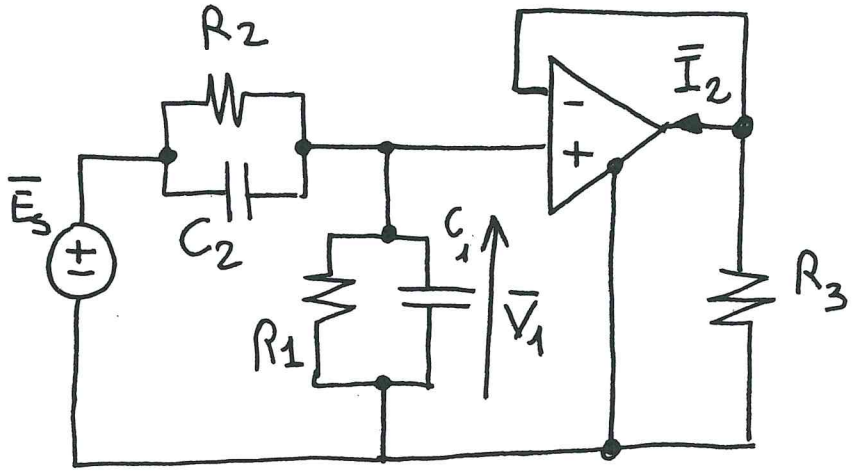
$C_1 = C_2 = 1\,\mu F$

$R = 1\,k\Omega$

$L = 1\,H$

E2

Nel circuito a regime si determini l'espressione delle funzioni di rete $\frac{\hat{V}_1}{\hat{E}_s}$, $\frac{\hat{I}_2}{\hat{E}_s}$.



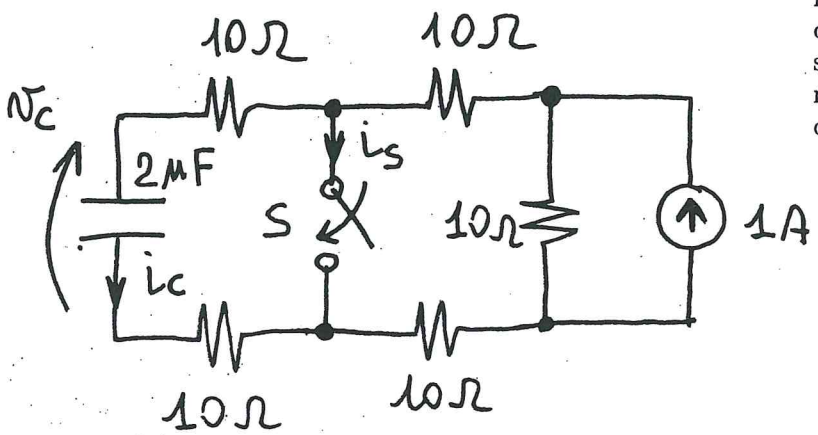
$R_1 = 1\,k\Omega$ $C_1 = 2\,mF$

$R_2 = 2\,k\Omega$ $C_2 = 1\,mF$

$R_3 = 1\,k\Omega$

E3

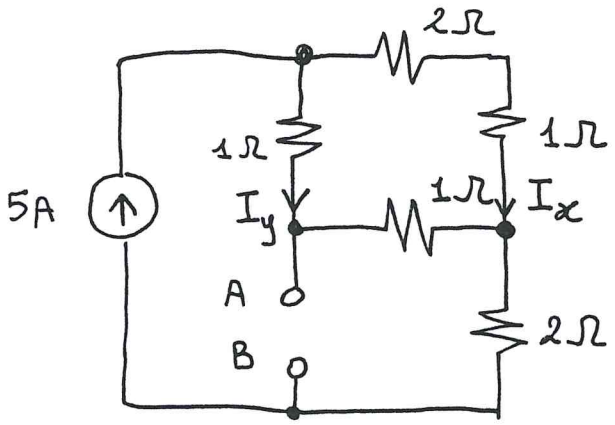
L'interruttore S è aperto da molto tempo e viene chiuso in $t_o = 0$. Calcolare l'evoluzione temporale delle grandezze $v_c(t)$, $i_c(t)$, $i_s(t)$ nell'intervallo $(0^-, \infty)$ e si tracci su di un grafico il loro andamento. Valutare inoltre l'energia accumulata nel condensatore all'inizio e alla fine dell'intervallo.



ESERCIZI: RIPORTARE I PASSAGGI FONDAMENTALI ED I RISULTATI SUL FOGLIO DI BELLA COPIA

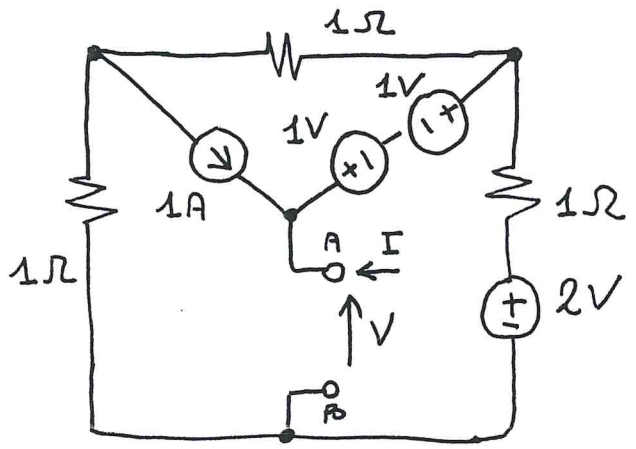
E1

Si determinino le correnti I_x ed I_y nei due casi:
a) ai morsetti AB viene collegato un circuito aperto;
b) ai morsetti AB viene collegato un corto circuito.



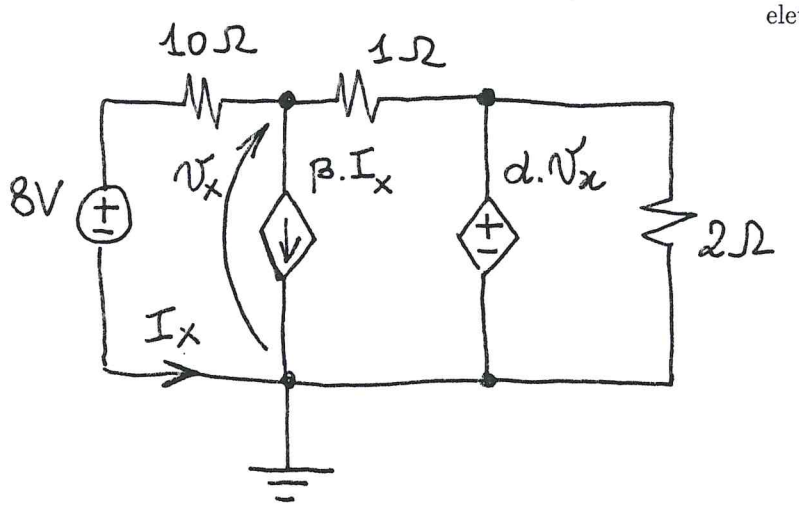
E2

Si determini il circuito equivalente di tipo serie (Thevenin) e di tipo parallelo (Norton) del bipolo in figura accessibile dai morsetti AB.
Quindi si tracci il grafico della caratteristica I, V di tale bipolo.



E3

Con il metodo dell'Analisi Nodale Modificata si determini il valore della tensione v_x.
Successivamente determinare il valore della potenza elettrica erogata dal generatore indipendente di tensione.

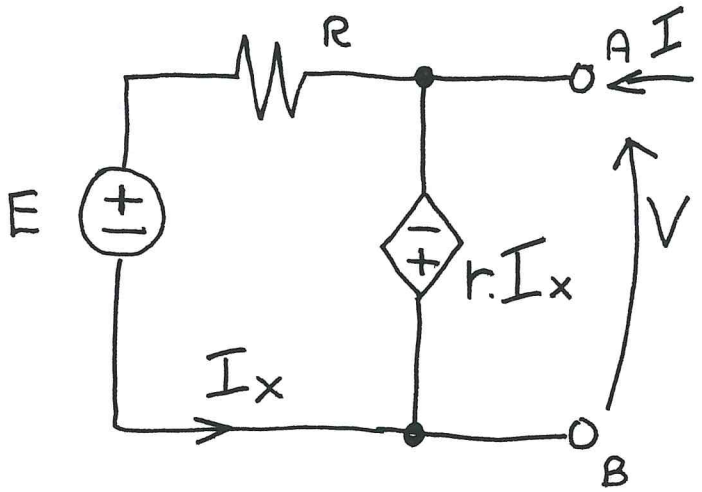


$\beta = 4$

$\alpha = 1/2$

ESERCIZI: RIPORTARE I PASSAGGI FONDAMENTALI ED I RISULTATI SUL FOGLIO DI BELLA COPIA

E1



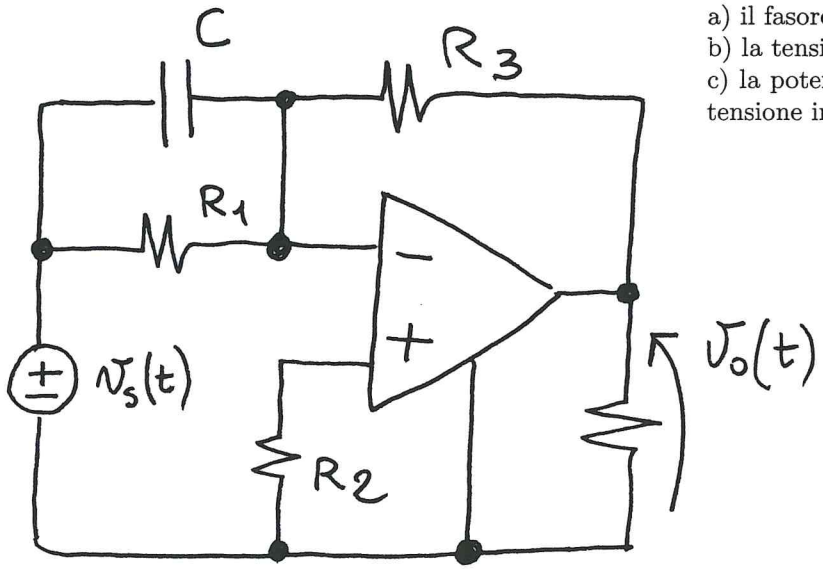
Del bipolo in figura determinare:
a) se il bipolo è *controllabile in corrente* ed in caso affermativo il circuito equivalente di tipo Thevenin;
b) se è *controllabile in tensione* ed in caso affermativo il circuito equivalente di tipo Norton.
c) Si tracci quindi il grafico dell'equazione caratteristica I-V.

$R = 12\,\Omega$

$r = 4\,\Omega$

$E = 16\,V$

E2



Il circuito opera in regime sinusoidale. Assumendo l'operazionale ideale, si determinino:
a) il fasore della tensione in uscita V_o;
b) la tensione $v_o(t)$ nel dominio del tempo;
c) la potenza attiva e reattiva erogate dal generatore di tensione in ingresso.

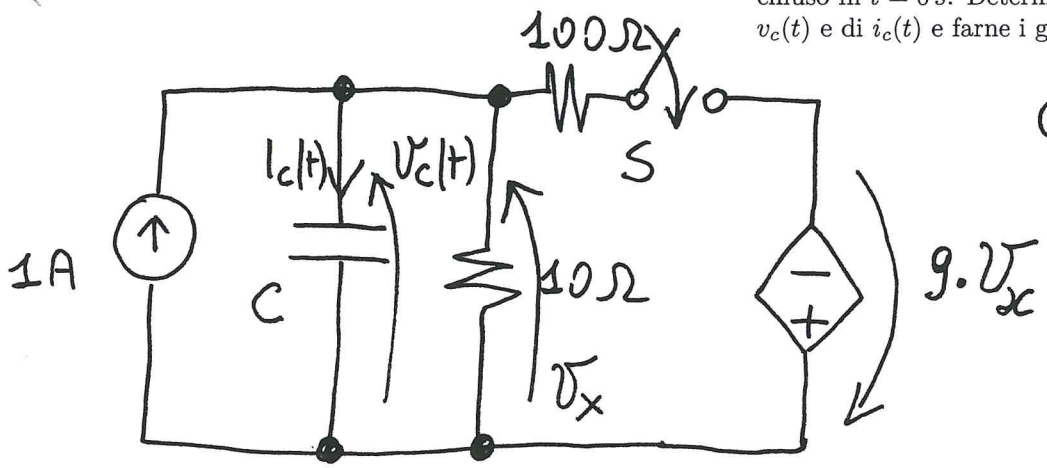
$C = 10^{-6}\,F$

$R_1 = R_2 = 1\,k\Omega$

$R_3 = 10\,k\Omega$

$v_s(t) = 0{,}1\cos 10^3 t\ V$

E3



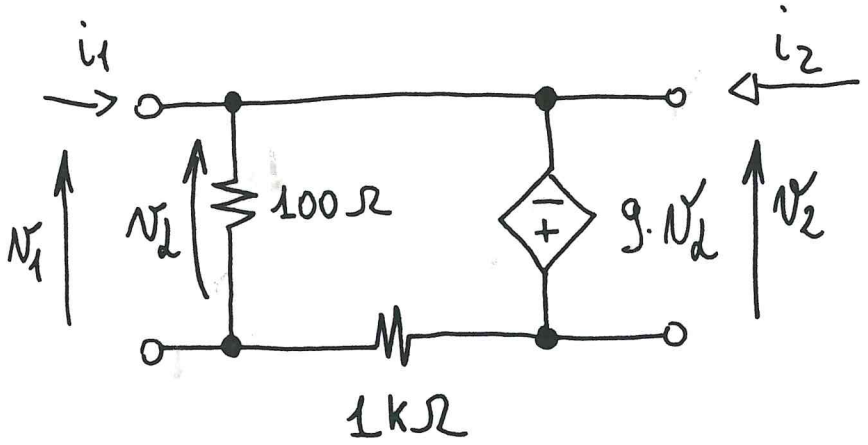
L'interruttore ideale S è aperto da molto tempo e viene chiuso in $t = 0\,s$. Determinare l'evoluzione nel tempo di $v_c(t)$ e di $i_c(t)$ e farne i grafici.

$C = 1\,mF$

ESERCIZI: RIPORTARE I PASSAGGI FONDAMENTALI ED I RISULTATI SUL FOGLIO DI BELLA COPIA

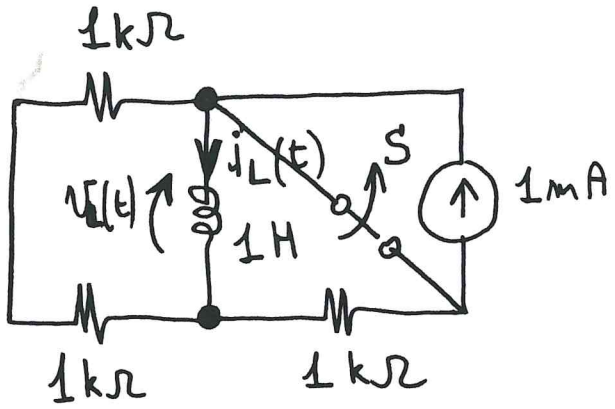
E1

Il doppio bipolo in figura opera in continua. Si determinino i parametri della rappresentazione di tipo R (controllata in corrente).

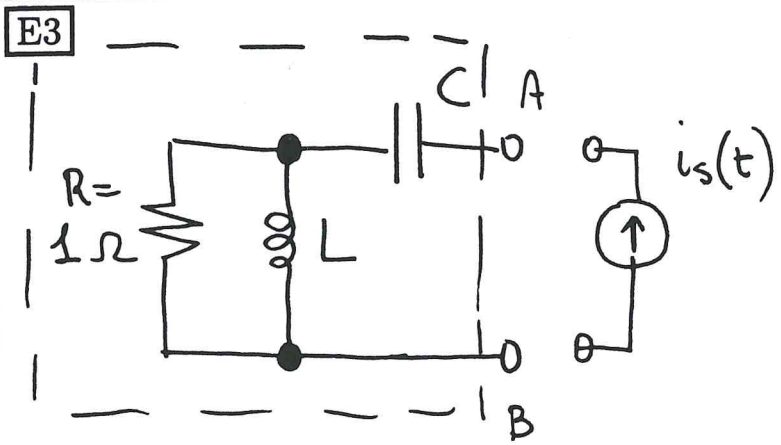


E2

L'interruttore S è chiuso da molto tempo e viene aperto all'istante $t_o = 0$ s.
Determinare $i_L(t)$ $v_L(t)$ per $t \geq 0$ analiticamente e graficamente, determinare l'energia dell'induttore per $t \to +\infty$.



E3

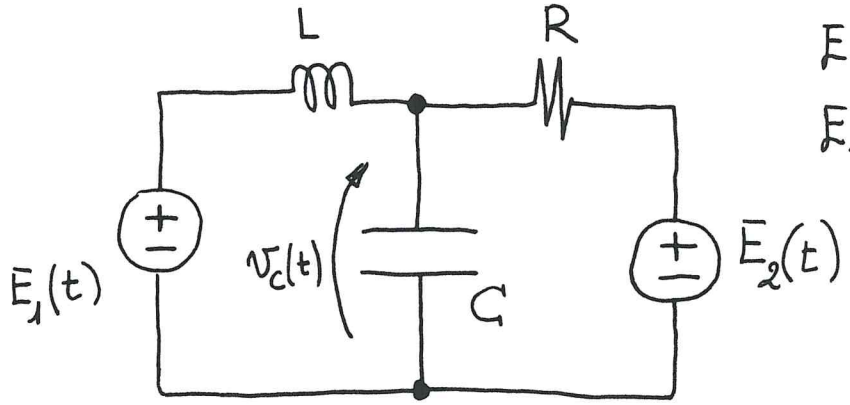


Il circuito in figura opera a regime sinusoidale, $R = 1\Omega$, $C = 1F$, $L = 1H$.
a) Determinare l'impedenza equivalente $Z(j\omega)$ ai morsetti A-B del bipolo tratteggiato.
Si connetta al bipolo un generatore di corrente che impone $i_s(t) = 10\sqrt{2}cos(t + \frac{\pi}{4})$ A. In questa condizione si determini:
b) la potenza elettrica attiva P , reattiva Q e apparente A erogata dal generatore;
c) la potenza elettrica attiva P , reattiva Q e apparente A assorbita dal resistore R.

ESERCIZI: RIPORTARE I PASSAGGI FONDAMENTALI ED I RISULTATI SUL FOGLIO DI BELLA COPIA

E1

Il circuito in figura opera in regime sinusoidale.
Si determini $v_c(t)$ nel dominio del tempo e le potenze attiva, reattiva ed apparente erogate dal generatore di tensione E_1.



$E_1(t) = 1 \cos 10t \ V$

$E_2(t) = \sqrt{2} \cos(10t + \pi/4) \ V$

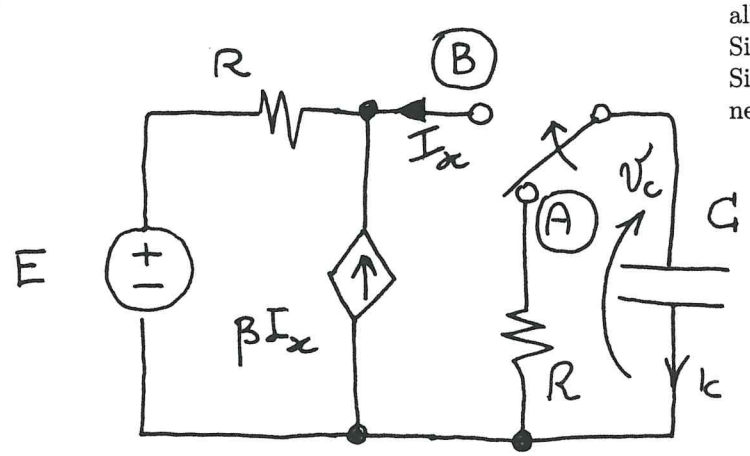
$R = 10 \ \Omega$

$L = 1 \ H$

$C = 10 \ mF$

E2

L'interruttore si trova in posizione A da molto tempo e all'istante $t = 0\,s$ commuta in posizione B.
Si calcoli $v_c(t)$ e $i_c(t)$ per $t > 0$ e se ne tracci il grafico.
Si determini il lavoro elettrico assorbito dal condensatore nell'intervallo di tempo che va da $t = 0$ a $t = \infty$.



$E = 10 \ V$

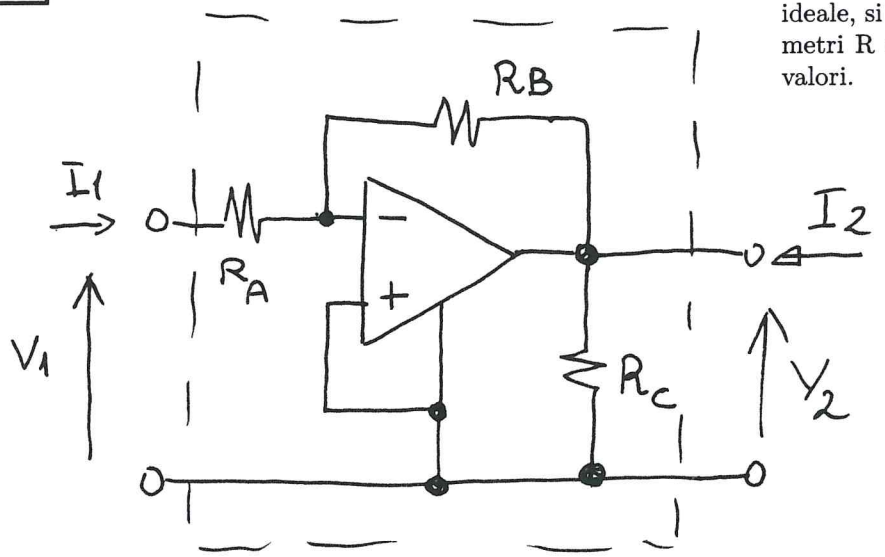
$R = 1 \ \Omega$

$\beta = 999$

$C = 1 \ \mu F$

E3

Del doppio bipolo in figura, nell'ipotesi di operazionale ideale, si dica se esistono le due rappresentazioni a parametri R e G e, in caso affermativo, se ne determinino i valori.



R:

$$\begin{cases} V_1 = r_{11} I_1 + r_{12} I_2 \\ V_2 = r_{21} I_1 + r_{22} I_2 \end{cases}$$

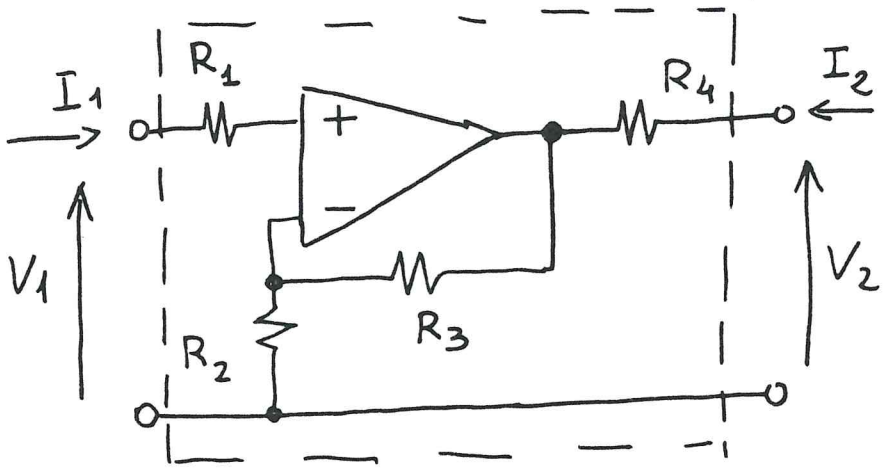
G:

$$\begin{cases} I_1 = g_{11} V_1 + g_{12} V_2 \\ I_2 = g_{21} V_1 + g_{22} V_2 \end{cases}$$

ESERCIZI: RIPORTARE I PASSAGGI FONDAMENTALI ED I RISULTATI SUL FOGLIO DI BELLA COPIA

E1

Il doppio-bipolo in figura opera in continua e l'operazionale è ideale.
Determinare i parametri della rappresentazione G (controllata in tensione).



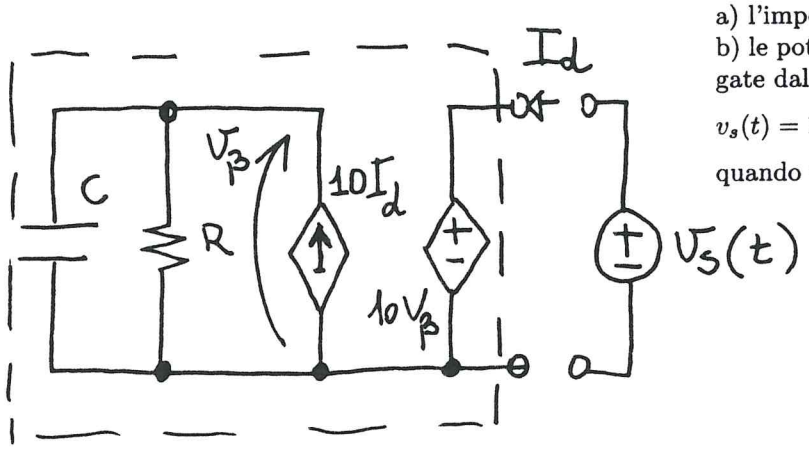
$$\begin{cases} I_1 = g_{11} V_1 + g_{12} V_2 \\ I_2 = g_{21} V_1 + g_{22} V_2 \end{cases}$$

E2

Il bipolo in figura opera in regime sinusoidale.
Si determini:
a) l'impedenza $Z(j\omega)$ del bipolo al variare di ω;
b) le potenze elettriche attiva, reattiva ed apparente erogate dal generatore di tensione

$v_s(t) = 10\cos(100\,t)$ V

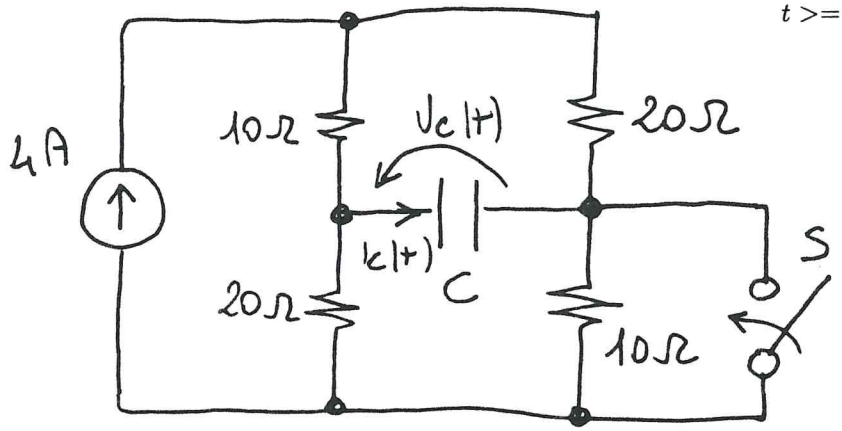
quando viene collegato al bipolo (e a regime AC).



$C = 1\,mF$
$R = 10\,\Omega$

E3

L'interruttore S è aperto (OFF) da molto tempo e viene chiuso (ON) per $t = 0$ s. Determinare $v_c(t)$ e $i_c(t)$ per $t >= 0$ e farne i grafici.

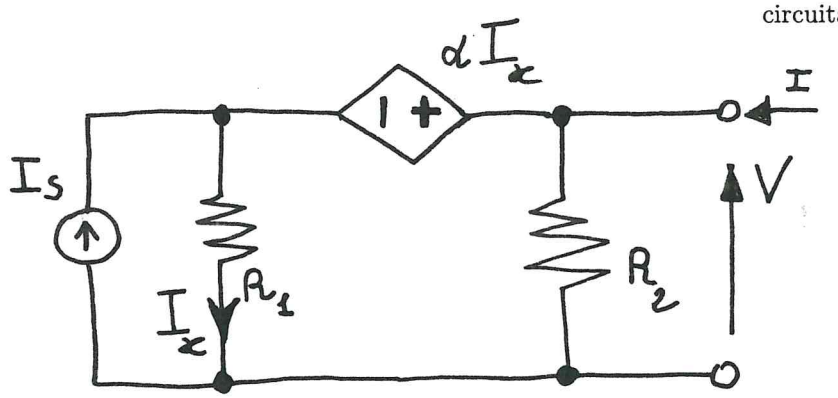


$C = 1\,mF$

ESERCIZI: RIPORTARE I PASSAGGI FONDAMENTALI ED I RISULTATI SUL FOGLIO DI BELLA COPIA

E1

Il circuito in figura opera in continua.
Determinare i circuiti equivalenti di tipo Thevenin e Norton, indicando espressamente i parametri e lo schema circuitale.



$R_2 = 100\,\Omega$

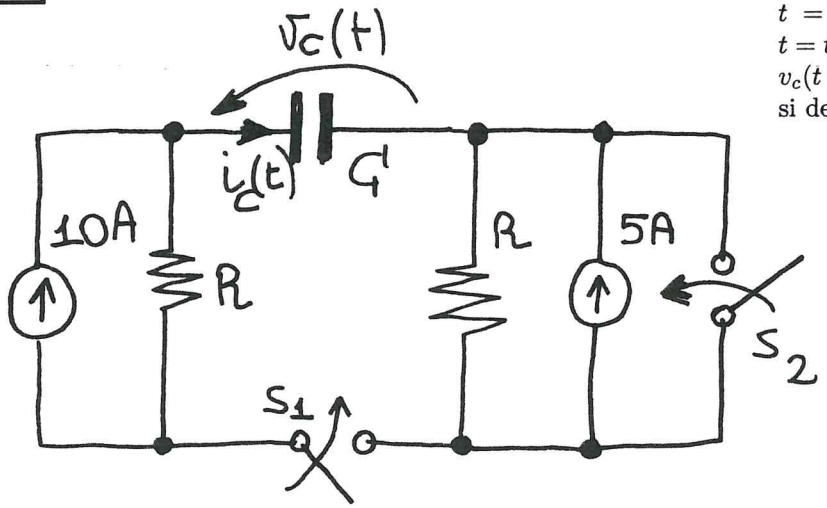
$R_1 = 50\,\Omega$

$\alpha = 50\,\Omega$

$I_s = 0{,}1\,A$

E2

Per $t < 0\,s$ gli interruttori S_1 ed S_2 sono aperti. In $t = t_1 = 0\,s$ l'interruttore S_1 viene chiuso mentre in $t = t_2 = 1\,s$ viene chiuso l'interruttore S_2. Sapendo che: $v_c(t = t_1 = 0) = 0\,V$,
si determini $v_c(t)$ e $i_c(t)$ per $t > 0$.

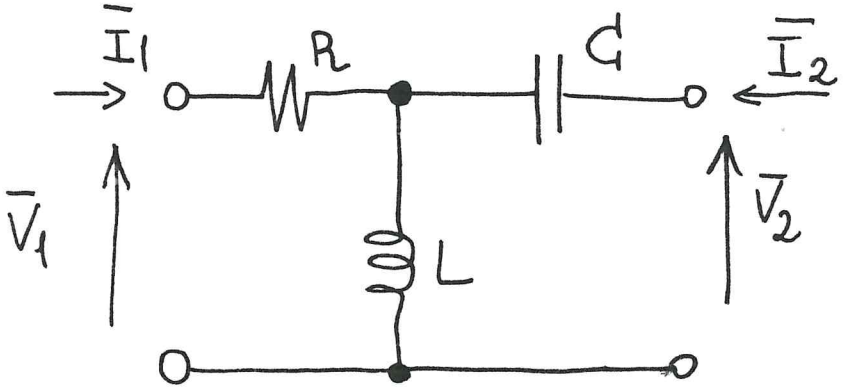


$R = 5\,\Omega$

$C = 20\,mF$

E3

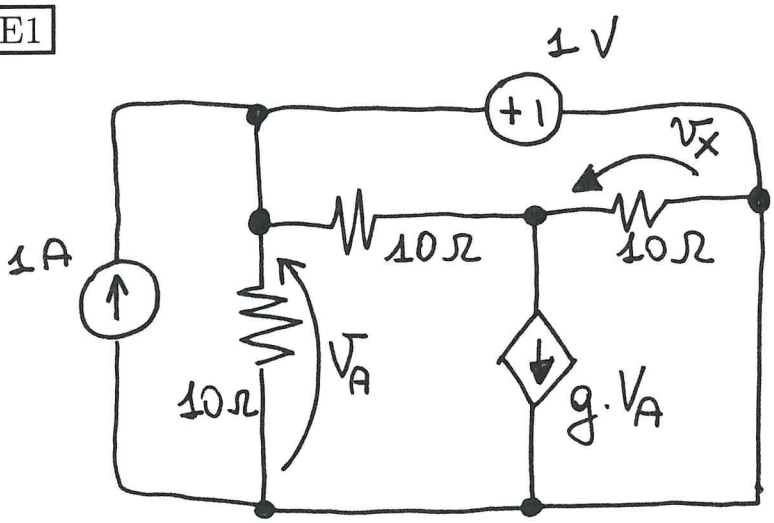
Il circuito in figura opera in regime sinusoidale, determinare i parametri $Z(j\omega)$ del doppio bipolo.



ω = PARAMETRO

ESERCIZI: RIPORTARE I PASSAGGI FONDAMENTALI ED I RISULTATI SUL FOGLIO DI BELLA COPIA

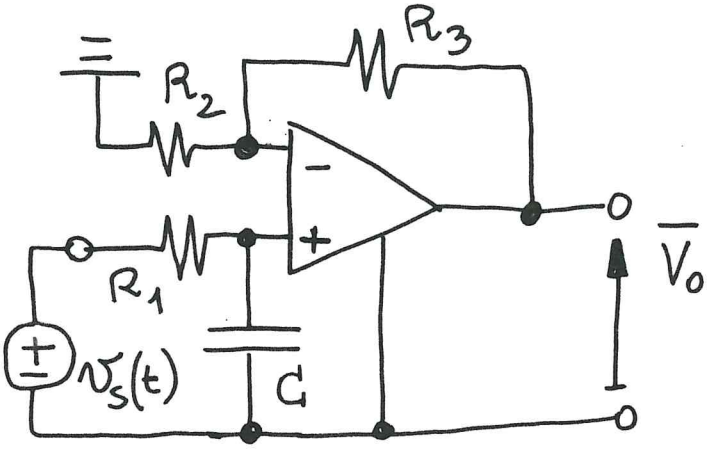
E1



Il circuito in figura opera in continua.
Determinare la tensione v_x.

$g = \frac{1}{20}\ \Omega^{-1}$

E2



Il circuito in figura opera in regime sinusoidale. Assumendo ideale l'amplificatore operazionale, si determini il fasore $\bar{V}_o$ e la tensione nel tempo $v_o(t)$ nei due casi: A) $\omega = 10^6$ [rad/s]; B) $\omega = 10^7$ [rad/s].

$v_s(t) = 0{,}1 \cos \omega t$ V

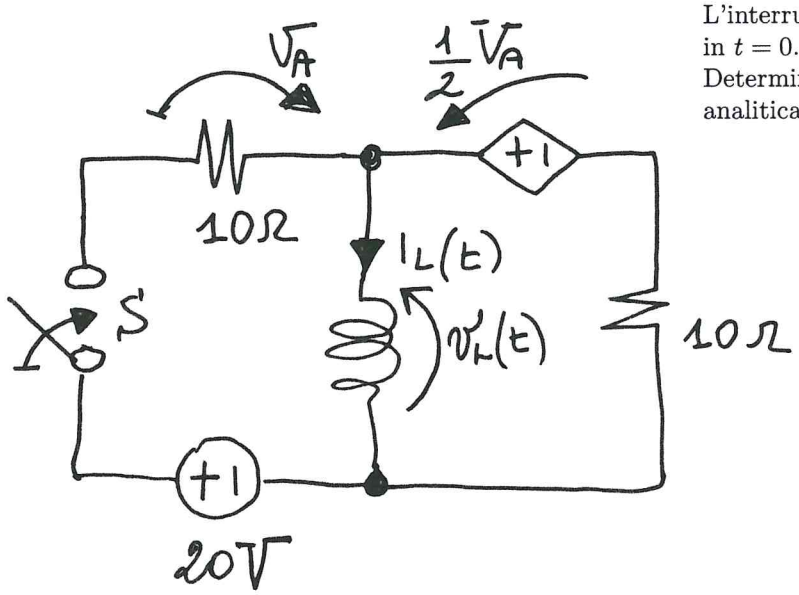
$R_1 = 1\,k\Omega$

$R_3 = 9\,k\Omega$

$R_2 = 1\,k\Omega$

$C = 2\,\mu F$

E3

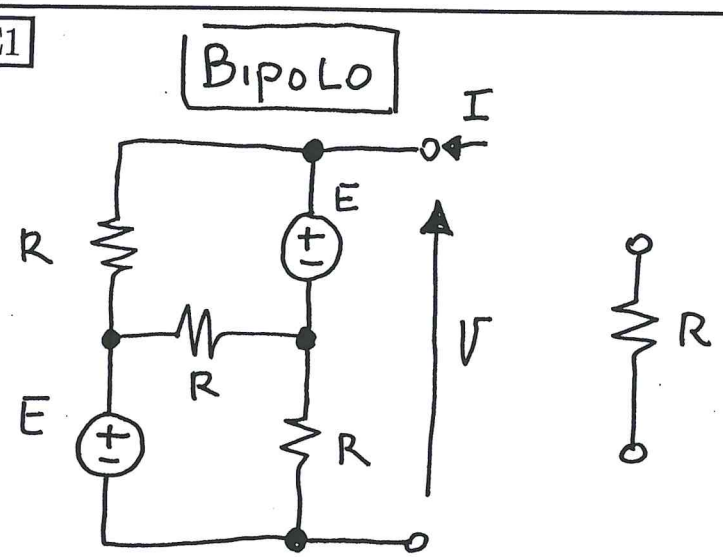


L'interruttore S è aperto da molto tempo e viene chiuso in $t = 0$.
Determinare l'evoluzione per $t > 0$ di $i_L(t)$ e $v_L(t)$ analiticamente e graficamente.

$L = 20$ mH

ESERCIZI: RIPORTARE I PASSAGGI FONDAMENTALI ED I RISULTATI SUL FOGLIO DI BELLA COPIA

E1

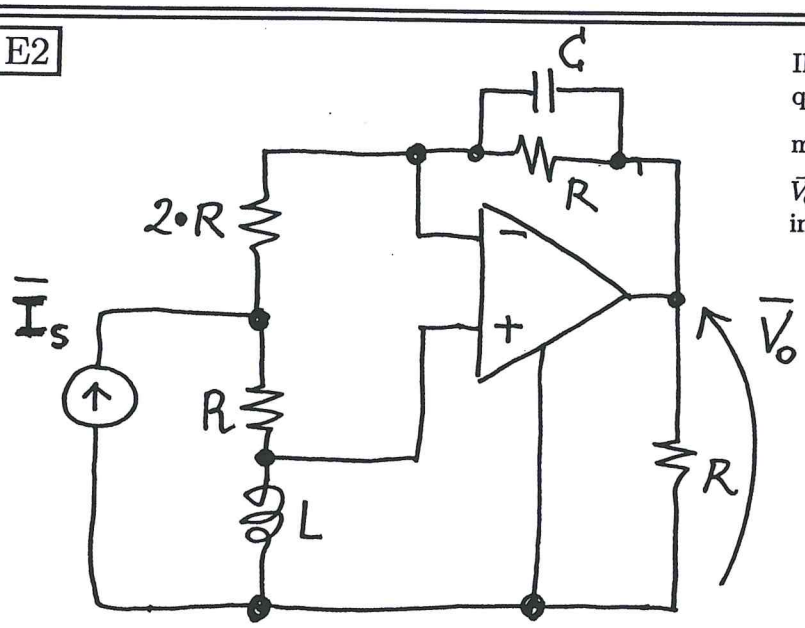


Si determini il circuito equivalente di tipo Thevenin del bipolo in figura e si tracci il grafico della caratteristica. Quindi, dopo aver collegato il bipolo ad un resistore di resistenza R, si determini la potenza elettrica *erogata* dal bipolo.

$E = 6\ V$

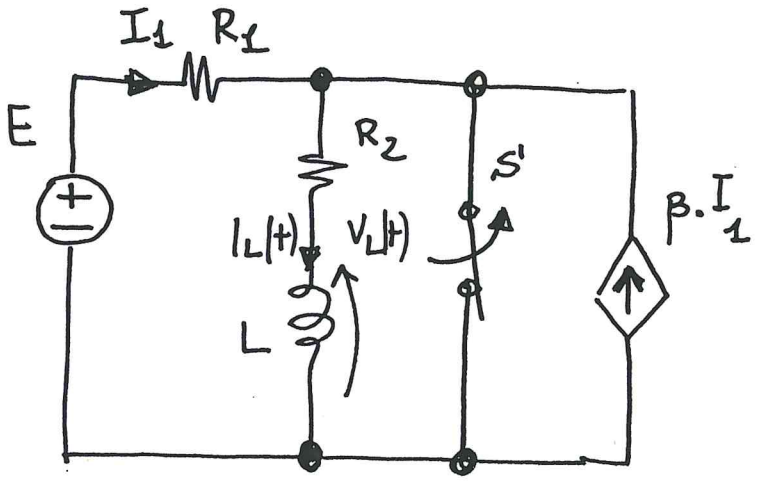
$R = 9\ \Omega$

E2



Il circuito in figura opera in *regime sinusoidale* alla frequenza angolare ω. Mantendo la notazione in forma parametrica, si calcoli la funzione di rete $H(j\omega) = \frac{\bar{V}_o}{\bar{I}_s}$, dove $\bar{V}_o$ e $\bar{I}_s$ indicano i fasori delle relative variabili elettriche in figura.

E3



L'interruttore S è chiuso (On) da molto tempo e viene aperto (OFF) in $t = 0$ s. Si determini analiticamente e graficamente:

1) la corrente nell'induttore $i_L(t)$

2) la tensione $v_L(t)$

per $t \geq 0$.

$E = 10\ V$

$R_1 = 100\ \Omega$

$R_2 = 10\ \Omega$

$\beta = 9$

$L = 1\ mH$