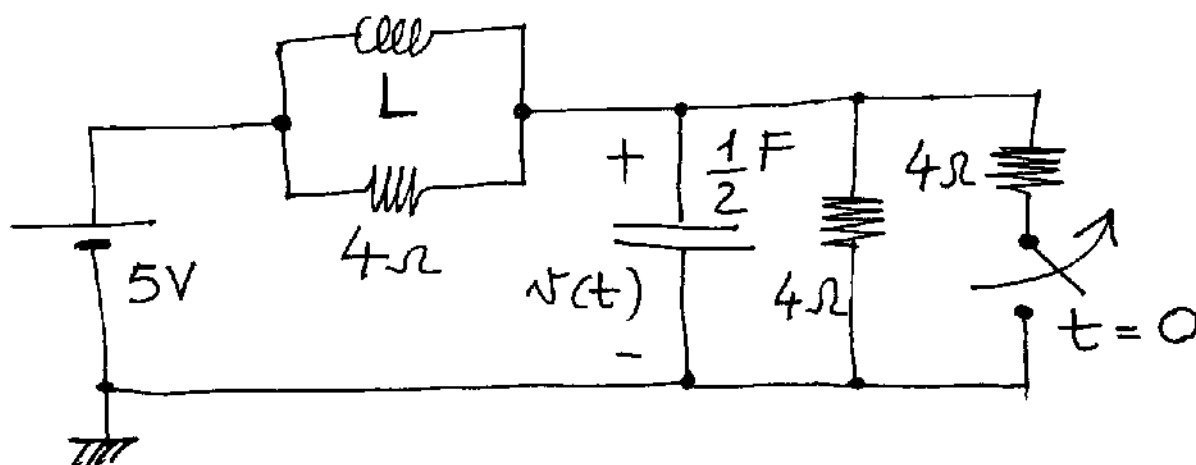


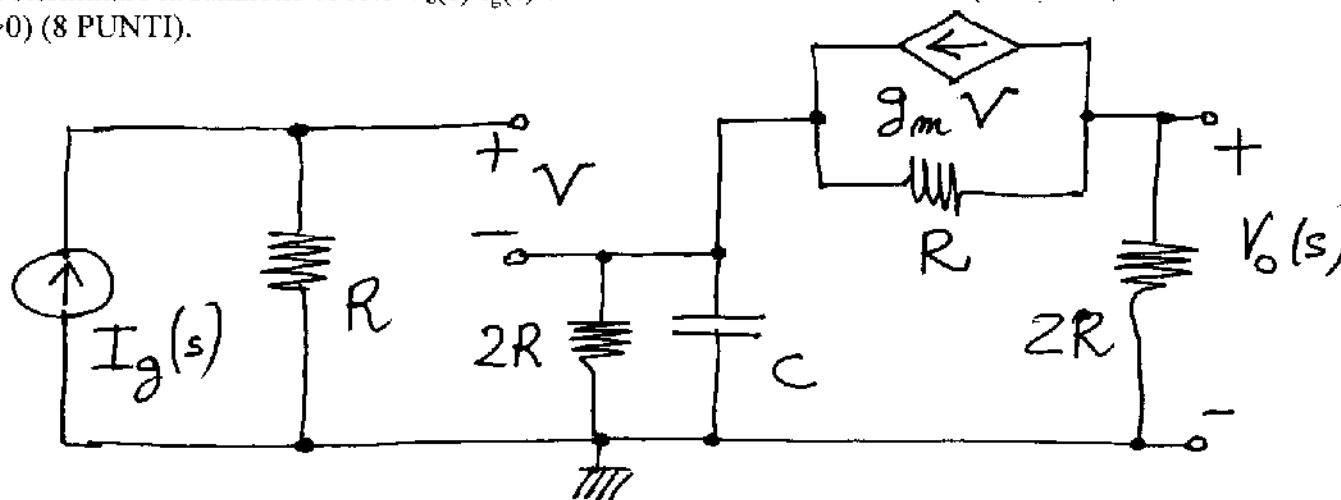
COGNOME:

Nome:

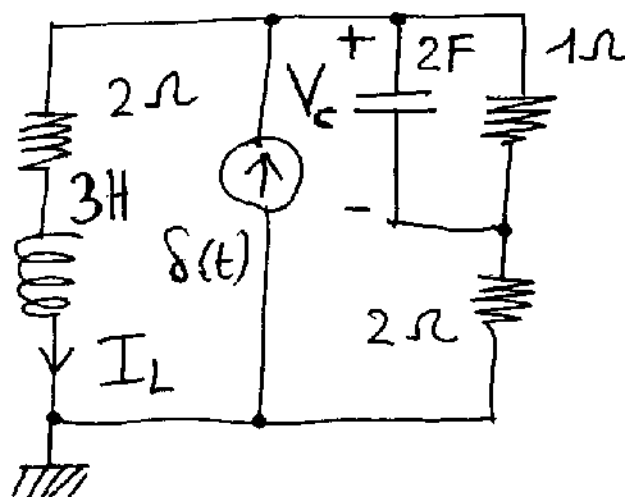
1. L'interruttore, chiuso da lungo tempo, si apre a $t = 0$. Determinare $v(t)$ per $t > 0$ analizzando il circuito nel dominio del tempo. E' noto che per $t > 0$ la pulsazione naturale di oscillazione è doppia rispetto al fattore di smorzamento (10 PUNTI). Verificare il risultato ottenuto per $t > 0$ utilizzando la trasformata di Laplace (8 PUNTI).



2. Determinare la funzione di rete $V_o(s)/I_g(s)$ e studiare la stabilità del circuito ($R > 0$, $C > 0$, $g_m > 0$) (8 PUNTI).



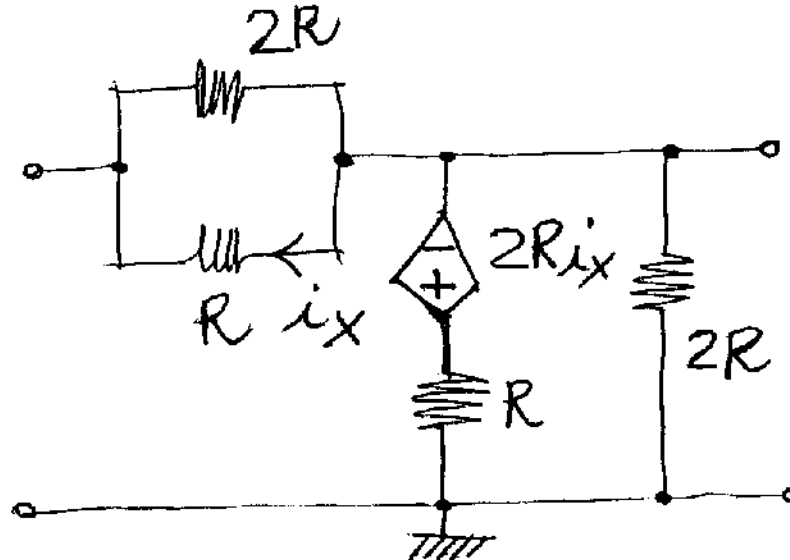
3. Determinare lo stato del circuito a $t = 0+$ con una analisi nel dominio del tempo. Gli elementi reattivi sono scarichi a $t = 0-$. (8 PUNTI)



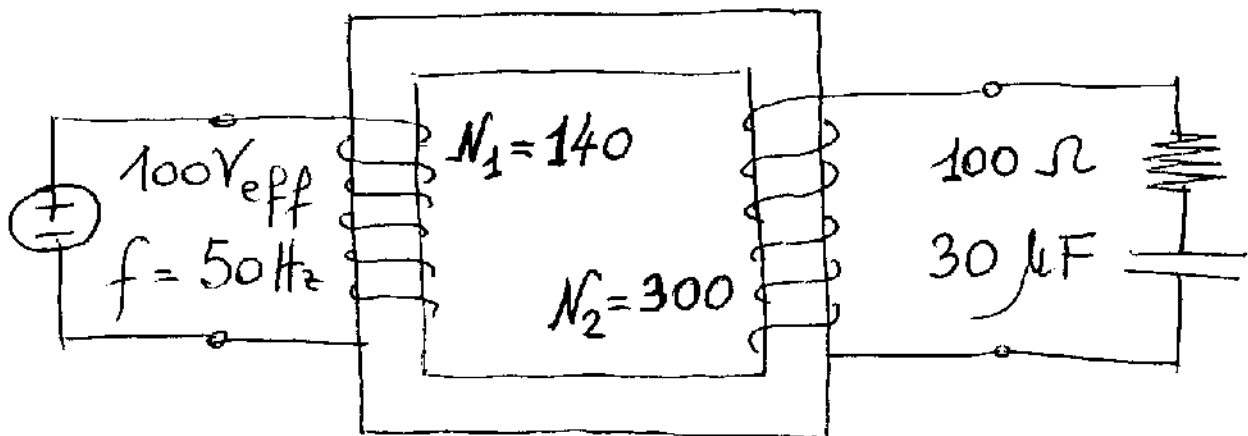
COGNOME:

Nome:

1. Determinare i parametri z_{11} , z_{21} , h_{11} e h_{21} , utilizzando la definizione (non utilizzare formule di passaggio fra parametri). (12 PUNTI)



2. In figura vi sono due induttori mutuamente accoppiati su nucleo in ferro, il cui coefficiente di accoppiamento magnetico è pari a $k = 0.9$. Si ha: sezione nucleo $S = 2 \text{ cm}^2$, lunghezza media nucleo $l = 10 \text{ cm}$, permeabilità magnetica relativa pari a 5000. Sono trascurabili le perdite nel nucleo e sugli avvolgimenti. Determinare potenza attiva e potenza reattiva erogata dal generatore. (12 PUNTI).

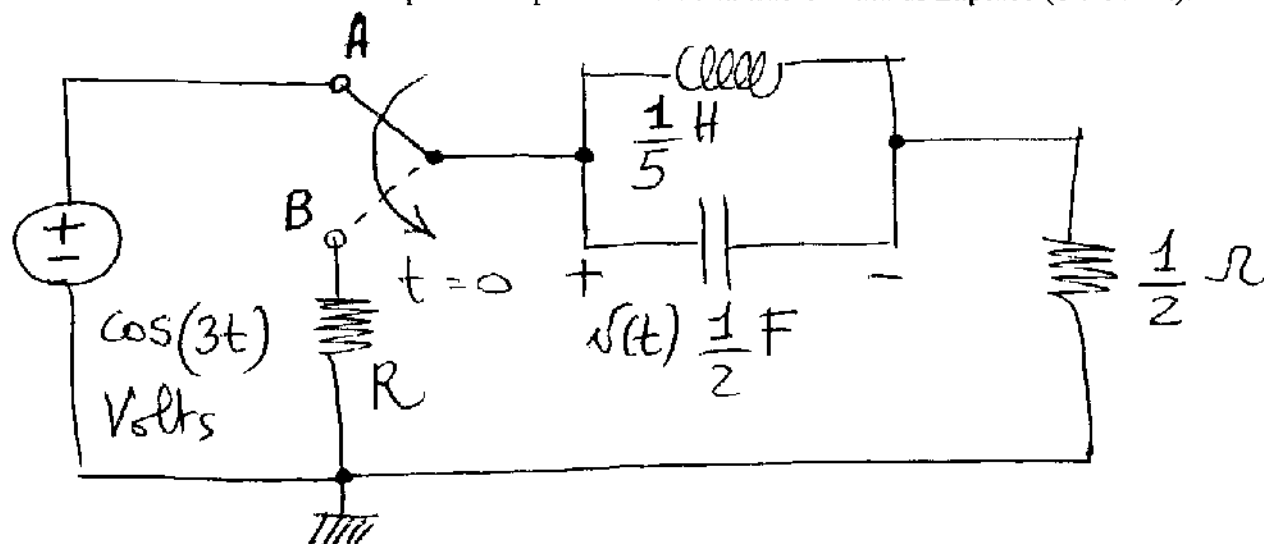


3. Un motore elettrico in continua con eccitazione serie, alimentato alla tensione costante di 200 V, gira a 300 giri/minuto assorbendo una potenza elettrica complessiva di 5 kW. La caduta di tensione complessiva su avvolgimenti e spazzole è pari al 5 % della tensione di alimentazione. Determinare in tali circostanze la potenza meccanica e la coppia sviluppata dal motore. Determinare inoltre la corrente assorbita e la resistenza degli avvolgimenti (10 PUNTI).

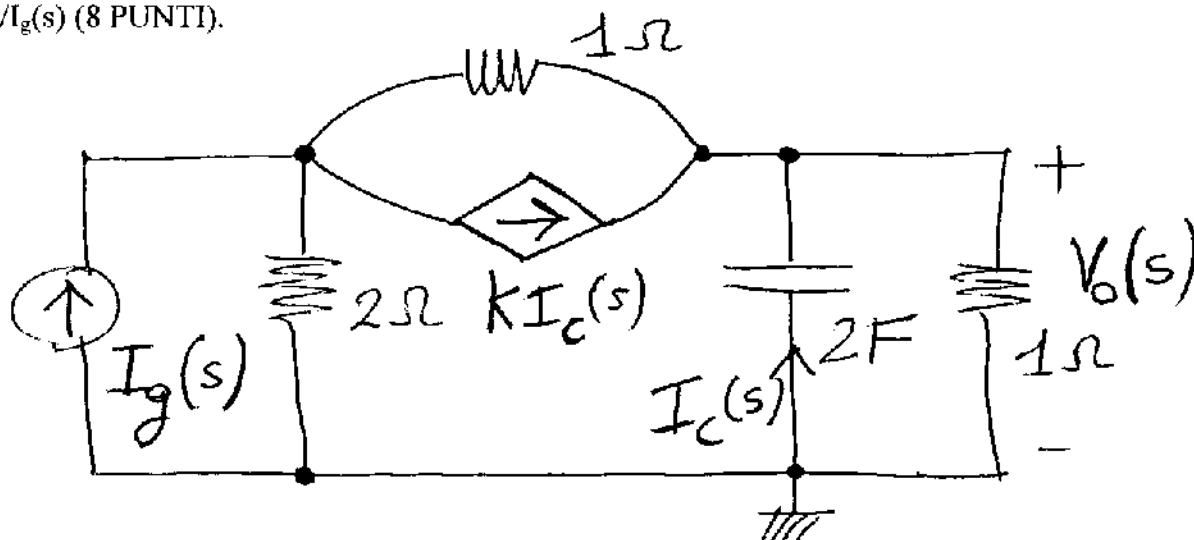
COGNOME:

Nome:

1. Il commutatore, da lungo tempo nella posizione A, viene portato a $t = 0$ nella posizione B. Determinare $v(t)$ per $t > 0$ analizzando il circuito nel dominio del tempo. E' noto che per $t > 0$ la pulsazione naturale di oscillazione è pari a tre volte il fattore di smorzamento (10 PUNTI). Verificare il risultato ottenuto per $t > 0$ per mezzo della trasformata di Laplace (8 PUNTI).



2. Studiare, al variare del parametro k nell'insieme dei reali, la stabilità rispetto alla funzione di rete $V_o(s)/I_g(s)$ (8 PUNTI).

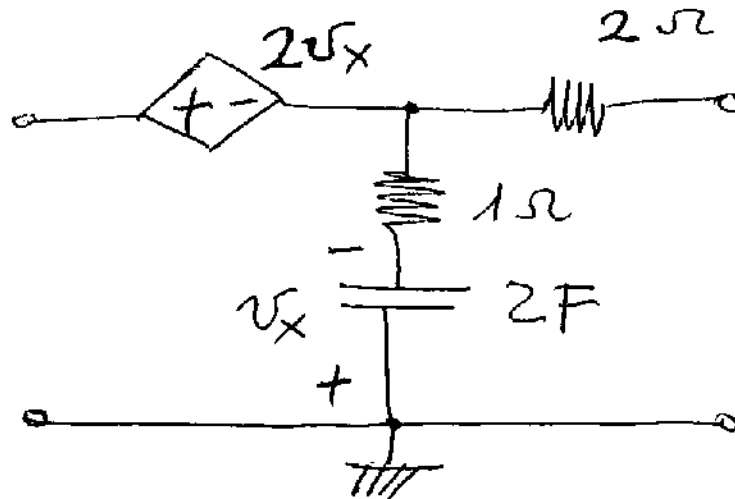


3. La risposta forzata di un circuito lineare e tempo invariante all'ingresso $x_1(t) = tu(t)$ è $y_1(t) = t \exp(-t) u(t)$. Determinare la risposta forzata a $x_2(t) = \exp(-2t) u(t)$. (8 PUNTI)

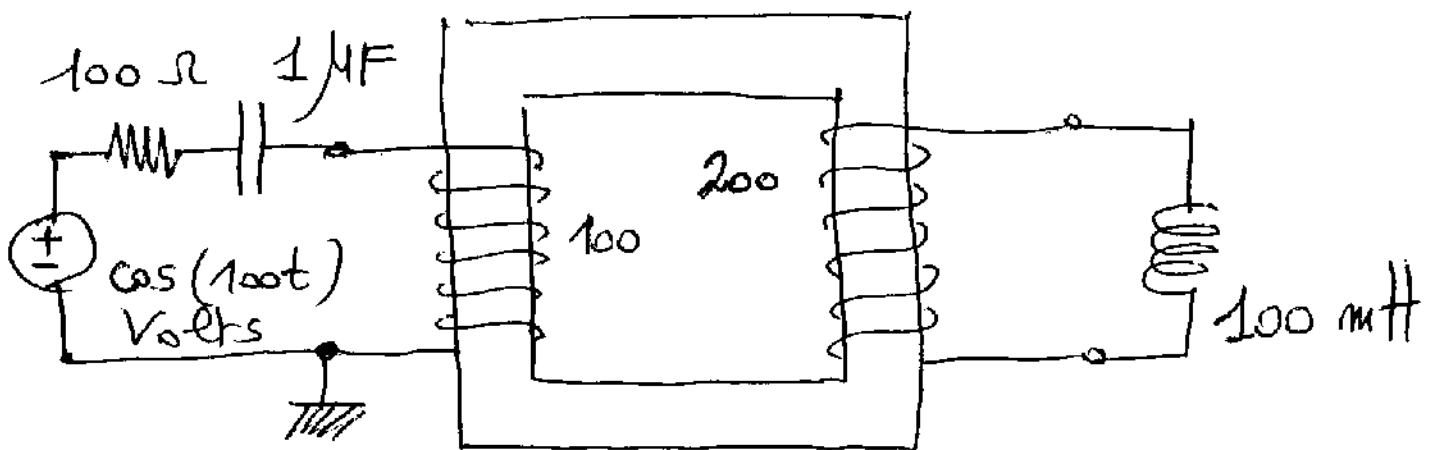
COGNOME:

Nome:

1. Determinare i parametri y_{11} , y_{21} , z_{11} , z_{21} , utilizzando la definizione (**non** utilizzare cioè formule di passaggio fra parametri). (12 PUNTI)



2. I due induttori mutuamente accoppiati in figura possono essere modellati con un trasformatore perfetto. Si ha: sezione nucleo $S = 2 \text{ cm}^2$, lunghezza media nucleo $l = 15 \text{ cm}$, permeabilità magnetica relativa 2000. Determinare il fattore di qualità Q del circuito risonante a primario del trasformatore. (12 PUNTI).

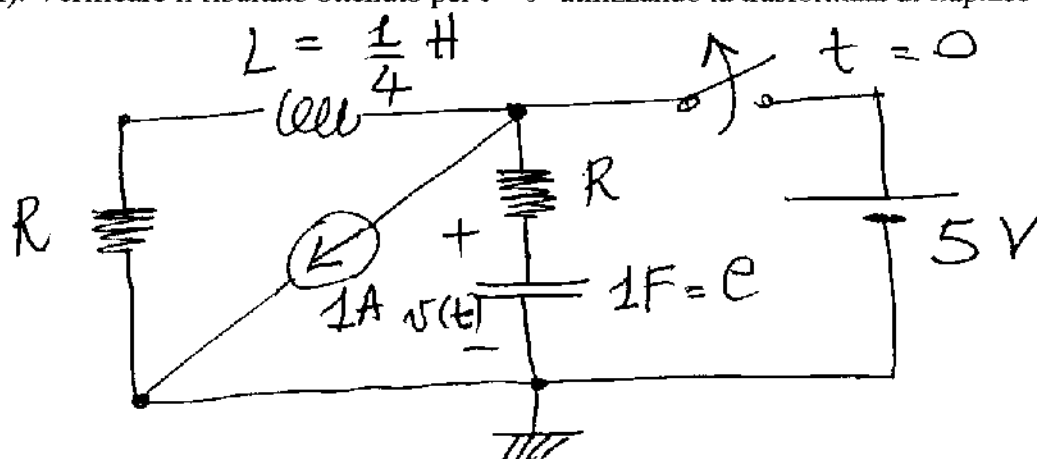


3. Un motore elettrico in continua con eccitazione in parallelo, alimentato alla tensione costante $V = 200 \text{ V}$, gira a 300 giri/minuto assorbendo una corrente pari a 20 A. La caduta di tensione complessiva sugli avvolgimenti di armatura e sulle spazzole è pari al 3 % della tensione di alimentazione V . Determinare in tali circostanze la potenza meccanica e la coppia motrice utile, sapendo che la coppia resistente dovuta agli attriti è il 5 % della coppia meccanica sviluppata. Determinare inoltre la potenza dissipata per effetto Joule sugli avvolgimenti e spazzole (10 PUNTI).

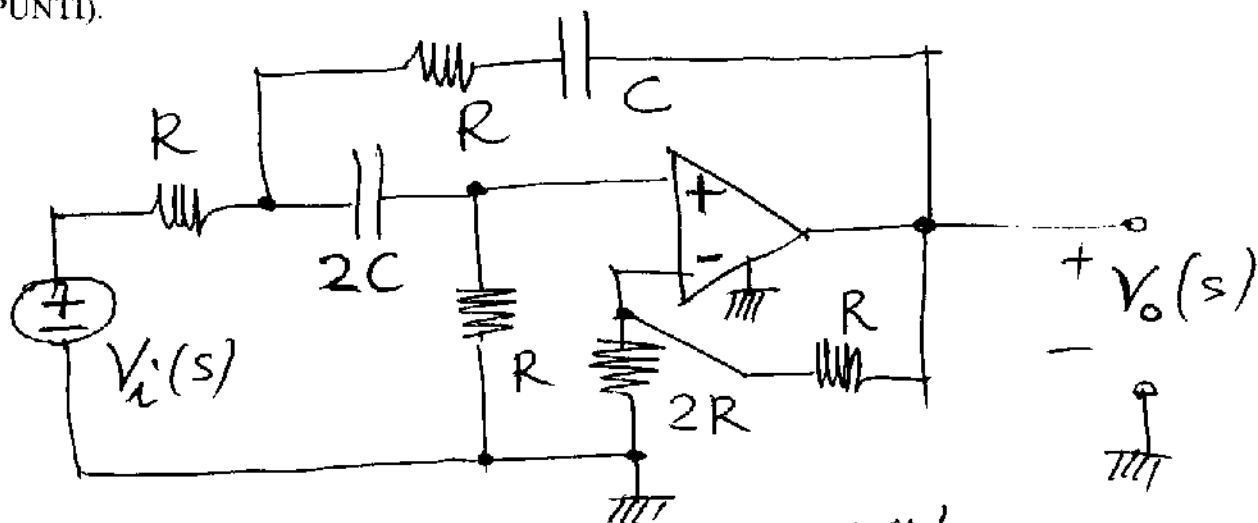
COGNOME:

Nome:

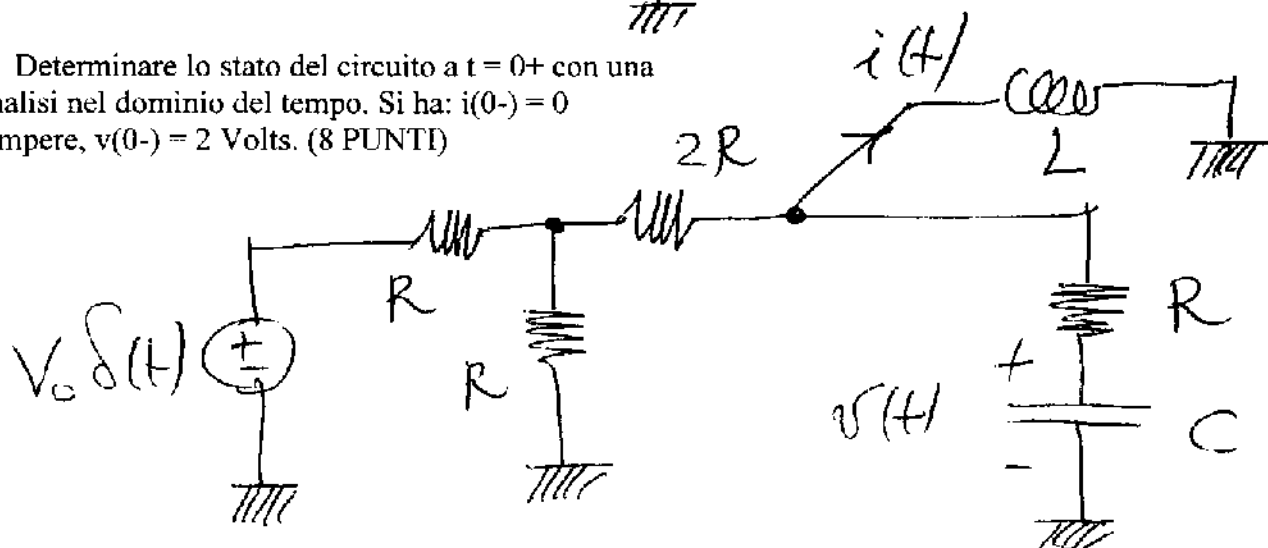
1. L'interruttore, chiuso da lungo tempo, si apre a $t = 0$. Determinare $v(t)$ per $t > 0$ analizzando il circuito nel dominio del tempo. E' noto che per $t > 0$ il circuito è criticamente smorzato (10 PUNTI). Verificare il risultato ottenuto per $t > 0$ utilizzando la trasformata di Laplace (8 PUNTI).



2. Determinare la funzione di rete $V_o(s)/V_i(s)$ e studiare la stabilità del circuito ($R > 0, C > 0$) (8 PUNTI).



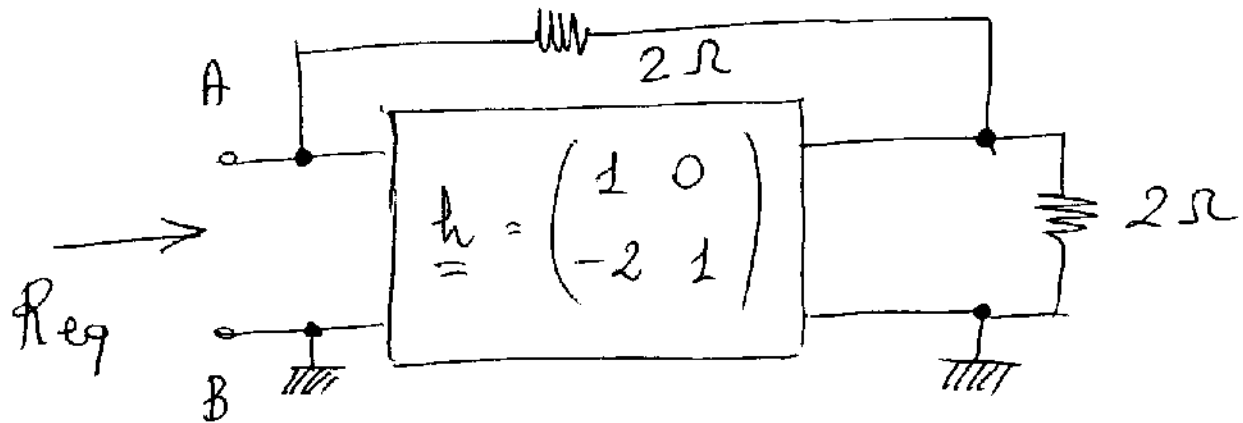
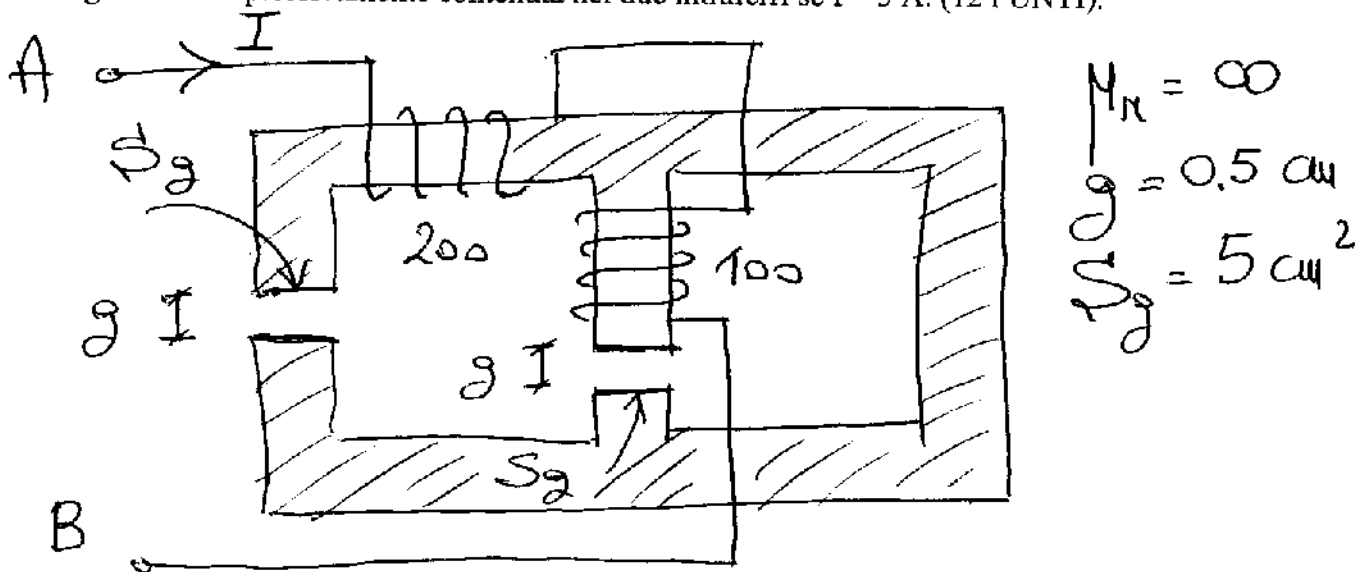
3. Determinare lo stato del circuito a $t = 0+$ con una analisi nel dominio del tempo. Si ha: $i(0-) = 0$ Ampere, $v(0-) = 2$ Volts. (8 PUNTI)



COGNOME:

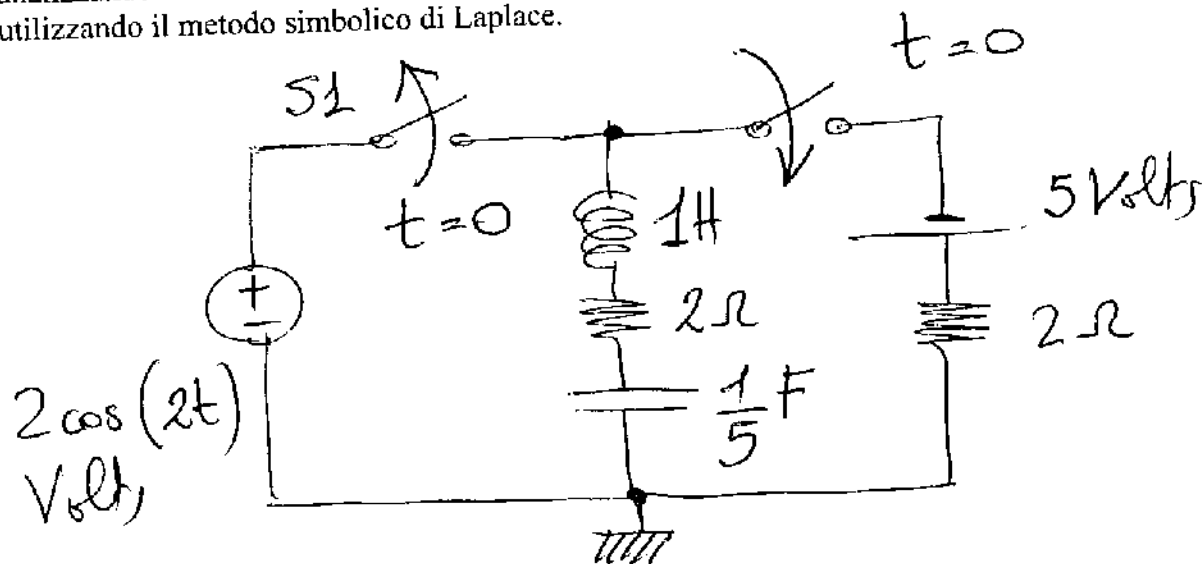
Nome:

1. Determinare la resistenza equivalente del bipolo AB. (12 PUNTI)

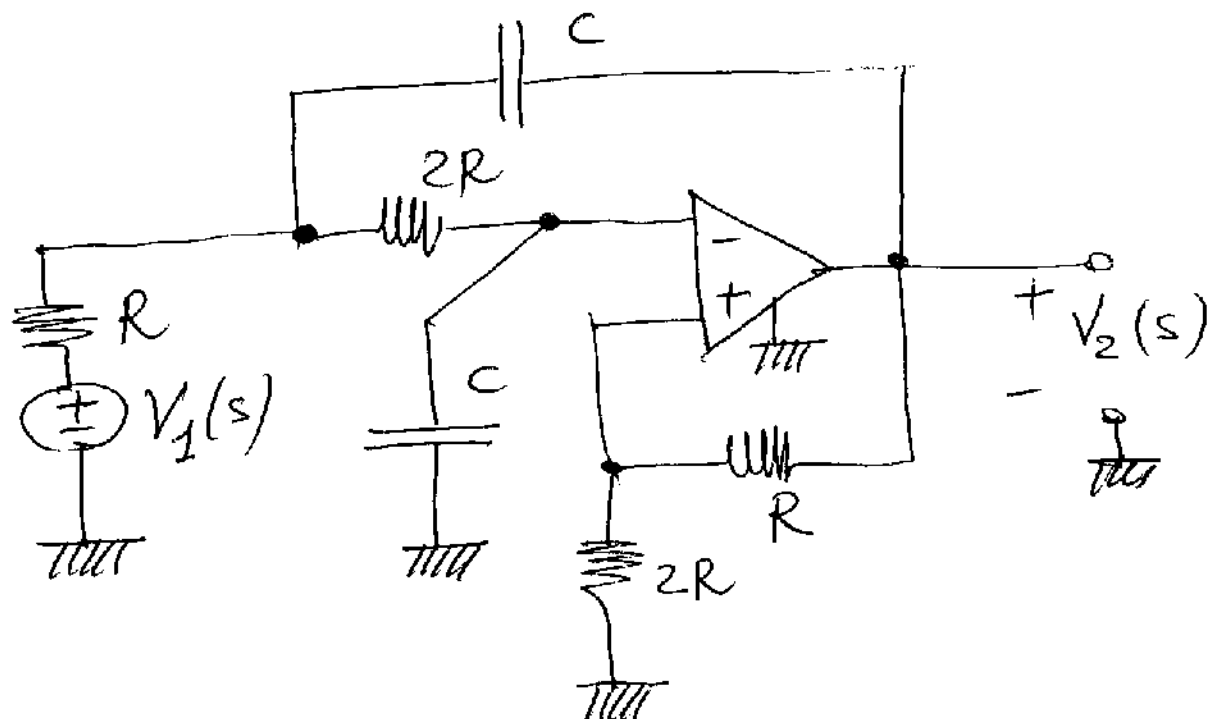
2. Determinare l'autoinduttanza dell'avvolgimento AB. Calcolare inoltre l'energia di tipo magnetico complessivamente contenuta nei due intraferri se $I = 3$ A. (12 PUNTI).

3. Un motore elettrico in continua con eccitazione serie, alimentato alla tensione costante $V = 300$ Volts, assorbe una potenza elettrica complessiva pari a 5 kW e una corrente di 25 A . Inoltre, il motore sviluppa una coppia motrice di 100 Nm . La resistenza dell'avvolgimento di armatura è pari a 0.7 Ohm . Determinare la velocità di rotazione del motore in giri al minuto e la potenza dissipata sugli avvolgimenti. Determinare inoltre, in relazione ad un secondo carico meccanico per il quale la velocità del motore è ridotta del 30% , la nuova coppia motrice sviluppata e la nuova corrente assorbita. (10 PUNTI).

1. L'interruttore S1, chiuso da lungo tempo, viene aperto a $t = 0$, mentre l'interruttore S2, aperto da lungo tempo, viene chiuso a $t = 0$. Determinare per $t > 0$ la corrente assorbita dalla batteria, analizzando il circuito nel dominio del tempo. Verificare il risultato ottenuto, a partire da $t = 0^-$, utilizzando il metodo simbolico di Laplace.



2. Si consideri il circuito attivo in figura. Determinare la funzione di trasferimento $V_2(s)/V_1(s)$ e studiare la stabilità del circuito ($C, R > 0$). Determinare inoltre la risposta impulsiva del circuito, nel caso in cui $R = 1 \text{ Ohm}$ e $C = 2 \text{ F}$.



Soluzioni Scritta a.a. 05/06Esercizio 1

Es. 1. $L = \frac{8}{5} \text{ Henry}$ $S_{1,2} = -\frac{1}{2} \pm j$

$$\begin{cases} v(0^+) = 5 \text{ V} \\ \frac{dv}{dt}(0^+) = \frac{5}{2} \text{ V/sec} \\ v(t) = A e^{-\frac{1}{2}t} \cos(t) + B e^{-\frac{1}{2}t} \sin(t) + K \end{cases}$$

$$v(t) = \frac{5}{2} e^{-\frac{1}{2}t} \sin(t) + 5, \quad t \geq 0.$$

Es. 2 $\frac{V_o(s)}{I_g(s)} = -\frac{2}{3} g_m R^2 \frac{s + \frac{1}{2RC}}{s + \frac{1}{6C} \left(2g_m + \frac{5}{R} \right)}$

Es. 3 $v_c(0^+) = \frac{1}{2} \text{ V}$
 $i_L(0^+) = \frac{2}{3} \text{ A.}$

Compitmo 2Es. 1

$$Z_{11} = \frac{20}{9} R ; \quad Z_{21} = \frac{14}{9} R$$

$$h_{11} = \frac{2}{3} R ; \quad h_{21} = -\frac{7}{3}$$

Es. 2

$$R = 79577 \text{ Ampere} \times \text{spire} / \text{Wb}$$

$$L_1 = 1.131 \text{ H}$$

$$M = 0.679 \text{ H}$$

$$\bar{I}_1 = 4.5 - j 7.6 \times 10^{-2} \text{ corrente erogata da generatore}$$

Es. 3

$$P_M = 4750 \text{ Watt}$$

$$C = 151 \text{ N.m}$$

$$I = 25 \text{ A}$$

$$R_{avvolgimento} = 0.4 \Omega$$

Recupero 1, P1

3/5

Es. 1

$$\begin{cases} v(t) = k_1 e^{-t} \cos(3t) + k_2 e^{-t} \sin(3t) \\ v(0^+) = \frac{144}{145} \text{ V} \\ \frac{dv}{dt}(0^+) = \frac{248}{145} \text{ V/sec.} \end{cases}$$

Es. 2

$$\frac{V_o(s)}{I_g(s)} = \frac{1}{(k+3)\left(s + \frac{2}{k+3}\right)}$$

$$k > -3 \quad \text{AS}$$

$$k < -3 \quad \text{INST}$$

$$k = -3 \quad \text{S (marginale)}$$

Es. 3

$$H(s) = \frac{s^2}{(s+1)^2}$$

$$Y_2(s) = \frac{s^2}{(s+1)^2(s+2)}$$

$$y_2(t) = -3e^{-t}u(t) + te^{-t}u(t) + 4e^{-2t}u(t).$$

Reupers 1, P2Es. 1

$$y_{11} = \frac{6s+1}{2(2s-1)} \quad ; \quad y_{21} = -\frac{1}{2} \frac{2s+1}{2s-1}$$

$$z_{11} = \frac{2s-1}{2s} \quad ; \quad z_{21} = \frac{2s+1}{2s}$$

Es. 2

$$R = 298415 \text{ A. spine/Wb}$$

$$L_1 = 0.0335 \text{ H}$$

$$L_2 = 0.134 \text{ H}$$

$$M = 0.067 \text{ H}$$

$$L_{eq} = 0.0143 \text{ H}$$

$$Q = 1.196$$

Es. 3

$$P_m = 3880 \text{ W}$$

$$C_{utile} = 117.4 \text{ N.m}$$

$$P_{joule} = 120 \text{ Watt.}$$

Recupero 2, P1

5/5

Es. 1 $v(t) = -\frac{1}{2} + \frac{11}{2} e^{-2t}$ V.lti, $t > 0$

Es. 2 $\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{3Rcs(Rcs+1)}{3(Rcs)^2 + 6Rcs + 1}$

circuiti AS

Es. 3 $i'(0^+) = \frac{V_o}{7L}$; $v(0^+) = 2 + \frac{V_o}{7RE}$

Recupero 2, P2

Es. 1 $R_{eq} = \frac{8}{7} \Omega$

Es. 2 $L_{AB} = 6.28 \text{ mH}$
 $Energia = 0.0283 \text{ joule}$

Es. 3 $n = 674.4 \text{ giri/min}$
 $P_{arroggiamenti} = 437.5 \text{ W}$

recupero
conica

$\left\{ \begin{array}{l} C_1 = 204 \text{ N.m} \\ I_1 = 35.7 \text{ A} \end{array} \right.$