

E. Silva

Raccolta di esercizi di Elettricità e Magnetismo

parte II

Questo fascicolo raccoglie alcuni esercizi assegnati agli esami di:

Fisica Generale II-1° modulo, Ingegneria Elettronica
Fisica Generale I-2° modulo, Ingegneria Informatica
Elettricità e Magnetismo, Ingegneria Elettronica
Elettricità e Magnetismo, Ingegneria Informatica

I temi degli esercizi di questo fascicolo riguardano i transistori nei circuiti alimentati da generatori di f.e.m. continua.

È proibita qualunque riproduzione di questo fascicolo, anche parziale, in libri, pubblicazioni anche telematiche, cd, dvd, siti web e ogni altra forma di pubblicazione senza il consenso scritto dell'autore.

In particolare, è proibita la vendita di questo fascicolo o di parti di esso in qualunque forma.

Il fascicolo è posto in libera consultazione senza garanzia dell'assenza di errori di stampa.

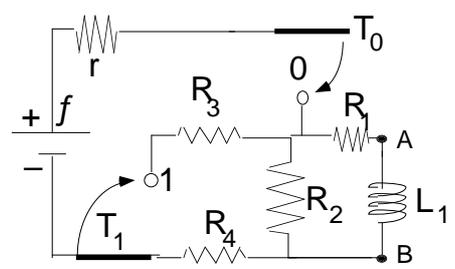
Il fascicolo viene periodicamente rivisto.

Questa edizione è stata aggiornata il 22 maggio 2003

Questo fascicolo consta di 9 pagine, inclusa questa.

Questi esercizi riguardano solo una parte del programma del corso di Elettricità e Magnetismo.

-) Nel circuito in figura $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$, e $r < R$. Al tempo $t = 0$ l'interruttore T_0 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 0 (accensione del circuito). Si attende il raggiungimento delle condizioni di regime, e quindi al tempo t_1 l'interruttore T_1 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 1. Si chiede:

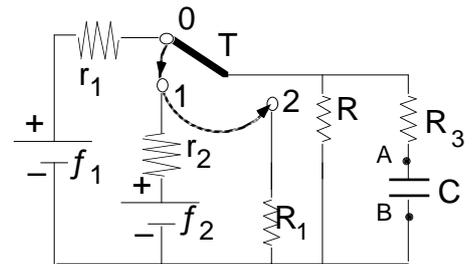


- La corrente I_4 che scorre in R_4 ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- il grafico qualitativo di I_4 per $t > 0$
- La differenza di potenziale $V_{L1} = V_A - V_B$ ai capi dell'induttore L_1 ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- il grafico qualitativo di V_{L1} per $t > 0$
- l'energia convertita in calore per effetto Joule su R_1 per $t > t_1^+$

Di tutte le grandezze si dia l'espressione letterale e il valore numerico. Si indichino esplicitamente le eventuali approssimazioni effettuate.

Valori numerici: $R = 4 \text{ k}\Omega$; $r = 10 \text{ }\Omega$; $L_1 = 10 \text{ mH}$; $f = 12 \text{ V}$

-) Nel circuito in figura $R_1 = R = R_3$, $r_1 = r_2$ e $f_1 > f_2$. Al tempo $t = 0$ il circuito è all'equilibrio con l'interruttore T (segnato a tratto spesso) nella posizione 0. Al tempo t_1 l'interruttore T viene portato nella posizione 1. Si attende il raggiungimento della condizione di regime, e quindi al tempo t_2 viene portato nella posizione 2. Si chiede:



- La tensione $V_C = V_A - V_B$ ai capi del condensatore ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, t_2^-, t_2^+, +\infty$
- il grafico qualitativo di V_C per $t > 0$
- l'energia convertita in calore per effetto Joule su R_3 per $t > t_2$
- La intensità di corrente I_3 che scorre in R_3 (specificare il verso) ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, t_2^-, t_2^+, +\infty$
- il grafico qualitativo di I_3 per $t > 0$

Di tutte le grandezze si dia l'espressione letterale e il valore numerico. Per i valori numerici si consideri $r_1 \ll R$.

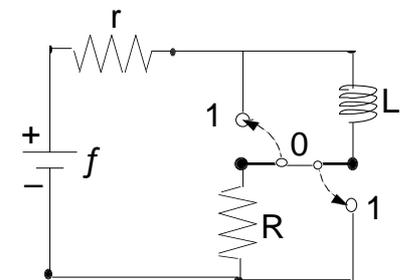
Valori numerici: $R = 2 \text{ k}\Omega$; $C = 9 \text{ nF}$; $f_1 = 12 \text{ V}$; $f_2 = 6 \text{ V}$

-) Il circuito in figura è a regime con gli interruttori (segnati a tratto spesso) nella posizioni 0. In queste condizioni si chiede:

- La corrente erogata dal generatore e il suo valore numerico.
- l'energia contenuta nell'induttore e il suo valore numerico.

Al tempo $t = 0$ si spostano ambedue gli interruttori nella posizione 1. Si chiede:

- il grafico qualitativo dell'andamento della corrente nel circuito per $t \geq 0$
- L'espressione della corrente nel circuito per $t = 0^+$ (immediatamente dopo la commutazione) e per $t \rightarrow +\infty$ (al nuovo regime), e i rispettivi valori numerici.
- la variazione di energia contenuta nell'induttore fra la prima e la seconda situazione di regime, $U(t = 0^-) - U(+\infty)$, e il suo valore numerico.



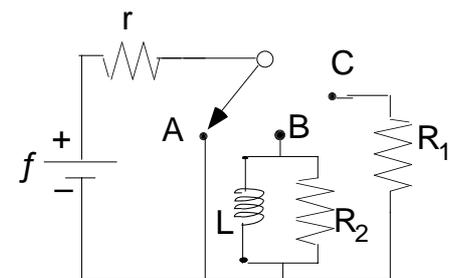
Valori numerici: $R = 4 \text{ }\Omega$; $r = 2 \text{ }\Omega$; $L = 1 \text{ mH}$; $f = 12 \text{ V}$

-) Il circuito in figura è a regime, a $t = 0$, con l'interruttore (indicato dalla freccia) nella posizione A. In queste condizioni si chiede:

- La corrente erogata dal generatore e il suo valore numerico.

Al tempo $t = t_0$ si sposta l'interruttore nella posizione B e si attende il raggiungimento del nuovo equilibrio, dopodiché al tempo t_1 si posiziona l'interruttore nella posizione C. Si chiede:

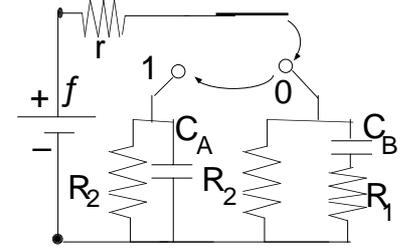
- la tensione ai capi dell'induttore a t_0^+ (immediatamente dopo la prima commutazione) e a t_1^- (immediatamente prima della seconda commutazione).
- il grafico qualitativo dell'andamento della corrente erogata dal generatore per $t \geq 0$
- L'espressione della corrente erogata dal generatore per $t = t_0^+$ (immediatamente dopo la commutazione), per il tempo t_1^- e per $t \rightarrow +\infty$, e i rispettivi valori numerici.
- l'energia totale dissipata per effetto Joule nel resistore R_2 dopo la seconda commutazione, e il suo valore numerico.



Valori numerici: $R_1 = 8 \text{ }\Omega$; $R_2 = 4 \text{ }\Omega$; $r = 2 \text{ }\Omega$; $L = 2.2 \text{ mH}$; $f = 12 \text{ V}$

-) Nel circuito in figura $C_A = C_B = C$, e $R_1 = R_2/3$, e i condensatori sono inizialmente scarichi. Al tempo $t = 0$ l'interruttore (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 0. Si attende il raggiungimento delle condizioni di regime, e quindi al tempo t_1 l'interruttore viene portato nella posizione 1. Si chiede:

- La corrente erogata dal generatore ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- il grafico qualitativo dell'andamento della corrente erogata dal generatore per $t > 0$
- l'energia contenuta in C_B per $t = t_1^-$
- L'espressione della corrente che scorre in R_1 per $t = t_1^+$ e per $t \rightarrow +\infty$
- la variazione di energia totale contenuta globalmente nei condensatori fra la prima e la seconda situazione di regime C , $U_{Ctot}(t = t_1^-) - U_{Ctot}(+\infty)$.

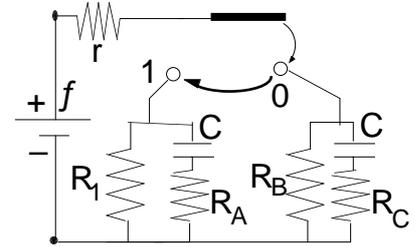


Di tutte le grandezze richieste si dia l'espressione letterale, e solo in seguito il valore numerico.

Valori numerici: $R_2 = 8 \Omega$; $r = 1 \Omega$; $C = 10 \text{ nF}$; $f = 9 \text{ V}$

-) Nel circuito in figura $R_A = R_B = R_C = R_2$, e $R_1 = R_2/3$, e i condensatori sono inizialmente scarichi. Al tempo $t = 0$ l'interruttore (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 0. Si attende il raggiungimento delle condizioni di regime, e quindi al tempo t_1 l'interruttore viene portato nella posizione 1. Si chiede:

- La corrente erogata dal generatore ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- il grafico qualitativo dell'andamento della corrente erogata dal generatore per $t > 0$
- l'energia contenuta nel condensatore della maglia di sinistra per $t = +\infty$
- L'espressione della corrente che scorre in R_B per $t = t_1^+$ e per $t \rightarrow +\infty$.
- l'energia dissipata per effetto Joule per $t > t_1$ in R_B .

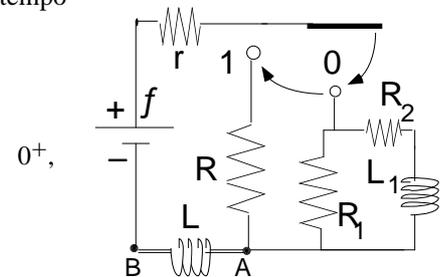


Di tutte le grandezze richieste si dia l'espressione letterale, e solo in seguito il valore numerico.

Valori numerici: $R_2 = 12 \Omega$; $r = 0.1 \Omega$; $C = 10 \text{ nF}$; $f = 9 \text{ V}$

-) Nel circuito in figura $R_1 = R_2$, e $R = 2 R_1$. Al tempo $t = 0$ l'interruttore (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 0. Si attende il raggiungimento delle condizioni di regime, e quindi al tempo t_1 l'interruttore viene portato nella posizione 1. Si chiede:

- La corrente I_r che scorre nella resistenza r ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- il grafico qualitativo di I_r per $t > 0$
- La differenza di potenziale $V_L = V_A - V_B$ ai capi dell'induttore L ai tempi: $t_1^-, t_1^+, +\infty$
- il grafico qualitativo di V_L per $t > 0$
- l'energia totale convertita in calore per effetto Joule nel resistore R_1 per $t > t_1$

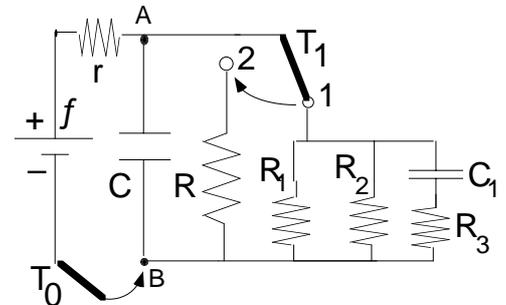


Di tutte le grandezze richieste si dia l'espressione letterale, e successivamente il valore numerico.

Valori numerici: $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$; $r = 1 \Omega$; $L_1 = 1 \text{ mH}$; $f = 12 \text{ V}$

-) Nel circuito in figura $R_1 = R_2 = R$, e $R_3 = R/2$. Al tempo $t = 0$ l'interruttore T_0 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione B (accensione del circuito), con T_1 collegato nella posizione 1. Si attende il raggiungimento delle condizioni di regime, e quindi al tempo t_1 l'interruttore T_1 viene portato nella posizione 2. Si chiede:

- La corrente I_r che scorre nella resistenza r ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- il grafico qualitativo di I_r per $t > 0$
- La differenza di potenziale $V_C = V_A - V_B$ ai capi del condensatore C ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- il grafico qualitativo di V_C per $t > 0$
- l'energia totale convertita in calore per effetto Joule nel resistore R_1 per $t > t_1$



Di tutte le grandezze richieste si dia l'espressione letterale, e successivamente il valore numerico.

Valori numerici: $R = 100 \Omega$; $r = 10 \Omega$; $C_1 = 33 \text{ nF}$; $f = 12 \text{ V}$

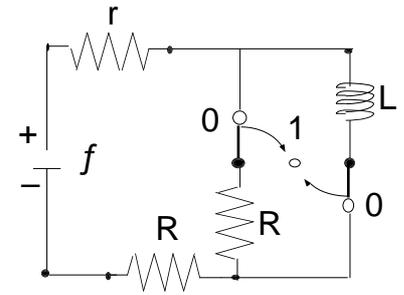
2) Il circuito in figura è a regime con gli interruttori (segnati a tratto spesso) nelle posizioni 0. In queste condizioni si chiede:

- La corrente erogata dal generatore e il suo valore numerico.
- l'energia contenuta nell'induttore e il suo valore numerico.

Al tempo $t = 0$ si spostano ambedue gli interruttori nella posizione 1. Si chiede:

- il grafico qualitativo dell'andamento della corrente nel circuito per $t \geq 0$
- L'espressione della corrente nel circuito per $t = 0^+$ (immediatamente dopo la commutazione) e per $t \rightarrow +\infty$ (al nuovo regime), e i rispettivi valori numerici.
- la variazione di energia contenuta nell'induttore fra la prima e la seconda situazione di regime, $U(t = 0^-) - U(+\infty)$, e il suo valore numerico.

Valori numerici: $R = 8 \Omega$; $r = 4 \Omega$; $L = 1 \text{ mH}$; $f = 12 \text{ V}$



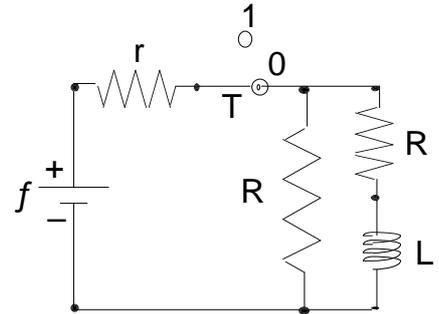
-) Il circuito in figura è a regime con l'interruttore T in posizione 0. In queste condizioni si chiede:

- La corrente erogata dal generatore.
- l'energia contenuta nell'induttore.

Al tempo $t = 0$ si sposta T in posizione 1. Si chiede:

- il grafico (qualitativo) dell'andamento della corrente nel circuito per $t > 0$
- il valore della corrente nel circuito per $t = 0^+$ (immediatamente dopo la commutazione) e per $t \rightarrow +\infty$ (al nuovo regime).
- l'energia totale dissipata per effetto Joule nell'intervallo di tempo che va dalla commutazione ($t = 0^+$) al raggiungimento del nuovo equilibrio.

Valori numerici: $R = 5 \Omega$; $r = 1 \Omega$; $L = 1 \text{ mH}$; $f = 10 \text{ V}$



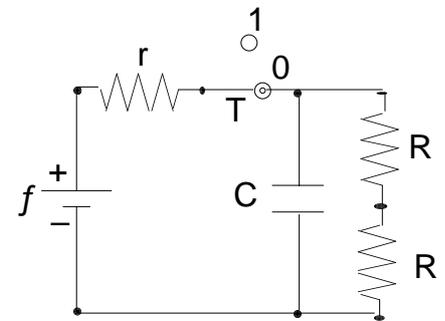
-) Il circuito in figura è a regime con l'interruttore T in posizione 0. In queste condizioni si chiede:

- La corrente erogata dal generatore.
- l'energia contenuta nel condensatore.

Al tempo $t = 0$ si sposta T in posizione 1. Si chiede:

- il grafico (qualitativo) dell'andamento della corrente nel circuito per $t > 0$
- il valore della corrente per $t = 0^+$ (immediatamente dopo la commutazione) e per $t \rightarrow +\infty$ (al nuovo regime).
- l'energia totale dissipata per effetto Joule nell'intervallo di tempo che va dalla commutazione ($t = 0^+$) al raggiungimento del nuovo equilibrio.

Valori numerici: $R = 10 \Omega$; $r = 2 \Omega$; $C = 1 \text{ nF}$; $f = 5 \text{ V}$



-) Il circuito in figura è a regime con l'interruttore (segnato a tratto spesso) nella posizione 0. In queste condizioni si chiede:

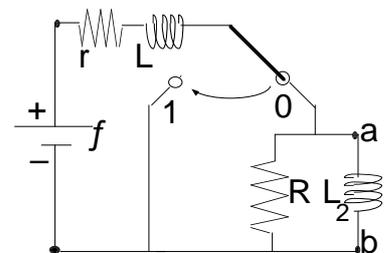
- La corrente che scorre in L_2 e il suo valore numerico.
- l'energia contenuta nell'induttore L_2 e il suo valore numerico.

Al tempo $t = 0$ si sposta l'interruttore nella posizione 1.

Si chiede:

- L'espressione della corrente in L_2 per $t = 0^+$ (immediatamente dopo la commutazione) e per $t \rightarrow +\infty$ (al nuovo regime), e i rispettivi valori numerici.
- il grafico qualitativo dell'andamento della corrente in L_2 per $t > 0$
- la tensione $V_a - V_b$ ai capi di L_2 a $t = 0^+$
- la variazione di energia contenuta nell'induttore L fra la prima e la seconda situazione di regime, $U_L(t = 0^-) - U_L(+\infty)$.
- l'energia totale dissipata per effetto Joule in R per $t > 0$.

Valori numerici: $R = 8 \Omega$; $r = 2 \Omega$; $L_2 = 1 \text{ mH}$; $f = 12 \text{ V}$



-) Il circuito in figura è a regime con l'interruttore (segnato a tratto spesso) nella posizione 0. In queste condizioni si chiede:

a) La corrente erogata dal generatore il suo valore numerico.

b) l'energia contenuta nel condensatore C e il suo valore numerico.

Al tempo $t = 0$ si sposta l'interruttore nella posizione 1. Si chiede:

c) L'espressione della corrente erogata dal generatore per $t = 0^+$ (immediatamente dopo la commutazione) e per $t \rightarrow +\infty$ (al nuovo regime), e i rispettivi valori numerici.

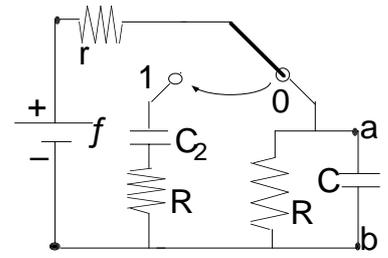
d) il grafico qualitativo dell'andamento della corrente erogata dal generatore per $t > 0$

e) la corrente in R a $t = 0^+$

f) la variazione di energia contenuta nel condensatore C_2 fra la prima e la seconda situazione di regime, $U_{C_2}(t = 0^-) - U_{C_2}(+\infty)$.

g) l'energia totale dissipata per effetto Joule per $t > 0$ nel resistore R della maglia contenente C.

Valori numerici: $R = 8 \Omega$; $r = 1 \Omega$; $C = 10 \text{ nF}$; $C_2 = 1 \text{ nF}$; $f = 9 \text{ V}$



-) Il circuito in figura è a regime con l'interruttore (segnato a tratto spesso) nella posizione A. In queste condizioni si chiede:

a) La corrente erogata dal generatore e il suo valore numerico.

Al tempo $t = 0$ si sposta l'interruttore nella posizione B e si attende il raggiungimento del nuovo equilibrio, dopodiché al tempo t_1 si posiziona l'interruttore nella posizione C.

Si chiede:

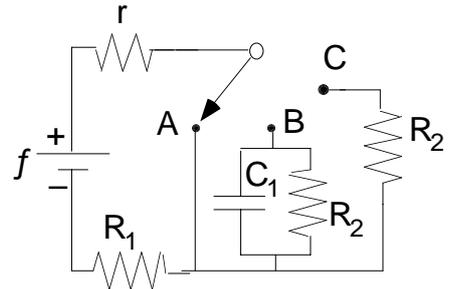
b) la tensione ai capi del condensatore a t_1^- (immediatamente prima della seconda commutazione)

c) il grafico qualitativo dell'andamento della corrente erogata dal generatore per $t \geq 0$

d) L'espressione della corrente erogata dal generatore per $t = 0^+$ (immediatamente dopo la commutazione), per il tempo t_1^- e per $t \rightarrow +\infty$, e i rispettivi valori numerici.

e) l'energia totale dissipata per effetto Joule nel resistore R_2 del ramo B dopo la seconda commutazione, e il suo valore numerico.

Valori numerici: $R_1 = 8 \Omega$; $R_2 = 5 \Omega$; $r = 2 \Omega$; $C_1 = 0.2 \text{ nF}$; $f = 10 \text{ V}$



-) Nel circuito in figura $R_1 = 3 R_2$, e $r < R_1$. Al tempo $t = 0$ l'interruttore T_0 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 0 (accensione del circuito). Si attende il raggiungimento delle condizioni di regime, e quindi al tempo t_1 l'interruttore T_1 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 1. Si chiede:

a) La corrente I_r che scorre in r ai tempi: 0^+ , t_1^- , t_1^+ , $+\infty$

b) il grafico qualitativo di I_r per $t > 0$

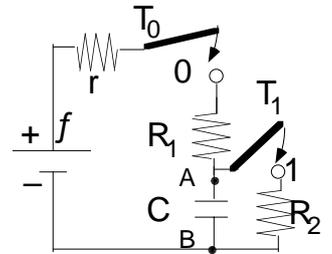
c) La differenza di potenziale $V_C = V_A - V_B$ ai capi del condensatore ai tempi: 0^+ , t_1^- , t_1^+ , $+\infty$

d) il grafico qualitativo di V_C per $t > 0$

e) la variazione di energia elettrostatica del sistema, $U_C(t_1^-) - U_C(+\infty)$

Di tutte le grandezze si dia l'espressione letterale, e il valore numerico (eventualmente approssimato)

Valori numerici: $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$; $r = 1 \Omega$; $C = 32 \text{ nF}$; $f = 12 \text{ V}$



-) Nel circuito in figura $R_1 = 2 R_2$, e $r < R_1$. Al tempo $t = 0$ l'interruttore T_0 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 0 (accensione del circuito). Si attende il raggiungimento delle condizioni di regime, e quindi al tempo t_1 l'interruttore T_1 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 1. Si chiede:

a) La corrente I_r che scorre in r ai tempi: 0^+ , t_1^- , t_1^+ , $+\infty$

b) il grafico qualitativo di I_r per $t > 0$

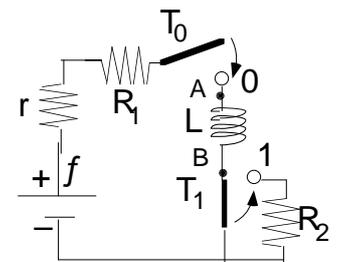
c) La differenza di potenziale $V_L = V_A - V_B$ ai capi dell'induttore ai tempi: 0^+ , t_1^- , t_1^+ , $+\infty$

d) il grafico qualitativo di V_L per $t > 0$

e) la variazione dell'energia contenuta nell'induttore, $U_L(t_1^-) - U_L(+\infty)$

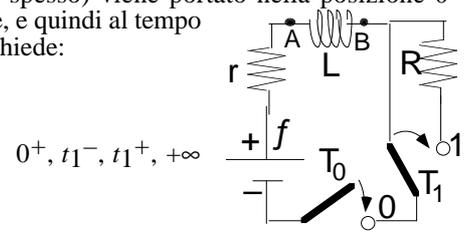
Di tutte le grandezze si dia l'espressione letterale, e il valore numerico (eventualmente approssimato)

Valori numerici: $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$; $r = 1 \Omega$; $L = 1 \text{ mH}$; $f = 6 \text{ V}$



-) Nel circuito in figura $r < R$. Al tempo $t = 0$ l'interruttore T_0 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 0 (accensione del circuito). Si attende il raggiungimento delle condizioni di regime, e quindi al tempo t_1 l'interruttore T_1 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 1. Si chiede:

- La corrente I_r che scorre in r ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- il grafico qualitativo di I_r per $t > 0$
- La differenza di potenziale $V_L = V_A - V_B$ ai capi dell'induttore ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- il grafico qualitativo di V_L per $t > 0$
- la variazione dell'energia contenuta nell'induttore, $U_L(t_1^-) - U_L(+\infty)$

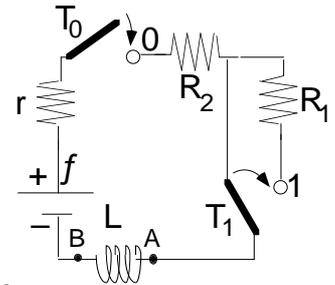


Di tutte le grandezze si dia l'espressione letterale, e il valore numerico (eventualmente approssimato)

Valori numerici: $R = 1.5 \text{ k}\Omega$; $r = 10 \text{ }\Omega$; $L = 2 \text{ mH}$; $f = 3 \text{ V}$

-) Nel circuito in figura $R_1 = 2R_2$. Al tempo $t = 0$ l'interruttore T_0 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 0 (accensione del circuito). Si attende il raggiungimento delle condizioni di regime, e quindi al tempo t_1 l'interruttore T_1 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 1. Si chiede:

- La corrente I_r che scorre in r ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- il grafico qualitativo di I_r per $t > 0$
- La differenza di potenziale $V_L = V_A - V_B$ ai capi dell'induttore L ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- il grafico qualitativo di V_L per $t > 0$
- La variazione dell'energia immagazzinata nell'induttore fra le due situazioni di regime.

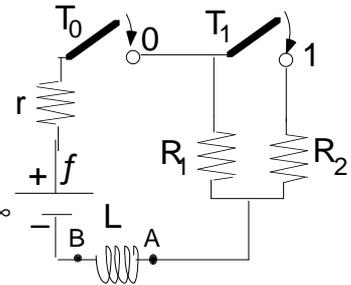


Di tutte le grandezze si dia l'espressione letterale, e quindi il valore numerico (eventualmente approssimato)

Valori numerici: $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$; $r = 3 \text{ }\Omega$; $L = 3 \text{ mH}$; $f = 6 \text{ V}$

-) Nel circuito in figura $R_1 = R_2$. Al tempo $t = 0$ l'interruttore T_0 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 0 (accensione del circuito). Si attende il raggiungimento delle condizioni di regime, e quindi al tempo t_1 l'interruttore T_1 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 1. Si chiede:

- La corrente I_r che scorre in r ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- il grafico qualitativo di I_r per $t > 0$
- La differenza di potenziale $V_L = V_A - V_B$ ai capi dell'induttore L ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- il grafico qualitativo di V_L per $t > 0$
- La variazione dell'energia immagazzinata nell'induttore fra le due situazioni di regime.



Di tutte le grandezze si dia l'espressione letterale, e quindi il valore numerico (eventualmente approssimato)

Valori numerici: $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$; $r = 1 \text{ }\Omega$; $L = 10 \text{ mH}$; $f = 12 \text{ V}$

-) Nel circuito in figura $C_2 = 2C_1$. Al tempo 0 l'interruttore T_0 viene posto nella posizione "0" (accensione del circuito). Si attende il raggiungimento delle condizioni di regime, che si suppongono raggiunte a tempi minori di t_1 . Si chiede:

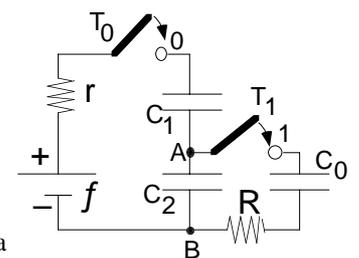
- La intensità di corrente I_r che scorre in r ai tempi: $0^+, t_1^-$
- Il grafico qualitativo di I_r per $0 < t < t_1$.
- La differenza di potenziale $V_2 = V_a - V_b$ ai capi del condensatore C_2 ai tempi: $0^+, t_1^-$
- Il grafico qualitativo di V_2 per $0 < t < t_1$.

Al tempo t_1 l'interruttore T_1 viene posto nella posizione "1". Al raggiungimento della nuova condizione di regime, si ha $V_2' = f/4$. Si chiede:

- Il valore della capacità incognita C_0 .
- La variazione dell'energia elettrostatica del sistema fra le due condizioni di regime, $U_C(\infty) - U_C(t_1^-)$.

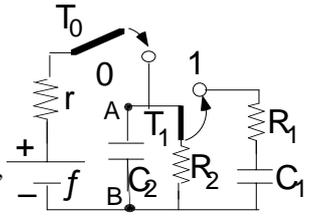
Di tutte le grandezze si dia l'espressione letterale e il valore numerico.

Valori numerici: $f_1 = 6 \text{ V}$; $r = 1.2 \text{ }\Omega$; $C_1 = 1 \text{ }\mu\text{F}$



-) Nel circuito in figura i condensatori sono inizialmente scarichi, e $C_1 = C_2$. Al tempo $t = 0$ l'interruttore T_0 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 0 (accensione del circuito). Si attende il raggiungimento delle condizioni di regime, e quindi al tempo t_1 l'interruttore T_1 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 1. Si chiede:

- La corrente I_r che scorre in r ai tempi: 0^+ , t_1^- , t_1^+ , $+\infty$
- il grafico qualitativo di I_r per $t > 0$
- La differenza di potenziale $V_{C2} = V_A - V_B$ ai capi del condensatore C_2 ai tempi: 0^+ , t_1^- , t_1^+ , $+\infty$
- il grafico qualitativo di V_{C2} per $t > 0$
- La variazione dell'energia elettrostatica totale contenuta nei condensatori fra le due situazioni di regime.

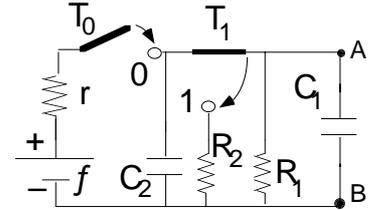


Di tutte le grandezze si dia l'espressione letterale, e il valore numerico (eventualmente approssimato)

$$\text{Valori numerici: } R_2 = 1 \text{ k}\Omega; r = 10 \text{ }\Omega; C_2 = 20 \text{ nF}; f = 6 \text{ V}$$

-) Nel circuito in figura i condensatori sono inizialmente scarichi, e $C_1 = C_2$, $R_2 = 2 R_1$. Al tempo $t = 0$ l'interruttore T_0 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 0 (accensione del circuito). Si attende il raggiungimento delle condizioni di regime, e quindi al tempo t_1 l'interruttore T_1 (segnato a tratto spesso) viene portato nella posizione 1. Si chiede:

- La corrente I_r che scorre in r ai tempi: 0^+ , t_1^- , t_1^+ , $+\infty$
- il grafico qualitativo di I_r per $t > 0$
- La differenza di potenziale $V_{C1} = V_A - V_B$ ai capi del condensatore C_1 ai tempi: 0^+ , t_1^- , t_1^+ , $+\infty$
- il grafico qualitativo di V_{C1} per $t > 0$
- L'energia dissipata per effetto Joule su R_1 per $t > t_1$.

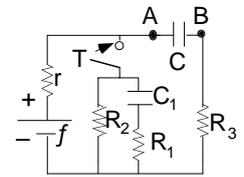


Di tutte le grandezze si dia l'espressione letterale, e il valore numerico (eventualmente approssimato)

$$\text{Valori numerici: } R_1 = 1.5 \text{ k}\Omega; r = 3 \text{ }\Omega; C_1 = 40 \text{ nF}; f = 4.5 \text{ V}$$

-) Nel circuito in figura $R_1 = R_2 = 2R_3$, e $R_3 = 3r$. Il circuito è all'equilibrio e il condensatore C_1 è scarico. Al tempo t_1 l'interruttore T (segnato a tratto spesso) viene chiuso. Si chiede:

- La intensità di corrente I_1 che scorre in R_1 ai tempi: t_1^- , t_1^+ , $+\infty$
- Il grafico qualitativo di I_1 per $t > 0$.
- La tensione $V_C = V_A - V_B$ ai capi del condensatore C ai tempi: t_1^- , t_1^+ , $+\infty$
- Il grafico qualitativo di V_C per $t > 0$.
- La differenza di energia elettrostatica del condensatore C fra le due situazioni di regime.

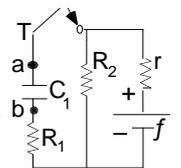


Di tutte le grandezze si dia l'espressione letterale e il valore numerico.

$$\text{Valori numerici: } C = 8 \text{ nF}; f = 35 \text{ V}; r = 2 \text{ }\Omega$$

-) Nel circuito in figura $R_1 = 2R_2$. Il condensatore C_1 è inizialmente carico, alla ddp $V_a - V_b = V_0$. Al tempo $t_1 > 0$ l'interruttore T (segnato a tratto spesso) viene chiuso. Si chiede:

- La intensità di corrente I_2 che scorre in R_2 ai tempi: t_1^- , t_1^+ , $+\infty$
- Il grafico qualitativo di I_2 per $t > 0$.
- La differenza di potenziale $V_C = V_a - V_b$ ai capi del condensatore C_1 ai tempi: t_1^- , t_1^+ , $+\infty$
- Il grafico qualitativo di V_C per $t > 0$.
- La differenza di energia elettrostatica del condensatore C_1 fra il tempo 0 e la successiva situazione di regime.

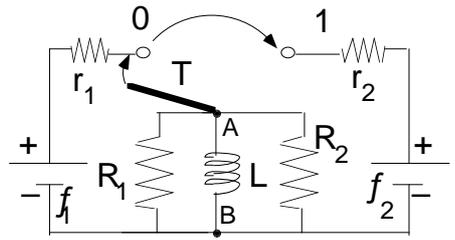


Di tutte le grandezze si dia l'espressione letterale e il valore numerico.

$$\text{Valori numerici: } V_0 = 120 \text{ V}; C_1 = 2 \text{ pF}; f = 3 \text{ V}; r = 10 \text{ }\Omega; R_2 = 1 \text{ k}\Omega$$

-) Nel circuito in figura $R_1 = R_2$. Al tempo 0 l'interruttore T viene posto nella posizione "0" (accensione del circuito). Si attende il raggiungimento delle condizioni di regime, e quindi al tempo t_1 l'interruttore viene posto nella posizione "1". Si chiede:

- La intensità di corrente I_L che scorre in L ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- Il grafico qualitativo di I_L per $t > 0$.
- La differenza di potenziale $V_L = V_a - V_b$ ai capi dell'induttore ai tempi: $0^+, t_1^-, t_1^+, +\infty$
- Il grafico qualitativo di V_L per $t > 0$.
- La differenza di energia immagazzinata nell'induttore fra le due situazioni di regime.



Di tutte le grandezze si dia l'espressione letterale e il valore numerico.

Valori numerici: $f_1 = 9 \text{ V}$; $f_2 = 3 \text{ V}$; $r_1 = 3 \text{ }\Omega$; $r_2 = 1.5 \text{ }\Omega$; $R_1 = 3 \text{ k}\Omega$; $L = 10 \text{ mH}$