

A Laurea in Fisica - Anno Accademico 2018-2019

30 ottobre 2018 – Primo esonero del Lab di Seg. e Sistemi

Nome :

Cognome :

Matricola :

Canale/Prof :

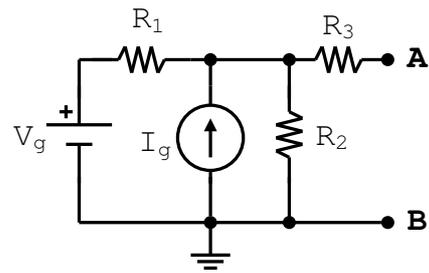
Gruppo Lab.:

Riportate su questo foglio le risposte numeriche con la relativa unità di misura.

Esercizio 1. (8 punti)

Applicare il teorema di Thevenin tra i morsetti A e B del circuito riportato in figura costituito da un generatore di tensione ideale, da un generatore di corrente ideale e da tre resistori.

Dati numerici: $V_g = 30\text{ V}$, $I_g = 2\text{ A}$; $R_1 = 15\ \Omega$; $R_2 = 10\ \Omega$ e $R_3 = 10\ \Omega$.



$$V_{eq} = \underline{\hspace{2cm}}; \quad R_{eq} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Esercizio 2. (8 punti)

Calcolare la anti-trasformata di Laplace $f(t)$ di

$$F(s) = \frac{k}{s} \cdot \frac{1}{1 + s\tau}$$

Formule: $\mathcal{L}^{-1}[1/s] = 1$, $\mathcal{L}^{-1}[1/(s + \alpha)] = e^{-\alpha t}$

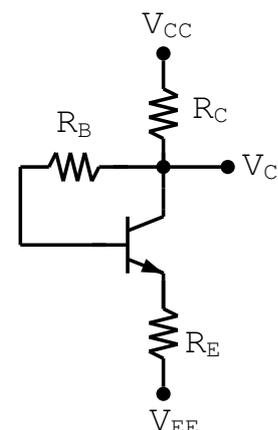
$$f(t) = \underline{\hspace{4cm}}$$

Esercizio 3. (8 punti)

In base ai valori delle varie resistenze del circuito e delle tensioni applicate, il transistor in figura ha la $V_{BE} = 0.7\text{ V}$. Ricavare il valore della corrente di emettitore I_E e del potenziale del collettore V_C assumendo che $\beta > 300$.

Dati numerici: $R_C = 15\text{ k}\Omega$; $R_B = 10\text{ k}\Omega$; $R_E = 5\text{ k}\Omega$; $V_{CC} = 10\text{ V}$ e $V_{EE} = -10\text{ V}$

Suggerimento: β grande vuol dire che la corrente di base è molto più piccola della corrente di collettore.



$$I_E = \underline{\hspace{2cm}}; \quad V_C = \underline{\hspace{2cm}}$$

N.B. il compito prosegue sull'altra facciata del foglio

Esercizio 4. (8 punti)

Progettare un amplificatore con un singolo transistor con amplificazione a media frequenza $A_V = +1$, $R_{\text{out}} = 10 \Omega$, $V_{CE} = 5 \text{ V}$ e $V_{CC} = 10 \text{ V}$:

1. Disegnare lo schema del circuito
2. Calcolare i valori di tutti i componenti del circuito.

Formule: $g_m = 1/r_e = I_C/V_T$, $V_T = 25 \text{ mV}$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$, $h_{ie}/h_{fe} = r_e$, Amplificazione emettitore comune con capacità $A_V = -g_m R_C$, senza capacità $A_V = -R_C/R_E$, inseguitore di tensione $A_V = 1$.

B Laurea in Fisica - Anno Accademico 2018-2019

30 ottobre 2018 – Primo esonero del Lab di Seg. e Sistemi

Nome :

Cognome :

Matricola :

Canale/Prof :

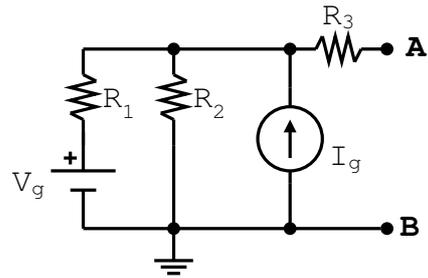
Gruppo Lab.:

Riportate su questo foglio le risposte numeriche con la relativa unità di misura.

Esercizio 1. (8 punti)

Applicare il teorema di Norton tra i morsetti A e B del circuito riportato in figura costituito da un generatore di tensione ideale, da un generatore di corrente ideale e da tre resistori.

Dati numerici: $V_g = 30\text{ V}$, $I_g = 2\text{ A}$; $R_1 = 15\ \Omega$; $R_2 = 10\ \Omega$ e $R_3 = 10\ \Omega$.



$$I_{eq} = \underline{\hspace{2cm}}; \quad R_{eq} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Esercizio 2. (8 punti)

Progettare un filtro passivo passa-banda $1 \div 10\text{ kHz}$ con un opportuno disaccoppiamento degli stadi:

1. Disegnare lo schema del circuito.
2. Indicare i valori di tutti i componenti del circuito.
3. Scrivere la funzione di trasferimento $T(s)$ del circuito nel dominio di Laplace.
4. Disegnare il diagramma di Bode di $|T(s)|$ indicando le frequenze di taglio, i valori e le pendenze della $|T(s)|$ nelle regioni rilevanti.

Esercizio 3. (8 punti)

Progettare un amplificatore con un singolo transistor con amplificazione a media frequenza $A_V = -100$, $R_{out} = 5\text{ k}\Omega$, $V_{CE} = 6\text{ V}$ usando $V_{CC} = 10\text{ V}$:

1. Disegnare lo schema del circuito
2. Indicare i valori di tutti i componenti del circuito.

Formule: $g_m = 1/r_e = I_C/V_T$, $V_T = 25\text{ mV}$, $V_{BE} = 0.7\text{ V}$, Amplificazione emettitore comune con capacità $A_V = -g_m R_C$, senza capacità $A_V = -R_C/R_E$, inseguitore di tensione $A_V = 1$.

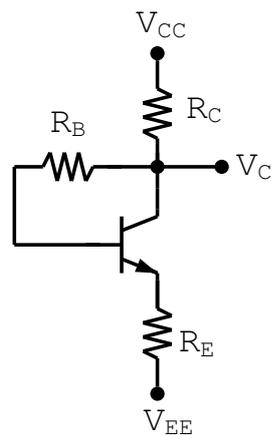
N.B. il compito prosegue sull'altra facciata del foglio

Esercizio 4. (8 punti)

Nel circuito riportato in figura si misura una differenza di potenziale tra base ed emettitore pari a 0.7 V e il potenziale del collettore è $V_C = -4\text{ V}$. Tenendo conto del valore delle varie resistenze del circuito e della tensione del generatore V_{EE} , determinare il valore della tensione del generatore V_{CC} affinché nel circuito si abbiano i potenziali osservati. Inoltre determinare in queste condizioni la corrente di emettitore del transistor. Si assuma che il transistor abbia $\beta > 300$.

Dati numerici: $R_C = 15\text{ k}\Omega$; $R_B = 1\text{ k}\Omega$; $R_E = 5\text{ k}\Omega$; $V_C = -4\text{ V}$ e $V_{EE} = -10\text{ V}$

Suggerimento: β grande vuol dire che la corrente di base è molto più piccola della corrente di collettore.



$$I_E = \text{_____}; \quad V_{CC} = \text{_____}$$

C Laurea in Fisica - Anno Accademico 2018-2019

30 ottobre 2018 – Primo esonero del Lab di Seg. e Sistemi

Nome :

Cognome :

Matricola :

Canale/Prof :

Gruppo Lab.:

Riportate su questo foglio le risposte numeriche con la relativa unità di misura.

Esercizio 1. (8 punti)

Un circuito elettrico si trova all'interno di una scatola dalla quale fuoriescono due fili. Quando ai capi di questi due fili si collega una resistenza $R_1 = 3 \text{ k}\Omega$, si misura ai suoi capi una differenza di potenziale $V_1 = 6 \text{ V}$, invece quando si collega una resistenza $R_2 = 8 \text{ k}\Omega$, si misura una differenza di potenziale $V_2 = 8 \text{ V}$.

Sapendo che il circuito sconosciuto posto nella scatola si può schematizzare come un generatore di tensione con in serie la sua resistenza equivalente, si determini il valore della tensione equivalente di Thevenin e della sua resistenza equivalente.

$$V_{eq} = \underline{\hspace{2cm}}; \quad R_{eq} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Esercizio 2. (8 punti)

Progettare un filtro passivo doppio passa-basso con frequenze di taglio pari a 1 kHz e 10 kHz con un opportuno disaccoppiamento degli stadi:

1. Disegnare lo schema del circuito.
2. Indicare i valori di tutti i componenti del circuito.
3. Scrivere la funzione di trasferimento $T(s)$ del circuito nel dominio di Laplace.
4. Disegnare il diagramma di Bode di $|T(s)|$ indicando le frequenze di taglio, i valori e le pendenze della $|T(s)|$ nelle regioni rilevanti.

Esercizio 3. (8 punti)

Progettare un amplificatore con un singolo transistor con amplificazione a media frequenza $A_V = -9$, $R_{\text{out}} = 9 \text{ k}\Omega$, $V_{CE} = 5 \text{ V}$ usando $V_{CC} = 10 \text{ V}$:

1. Disegnare lo schema del circuito
2. Indicare i valori di tutti i componenti del circuito.

Formule: $g_m = 1/r_e = I_C/V_T$, $V_T = 25 \text{ mV}$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$, Amplificazione emettitore comune con capacità $A_V = -g_m R_C$, senza capacità $A_V = -R_C/R_E$, inseguitore di tensione $A_V = 1$.

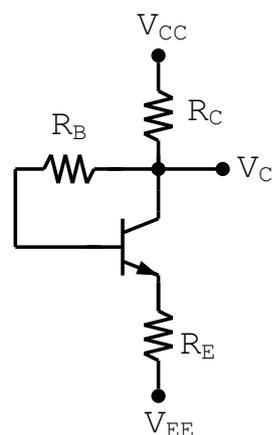
N.B. il compito prosegue sull'altra facciata del foglio

Esercizio 4. (8 punti)

In base ai valori delle varie resistenze del circuito e delle tensioni applicate, il transistor in figura ha la $V_{BE} = 0.7 V$. Ricavare il valore della corrente di emettitore I_E e del potenziale del collettore V_C assumendo che $\beta > 300$.

Dati numerici: $R_C = 10 k\Omega$; $R_B = 5 k\Omega$; $R_E = 2 k\Omega$; $V_{CC} = 15 V$ e $V_{EE} = -10 V$

Suggerimento: β grande vuol dire che la corrente di base è molto più piccola della corrente di collettore.



$$I_E = \text{_____}; \quad V_C = \text{_____}$$