

Esercizio 1

Si assuma inizialmente l'amplificatore operazionale ideale.

- Calcolare i trasferimenti V_{out1}/V_{in} e V_{out2}/V_{in} in continua.
- Tracciare il diagramma di Bode del trasferimento V_{out2}/V_{in} .
- Si assuma l'amplificatore operazionale con correnti di bias di $1\mu A$ uscenti dai suoi terminali. Determinare il valore della tensioni V_{out1} in assenza di segnale ($V_{in}=0V$).

Si assuma ora l'amplificatore operazionale con guadagno in continua $A_0=10^5$, frequenza del polo $f_0=100Hz$.

- Calcolare il guadagno reale V_{out2}/V_{in} in continua e alla frequenza di $250kHz$.

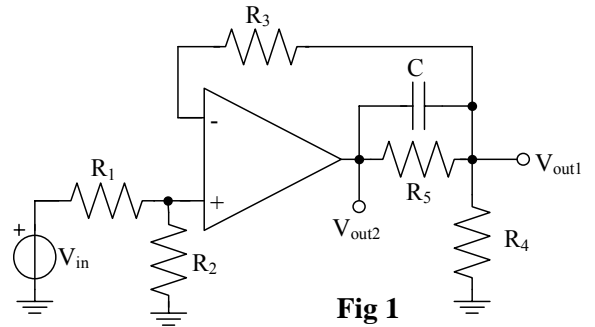


Fig 1
 $R_1=1k\Omega$ $R_2=3k\Omega$ $R_3=750\Omega$ $R_4=2k\Omega$
 $R_5=22k\Omega$ $C=100pF$ $A_0=10^5$ $f_0=100Hz$

Esercizio 2

Si consideri il circuito mostrato in **Fig. 2.a**.

- Tracciare in un diagramma quotato l'andamento della tensione di uscita V_{out} quando in ingresso è applicata la forma d'onda riportata nella **Fig. 2.b**.
- Tracciare in un diagramma quotato l'andamento della corrente erogata dal generatore V_{in} quando in ingresso è applicata la forma d'onda riportata nella **Fig. 2.b**.

Si consideri ora il circuito di **Fig. 2.c** in cui si è aggiunto un condensatore C tra il nodo di uscita e massa. L'ingresso $V_{in}(t)$ abbia l'andamento temporale di **Fig. 2.d**

- Tracciare in un diagramma quotato il nuovo andamento temporale della tensione V_{out} .

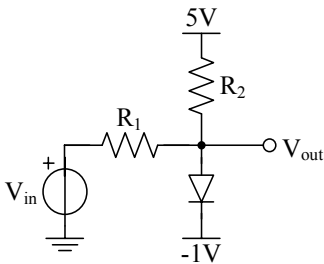


Fig 2.a

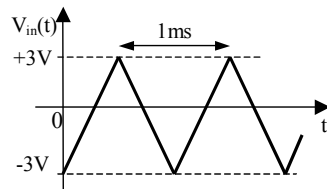


Fig 2.b

$R_1=10k\Omega$ $R_2=50k\Omega$ $C=150pF$

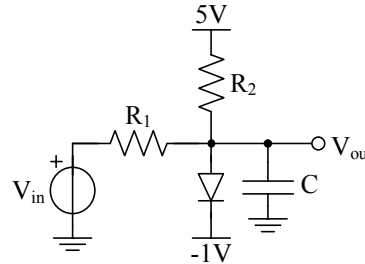


Fig 2.c

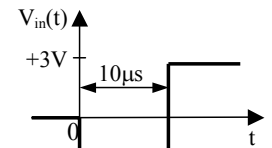


Fig 2.d

Esercizio 3

Si consideri il circuito mostrato nella **Fig. 3**.

- Sia $V_{IN}=0$. Determinare la polarizzazione del circuito (tensione su tutti i nodi e corrente in tutti i rami).
- Calcolare il guadagno di piccolo segnale $G_1=V_{OUT1}/V_{IN}$ a bassa frequenza (C circuito aperto).
- Tracciare il diagramma di Bode del modulo del guadagno $G_2(s)=V_{OUT2}/V_{IN}$.

$R_1=12 k\Omega$ $R_3=3k\Omega$ $I_0=5mA$ $V_{T1}=|V_{T2}|=1V$
 $R_2=18 k\Omega$ $C=1nF$ $k_1=1mA/V^2$
 $|k_2|=250\mu A/V^2$

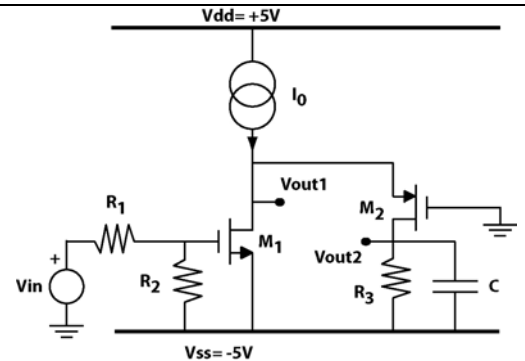


Fig. 3

Esercizio 4

Le porte logiche del circuito mostrato nella **Fig. 4-a** sono realizzate in tecnologia CMOS, sono alimentate a 5V ed hanno un tempo di propagazione $t_p=10ns$. Su ciascun ingresso di ogni porta logica è presente una capacità parassita verso massa C_{IN} .

- Scrivere la tabella della verità del circuito (per la porta 2 si faccia riferimento alla **figura 4-c**).
- Sia $A=0$. Rappresentare in un diagramma quotato l'andamento dell'uscita di ciascuna porta logica e della tensione sul condensatore C, in corrispondenza di una transizione da 1 a 0 dell'ingresso B.
- Sia $A=0$ e sia B un segnale periodico come da **Fig. 4-b**. Calcolare la potenza dissipata dalle porte logiche 1 e 3.

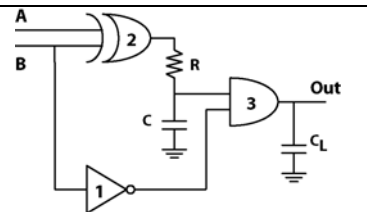


Fig 4-a

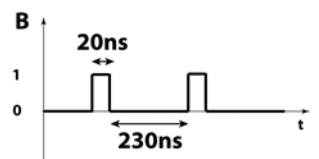


Fig 4-b

$R= 6k\Omega$ $C_{IN}=1pF$ $t_p=10ns$
 $C= 10pF$ $C_L=15pF$

Fig 4-c

Porta 2		A	B	0	1
0	0	0	1		
	1	0	1		
1	0	0	1		
	1	0	1		