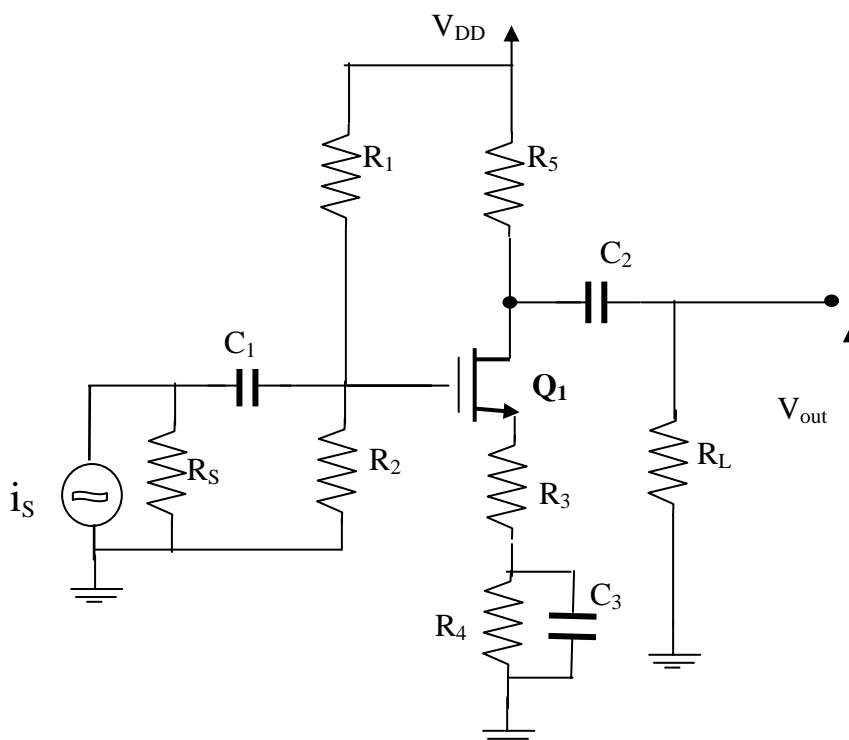


**INGEGNERIA INFORMATICA  
ELETTRONICA I - I (Mod.) –  
Gruppo M-Z Prof G. de Cesare  
Prova del 14/1/2004**

Matricola \_\_\_\_\_ Cognome \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_

1) Dato il circuito amplificatore di figura caratterizzato da un punto di lavoro del transistor in zona di saturazione ( $I_D=0.446\text{mA}$ ,  $V_{DS}=6.66\text{V}$ ), Determinare la transresistenza  $R_M=v_{out}/i_s$  per piccoli segnali di medio banda.



$V_{DD} = 10\text{ V}$

$Q_1 \equiv \{k=0.3\text{mA/V}^2, \quad V_t=1\text{V}, \quad \lambda=0\}$

$R_1 = 40\text{ K}\Omega;$        $R_2 = 20\text{ K}\Omega;$        $R_3 = 0.5\text{ K}\Omega;$

$R_4 = 2\text{ K}\Omega;$        $R_5 = 5\text{ K}\Omega;$        $R_L = 15\text{ K}\Omega;$

$C_1 = 1\text{ }\mu\text{F};$        $C_2 = 1\text{ }\mu\text{F};$        $C_3 = 1\text{ }\mu\text{F};$

$R_s = 80\text{ K}\Omega;$

2) Quale configurazione fondamentale della controreazione è utilizzata in circuiti inseguitori di tensione, e perché.

3) Disegnare e descrivere il funzionamento di una cella di memoria RAM statica.

N.B.: Utilizzare anche il retro di questo foglio per lo svolgimento del compito. Consegnare ed utilizzare solo i fogli distribuiti durante l'esame.

Studente :

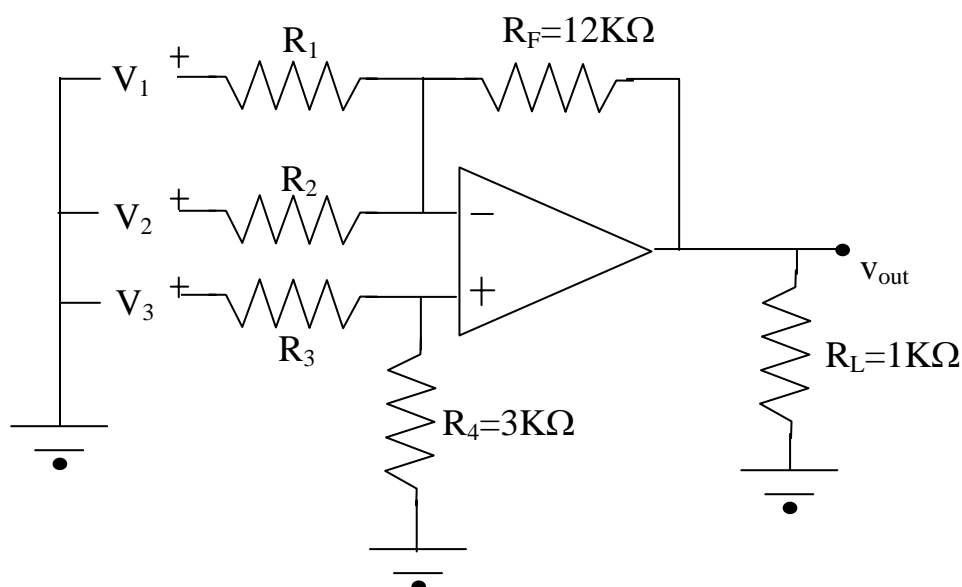
Cognome .....

Nome

N. Mat.....

- 1) Del seguente circuito, con l'amplificatore operazionale ideale, determinare le resistenze  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$  affinché la tensione di uscita dell'amplificatore valga:

$$V_{out} = 3V_3 - 4V_2 - 2V_1$$



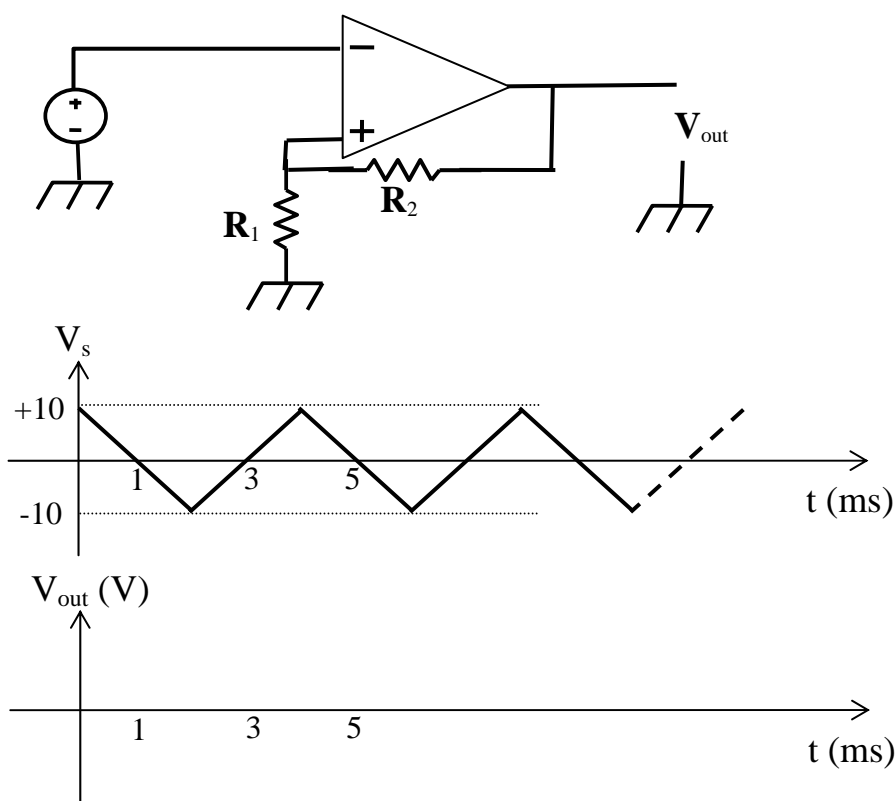
- 2) Disegnare e descrivere il funzionamento di un multivibratore astabile per la generazione di onde triangolari.
- 3) Calcolare l'area minima di una porta NOR CMOS a due ingressi realizzata con transistori con lunghezza di canale  $L=2\mu\text{m}$  e  $(W/L)_N=5$ , a parità dei tempi di propagazione  $t_{HL} = t_{LH}$ . (considerare  $\mu_n=3\mu_p$ ).

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Matricola \_\_\_\_\_

1) Per il seguente circuito, calcolare e disegnare la tensione di uscita  $V_{out}$  in funzione del tempo, in presenza di un segnale triangolare con frequenza di 250 Hz, valore medio nullo ed ampiezza picco-picco di 20 volt.

$$R_1 = R_2 = 1K\Omega ;$$

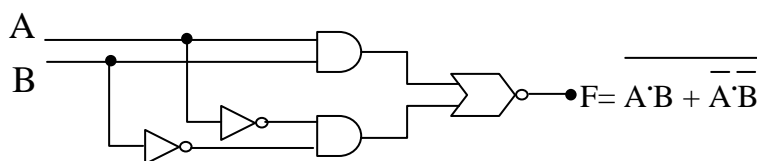
Amplificatore operazionale ideale;  $L_+ = -L_- = 10\text{ V}$



2) Calcolare il guadagno di tensione per piccoli segnali di un amplificatore NMOS con carico ad arricchimento, (disegnare il circuito equivalente dell'amplificatore).

3) Implementare in tecnologia NMOS l'operazione logica di EX-OR tra due ingressi:

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



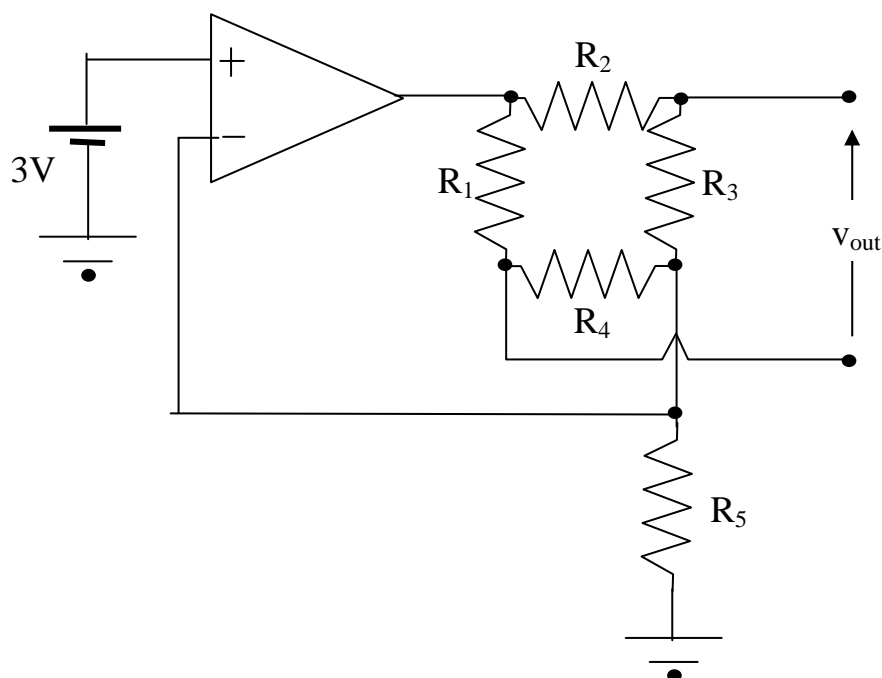
Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Matricola \_\_\_\_\_

1) Per il seguente circuito, calcolare la tensione di uscita  $V_{out}$

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_5 = 1 \text{ K}\Omega ;$$

$$R_4 = 3 \text{ K}\Omega$$

Amplificatore operazionale ideale;  $L+ = -L- = 10 \text{ V}$



2) Definire in dettaglio i margini di rumore alto e basso di un inverter logico.

3) Disegnare il circuito di un flip-flop SR sincrono, in tecnologia NMOS con carico a svuotamento, e spiegarne il funzionamento.

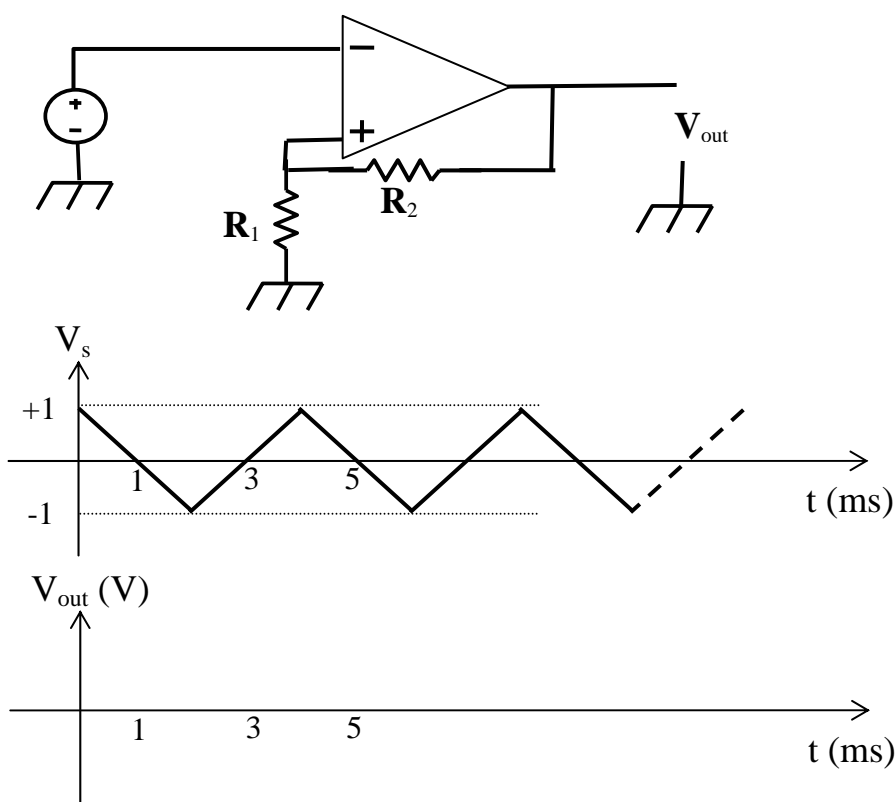
N.B.: Utilizzare anche il retro di questo foglio per lo svolgimento del compito. Consegnare ed utilizzare solo i fogli distribuiti durante l'esame.

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Matricola \_\_\_\_\_

1) Determinare i valori delle resistenze  $R_1$  ed  $R_2$  tali che il seguente circuito riveli correttamente l'attraversamento dello zero anche in presenza di disturbi di ampiezza massima 100mV.

Disegnare inoltre l'andamento temporale della tensione d'uscita  $V_{out}$ , in corrispondenza del segnale  $V_s$  in ingresso riportato in figura, indicandone i punti significativi.

Amplificatore operazionale ideale;  $L_+ = -L_- = 10\text{ V}$



2) Calcolare il guadagno di tensione per piccoli segnali di un amplificatore NMOS con carico ad arricchimento, (disegnare il circuito equivalente dell'amplificatore).

3) Commentare il dimensionamento geometrico dei due transistori in un inverter CMOS.