

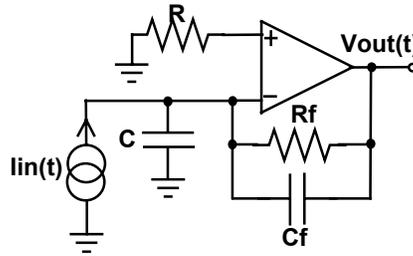
Indicare chiaramente la domanda a cui si sta rispondendo. Ad esempio 1a) ...

Risolvere obbligatoriamente i punti in grassetto

Esercizio 1

Si consideri il seguente amplificatore:

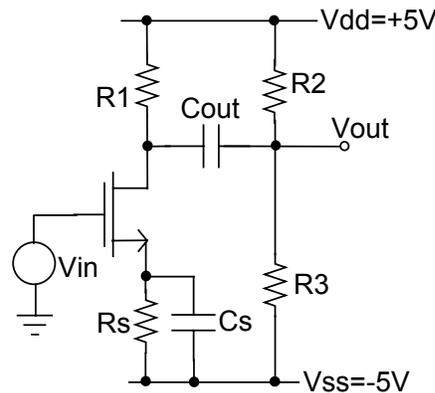
- a) **Determinare la transimpedenza ideale del circuito in figura e disegnarne il diagramma di Bode quotato del modulo e della fase.**
- b) **Se l'amplificatore operazionale e' caratterizzato da una tensione di offset di 10 mV, calcolare il contributo alla tensione di uscita.**
- c) Disegnare, quotandone i punti significativi, l'andamento temporale della tensione di uscita quando in ingresso e' applicato un gradino di corrente di ampiezza 1 μ A. (Si consideri l'amplificatore operazionale ideale).
- d) Si assuma per l'amplificatore operazionale un prodotto guadagno-banda pari a 5 MHz, disegnarne il diagramma di Bode del modulo della transimpedenza reale, quotandone i punti significativi.



$R=100k\Omega$
 $R_f=100k\Omega$
 $C_f=10pF$
 $C=1pF$

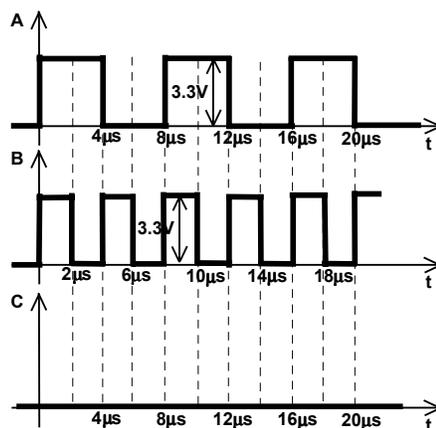
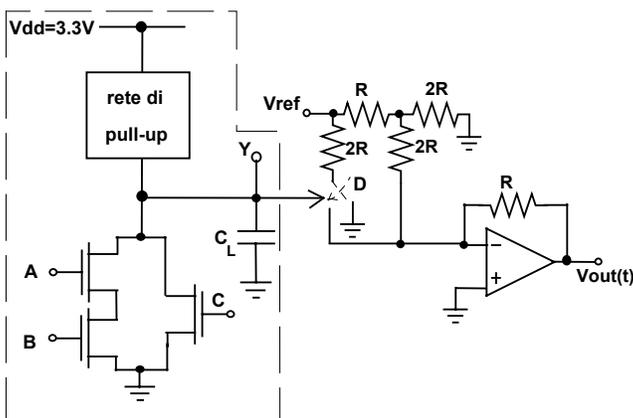
Esercizio 2

- a) **Determinare le tensioni a tutti i nodi e le correnti in tutti i rami.**
- b) **Determinare il guadagno di piccolo segnale v_{out}/v_{in} a bassa frequenza (C_{out} chiusa, C_s aperta).**
- c) Determinare il guadagno di piccolo segnale v_{out}/v_{in} a media frequenza (C_{out} e C_s chiuse).
- d) Disegnare il diagramma di Bode del modulo e della fase del guadagno di piccolo segnale v_{out}/v_{in} , quotandone i punti significativi.
- e) Se all'alimentazione positiva V_{dd} e' sovrapposto un disturbo sinusoidale con frequenza pari a 100 Hz e ampiezza pari a 100 mV, determinare l'ampiezza del disturbo risultante in uscita.



$R_1=6k\Omega$
 $R_2=10k\Omega$
 $R_3=20k\Omega$
 $R_s=4k\Omega$
 $C_{out}=4.7\mu F$
 $C_s=470nF$
 $k_n=0.8mA/V^2$
 $V_T=0.8V$
 $r_0=\infty$

Esercizio 3



$|V_{Tp}|=V_{Tn}=0.8V$
 $\frac{1}{2}\mu_n C_{ox}=0.4mA/V^2$
 $\frac{1}{2}\mu_p C_{ox}=0.16mA/V^2$
 $(W/L)_n=(W/L)_p=5$
 $C_L=10pF$
 $R=5k\Omega$

- a) **Determinare la funzione logica svolta dalla porta CMOS entro il riquadro tratteggiato e disegnarne la rete di pull-up.**
- b) **Calcolare il valore della tensione V_{ref} perche' la corrente assorbita dall'alimentatore sia di 0.5 mA.**
- c) Disegnare l'andamento della tensione di uscita $v_{out}(t)$ in un diagramma quotato, nelle ipotesi di amplificatore operazionale ideale, quando agli ingressi della porta logica sono applicati i segnali mostrati in figura.
- d) Determinare dopo quanto tempo dalla commutazione basso-alto di A l'uscita $v_{out}(t)$ aggiorna il suo valore, assumendo l'amplificatore operazionale ideale. (Si assuma che la soglia per la commutazione del deviatore D sia pari al 50% della dinamica).