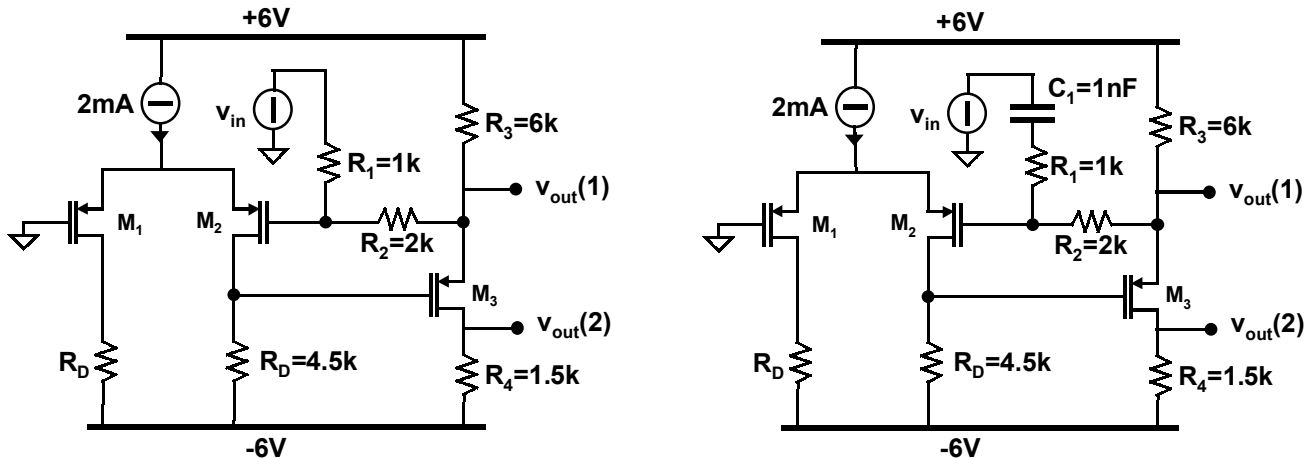


Es. 1

Si consideri il circuito della figura seguente in cui i MOSFET abbiano $V_T=0.5V$, $k=1mA/V^2$ e $r_o=\infty$



- Calcolare le tensioni a tutti i nodi e le correnti in tutti i rami in assenza di segnale v_{in} .
- Calcolare il guadagno **ideale** $v_{out(1)}/v_{in}$
- Calcolare il guadagno **ideale** $v_{out(2)}/v_{in}$.
- Calcolare il guadagno **reale** $v_{out(1)}/v_{in}$ e commentare il risultato confrontandolo con b).
- Come cambiano il guadagno ideale ed il guadagno reale se alle resistenze R_D si sostituisce uno specchio di corrente a NMOS?
- Porre in serie alla resistenza R_1 una capacità $C_1=1nF$ come nella figura a destra. Disegnare il diagramma di Bode quotato del modulo e della fase del guadagno **ideale** $v_{out(1)}(s)/v_{in}(s)$.
- Nella condizione del punto f) disegnare l'andamento nel tempo della tensione di uscita quando in ingresso e' applicato un gradino di tensione di ampiezza +100mV.
- Si introduca la sola capacità $C_{gd}=0.1pF$ del MOSFET M2 (Si trascurino perciò le capacità parassite di tutti gli altri transistori). Considerando il comportamento reale del circuito, stimarne la banda passante.
- Se dovessimo pilotare un carico da 200Ω , quale delle due uscite, $V_{out(1)}$ o $V_{out(2)}$ utilizzereste e perché?
- Calcolare la densità spettrale di rumore di tensione dell'uscita $V_{out(1)}$ dovuta alla sola resistenza R_3 .

Es. 2

- Considerare il classico moltiplicatore della figura sotto a sinistra. Esprimere V_{out} in funzione di V_1 e V_2 .
- Considerare ora il circuito sotto a destra. Notare che è sostanzialmente realizzato raddoppiando il circuito del punto a). Esprimere anche in questo caso V_{out} in funzione di V_2 con $V_1=0$.
- Calcolare V_{out} in funzione di V_1 e V_2 , considerandoli entrambi piccoli segnali. Che vantaggi ha questo circuito rispetto al precedente ?

