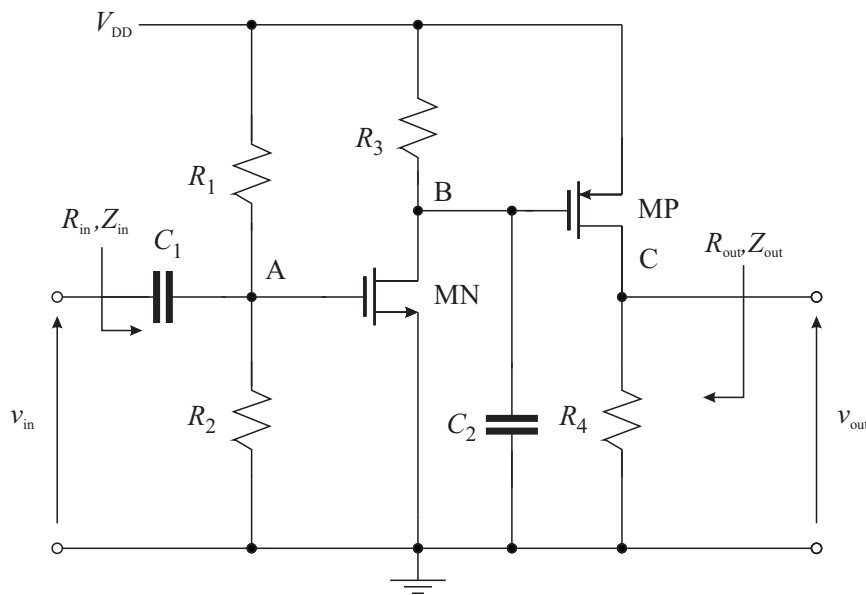


Esercizi sugli stadi amplificatori

Esercizio 1.



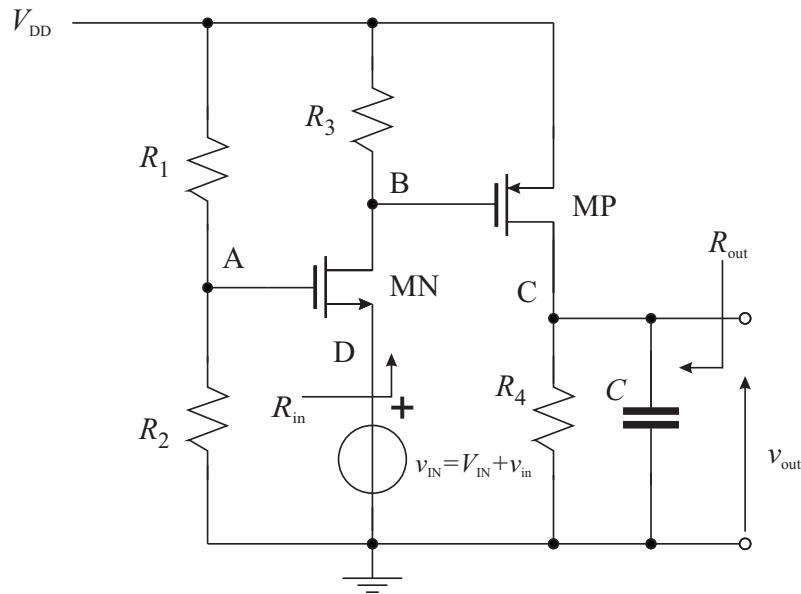
$$\begin{aligned}
 R_1 &= 400\text{k}\Omega & \text{per MN:} \\
 R_2 &= 100\text{k}\Omega & \beta = 2\text{mA/V}^2 \\
 R_3 &= 100\text{k}\Omega & V_{TH} = 0.5\text{V} \\
 R_4 &= 20\text{k}\Omega & \lambda = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_A &= 0.6\text{V} & \text{per MP:} \\
 V_B &= 2\text{V} & \beta = 1.25\text{mA/V}^2 \\
 V_C &= 1\text{V} & V_{TH} = 0.6\text{V} \\
 V_{DD} &= 3\text{V} & \lambda = 0
 \end{aligned}$$

Con riferimento al circuito in figura, in cui sono date le tensioni continue V_A , V_B , V_C nel punto di lavoro:

- verificare la regione di funzionamento di MN e di MP e determinarne i parametri del modello per il piccolo segnale;
- valutare l'amplificazione di tensione $A_v = \frac{v_{out}}{v_{in}}$, la resistenza d'ingresso R_{in} e la resistenza d'uscita R_{out} in condizioni di piccolo segnale e per segnali in banda (in banda, il condensatore C_1 può considerarsi un corto circuito ed il condensatore C_2 può considerarsi un circuito aperto);
- ricavare l'espressione della funzione di trasferimento $A_v(s) = \frac{V_{out}(s)}{V_{in}(s)}$ ed i valori numerici delle frequenze di taglio di zeri e poli per $C_1 = 1\mu\text{F}$ e $C_2 = 100\text{pF}$, e tracciarne i diagrammi di Bode di modulo e fase.
- sotto le stesse ipotesi del punto 3., determinare l'impedenza d'ingresso $Z_{in}(s)$ e l'impedenza d'uscita $Z_{out}(s)$ e tracciarne i diagrammi di Bode di modulo e fase.

Esercizio 2.



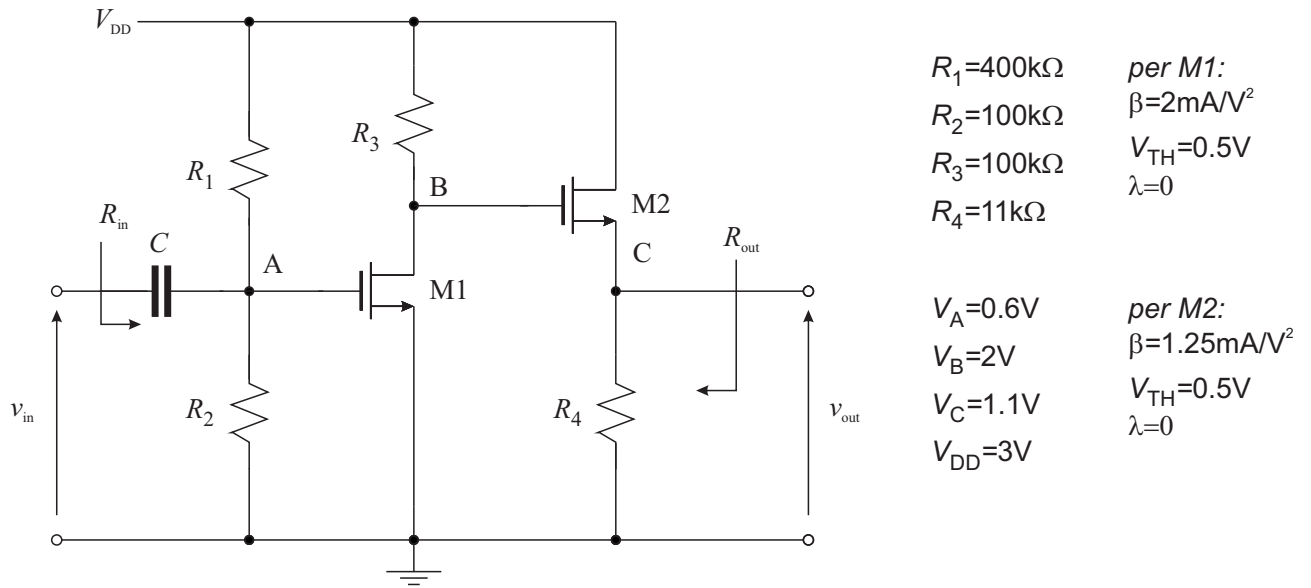
$$\begin{aligned}
 R_1 &= 100\text{k}\Omega & \text{per MN:} \\
 R_2 &= 100\text{k}\Omega & \beta = 2\text{mA/V}^2 \\
 R_3 &= 100\text{k}\Omega & V_{\text{TH}} = 0.5\text{V} \\
 R_4 &= 5\text{k}\Omega & \lambda = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_A &= 1.5\text{V} & \text{per MP:} \\
 V_B &= 2\text{V} & \beta = 2.5\text{mA/V}^2 \\
 V_C &= 1\text{V} & V_{\text{TH}} = 0.6\text{V} \\
 V_D = V_{\text{IN}} &= 0.9\text{V} & \lambda = 0 \\
 V_{\text{DD}} &= 3\text{V}
 \end{aligned}$$

Con riferimento al circuito in figura, in cui sono date le tensioni continue V_A , V_B , V_C e V_D nel punto di lavoro:

1. verificare la regione di funzionamento di MN e di MP e determinarne i parametri del modello per il piccolo segnale;
2. valutare l'amplificazione di tensione $A_v = \frac{v_{\text{out}}}{v_{\text{in}}}$, la resistenza d'ingresso R_{in} e la resistenza d'uscita R_{out} in condizioni di piccolo segnale e per segnali in banda (in banda, il condensatore C può considerarsi come un circuito aperto);
3. ricavare l'espressione della funzione di trasferimento $A_v(s) = \frac{V_{\text{out}}(s)}{V_{\text{in}}(s)}$ ed i valori numerici delle frequenze di taglio di zeri e poli per $C = 100\text{pF}$ e tracciarne i diagrammi di Bode di modulo e fase.

Esercizio 3.



Con riferimento al circuito in figura, in cui sono date le tensioni continue V_A , V_B , V_C nel punto di lavoro:

1. verificare la regione di funzionamento di M1 e di M2 e determinarne i parametri del modello per il piccolo segnale;
2. valutare l'amplificazione di tensione $A_v = \frac{v_{\text{out}}}{v_{\text{in}}}$, la resistenza d'ingresso R_{in} e la resistenza d'uscita R_{out} in condizioni di piccolo segnale e per segnali in banda (in banda, il condensatore C può considerarsi come un corto circuito);
3. ricavare l'espressione della funzione di trasferimento $A_v(s) = \frac{V_{\text{out}}(s)}{V_{\text{in}}(s)}$ ed i valori numerici delle frequenze di taglio di zeri e poli per $C = 1\mu\text{F}$ e tracciarne i diagrammi di Bode di modulo e fase.