

1° prova in itinere**Es.1**

Considerare l'amplificatore della figura accanto, che fa uso di transistori MOSFET aventi (*Consider the circuit on the right, where transistors have*) $V_T=0.45\text{V}$, $k=\frac{1}{2}\mu_p C_{ox} W/L=400\mu\text{A/V}^2$ and $V_A=\infty$.

a) Calcolare la tensione dell'alimentazione V_G per avere l'ingresso del circuito alla tensione di 0V in assenza di segnale (*Find the voltage V_G in order to have the DC voltage of the input at 0V*)

b) Calcolare il **trasferimento per piccolo segnale a bassa frequenza** $T(0)=v_u/i_{in}$ nell'ipotesi di assenza di carico collegato all'uscita (*Find the transfer function $T=v_u/i_{in}$ at low frequency*)

c) Calcolare il valore della **resistenza R_x** che, collegata all'uscita dell'amplificatore, determina un dimezzamento del valore del trasferimento complessivo del circuito $T(0)=v_u/i_{in}$ (*Find the value of the resistance R_x that, when connected to the output, would drop the transfer value to half of the previous value*)

d) Calcolare la **massima ampiezza positiva** del segnale di corrente $i_{in}(t)$ applicabile all'ingresso (*Find the maximum positive input signal $i_{in}(t)$ that can be applied to the circuit*)

e) Calcolare la **massima ampiezza negativa** del segnale di corrente $i_{in}(t)$ applicabile all'ingresso (*Find the maximum negative input signal $i_{in}(t)$ that can be applied to the circuit*)

f) Tenendo conto della presenza delle capacità $C_{gs}=0.5\text{pF}$ e $C_{gd}=0.2\text{pF}$ del solo transistore **T1**, calcolare la **Funzione di Trasferimento $T(s)$** del circuito e disegnare i **Diagrammi di Bode** quotati del modulo e della fase. (*Find the Transfer function of the circuit $T(s)$ and draw the Bode plots of modulus and phase when $C_{gs}=0.5\text{pF}$ e $C_{gd}=0.2\text{pF}$ of T1 only are considered*)

g) Tenendo conto ora anche della presenza delle capacità $C_{gs}=0.5\text{pF}$ e $C_{gd}=0.2\text{pF}$ nel transistore **T7**, calcolare la nuova **Funzione di Trasferimento $T(s)$** del circuito e disegnare i **Diagrammi di Bode** quotati del modulo e della fase. (*Find the Transfer function of the circuit $T(s)$ and draw the Bode plots of modulus and phase when $C_{gs}=0.5\text{pF}$ e $C_{gd}=0.2\text{pF}$ of T7 are also considered in addition to the capacitances of T1*)

h) Se adesso aggiungiamo alla situazione del punto precedente anche la resistenza R_x trovata al punto c), calcolare la nuova **Funzione di Trasferimento $T(s)$** del circuito e disegnare i **Diagrammi di Bode** quotati del modulo e della fase. (*Find the Transfer function of the circuit $T(s)$ and draw the Bode plots of modulus and phase when the resistor R_x found in c) is added to the circuit of the previous point*)

i) Volendo ora considerare i soli due transistori T3 e T5 aventi **tensione di Early $V_A=3\text{V}$** , calcolare il nuovo valore della corrente negli specchi. (*Find the value of the new current in T2 when transistors T3 and T5 only have a $V_A=3\text{V}$*)

