

2° prova in itinere

Es.1

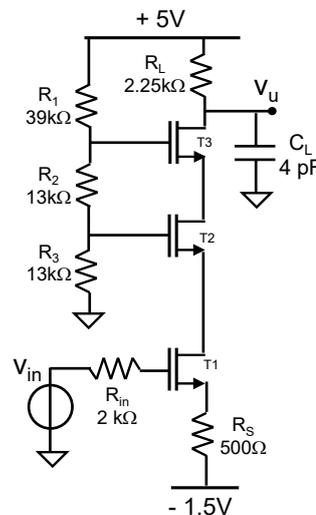
Considerare l'amplificatore della figura accanto, che fa uso di transistori MOSFET aventi (*Consider the circuit on the right, where transistors have*) $V_T=0.5V$, $k=1/2\mu_p C_{ox} W/L=4mA/V^2$ and $V_A=\infty$.

a) Calcolare il **guadagno di tensione** $G(s)=v_u/v_{in}$ e tracciarne i diagrammi di Bode quotati (*Find the voltage gain of the circuit as a function of frequency, $G(s)=v_u/v_{in}$ and draw the Bode plots*)

b) Calcolare la **densità spettrale di rumore all'uscita** a bassa frequenza dovuta ai 3 transistori **T1, T2 e T3**. (*Find the noise power spectral density at the output at low frequency due to T1, T2 and T3*)

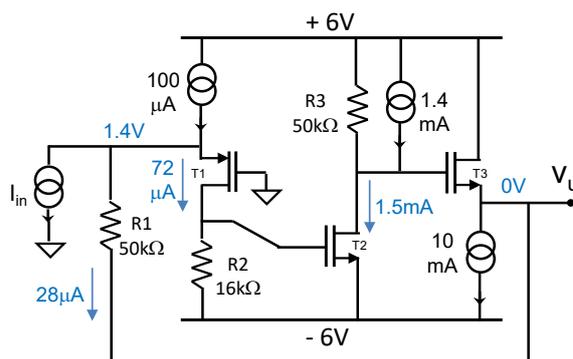
c) Calcolare l'**ampiezza del segnale di ingresso** per avere un Rapporto Segnale/Disturbo all'uscita uguale a 1, $S/N=1$ (*Find the amplitude of input signal that produce a $S/N=1$ at the output*)

d) Calcolare la **distorsione armonica HD2** all'uscita quando all'ingresso viene applicato un segnale sinusoidale ampio **50mV** a bassa frequenza (*Find the harmonic distortion of the circuit when an input signal of $v_{in}(t)=50mV \cdot \sin(\omega t)$ is applied*)



Es.2

Considerare l'amplificatore retroazionato della figura accanto, identico a quello visto a lezione e nel laboratorio. (*Consider the circuit on the right, identical to the circuit we discuss in the laboratory. The bias is reported in the figure and the transconductance of each transistor is the following as well as the loop gain*). La polarizzazione, riportata nella figura, determina $g_{m1}=240\mu A/V$, $g_{m2}=8.45mA/V$ e $g_{m3}=49mA/V$, $V_T=0.8V$. Si ricorda che $G_{loop}(0)=-124$.



a) Calcolare l'**impedenza di uscita** del circuito (*Recalling that $G_{loop}(0)=-124$, find the output impedance of the circuit*).

b) Calcolare la **densità spettrale di rumore all'uscita** dovuta al solo rumore della resistenza **R2**. (*Find the noise power spectral density at the output produced by resistance R2 only*)

c) Calcolare la massima **corrente di segnale in ingresso, positiva e negativa**, applicabile al circuito. (*Find the maximum positive and negative current that can be applied to the circuit*)

d) Considerare ora la sola capacità $C_{gd}=5pF$ del transistor **T2** e calcolare la **banda passante** dell'amplificatore. (*Find the bandwidth of the amplifier when only a $C_{gd}=5pF$ of transistor T2 is considered*)

e) Calcolare il **valore rms del rumore all'uscita** dovuto al solo contributo della resistenza R2 (*Find the rms value of the output noise due to R2 only*)

f) Quale sarebbe il valore di $G_{loop}(0)$ che renderebbe questo **circuito instabile**? (*Find the value of $G_{loop}(0)$ that would bring the circuit into instability*)