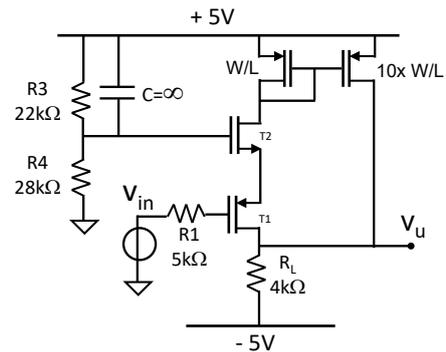


**Es.1**

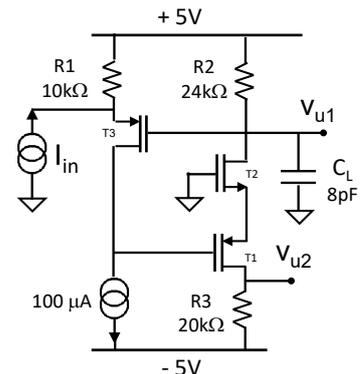
Considerare l'amplificatore della figura accanto, che fa uso di transistori MOSFET aventi (*Consider the circuit on the right, where transistors have*)  $V_T=0.4V$ ,  $k=1/2\mu C_{ox}W/L=100\mu A/V^2$  and  $V_A=\infty$ . Attenti allo specchio, il cui transistore di destra è 10 volte più largo.



- a) Calcolare il valore della **tensione  $V_u$**  in assenza di segnale (*Find the DC value of the output voltage*).
- b) Calcolare il **guadagno**  $G=v_u/v_{in}$  su piccolo segnale del circuito (*Find the gain of the circuit in linear conditions*)
- c) Calcolare la **densità spettrale di rumore** all'uscita dovuta al transistore **T2** (*Find the noise power spectral density at the output due to the channel noise of T2*)
- d) Calcolare il **massimo segnale positivo** ed il **massimo segnale negativo** in ingresso  $v_{in}$  che assicuri il buon funzionamento di tutti i transistori del circuito (*Find the value of the maximum positive and negative input signals that can be applied to the circuit*)
- e) Calcolare la **distorsione** all'uscita ad un segnale sinusoidale  $v_{in}=50mV \sin(\omega t)$ . (*Find the HD2 of the circuit for an input sinusoid of 50mV amplitude*)

**Es.2**

Si consideri il circuito accanto, anch'esso utilizzando transistori con  $V_T=0.4V$ ,  $k=1/2\mu C_{ox}W/L=100\mu A/V^2$  e  $V_A=\infty$ . (*Consider the circuit on the right, that uses transistors similar to the ones of the previous exercise*)



- a) Calcolare le **tensioni** stazionarie delle due uscite  $V_{u1}$  e  $V_{u2}$ . (*Find the DC values of  $V_{u1}$  and  $V_{u2}$* )
- b) Calcolare l'espressione dei due **trasferimenti ideali**,  $T_1$  e  $T_2$ , del circuito **verso le due uscite**,  $V_{u1}$  e  $V_{u2}$  nel caso in cui sia collegato un carico capacitivo  $C_L=8pF$  all'uscita  $V_{u1}$ . Disegnarne i diagrammi di Bode quotati (*Find the two transfer functions from input current to  $V_{u1}$  and  $V_{u2}$  in the ideal case of infinite  $G_{loop}$  when a capacitive load of  $C_L=8pF$  is connected to  $V_{u1}$ . Draw their Bode plots*)
- c) Calcolare la **densità spettrale di rumore** all'uscita  **$V_{u1}$**  a bassa frequenza dovuta al transistore d'ingresso **T3** (*Find the noise power spectral density in  $V_{u1}$  due to the channel noise of the input transistor T3*)
- d) Calcolare la **dinamica di ingresso** del circuito a bassa frequenza sia per segnali  $I_{in}$  positivi (nel verso della freccia) sia per segnali negativi. (*Find the maximum positive and negative values of input current that can be applied to the circuit*)
- e) Disegnare in un grafico quotato i **diagrammi di Bode** del trasferimento tra  $I_{in}$  e  $V_{u2}$  quando viene inserita anche una capacità  $C=100pF$  al Gate di T1 verso massa (*Find the new transfer function of the circuit when an additional  $C=100pF$  is added at the Gate of T1 and draw its Bode plots*)
- f) Quale sarebbe il polo del circuito se ci fosse solo la capacità  $C=100pF$  **senza  $C_L$** ? (*Find the pole of the circuit in presence only of  $C=100pF$* )

