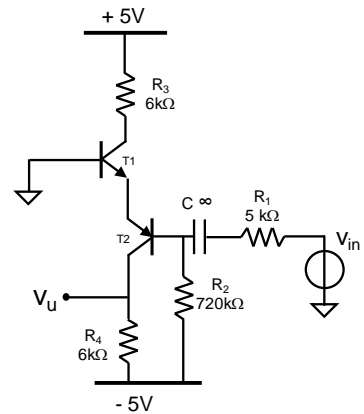


**Es. 1**

Si analizzi il circuito accanto, il cui BJT ha  $\beta=100$  e  $V_a=\infty$  : (Consider the circuit shown on the right whose BJT has  $\beta=100$  and  $V_a=\infty$ ).

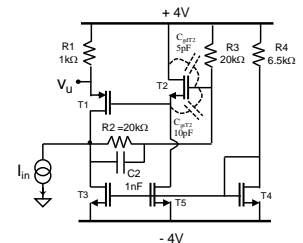
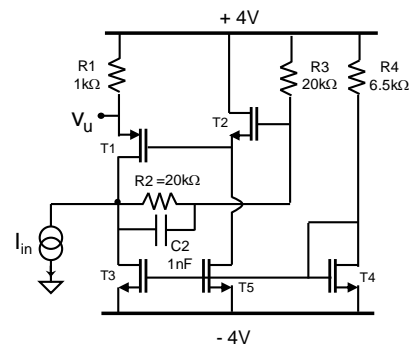
- a) Calcolare la tensione dell'uscita  $V_u$  in assenza di segnale. (Find  $V_u$  when no signal is applied )
- b) Calcolare il guadagno del circuito a media frequenza. (Find the gain of the circuit at medium frequency)
- c) Calcolare la massima ampiezza  $A_{max}$  di una sinusoide  $V_{in}(t)=A\sin(\omega t)$  di media frequenza applicabile al circuito (Find the maximum amplitude  $A_{max}$  of a sinusoid  $V_{in}(t)=A\sin(\omega t)$  at medium frequency that can be applied to the input)
- d) Calcolare la distorsione di seconda armonica all'uscita quando in ingresso viene applicata una sinusoide ampia 5mV. (Find the value of  $HD_2$  at  $V_u$  when a 5mV sinusoid is applied to the input)



**Es. 2**

Nel circuito della figura accanto i MOSFET hanno (Consider the circuit shown on the right whose MOSFETs have)  $V_T=1V$ ,  $k=1/2\mu C_{ox}W/L=4mA/V^2$  e  $V_a=\infty$ .

- a) Calcolare il valore della tensione dell'uscita  $V_u$  in assenza di segnale. (Find the output voltage when  $I_{in}=0A$ )
- b) Calcolare la transimpedenza ideale  $T=V_u/I_{in}$  (Find the transfer function  $T=V_u/I_{in}$  in the ideal condition).
- c) Calcolare la densità spettrale in uscita dovuta al rumore del solo transistor  $T_2$  (Find the noise power spectral density at the output due to the transistor  $T_2$  only).
- d) Disegnare l'andamento in frequenza del modulo e della fase della funzione di trasferimento REALE del circuito nell'ipotesi in cui, oltre alla capacità  $C_2$ , siano presenti le capacità parassite  $C_{gsT2}=10pF$  e  $C_{gdT2}=5pF$  del solo il transistor  $T_2$ . (Draw the Bode plots of the real transfer function in the case in which, in addition to  $C_2$ , also the capacitances  $C_{gsT2}=10pF$  and  $C_{gdT2}=5pF$  of only  $T_2$  play a role ).
- e) Immaginare ora di aggiungere una capacità  $C_1=2nF$  in parallelo all'uscita. Disegnare innanzitutto l'andamento in frequenza del trasferimento ideale del circuito e confrontarlo con l'andamento reale (How would the Bode plot change if an additional capacitance  $C_1=2nF$  would be present ? ).



f) Considerare ora il circuito accanto, simile a quello visto nell'esercizio precedente eccetto che per lo specchio in alto (il cui MOSFET di sinistra ha  $W/L$  venti volte più piccolo di quello di destra). Dopo esservi convinti che la polarizzazione dei due circuiti sia sostanzialmente uguale,

- g) Calcolare il guadagno ideale del nuovo circuito;
- h) Calcolarne il trasferimento reale e disegnarne i nuovi diagrammi di Bode. Commentare il confronto con il risultato dell'esercizio precedente.

