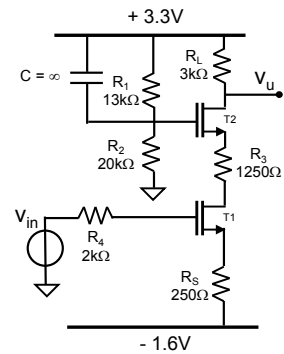


**Es. 1**

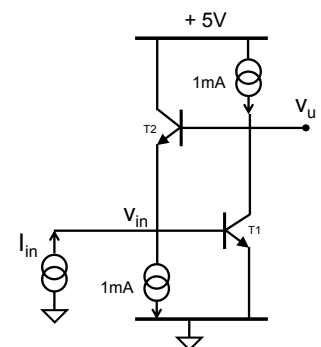
Considerare l'amplificatore a destra, in cui i MOSFETs abbiano  $k=400\mu A/V^2$ ,  $V_T=0.5V$  e  $V_a=\infty$ . (Consider the amplifier on your right, whose MOSFETs have  $k=400\mu A/V^2$ ,  $V_T=0.5V$  and  $V_a=\infty$ )



- Calcolare la tensione dell'uscita  $V_u$  in DC. (Find the value of  $V_u$  when no signal is applied)
- Calcolare il guadagno del circuito a bassa frequenza,  $G=V_u/V_{in}$ . (Find the ideal gain of the circuit,  $G=V_u/V_{in}$ )
- Calcolare la distorsione armonica  $HD_2$  del segnale all'uscita quando in ingresso viene applicato un segnale ampio  $V_{in}=100mV$ . (Find the harmonic distortion  $HD_2$  of the output signal when  $V_{in}=100mV$  is applied to the input)
- Calcolare la dinamica di ingresso positiva e negativa del circuito a bassa frequenza. (Find the input dynamic range at low frequency)
- Considerare la capacità  $C_{gd}$  di entrambi i MOSFET al valore di  $C_{gd}=0.8pF$ . Calcolare i poli e gli zeri del guadagno del circuito e disegnarne i diagrammi di Bode del modulo e della fase. (Take into account the capacitance  $C_{gd}=0.8pF$  of the 2 MOSFETs. Find the poles and the zeros of the gain and draw its Bode plots)
- Sempre con le capacità  $C_{gd}$  di entrambi i MOSFET al valore di  $C_{gd}=0.8pF$ , calcolare il valore RMS del rumore in uscita dovuto al canale di T2. Per semplicità di calcolo si trascuri in questo conto la resistenza R4 ( $R_4=0\Omega$ ) (Keep on taking into account the capacitance  $C_{gd}=0.8pF$  of the 2 MOSFETs and find the RMS noise at the output due to the noise of the channel of T2. Suppose for simplicity that R4 is not present ( $R_4=0\Omega$ ))

**Es. 2**

Considerare l'amplificatore a destra utilizzando BJT con  $\beta=150$  (Consider the amplifier on your right that uses BJTs with  $\beta=150$ )



- Calcolare il trasferimento  $T=v_u/i_{in}$  del circuito per piccolo segnale  $i_{in}$  in ingresso (Find the transfer function of the circuit  $T=v_u/i_{in}$  when a small signal  $i_{in}$  is applied to the input)
- Calcolare l'impedenza di uscita del circuito (Find the output resistance of the circuit)
- Calcolare di quanto si sposterebbe in tensione il morsetto di ingresso con un segnale di  $I_{in}=1\mu A$ . (Find the voltage variation when an input signal of  $I_{in}=1\mu A$  is applied)
- Quale sarebbe il trasferimento del circuito per un grande segnale  $i_{in}$  applicato all'ingresso? (Find the transfer function of the circuit  $T=v_u/i_{in}$  when a large signal  $i_{in}$  is applied to the input)
- Se al posto dei BJT ci fossero dei MOSFETs ( $k=400\mu A/V^2$ ,  $V_T=0.5V$  e  $V_a=\infty$ ) quale sarebbe i) il guadagno per piccoli segnali del circuito; ii) la resistenza di uscita; iii) lo spostamento dell'ingresso? (If the BJTs would be substituted by MOSFETs ( $k=400\mu A/V^2$ ,  $V_T=0.5V$  and  $V_a=\infty$ ) how would be i) the small signal gain; ii) the output resistance and iii) the input voltage variation)

