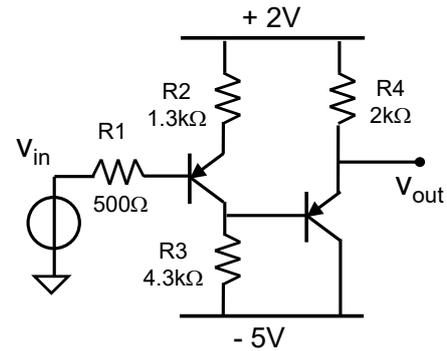


**Es. 1**

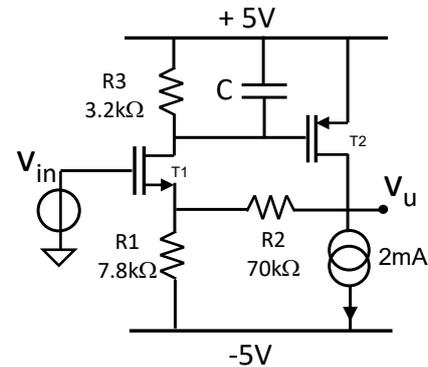
Il circuito disegnato accanto utilizza BJT con  $\beta=250$  e curve caratteristiche ideali ( $V_A=\infty$ ) (The circuit in the figure uses transistors with  $\beta=250$  and  $V_A=\infty$ ).



- a) Calcolare la tensione stazionaria del nodo di uscita (Find the DC voltage of the output node,  $V_{out}$ )
- b) Calcolare il guadagno  $G=V_{out}/V_{in}$  del circuito (Find the voltage gain of the circuit)
- c) Calcolare l'impedenza di ingresso del circuito,  $Z_{in}$ , vista dal generatore di segnale  $V_{in}$ . (Find the input impedance  $Z_{in}$  of the circuit as seen by the voltage generator  $V_{in}$ )
- d) Calcolare l'impedenza di uscita,  $Z_{out}$ , del circuito. (Find the output impedance of the circuit)

**Es. 2**

Considerare il circuito accanto, i cui MOSFETs abbiano  $V_T=0.6V$ ,  $k=1/2\mu C_{ox}W/L=2mA/V^2$  e curve caratteristiche ideali ( $V_A=\infty$ ) (Consider the circuit on the right, whose MOSFETs have  $V_T=0.6V$ ,  $k=1/2\mu C_{ox}W/L=2mA/V^2$  and  $V_A=\infty$ ).



- a) Calcolare il valore stazionario della tensione di uscita,  $V_u$  (Find the DC voltage of the output node,  $V_u$ , when no signal is applied)
- b) Calcolare il guadagno ideale del circuito,  $G_{id}(s)=v_u(s)/v_{in}(s)$  (Find the ideal voltage Gain of the circuit)
- c) Determinare l'espressione del guadagno di anello,  $G_{loop}(0)$ , del circuito a bassa frequenza (Find the expression of the loop gain of the circuit  $G_{loop}(0)$  at low frequency)
- d) Volendo confrontare la densità spettrale di rumore in uscita al circuito dovuta alla resistenza  $R_1$  ( $S_u|R_1$ ) con quella dovuta alla resistenza  $R_2$  ( $S_u|R_2$ ), calcolare di quanto una è più grande dell'altra (Compare the noise power spectral density at the output due to the resistor  $R_1$  with that due to  $R_2$ , giving the ratio between the two)
- e) Dimensionare la capacità  $C$  affinché il polo del circuito sia alla frequenza di 25MHz. Si trascurino nel calcolo le capacità interne ai transistori (Find the value of the capacitance  $C$  that sets the pole of the circuit at the frequency of 25MHz. Neglect the capacitances internal to the transistors)
- f) Calcolare il valore RMS del rumore in uscita dovuto a  $R_1$  ed a  $R_2$  insieme quando è presente  $C$ . (Find the RMS noise at the output due to  $R_1$  and  $R_2$  when  $C$  is present)
- g) Calcolare i poli del circuito retroazionato quando la  $C_{gs}=0.5pF$  di entrambi i transistori non può più essere considerata trascurabile (Find the poles of the circuit when the Gate-Source capacitance,  $C_{gs}=0.5pF$ , of both MOSFETs can no longer be neglected)