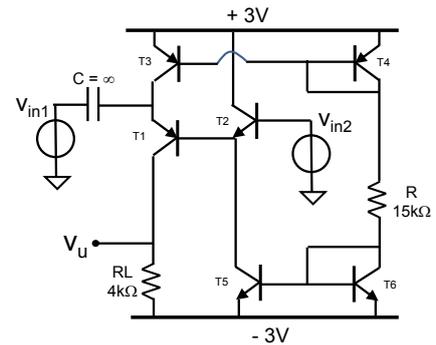


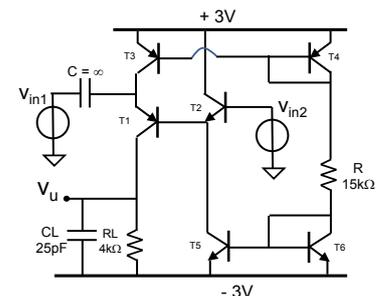
Es. 1

Considerare l'amplificatore a due ingressi della figura accanto, in cui i BJT abbiano (*Please consider the amplifier shown on the right whose BJTs have*) $\beta=200$, $V_a=\infty$.



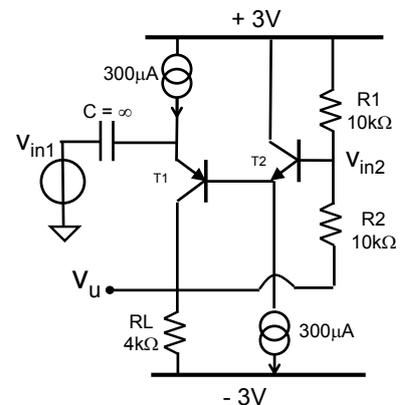
- a) Calcolare la tensione all'uscita in assenza di segnale (*Find the output voltage V_u*).
- b) Calcolare il guadagno del circuito, $G_{diff}=V_u/(V_{in1}-V_{in2})$, per un segnale differenziale ($V_{in1}-V_{in2}$) applicato all'ingresso (*Find the gain $G_{diff}=V_u/(V_{in1}-V_{in2})$ of the circuit for a differential input signal*)
- c) Calcolare il guadagno $G_{CM}=V_u/(V_{CM})$ per un segnale uguale in ampiezza e fase ai due ingressi ($V_{CM}=V_{in1}=V_{in2}$) e calcolare il massimo valore positivo e negativo di V_{CM} applicabile all'ingresso (*Find the gain $G_{CM}=V_u/(V_{CM})$ for an input signal equal on both inputs ($V_{CM}=V_{in1}=V_{in2}$) and find the maximum value of $V_{in1}=V_{in2}$ that can be applied before transistors exit their proper region of operation*)
- d) Nel caso di un segnale differenziale all'ingresso ($V_{in1}-V_{in2}=10mV$), stimare la distorsione che si otterrebbe all'uscita V_u (*In the case of a differential input signal of ($V_{in1}-V_{in2}$)=10mV, make a good estimate of the distortion at the output V_u*).

- e) Supporre che il carico R_L abbia anche una componente capacitiva $C_L=25pF$. Calcolare il valore rms del rumore all'uscita dovuto solo ad R_L e calcolare l'ampiezza del segnale differenziale in ingresso $V_{diff}=(V_{in1}-V_{in2})$ che consenta di ottenere un $S/N=1$. (*Suppose that R_L has a capacitance $C_L=25pF$ in parallel. Find the rms noise at the output due to R_L alone and find the value of the differential signal at the input that sets $S/N=1$*)



Es. 2

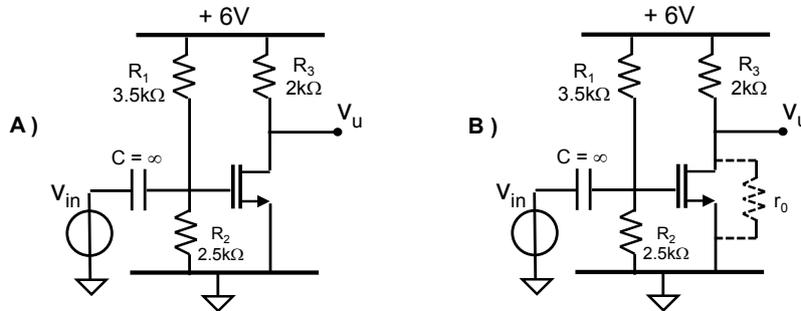
Considerare ora il circuito accanto, ottenuto utilizzando la struttura del circuito dell'Es.1. (*Consider the following circuit, derived from the one of Es.1*).



- f) Calcolare il valore della tensione stazionaria dell'uscita V_u in questa nuova situazione. (*Find the DC value of V_u in this new situation*).
- g) Calcolare il guadagno ideale del circuito, $G_{id}=V_u/V_{in1}$ (*Find the ideal gain $G_{id}=V_u/V_{in1}$ of the circuit*)
- h) Calcolare il guadagno di anello del circuito (*Find the loop gain of the circuit*).
- i) Calcolare la densità spettrale di rumore S_u all'uscita dovuta alla sola resistenza $R1$ (*Find the power spectral density of the output noise due to the resistor $R1$*).

Es. 3

j) I due circuiti seguenti differiscono unicamente per la presenza o meno della resistenza r_0 nel MOSFET : $k=1/2\mu C_{ox}W/L=1mA/V^2$, $V_T=1.5V$, ($V_a=-4V$). Rispondere alle seguenti domande con una crocetta ed una brevissima giustificazione (*The following two circuits differ only by the presence of r_0 in the MOSFET of circuit B*). Answer to the following questions with a tic in the box and a brief comment).



| | |
|--|----------------------------|
| <p>Quale dei due transistori ha una transconduttanza maggiore ? Calcolarne i valori.</p> | <input type="checkbox"/> A |
| | <input type="checkbox"/> B |
| | $g_{mA} =$ |
| | $g_{mB} =$ |
| <p>Quale dei due circuiti ha guadagno maggiore ? Calcolarne i valori.</p> | <input type="checkbox"/> A |
| | <input type="checkbox"/> B |
| | $G_A =$ |
| | $G_B =$ |
| <p>Quale dei due circuiti dissipa più potenza statica ?</p> | <input type="checkbox"/> A |
| | <input type="checkbox"/> B |
| <p>Quale dei due circuiti ha distorsione maggiore ? Perché ?</p> | <input type="checkbox"/> A |
| | <input type="checkbox"/> B |