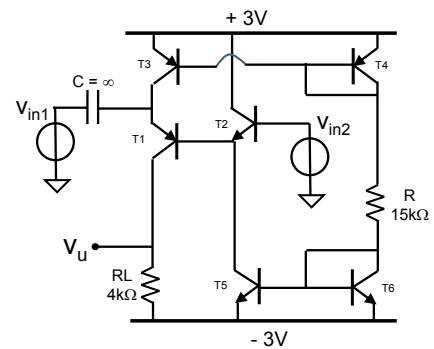
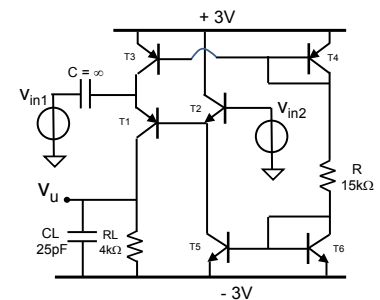


**Es. 1**

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*)  $\beta=200$ ,  $V_a=\infty$ .

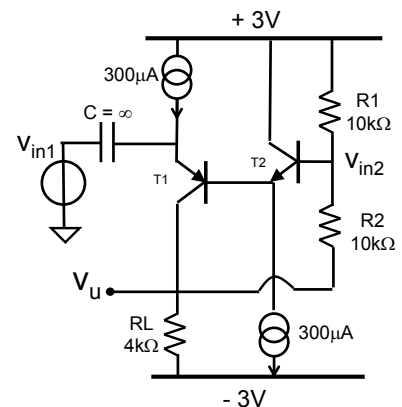


- Calcolare la tensione all'uscita in assenza di segnale (*Find the output voltage  $V_u$* ).
- Calcolare il guadagno del circuito,  $G_{diff}=V_u/(V_{in1}-V_{in2})$ , per un segnale differenziale ( $V_{in1}-V_{in2}$ ) applicato all'ingresso (*Find the gain  $G_{diff}=V_u/(V_{in1}-V_{in2})$  of the circuit for a differential input signal*).
- 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*).
- 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  $V_u$* ).
- 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**

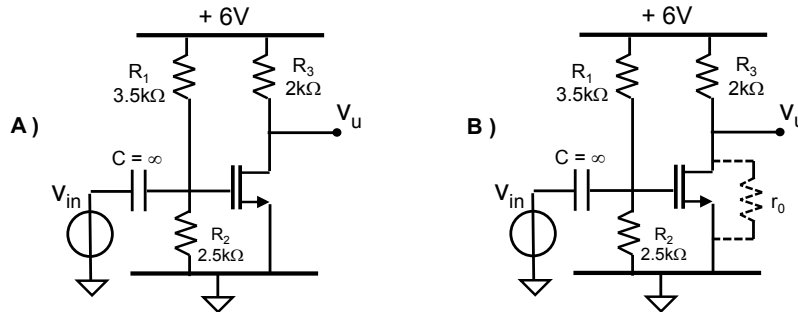
Considerare ora il circuito accanto, ottenuto utilizzando la struttura del circuito dell'Es.1. (*Consider the following circuit, derived from the one of Es.1*).



- 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*).
- 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*).
- Calcolare il guadagno di anello del circuito (*Find the loop gain of the circuit*).
- Calcolare la densità spettrale di rumore  $S_u$  all'uscita dovuta alla sola resistenza  $R_1$  (*Find the power spectral density of the output noise due to the resistor  $R_1$* ).

**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