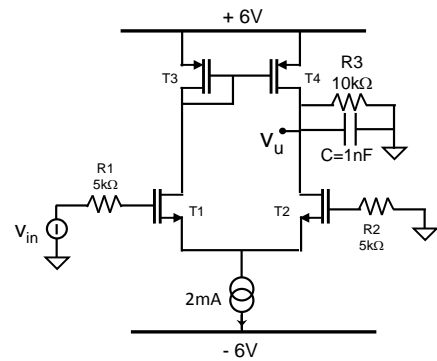




Es. 1

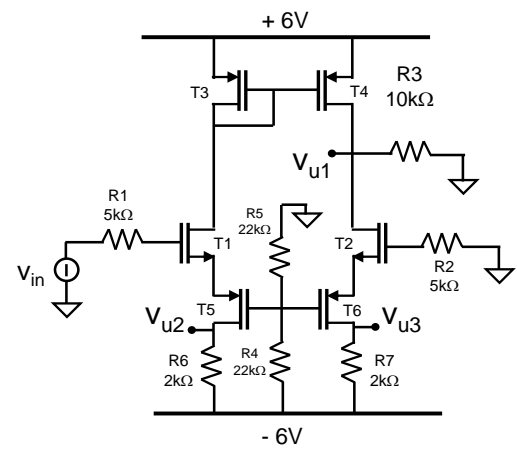
Si consideri il circuito accanto, in cui i MOSFETs abbiano tutti gli stessi parametri (Consider the circuit on the right whose MOSFETs have all the same parameters):  $|V_T|=1V$ ,  $k=4mA/V^2$  e  $V_a=\infty$ .



- a) Calcolare il valore della tensione di uscita  $V_u$  in assenza di segnale. (Find the value of  $V_u$  when no signal is applied)
- b) Tracciare il diagramma di Bode quotato del modulo e della fase del guadagno di tensione  $G(s)=V_u(s)/V_{in}(s)$ . (Plot the Bode diagrams of the transfer function  $G=V_u(s)/V_{in}(s)$ )
- c) Calcolare il valore RMS del rumore all'uscita **dovuto ad entrambi i transistori T1 e T2** e calcolare l'ampiezza di un segnale di ingresso a bassa frequenza  $V_{in}$  per avere  $S/N=1$ . (Find the RMS value of the noise at the output due to **both** transistors T1 and T2 and find the value of the input signal  $V_{in}$  to have a  $S/N=1$  at the output)
- d) Calcolare la massima escursione positiva e negativa dell'uscita e la corrispondente massima ampiezza di un segnale sinusoidale applicabile all'ingresso. (Find the maximum swing of the output voltage and the corresponding maximum amplitude of a sinusoid at the input of the circuit)

Es. 2

Considerare il circuito accanto che utilizza gli stessi componenti del precedente. (Consider the circuit on the right that uses the same MOSFETs as in the previous one).



- a) Polarizzare il circuito e calcolare l'espressione ed il valore dei seguenti 3 guadagni (Find the bias of the circuit and calculate the 3 gains):  $G_1=V_{u1}/V_{in}$ ,  $G_2=V_{u2}/V_{in}$  e  $G_3=V_{u3}/V_{in}$ .
- b) Considerare la capacità  $C_{gs}=2pF$  dei transistori (T3 e T4) e (T5 e T6). Calcolare i poli e gli zeri da loro introdotti nella funzione di trasferimento  $G_1(s)=V_{u1}(s)/V_{in}(s)$  e tracciarne il diagramma di Bode (Add to the circuit the capacitance  $C_{gs}=2pF$  of the transistors (T3 e T4) and (T5 e T6). Find the poles and the zeros introduced in the  $G_1(s)=V_{u1}(s)/V_{in}(s)$  transfer function and draw the Bode plots).
- c) Considerando le stesse capacità del punto precedente, quali sarebbero i poli e gli zeri introdotti nella funzione di trasferimento  $G_2(s)=V_{u2}(s)/V_{in}(s)$  (Which will be the poles and the zeros introduced in the  $G_2(s)=V_{u2}(s)/V_{in}(s)$  transfer function?).
- d) Calcolare la distorsione  $HD_2$  riscontrabile all'uscita  $V_{u2}$  quando in ingresso viene applicata una tensione ampia 200mV a bassa frequenza. (Find  $HD_2$  at  $V_{u2}$  when a 200mV voltage amplitude of low frequency is applied to the input)
- e) Confrontare la distorsione appena trovata con quella ottenibile nel primo circuito. (Discuss the distortion at the output  $V_{u2}$  with the one that would be obtained in the first circuit)