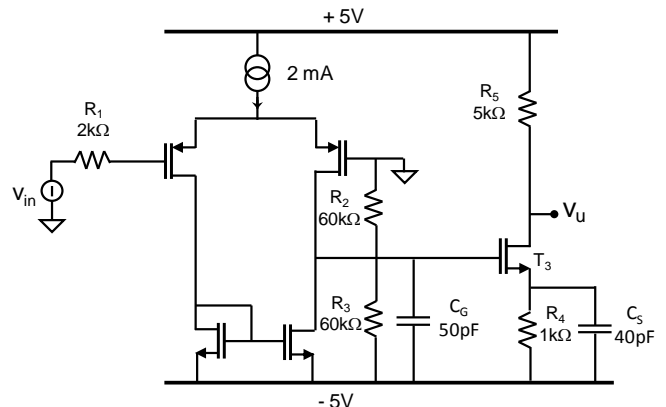


2° prova in itinere

**Es. 1**

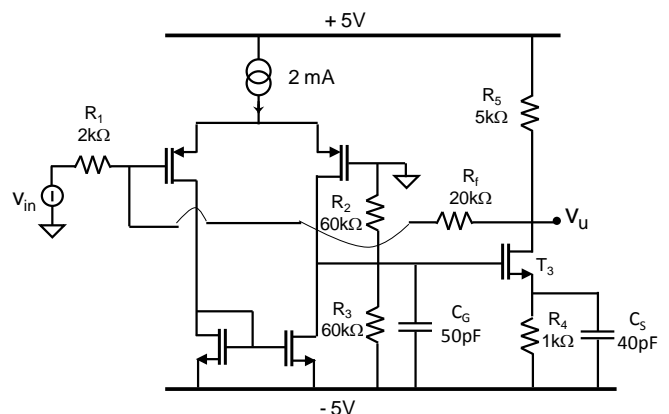
Considerare il circuito della figura accanto che utilizza MOSFETs aventi  $|V_T|=0.5V$  e  $k=1/2\mu C_{ox}W/L=1mA/V^2$  e curve caratteristiche ideali ( $V_A=\infty$ ) (The circuit shown on the right uses MOSFETs with  $|V_T|=0.5V$  and  $k=1/2\mu C_{ox}W/L=1mA/V^2$  and with ideal characteristic curves ( $V_a=\infty$ )).



- Calcolare il valore della tensione di uscita  $V_u$  in assenza di segnale all'ingresso. (Find  $V_u$  when no signal is present at the input)
- Calcolare il valore del guadagno  $G=V_u(0)/V_{in}(0)$  a bassa frequenza (Find the gain  $G=V_u(0)/V_{in}(0)$  of the circuit at low frequency).
- Disegnare i diagrammi di Bode quotati del modulo e della fase del guadagno  $G(s)=V_u(s)/V_{in}(s)$  (Draw the quoted Bode diagrams of the gain  $G(s)=V_u(s)/V_{in}(s)$ ).
- Calcolare la distorsione in uscita quando in ingresso viene applicata una sinusoide a bassa frequenza ampia 10mV. Stimare separatamente la distorsione del primo stadio e quella del secondo stadio. (Find the distortion when a low frequency sinusoid of 10mV is applied to the input. Calculate separately the distortion of the differential stage and of the second stage).

**Es. 2**

Considerare ora il nuovo circuito della figura accanto, ottenuto dal precedente aggiungendo il solo resistore  $R_f$ . Notare che la polarizzazione non cambia. (Consider now the circuit on the right, where only the resistor  $R_f$  has been added to the previous circuit. Note that bias has not changed)



- Calcolare il guadagno ideale del circuito. (Find the ideal gain of the circuit).
- Calcolare la distorsione del circuito con in ingresso una sinusoide a bassa frequenza ed ampia 10mV. (Find the distortion of the feedback circuit when a sinusoid signal of low frequency and 10mV amplitude is applied to the input.)
- Disegnare il diagramma di Bode quotato del guadagno di anello  $G_{loop}(s)$  del circuito (Draw the Bode plot of the loop gain  $G_{loop}(s)$ )
- Calcolare il valore dei 2 poli del circuito retroazionato. (Find the frequency of the 2 poles of the circuit).
- Calcolare la densità spettrale di rumore all'uscita dovuta al rumore del canale del MOSFET  $T_3$  ed alla  $R_4$ . (Find the output spectral density of the noise generated by the MOSFET  $T_3$  and by  $R_4$ ).
- Quale sarebbe il guadagno ideale del circuito se l'uscita fosse presa sul source di  $T_3$  invece che sul drain di  $T_3$ ? Disegnarne l'eventuale andamento in frequenza. (Find the ideal gain of the circuit when the output is taken at the source of  $T_3$  instead of at the drain of  $T_3$  and draw it as a function of frequency).