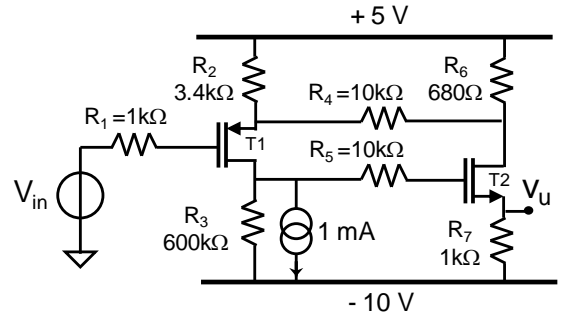


2° prova in itinere

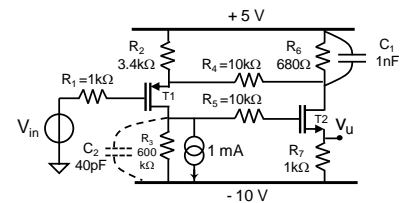
Es. 1

Si consideri il circuito della figura accanto, in cui il pMOSFET abbia $|V_T|=0.6V$ e $k_p=1/2\mu C_{ox}W/L=1mA/V^2$ ed il nMOSFET abbia $|V_T|=0.6V$ e $k_n=1/2\mu C_{ox}W/L=5mA/V^2$, entrambi con curve caratteristiche ideali ($V_a=\infty$) (Please consider the circuit shown on the right whose pMOSFET has $|V_T|=0.6V$ and $k_p=1/2\mu C_{ox}W/L=1mA/V^2$ and the nMOSFET has $|V_T|=0.6V$ and $k_n=1/2\mu C_{ox}W/L=5mA/V^2$ and both have ideal characteristic curves ($V_a=\infty$)).



- a) Calcolare la polarizzazione del circuito che porta l'uscita a stare a $V_u=-5V$. (Find the bias of the circuit that sets the output voltage to $V_u = -5V$)
- b) Calcolare il guadagno che avrebbe il circuito se G_{loop} fosse infinitamente grande. (Find the gain of the circuit if G_{loop} would be infinite)
- c) Calcolare l'effettivo valore del guadagno di anello. (Find the value of G_{loop})
- d) Calcolare l'impedenza di uscita del circuito. (Find the output impedance of the circuit)

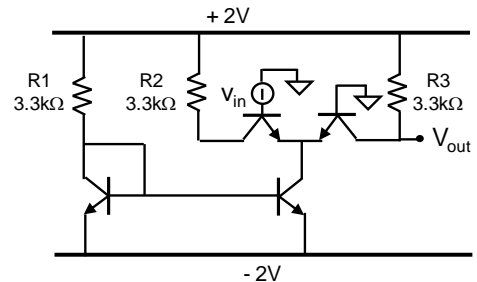
e) Aggiungere la capacità C_1 come nella figura. Disegnare il diagramma di Bode del guadagno ideale del circuito $V_u(s)/V_{in}(s)$. Poi disegnare il diagramma di Bode del guadagno reale, valutando il polo del circuito. Commentare il risultato. (Insert into the circuit the capacitor C_1 as in the figure. Draw the Bode diagram of the ideal gain $V_u(s)/V_{in}(s)$. Then calculate the pole of the circuit in this new situation and draw the Bode diagram of the real gain. Comment the result).



- f) Aggiungere una seconda capacità C_2 come nella figura sopra. Calcolare i poli del circuito in questa nuova situazione (Insert into the circuit a second capacitors C_2 as in the figure. Find the poles of the circuit in this new situation).
- g) Disegnare la risposta nel tempo del circuito con C_1 e C_2 ad un gradino di tensione positivo applicato all'ingresso. (Draw the time response at the output of the circuit with C_1 and C_2 when a positive step signal is applied to its input).

Es. 2

Con riferimento al circuito della figura accanto, i cui BJT hanno $\beta=100$ e $V_A=\infty$ (Please refer to the circuit on the right side, whose BJT have $\beta=100$ and $V_A=\infty$) :



- a) Trovare la tensione all'uscita quando $V_{in}=0V$. (Find the DC value of the output voltage V_{out})
- b) Calcolare il guadagno per piccoli segnali del circuito. (Find the small signal gain of the circuit).
- c) Calcolare il massimo segnale sinusoidale applicabile all'ingresso oltre cui uno dei transistori inizia a non funzionare più correttamente: interdizione $I=0$; saturazione $V_{bc}=0.5V$. (Find the maximum sinusoidal voltage V_{in} before one of the transistors stops functioning properly: $I=0A$ or $V_{bc}=0.5V$).
- d) Supponendo di applicare un segnale sinusoidale ampio $5mV$, $v_{in}(t)=5mV\sin(\omega t)$, stimare la distorsione del corrispondente segnale in uscita e commentare. (Find the Harmonic distortion at the output v_{out} when the input is a sinusoid of amplitude $5mV$ and discuss the result).