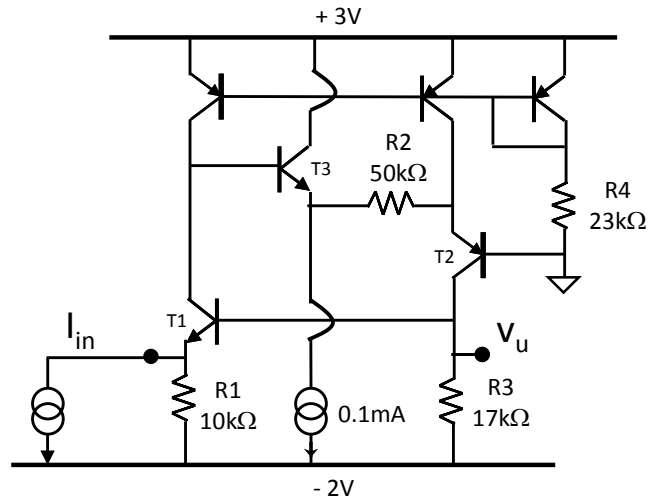


2° prova in itinere

**Es. 1**

Il circuito della figura accanto utilizza BJT con  $\beta=400$  e curve caratteristiche ideali ( $V_a=\infty$ ) (The circuit shown on the right uses BJT having  $\beta=400$  and ideal characteristic curves ( $V_a=\infty$ )).

- a) Calcolare il valore della tensione di uscita in assenza di segnale all'ingresso. (Find  $V_u$  when no signal is present at the input)
- b) Calcolare il trasferimento ideale  $T=V_u/I_{in}$  (Find the ideal transfer function  $T=V_u/I_{in}$ ).
- c) Calcolare il guadagno di anello del circuito. (Find the loop gain of the circuit)
- d) Calcolare l'impedenza di uscita del circuito. (Find the output impedance of the circuit)



- e) Calcolare l'impedenza di ingresso del circuito vista dal generatore di corrente di segnale. (Find the input impedance of the circuit as seen by the current source).
- f) Calcolare la massima ampiezza positiva (stesso verso della freccia) di corrente  $I_{in}$  applicabile al circuito. (Find the maximum positive (i.e. same direction of the arrow) current signal that can be applied to the input).
- g) Calcolare la massima ampiezza negativa di corrente  $I_{in}$  applicabile al circuito. (Find the maximum negative (i.e. opposite to arrow) current signal that can be applied to the input).
- h) Calcolare la densità spettrale di rumore all'uscita dovuta alla resistenza R1. (Find the output spectral density of the noise generated by R1).
- i) Calcolare la densità spettrale di rumore all'uscita dovuta alla resistenza R2. (Find the output spectral density of the noise generated by R2).
- j) Si supponga che T1 abbia  $C_{be}=3pF$ . Calcolare l'espressione del guadagno di anello in frequenza. (Consider the capacitance  $C_{\mu}=3pF$  of T1. Write the expression of the loop gain).
- k) Nella situazione precedente, disegnare il diagramma di Bode del trasferimento reale  $T(s)=V_u(s)/I_{in}(s)$  del circuito. (Consider the capacitance  $C_{\mu}=3pF$  of T1. Draw the Bode diagrams of the transfer  $T(s)=V_u(s)/I_{in}(s)$  of the circuit).
- l) Nel caso del punto j) calcolare il valore rms del rumore in uscita dovuto alla resistenza R1. (In the case of j) find the rms value of the noise at the output generated by R1).
- m) Si considerino ora anche le capacità  $C_{be}=10pF$  dei due transistori T1 e T2 (T3 invece sia ancora ideale a banda infinita). Calcolare i poli del circuito retro azionato in questo caso. (Consider now also the capacitances  $C_{be}=10pF$  of both T1 and T2, being T3 still ideal. Find the poles of the circuit in this case).