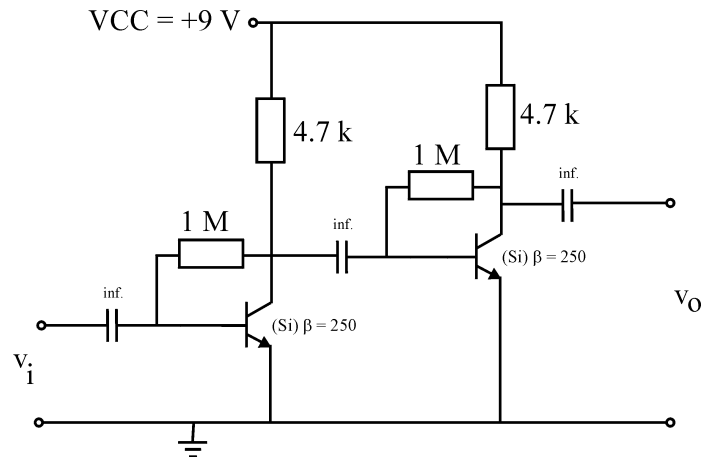


# Electronica I

## Folha de problemas 10

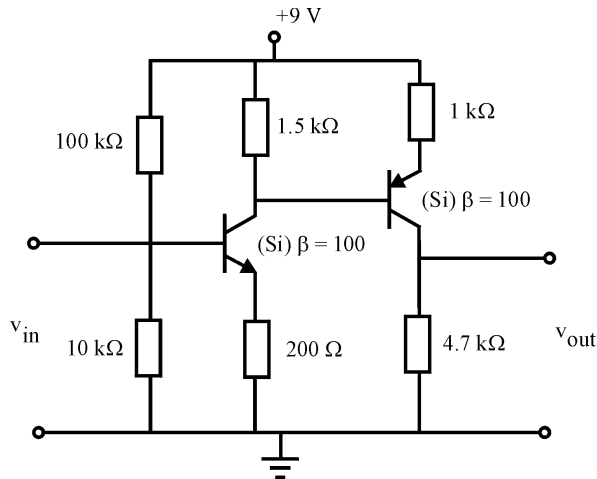
### Amplificadores de 2 andares

---



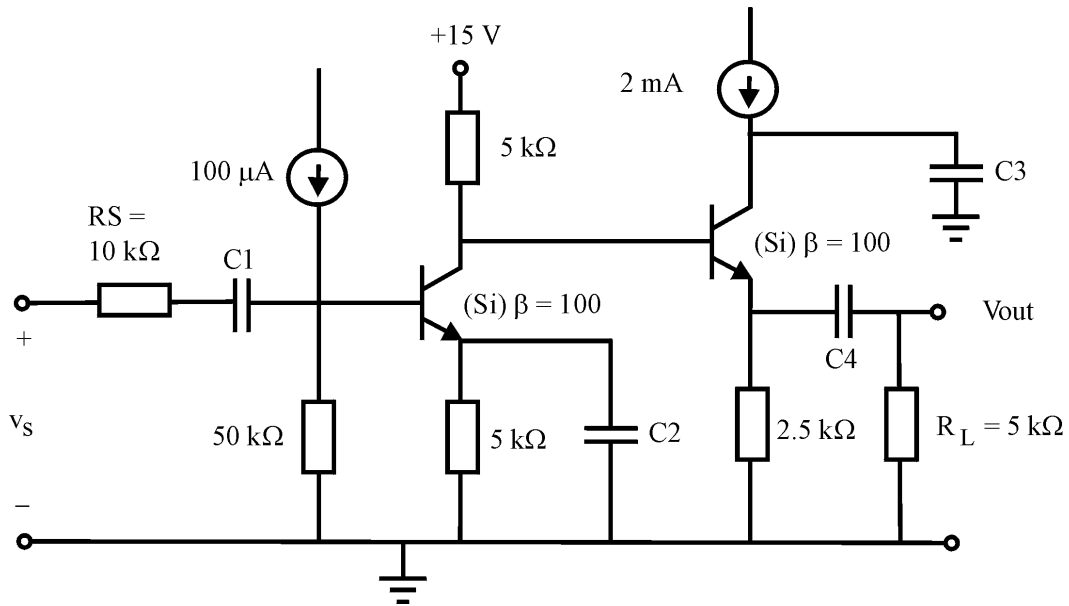
1) A figura representa um amplificador AC com dois transistores NPN numa configuração de dois andares com acoplamento por condensador. Supondo o ganho dos dois transistores  $\beta = 250$ , calcule:

- o ponto de funcionamento dos transistores.
- a resistência de entrada  $R_{in}$ , a resistência de saída  $R_{out}$ , e o ganho em tensão  $A_v$  do amplificador, supondo que às frequências utilizadas a impedância dos condensadores é zero.



2) A figura representa um amplificador AC com dois transistores (NPN e PNP) numa configuração de dois andares com acoplamento directo. Supondo o ganho  $\beta = 100$ ,  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ , e utilizando o modelo  $\pi$  simplificado para os transistores, calcule

- o ponto de funcionamento dos transistores.
- a resistência de entrada  $R_{in}$ .
- a resistência de saída  $R_{out}$ .
- o ganho em tensão  $A_v = v_{out}/v_{in}$  do amplificador.



3) A figura representa um amplificador AC com dois transistores (NPN e PNP) numa configuração de dois andares com acoplamento directo. Supondo o ganho  $\beta = 100$ , capacidades dos condensadores muito elevadas,  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ , e utilizando o modelo  $\pi$  simplificado para os transistores, calcule

- o ponto de funcionamento aproximado dos transistores (suponho  $\beta$  muito grande).
- a resistência de entrada  $R_{in}$ .
- a resistência de saída  $R_{out}$ .
- o ganho em tensão  $A_v$  do amplificador, com uma resistência de carga  $R_L$  de  $5 \text{ k}\Omega$ , e para uma fonte de sinal  $v_s$  com uma resistência interna  $R_s$  de  $10 \text{ k}\Omega$ .
- Supondo que os transistores funcionam em regime linear para um sinal  $v_{be} \leq 10 \text{ mV}$  de pico, o valor máximo do sinal de saída  $v_o$  para o qual não há distorção no sinal de saída, e o valor máximo do sinal de entrada  $v_s$  associado.