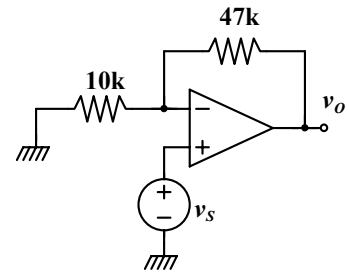




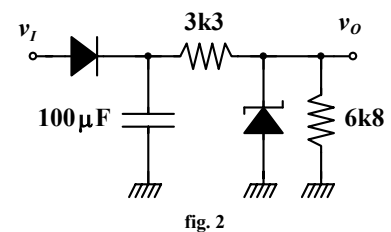
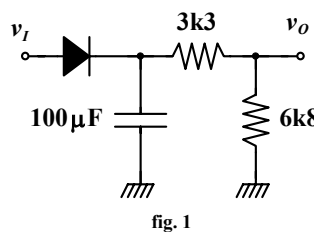
1. Considere a montagem da figura, cujo AmpOp tem $I_B = 1 \mu\text{A}$, $I_{OS} = 100 \text{ nA}$, $V_{OS} = 1 \text{ mV}$ e $A_d \rightarrow \infty$ e $R_{id} \rightarrow \infty$.

- Calcule o ganho, para sinal, e indique o desvio máximo na saída, devido a V_{OS} , I_B e I_{OS} .
- Para compensar o efeito de I_B deve colocar uma resistência $R = R_1 // R_2$, em série com a fonte de sinal. Justifique e calcule, nesse caso, o novo valor do desvio na saída.



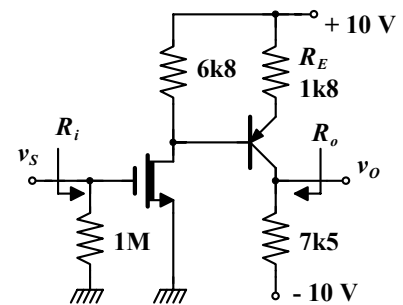
2. Nos circuitos ao lado representados admita que os díodos em condução directa têm $V_D = 0,7 \text{ V}$ e que o zener tem $V_{Z0} = 5 \text{ V}$, $r_z = 20 \Omega$ e $I_{ZK} = 0,2 \text{ mA}$.

- Supondo que alimenta o circuito da fig.1. com uma tensão sinusoidal de amplitude 10 V , determine qual o valor médio da tensão na saída e a respectiva ondulação residual.
- Suponha agora que intercala um zener com as características indicadas, como na fig. 2. Volte a calcular qual o valor médio da tensão na saída e a respectiva ondulação residual.



3. No circuito seguinte, considere $\beta = 100$, $K = 0,5 \text{ mA/V}^2$, $V_t = -1 \text{ V}$ e $V_A \rightarrow \infty$ para ambos os transístores. (Recorde que na região de saturação do MOSFET, neste caso de depleção, $i_D = K (v_{GS} - V_t)^2$ e $g_m \cong 2 (K I_D)^{1/2}$ e que para o BJT $g_m = 1 / r_e \cong I_C / V_T \cong \beta / r_{\pi}$ com $V_T \cong 25 \text{ mV}$ à temperatura ambiente.).

- Calcule as correntes e tensões contínuas no circuito.
- Calcule o ganho em tensão para sinal $A_v = v_o / v_s$, R_i e R_o . (Se não calculou as correntes I_C e I_D , suponha, para efeito do cálculo dos parâmetros dos transístores, nesta e na próxima alínea, $I_C = I_D = 2 \text{ mA}$).
- Suponha agora que coloca um condensador de elevada capacidade em paralelo com R_E e que para os dois transístores $V_A = 50 \text{ V}$. Calcule os novos valores de A_v , R_i e R_o e comente as alterações verificadas.
- Explique, sumariamente, a constituição e funcionamento de um MOSFET de depleção, não esquecendo de mencionar o que é e como se caracteriza a tensão de estrangulamento ("pinch-off") e as zonas de funcionamento tipo tríodo e de saturação.



4. Considere o seguinte circuito amplificador cujos transístores têm $\beta = 200$.

- Desprezando as correntes de base e com as duas entradas ligadas à massa, determine o valor das correntes em todos os transístores. Admita que o multiplicador de V_{BE} ($T_8 + 4k9 + 7k5$) assegura uma tensão de $1,15 \text{ V}$ entre as bases de T_4 e T_5 , o que garante, para estes, uma corrente de repouso de cerca de $100 \mu\text{A}$.
- Calcule o ganho diferencial $v_o / (v_1 - v_2)$, para sinais. Recorde que o multiplicador de V_{BE} tem uma resistência muito baixa vista dos seus terminais, e que o par seguidor ($T_4 + T_5$) se comporta, para sinais, como se se tratasse de um simples seguidor de emissor.

