

Justifique sucintamente as passagens  
 A interpretação é parte integrante da questão

(Valor 5.5) - **Questão 1:** Considere o circuito linear da Figura 1, com  $V_s$  senoidal e especificações listadas. Deve-se garantir uma potência média enviada à carga de 1.25W.

- (valor 1.0) Dimensione os resistores  $R_3$  e  $R_b$ .
- (valor 0.75) Que amplitude de  $V_s$  garantiria a potência de 1.25W na carga?
- (valor 0.75) Utilizando a forma de onda de  $V_s$  como referência, esboce, detalhadamente, as formas de onda de  $V_1$  e  $V_L$ , assim como as correntes de coletor de  $Q_1$ ,  $Q_2$  e na carga.
- (valor 0.5) Que intervalo de variação de  $V_g$  mantém  $Q_1$  na região linear?
- (valor 0.75) Qual a eficiência do circuito na condição de 1.0W entregue à carga?
- (valor 0.5) Admita que o acoplamento do sinal à carga seja feita através de um capacitor  $C_c = 100\mu F$ . Determine a frequência de corte resultante.
- (valor 0.5) Qual o impacto do acoplamento do item anterior no dimensionamento de  $R_3$  e  $R_B$  para manter-se mesma potência na carga? Justifique.
- (valor 0.75) Admita agora  $V_{A\_Early} = 100V$ . Qual o valor da resistência de pequenos sinais  $r_x$ ?

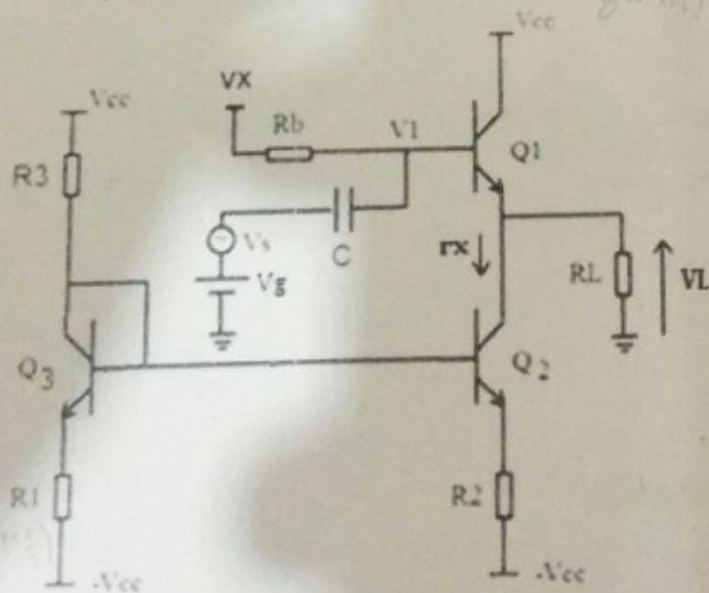


Figura 1 -

$$V_{CC} / -V_{CC} = 7.5V / -7.5V$$

$$R_1 = 10\Omega \quad R_2 = 10\Omega$$

$$R_L = 15\Omega$$

$$V_G = 2.2V$$

$$V_X = 1.5V$$

$$V_{L \text{ quiescente}} = 0V$$

$$C \rightarrow \infty$$

$$R_s = 75\Omega \text{ (res. interna fonte } V_s)$$

$$Q_1 = Q_2 = Q_3$$

$$\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 310 (>>1)$$

$$V_{BE \text{ ativa}} = 0.7V$$

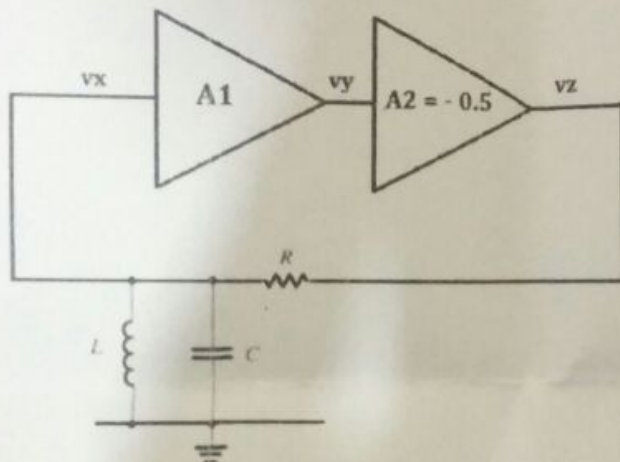
$$V_{CEsat} = 0.3V$$

$$r_{ce} \rightarrow \infty$$

$$C_\pi = 6pF \quad C_\mu = 14pF$$

(Valor 3.0) - Questão 2: Considere o circuito linear da Figura 2a, com saída  $V_y$  senoidal e parâmetros listados. O amplificador ideal A1 possui ganho de tensão  $A1 < 0$ , enquanto o amplificador A2, também ideal, possui ganho de tensão  $A2 = -0.5$ .

- a) (valor 1.0) Literalmente, determine a frequência de oscilação  $f_o$  e o ganho A1 para uma condição de oscilação estável. Justifique. *A1 = 2*
- b) (valor 1.25) Utilizando o circuito da Figura 2b, implemente o amplificador A1, dimensionando os resistores  $R2, R3, R4$  e  $R5$  para que se tenha uma oscilação com amplitude constante de 1.5V em  $V_y$ .
- c) (valor 0.75) Numericamente, determine as raízes de  $L(s)$  na condições de oscilação sustentável. Justifique.



$$+V/-V = 3.3V/-3.3V$$

$$R = 1K\Omega$$

$$L = 10mH$$

$$C = 10nF$$

$$V_D = 0.6V$$

$$R1 = 10K\Omega$$

Figura 2a

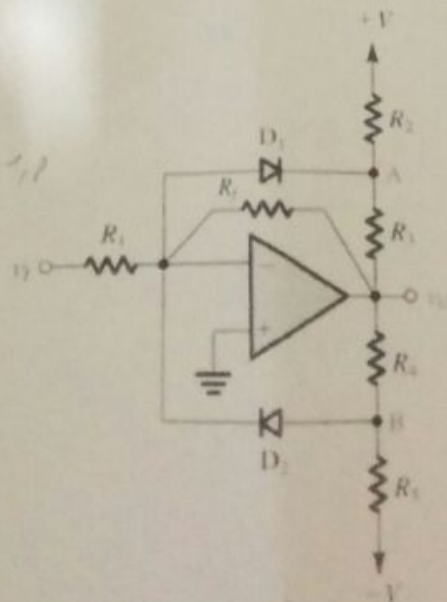


Figura 2b



(Valor 1.5) - Questão 3: Adotando as hipóteses necessárias:

- a) (valor 1.0) Dados um circuito de base com função de transferência de malha aberta  $A(s)$  e uma realimentação negativa com função de transferência  $\beta$ , demonstre que, se  $A(s)$  corresponder a um sistema de 1ª ordem, o produto *ganho* x *banda passante* = constante.
- b) (valor 0.5) Na montagem experimental do opamp a transistores discretos MOS realizada em laboratório, como foi imposta a condição de sistema de 1ª ordem em malha aberta? Equacione claramente sua resposta.

Capacitor de compensação, mover o polo