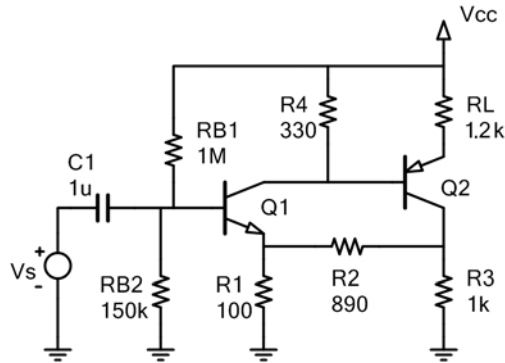


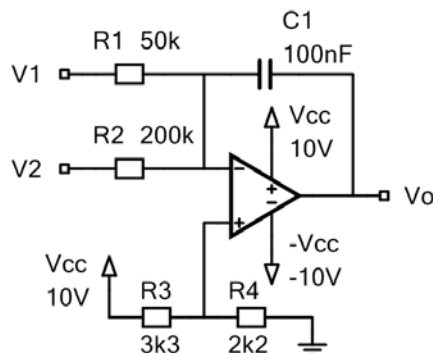


1. En el circuito de la figura:
  - a) Calcule el punto de operación de los transistores (1.5 puntos)
  - b) Identifique la red de realimentación y calcule los parámetros del cuadripolo asociado (0.5 puntos)
  - c) Calcule la ganancia  $I_o/V_s$  ( $I_o$  es la corriente saliente del emisor de Q2), la impedancia de entrada y la impedancia de salida (1.5 puntos).  $V_{CC}=15V$ ,  $V_{BE}=0.7V$ ,  $\beta=200$ .

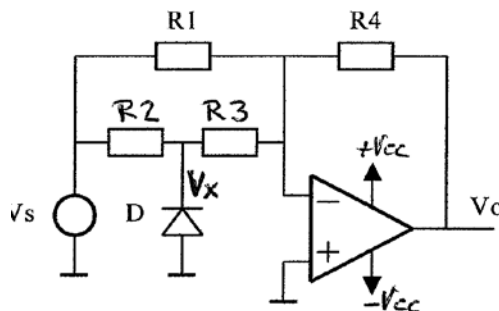


2. a) Calcular  $v_o$  en función de  $v_1$  y  $v_2$ . (1 punto)  
b) Representar gráficamente  $v_o$  si  $v_2=0$  y (1 punto):

$$v_1 = \begin{cases} 0 & \text{si } 0 < t < 3ms \\ 6V & \text{si } 3ms < t \end{cases}$$



3. Determinar la función de transferencia  $V_o=V_o(V_s)$  para el intervalo  $-2V < V_s < 2V$  y representarla gráficamente (1.5 puntos). ¿Cómo se vería afectada la función de transferencia al cambiar la polaridad del diodo? (1 punto)  $R_1=5k\Omega$ ,  $R_2=2k\Omega$ ,  $R_3=3k\Omega$ ,  $R_4=7.5k\Omega$ ,  $V_{CC}=15V$ .



4. Se requiere un filtro paso bajo de Butterworth no inversor con las siguientes especificaciones: ganancia unidad en la banda pasante, máxima atenuación del 5% 50Hz, atenuación mínima del 95% desde 150 Hz. Calcule el orden del filtro y la frecuencia de corte (1 punto). Diseñe el circuito que realiza dicho filtrado (1 puntos).