



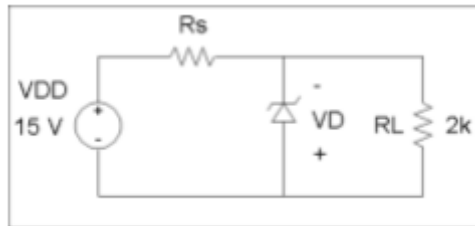
Departamento de Electrónica y  
Tecnología de Computadores  
Universidad de Granada

**EXAMEN FINAL  
DE COMPONENTES Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS  
JUNIO 2015**

Nombre:

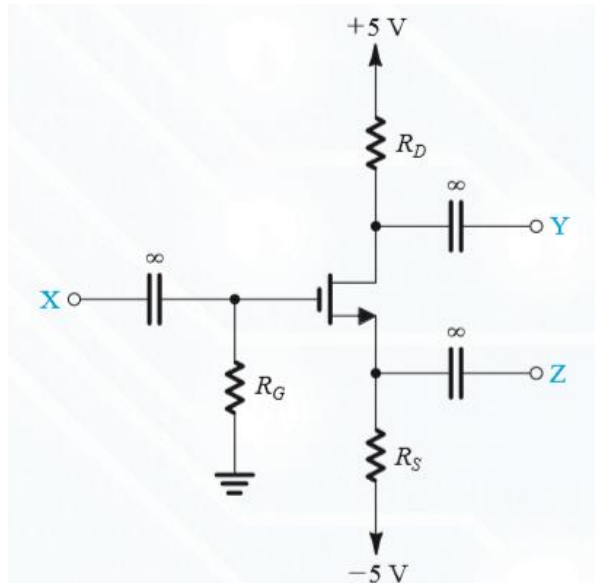
Grupo:

- Una muestra semiconductor de silicio está dopada con impurezas tanto aceptadoras como donadoras ( $N_D=2 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ ,  $N_A=5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ ).
  - Calcular la concentración de electrones y huecos en la muestra a temperatura ambiente. **(0.75 puntos)**
  - Obtener el valor de la resistividad si los valores de la movilidad son  $\mu_n=1417 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  y  $\mu_p=471 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ . **(0.75 puntos)**DATOS:  $n_i = 1.45 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ ,  $q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .
- En el siguiente circuito se usa un diodo Zéner como regulador de tensión.



- Determine el valor de la resistencia  $R_s$  para que la corriente que circula por el diodo sea 5 mA. DATOS:  $V_Z = 5 \text{ V}$ ,  $R_Z = 0 \Omega$ . **(0.8 puntos)**
- La fuente de tensión no está bien diseñada y su salida, en lugar de ser constante, tiene un pequeño rizado de amplitud  $v_{dd}$ . En el circuito anterior, ¿cómo influye este rizado sobre la tensión de salida,  $v_o$ , soportada por la resistencia? Calcule el factor de regulación de línea, definido como:
$$F_L = v_o / v_{dd}$$
DATO: un diodo Zéner conduciendo en inversa se comporta en pequeña señal igual que en directa, como una resistencia equivalente, en este caso, de valor:  $r_z = nV_T / I_Z$ , donde  $n = 2$ ,  $V_T = 25.8 \text{ mV}$  e  $I_Z$  es la corriente inversa del diodo en el punto de polarización. **(1 punto)**
- Suponiendo que  $R_s = 3.85 \text{ k}\Omega$ , calcule el factor de regulación de línea. **(0.7 puntos)**

3. En el circuito de la figura, el transistor MOSFET tiene las siguientes características:  $V_t = 1\text{ V}$ ,  $k_n = 0.8\text{ mA/V}^2$  y  $V_A = 40\text{ V}$ .



- Calcular los valores de  $R_D$  y  $R_S$  para que  $I_D = 0.1\text{ mA}$  y  $V_D = 0\text{ V}$ . Despreciar el efecto Early. La resistencia  $R_G = 10\text{ M}\Omega$ . **(1.5 puntos)**
  - Si el terminal Z se pone a masa, en X se conecta una fuente de señal (a través de una resistencia de fuente serie igual a  $1\text{ M}\Omega$ ) y en el terminal Y se conecta una resistencia de carga de  $40\text{ k}\Omega$ , determine la ganancia de tensión desde la fuente de señal hasta la carga ( $v_Y/v_s$ ). Incluya el efecto Early. **(2 puntos)**
4. Para el circuito correspondiente a la siguiente figura, calcular:
- Los valores de  $I_C$  y  $V_{CE}$  cuando  $R_C = 0.1\text{ k}\Omega$ . ¿En qué región de operación se encuentra el transistor? **(1 punto)**
  - Si  $R_C = 5\text{ k}\Omega$ . ¿En qué región de operación se encuentra el transistor? **(0.5 puntos)**
  - ¿Qué valor de  $R_C$  determina la transición de activa a saturación? **(1 punto)**

DATOS:  $R_1 = 50\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 100\text{ k}\Omega$ ,  $R_E = 1\text{ k}\Omega$ ,  $\beta = 300$ ,  $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ,  $V_{CE(\text{sat})} = 0.2\text{ V}$ ,  $V_{CC} = 15\text{ V}$ .

