



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Departamento de Electrónica y  
Tecnología de Computadores

EXAMEN FINAL  
DE COMPONENTES Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS  
JUNIO 2022

Nombre:

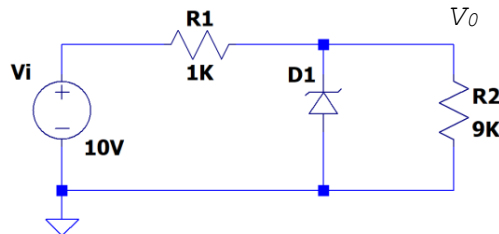
Grupo:

DNI:

- 1.- Una muestra semiconductor de germanio está dopada con impurezas donadoras ( $N_D=4 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ ).
- Calcular la concentración de electrones y huecos en la muestra a temperatura ambiente. **(0.5 puntos)**
  - Si se fabrica una resistencia cilíndrica con la muestra semiconductor de  $2 \mu\text{m}$  de longitud y  $0.6 \mu\text{m}$  de diámetro, calcular el valor de su resistencia. **(1 punto)**
  - Si se ilumina la muestra con un láser de manera homogénea, creando un exceso de pares electrón-hueco por valor de  $10^{17} \text{ cm}^{-3}$ , ¿cuánto varía la resistencia cilíndrica? **(1 punto)**

Datos:  $n_i = 2.4 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ ,  $q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $\mu_n = 3900 \text{ cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$  y  $\mu_p = 1900 \text{ cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ .

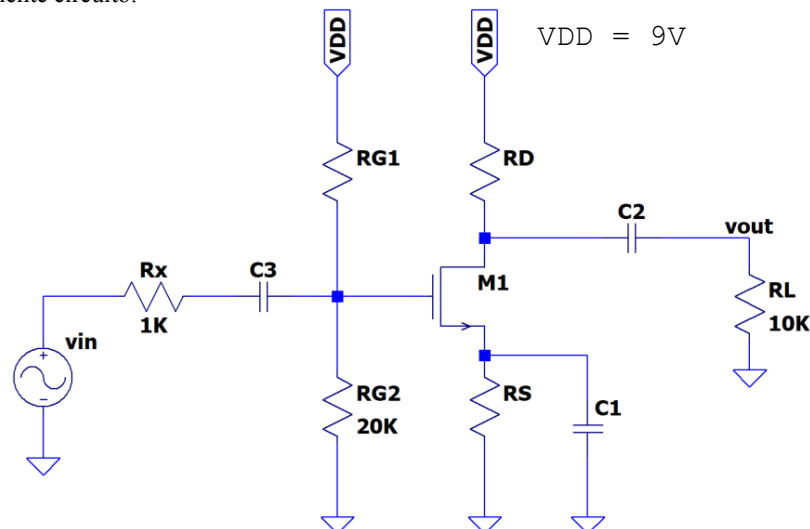
2.- Dado el siguiente circuito:



Datos: el diodo Zéner tiene las siguientes características ( $V_Z = 0.7\text{V}$ ,  $R_D = 0 \Omega$ ,  $V_{Z0} = 3\text{V}$ ).

- Determine la tensión de salida ( $V_o$ ) y la corriente que circula por el diodo Zéner (si  $R_z = 0 \Omega$ ). **(1 punto)**
- Repita el apartado anterior, suponiendo que  $R_z = 40 \Omega$ . **(1 punto)**

3.- Dado el siguiente circuito:



DATOS del transistor:  $k_n = 750 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ,  $V_T = 0.8\text{V}$ ,  $\lambda = 0 \text{ V}^{-1}$ .  $V_{DD} = 9\text{V}$ .

- Diseñar el circuito para que el transistor opere en saturación con  $V_S = 1\text{V}$ ,  $V_{DS} = 3\text{V}$  e  $I_{DS} = 1.5 \text{ mA}$ . **(1.5 puntos)**
- Calcular la ganancia de pequeña señal ( $v_{out} / v_{in}$ ). **(1 punto)**
- Representar gráficamente, en función del tiempo, las tensiones  $v_{in}$ ,  $v_D$  y  $v_S$  si  $v_{in} = 10\text{mV} \cdot \sin(2\pi \cdot 10\text{kHz} \cdot t)$ . **(0.5 puntos)**

4.-Para el circuito correspondiente a la figura,

a) calcule el punto de operación del transistor ( $I_C$ ,  $V_{CE}$ ) e indique en qué región se encuentra. **(1.5 puntos)**

b) Manteniendo el valor de todos los componentes excepto  $R_C$ , ¿qué rango de valores puede tomar  $R_C$  de manera que el transistor opere en activa? **(1 punto)**

Datos:  $\beta=100$ ,  $V_{BE(activa)}=0.7$  V,  $V_{CE(sat)}=0.2$  V,  $R_1=40$  k $\Omega$ ,  $R_2=30$  k $\Omega$ ,  $R_C=3$  k $\Omega$ ,  $R_E=6$  k $\Omega$ ,  $V_{CC}=15$  V.

