



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Departamento de Electrónica y  
Tecnología de Computadores

**EXAMEN FINAL  
DE COMPONENTES Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS  
JUNIO 2023**

**Nombre:**

**Grupo:**

**DNI:**

1.- Una muestra semiconductor de silicio está dopada con impurezas donadoras y aceptadoras ( $N_A=5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ ;  $N_D=10^{18} \text{ cm}^{-3}$ ).

a.- Calcular la concentración de electrones, huecos y la resistividad en la muestra a temperatura ambiente. **(0.5 puntos)**

b.- Calcular la longitud de un cilindro de esta muestra semiconductor con radio de  $0.3 \mu\text{m}$  para que su resistencia valga  $600 \Omega$ . **(1 punto)**

c.- Si se ilumina el cilindro con un láser de manera homogénea, creando un exceso de pares electrón-hueco por valor de  $5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ , ¿cuánto varía la resistencia cilíndrica? **(1 punto)**

DATOS:  $n_i = 1.45 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ ,  $q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $\mu_n = 1417 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  y  $\mu_p = 471 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ .

2.-

a.- Obtener la corriente que circula por el circuito de la Figura 1 utilizando el modelo exponencial del diodo, si  $V_{dd}=6\text{V}$ ,  $I_S=10^{-14} \text{ A}$ , y  $R1=2 \text{ k}\Omega$ . **(1 punto)**

b.- Obtener la corriente que circula por el circuito de la Figura 2 utilizando el modelo exponencial de los diodos, si  $V_{dd}=8\text{V}$  y  $R1=2 \text{ k}\Omega$ ,  $R2=3 \text{ k}\Omega$ ,  $I_{S1}=10^{-14} \text{ A}$ ,  $I_{S2}=2 \cdot 10^{-14} \text{ A}$ . **(1.5 puntos)**

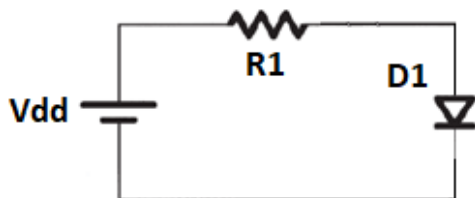


Figura 1

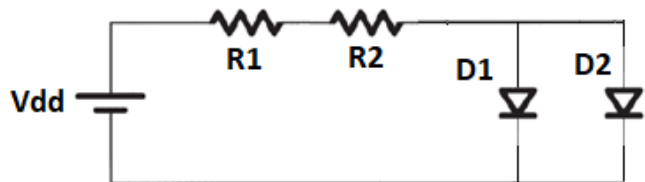
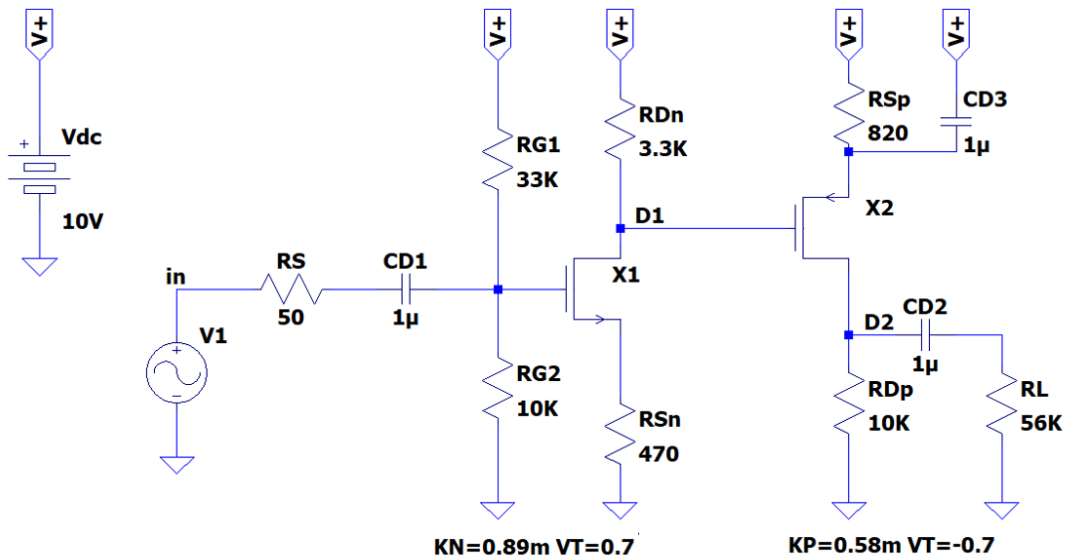


Figura 2

3. Dado el siguiente circuito:

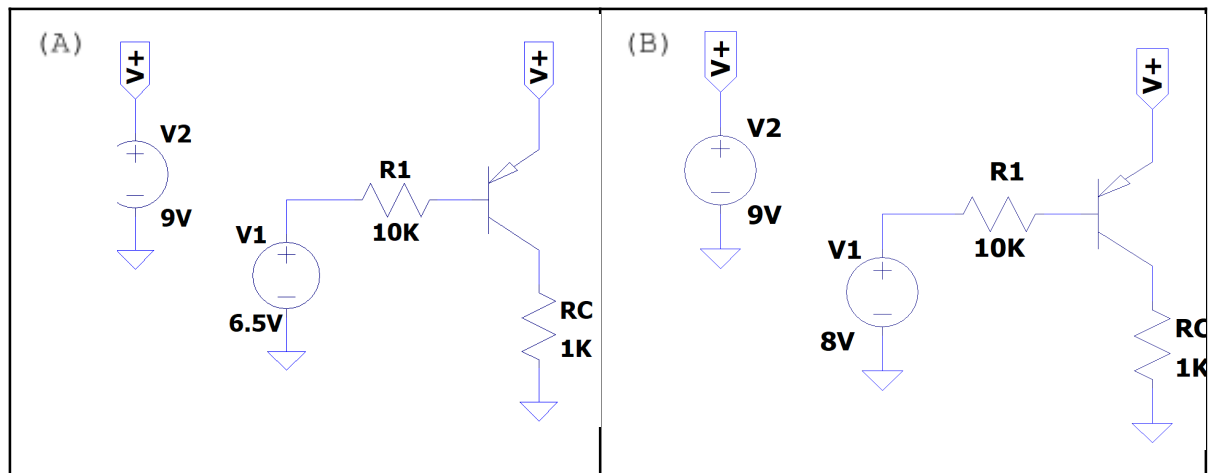


DATOS de los transistores, NMOS:  $K_N = 0.89\text{mA/V}^2$ ,  $V_T = 0.7\text{V}$ ; PMOS:  $K_P = 0.58\text{mA/V}^2$ ,  $V_T = -0.7\text{V}$ . Desprecie el efecto Early.

- Calcular el punto de polarización del transistor X1 (no considere el efecto Early). Es decir, la región de operación y la corriente y las caídas de tensión puerta-fuente y drenador-fuente. Especifique también la tensión en el drenador D1. **(1 punto)**
- Calcule la ganancia de pequeña señal de la primera etapa respecto de la fuente de señal, es decir, el cociente  $v_{d1} / v_{in}$ . **(1.5 puntos)**

4. Sean los circuitos de la figura inferior.

DATOS del transistor:  $\beta_F = 100$ ,  $V_{EB}(\text{on}) = 0.7\text{V}$  y  $V_{EC}(\text{saturación}) = 0.1\text{V}$



- Para la figura a, calcule las corrientes en el transistor ( $I_E$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ ), las tensiones en los terminales ( $V_E$ ,  $V_B$ ,  $V_C$ ), e indique la región de operación. **(0.8 puntos)**
- Para la figura b, calcule las corrientes en el transistor ( $I_E$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ ), las tensiones en los terminales ( $V_E$ ,  $V_B$ ,  $V_C$ ), e indique la región de operación. **(0.7 puntos)**
- Para cada uno de los apartados anteriores, determine el rango de valores de  $R_C$  que mantiene el transistor en el mismo régimen de operación. **1 punto)**