



Nombre y apellido: _____ Tema 1

Padrón: _____ Turno: _____ N° de examen: _____

- Es condición necesaria para aprobar el parcial que al menos el 80 % de cada problema esté correctamente planteado.
- Se considerará: La claridad y síntesis conceptual de las respuestas y justificaciones, los detalles de los gráficos/circuitos, la exactitud de los resultados numéricos.
- Cada uno de los dos ejercicios debe estar resuelto en hojas independientes.

Calificación: _____

Datos generales: $q = 1,602 \times 10^{-19}$ C; $m_0 = 9,109 \times 10^{-31}$ kg; $k = 1,381 \times 10^{-23}$ J/K; $\hbar = 6,626 \times 10^{-34}$ Js; $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$ F/m; $\epsilon_r(\text{Si}) = 11,7$; $\epsilon_r(\text{SiO}_2) = 3,9$.

- 1)
- Se tiene el circuito de la figura 1 donde R_1 , R_2 y R_3 son resistencias fabricadas con distintos materiales semiconductores intrínsecos. Inicialmente $R_1 = R_2 = R_3$ pero, pasado un tiempo y como consecuencia del efecto Joule, esta igualdad deja de cumplirse. Sabiendo que la relación que existe entre las energías de brecha de los materiales es $E_{g1} < E_{g2} < E_{g3}$, determinar por cuál resistencia circulará la menor intensidad de corriente y explicar por qué no son necesarios más datos para predecir este fenómeno.
 - Graficar la curva de salida (I_D vs V_{DS}) y la recta de carga del circuito de la figura 2 ($\mu_p C'_{ox} W/L = 1 \text{ mA/V}^2$; $V_T = -1 \text{ V}$; $\lambda = 0,11 \text{ V}^{-1}$; $R_{G1} = 2 \text{ k}\Omega$; $R_{G2} = 2,5 \text{ k}\Omega$; $R_D = 2 \text{ k}\Omega$; $V_{DD} = 5 \text{ V}$) indicando los valores de I_{Dsat} , V_{DSsat} , I_{DQ} , V_{DSQ} , y la intersección con abscisa y la ordenada al origen de la recta de carga.

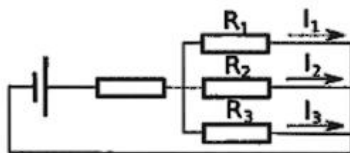


Figura 1

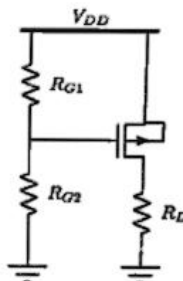


Figura 2

- 2) Se tiene un diodo de juntura PN simétrico basado en silicio del cual se conocen los siguientes datos: $A = 0,1 \text{ mm}^2$; $W_p = 10 \mu\text{m} \gg x_p$; $W_n = 10 \mu\text{m} \gg x_n$; $C_{j0} = 76 \text{ pF}$; $\tau_T = 20 \text{ ns}$ y $V_{D(ON)} = 0,7 \text{ V}$. Además, se sabe que las movilidades pueden estimarse como $\mu_n \approx 1400 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ y $\mu_p \approx 485 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ dentro de las zonas de interés en todo el dispositivo. Se realizan dos mediciones de la curva $I - V$ del diodo a temperatura ambiente ($T = 300 \text{ K}$) y se presentan en la siguiente tabla:

| | | |
|------------------|-----------------------|----------------------|
| $V_D [\text{V}]$ | -1,2 | 0,65 |
| $I_D [\text{A}]$ | $6,5 \times 10^{-15}$ | 516×10^{-6} |

- Determinar el valor de la corriente I_0 , las concentraciones N_A y N_D y el valor de ϕ_B .
- Dicho diodo se polariza en directa mediante una fuente de 5 V y una resistencia de 470 Ω . Obtener los valores de polarización, dibujar y calcular el modelo de pequeña señal del mismo. Indicar y justificar cuál es el efecto capacitivo que predomina en esta condición.