



Nombre y apellido: _____

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

- Es condición necesaria para aprobar el parcial que al menos el 60% de cada ejercicio 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: _____

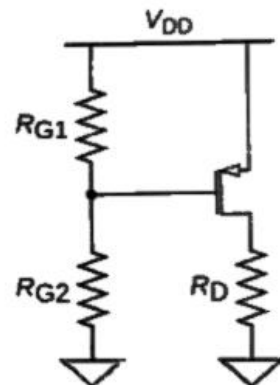
Constantes: $m_0 = 9,1 \times 10^{-31}$ kg; $k = 1,38 \times 10^{-23}$ J/K; $h = 6,62 \times 10^{-34}$ Js; $q = 1,6 \times 10^{-19}$ C; $\epsilon_{r, SiO_2} = 3,9$; $\epsilon_{r, Si} = 11,7$; $\epsilon_0 = 88,5$ fF/cm.

1) Respecto de estructuras MOS y transistores MOSFET:

a) Considere un capacitor MOS con $t_{ox} = 85$ nm, $n_i = 1 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ ($T = 300$ K), $W = 40$ μm , $L = 10$ μm , y un dopaje en el sustrato $N_A = 1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ ($\mu_n = 1200 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$, $\mu_p = 450 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$). Calcule la carga en la interfaz entre el óxido y el semiconductor, cuando $V_{GB} = 2,5$ V.

b) A partir de la estructura MOS del punto anterior, se construye un transistor MOSFET, agregando el source y el drain y se polariza con $|I_D| = 1$ mA, $|V_{DS}| = 2$ V y $V_{BS} = 0$ V. Además se sabe que el λ que se obtiene se puede despreciar. Dibuje el modelo completo de pequeña señal del transistor para bajas frecuencias y calcule sus parámetros.

c) Dado el circuito de la figura de la derecha, obtenga la polarización considerando $k = 0,35 \text{ mA V}^{-2}$, $V_T = -1$ V, $\lambda = 0,13 \text{ V}^{-1}$, $R_{G1} = 47 \text{ k}\Omega$, $R_{G2} = 33 \text{ k}\Omega$, $R_D = 4,7 \text{ k}\Omega$ y $V_{DD} = 3,3$ V.



2) a) Tres muestras de Silicio con misma geometría (largo y área) son dopadas con tres densidades de impurezas donoras distintas, obteniéndose tres valores de movilidad distintos: $\mu = \{1400; 800; 300\} \text{ cm}^2 / (\text{Vs})$. A cada una de ellas se le aplica la misma tensión V , obteniéndose 3 corrientes distintas circulando por cada muestra siendo $I_1 > I_2 > I_3$. Relacionar cada corriente obtenida con cada uno de los dopajes y movilidades. Explicar por qué varía la movilidad, indicando un valor aproximado de densidad de dopaje para cada muestra. Justificar la respuesta.

b) Dos diodos son fabricados con el mismo material semiconductor y mismos niveles de dopaje, pero con distinta área siendo $A_{D1} = 100 \times A_{D2} = 0,1 \text{ mm}^2$. Los diodos tienen como parámetros su densidad de corriente de saturación inversa $J_S = 3 \text{ nA cm}^{-2}$, la densidad de corriente de generación $J_{gen} = 0,1 \text{ mA cm}^{-2}$, y el coeficiente de idealidad $n = 1,2$. Ambos están conectados como se muestra en la figura, donde $V_{DD} = 3$ V y $R = 100 \text{ M}\Omega$. Calcular de forma aproximada la caída de tensión y la corriente que circula por cada uno de los diodos. Indicar todas las aproximaciones e hipótesis utilizadas en la resolución.

