



Nombre y apellido: _____ Padrón: _____

Cuatrimestre de cursada: _____ Turno: _____

- Para aprobar la **nota** debe sumar 5 puntos en total.
- Cada pregunta otorga una cantidad de puntos especificada entre corchetes sobre el margen izquierdo.
- Si la pregunta es respondida correctamente suma el puntaje especificado.
- Si la pregunta es respondida incorrectamente resta la mitad del puntaje especificado.
- Si la pregunta no es respondida no se asignan puntos.

[½ pt.] 1) Una muestra de silicio de área $100 \mu\text{m}^2$ y longitud $1 \mu\text{m}$ está dopada con átomos de fósforo (columna 5 de la tabla periódica) con una concentración de $1 \cdot 10^{17} \text{cm}^{-3}$. Para este nivel de dopaje, los portadores tienen una movilidad $\mu_n = 800 \text{cm}^2/(\text{V s})$ y $\mu_p = 350 \text{cm}^2/(\text{V s})$. Se aplica una tensión de $0,1 \text{V}$ para que circule una corriente a lo largo de la muestra. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

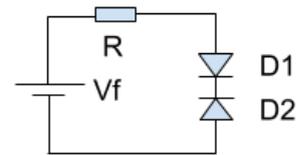
[½ pt.] 2) Una muestra de silicio intrínseco sin tensión aplicada es iluminada en una de sus caras generando un exceso de portadores en esa cara y una corriente de difusión. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

[½ pt.] 3) Una muestra de silicio de longitud $20 \mu\text{m}$ que está a 300°K tiene una concentración de dopantes aceptores $N_A(x) = 1 \cdot 10^{(12+4 \cdot 10^5 \text{m}^{-1} x)} \text{m}^{-3}$ con x en metros. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta?

[1 pt.] 4) A una estructura MOS de poly P y sustrato N con $C'_{\text{OX}} = 10 \text{nF/cm}^2$ y densidad de dopantes $1 \cdot 10^{15} \text{cm}^{-3}$ se le aplica una tensión $V_{GB} = 1,50 \text{V}$. ¿Cuánto vale la caída de tensión en el óxido?

[½ pt.] 5) Dos junturas PN con misma concentración de dopantes donores, se diferencian en que una es simétrica y la otra es muy asimétrica, P^+N . Para la juntura muy asimétrica, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

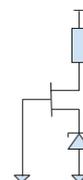
[½ pt.] 6) Para el circuito de la figura, con $V_f = 5 \text{V}$, $R = 1 \text{k}\Omega$ y D1 y D2 son idénticos, indicar cuál de las tensiones se corresponde con el circuito:



[1 pt.] 7) Un transistor MOS de canal N ($V_T = 1,5 \text{V}$; $\mu C_{\text{ox}} = 120 \mu\text{A/V}^2$; $W/L = 20$; $\lambda = 0,1 \text{V}^{-1}$) en configuración diodo se polariza conectando uno de los terminales, a través de una resistencia variable de $100 \text{k}\Omega$, a una fuente de alimentación $V_{DD} = 5 \text{V}$ y el otro terminal a tierra. ¿cuál es aproximadamente el máximo valor de corriente I_D que circula por el dispositivo?

[½ pt.] 8) Un transistor PNP con $\beta_f = 250$, $\beta_r = 25$, $V_{A_f} \rightarrow \infty$ y $V_{A_r} \rightarrow \infty$ tiene el emisor conectado a tierra, el colector conectado a $V_{CC} = 3 \text{V}$ a través de una resistencia $R = 1 \text{k}\Omega$, y está polarizado con una corriente de base $I_B = -40 \mu\text{A}$. ¿Cuánto vale la corriente de colector en módulo?

[½ pt.] 9) Un JFET canal N con parámetros $|V_P| = 3 \text{V}$ y $I_{DSS} = 10 \text{mA}$ está polarizado como muestra la figura, donde $V_{DD} = 5 \text{V}$, $R = 100 \Omega$ y $V_Z = 1,3 \text{V}$. ¿Cuánto vale la transconductancia (g_m)?





- [1 pt.] 10) Para un amplificador emisor común sin carga, implementado con un transistor TBJ con $\beta = 350$, $V_A \rightarrow \infty$, resistencias de polarización $R_B = 47\text{ k}\Omega$, $R_C = 130\ \Omega$ y alimentación $V_{DD} = 5\text{ V}$, se le conecta una fuente con una tensión $v_s = 6\text{ mV}_{\text{pico}}$ con resistencia serie $R_s = 50\ \Omega$, se observa que la señal de salida distorsiona. Indique el tipo de distorsión observada.
- [1 pt.] 11) Para un amplificador source común implementado con un transistor de canal N con parámetros $V_T = 1,5\text{ V}$, $\mu C_{XO} W/L = 40\text{ mA/V}^2$, $\lambda = 0\text{ V}^{-1}$, polarizado con $I_{DQ} = 5\text{ mA}$ y con $R_D = 500\ \Omega$, con alimentación de 5 V , ¿cuál es la máxima tensión pico sin distorsión a la salida?
- [1/2 pt.] 12) Un amplificador emisor común sin carga está polarizado con una única resistencia de base (R_B) y una resistencia de colector (R_C), y está caracterizado por sus parámetros A_{V0} , R_{IN} y R_{OUT} . El amplificador funciona correctamente hasta que se destruye el transistor y es reemplazado por uno idéntico, pero con un β menor. ¿Cuál será la consecuencia de este cambio de β ?
- [1/2 pt.] 13) Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es falsa respecto de los dispositivos diseñados para manejar potencias altas:
- [1 pt.] 14) Un transistor MOSFET de potencia es controlado de forma tal que maneja una corriente constante de 30 A mientras tiene una tensión $V_{DS} = 1\text{ V}$ durante 10 ms , para luego pasar a régimen de corte por 20 ms . Esta secuencia se repite indefinidamente. Para poder disipar el calor generado, el transistor tiene adosado un disipador con resistencia térmica $\theta_{\text{dis}} = 4,5^\circ\text{C/W}$, de forma que la temperatura del dispositivo esté 30°C por debajo de la temperatura máxima permitida, en un ambiente cuya temperatura puede alcanzar los 70°C . Además, se sabe por la hoja de datos que $\theta_{ja} = 10^\circ\text{C/W}$ y $\theta_{ca} = 9^\circ\text{C/W}$. ¿Cuánto vale la temperatura máxima de juntura?
- [1/2 pt.] 15) ¿Por qué es necesario una lógica complementaria para implementar una compuerta CMOS, en lugar de utilizar sólo transistores de canal N?