



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.

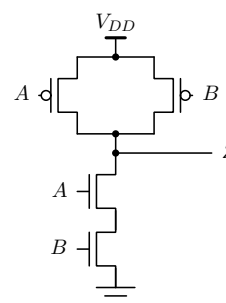
- [½ pt.] 1) Transporte de portadores en semiconductores: Explicar los distintos fenómenos de transporte. ¿Qué es la movilidad? ¿Cómo se relaciona con la conductividad del semiconductor, con el nivel de dopaje y con la temperatura?
- [1 pt.] 2) Se tiene una estructura MOS con los siguientes parámetros: $|V_T| = 1\text{ V}$, $N_D = 10^{16}\text{ cm}^{-3}$, Gate de polisilicio tipo N. Se aplica $V_{GB} = 3\text{ V}$. Considere $V_{th} = 25,9\text{ mV}$. Calcule la caída de tensión en el óxido y en el semiconductor
- [½ pt.] 3) Se tiene un circuito con una fuente $v_S(t) = V_S + v_s(t)$, una resistencia R y un diodo ($V_S = 3\text{ V}$, $R = 1\text{ k}\Omega$). Considere un factor de idealidad de la juntura $n = 1,4$. Se sabe que el diodo está polarizado en directa. ¿Cuál es la cota máxima de $|v_s(t)|$ de manera tal que el modelo de pequeña señal tenga un error menor al 10 %?
- [1 pt.] 4) Se tiene un transistor JFET canal P ($|V_P| = 0,7\text{ V}$, $|I_{DSS}| = 1\text{ mA}$). El gate del mismo está a $V_{DD} = 5\text{ V}$, el drain está conectado a tierra a través de una $R_D = 1\text{ k}\Omega$ y el source está conectado a V_{DD} utilizando un diodo Zener de $1,3\text{ V}$, con su cátodo a V_{DD} . ¿En qué régimen está polarizado el transistor?
- [½ pt.] 5) Se tiene un transistor MOSFET canal P ($|V_T| = 2\text{ V}$, $\lambda = 0,08\text{ V}^{-1}$) conectado en modo diodo con una resistencia serie $R = 330\ \Omega$, una fuente $V_{DD} = 5\text{ V}$. Se mide la corriente de drain y se obtiene $I_D = 4,5\text{ mA}$. Calcular el valor de $k = 1/2 \mu C'_{ox} W/L$.
- [½ pt.] 6) Se tiene un transistor MOSFET con substrato tipo P y poli-silicio tipo N. ¿Cómo debe ser V_{BS} para variar el V_T a valores más negativos?
- [½ pt.] 7) Dado un TBJ PNP, con los datos según la tabla. Calcule la ganancia de corriente del transistor en modo activo directo.

	N	μ_n	μ_p	W
E	$8 \times 10^{17}\text{ cm}^{-3}$	$500\text{ cm}^2/\text{Vs}$	$200\text{ cm}^2/\text{Vs}$	$12\ \mu\text{m}$
B	$3 \times 10^{16}\text{ cm}^{-3}$	$1100\text{ cm}^2/\text{Vs}$	$400\text{ cm}^2/\text{Vs}$	$2\ \mu\text{m}$
C	$2 \times 10^{14}\text{ cm}^{-3}$	$1400\text{ cm}^2/\text{Vs}$	$500\text{ cm}^2/\text{Vs}$	$30\ \mu\text{m}$

- [½ pt.] 8) Para un proceso de fabricación CMOS de sustrato tipo P, indicar en qué orden se deben aplicar las máscaras para la fabricación de un inversor complementario.



[1/2 pt.] 9) ¿Qué función CMOS implementa el circuito de la figura?



[1 pt.] 10) Se tiene una fuente de señal con $R_s = 1\text{ k}\Omega$ y $v_s(t) = 20\text{ mV}$ pico. La misma se conecta a la entrada de un amplificador emisor común implementado con un TBJ NPN. Calcule la ganancia del circuito A_{vs} , sabiendo que la alimentación del circuito es $V_{DD} = 5\text{ V}$, los parámetros del transistor son $\beta = 330$ y $V_A = 10\text{ V}$, y que el transistor está polarizado con una resistencia de base de decenas de $\text{k}\Omega$ y con una resistencia de colector $R_C = 220\ \Omega$ a la salida, obteniéndose una corriente de colector $I_C = 14\text{ mA}$. (Considerar $V_{th} = 25,9\text{ mV}$).

[1/2 pt.] 11) Se tiene un amplificador emisor común implementado con un transistor PNP con $\beta = 300$ y $V_A = 120\text{ V}$. El circuito de polarización tiene una única resistencia $R_B = 120\text{ k}\Omega$, una $R_C = 100\ \Omega$ y se alimenta con $V_{CC} = 3,3\text{ V}$. Calcular la tensión pico de la señal de salida (v_o), sabiendo que se tiene una fuente de $v_s(t) = 5\text{ mV}$ pico y una $R_s = 50\ \Omega$ acoplada mediante un capacitor a la entrada del amplificador.

[1 pt.] 12) Se tiene un amplificador Source común (canal N y $|V_T| = 0,5\text{ V}$) polarizado con una R_D entre drain y una fuente de CC de $V_{DD} = 3\text{ V}$, y un potenciómetro de $200\text{ k}\Omega$ cuyos extremos están conectados entre tierra y V_{DD} y su punto medio al Gate. La fuente de señal tiene una amplitud de 450 mV pico y una $R_s = 66\text{ k}\Omega$. La fuente de señal se acopla mediante un capacitor a la entrada del amplificador. Se obtiene una $V_{GS} = V_{DS} = 1,5\text{ V}$ y una $I_D = 10\text{ mA}$. Verifique si el amplificador distorsiona, evaluando las tres causas de distorsión conocidas.

[1/2 pt.] 13) Dispositivos semiconductores de potencia: ¿Cuáles son las características constructivas de los dispositivos de potencia y sus consecuencias en el funcionamiento?

[1/2 pt.] 14) Considere un circuito serie con tiristor ($R_{on} = 1\ \Omega$) y una resistencia $R = 100\ \Omega$, alimentado por una señal cuadrada de con tensión $\pm 20\text{ V}$, período de 20 ms y un ciclo de trabajo del 50% . El circuito de disparo genera un pulso cada 10 ms y está desfasado 5 ms respecto de la señal cuadrada. Calcular la potencia disipada en la carga.

[1 pt.] 15) Se tiene un SCR que disipa como máximo 8 W . El circuito trabaja en un ambiente de temperatura controlada menor a 50°C . El SCR controla la conducción de una carga resistiva de $10\ \Omega$. Se saben los siguientes datos de los SCR: $\theta_{ja} = 30^\circ\text{C/W}$ y $P_{max}(@T_C = 30^\circ\text{C}) = 20\text{ W}$, $T_{j,max} = 130^\circ\text{C}$. Calcular el valor de la resistencia térmica del disipador necesario para disipar la potencia.