



Nombre y apellido: \_\_\_\_\_ Padrón: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_ Año y Cuatrimestre de cursada: \_\_\_\_\_

- Para aprobar deben contestarse bien 5 puntos del 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.

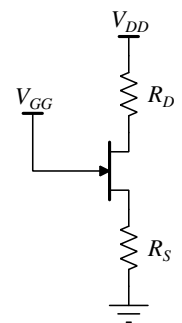
[1 pt.] 1) Un bloque de silicio de largo  $L = 10 \mu\text{m}$ , ancho  $W = 2 \mu\text{m}$ , profundidad  $h = 3 \mu\text{m}$  se encuentra uniformemente dopado con  $N_D = 10^{16} \text{cm}^{-3}$ , resultando en una movilidad  $\mu_n = 1200 \text{cm}^2/\text{Vs}$  y  $\mu_p = 450 \text{cm}^2/\text{Vs}$ . ¿Cuál es la corriente que circula a lo largo de la muestra si se aplica una tensión de 5 V entre sus extremos (en módulo)?

[1/2 pt.] 2) A la muestra de la pregunta anterior, se le crece en su superficie superior (sobre el plano  $W \times L$ ) un óxido y sobre el óxido se deposita polisilicio fuertemente dopado con átomos aceptores, formando una estructura MOS. Sin aplicar tensión en el *gate*, nuevamente se aplica una tensión de 5 V entre los extremos de la muestra, de igual manera que en el ejercicio anterior. ¿Cómo cambia la corriente que circula a través de la muestra, respecto del ejercicio anterior? (**Nota:** No se trata de un transistor MOS ya que no se realizaron difusiones de Drain y Source)

[1 pt.] 3) Se tiene un circuito serie a  $T = 298\text{K}$  compuesto por una fuente CC (12 V), una resistencia de 10 k $\Omega$  y un diodo basado en silicio polarizado en directa ( $I_o = 1 \mu\text{A}$ ;  $\tau_T = 10 \text{ns}$ ;  $N_A = N_D = 2 \times 10^{16} \text{cm}^{-3}$ ;  $A = 10^{-9} \text{m}^2$ ). Calcule el modelo de pequeña señal.

[1/2 pt.] 4) MOSFET canal P: ¿cuál de las siguientes acciones produce una disminución en el **módulo** de la tensión umbral  $V_T$  respecto de temperatura ambiente?

[1 pt.] 5) Se tiene el circuito de la figura que posee un transistor JFET basado en silicio con las siguientes características  $V_p = -6 \text{V}$ ;  $I_{D_{ss}} = 10 \text{mA}$ ;  $V_{DD} = 3,3 \text{V}$ ;  $V_{GG} = -3,3 \text{V}$ ;  $R_S = 120 \Omega$ ;  $R_D = 60 \Omega$ ;  $\lambda = 0$ . Calcular la corriente de Drian.



[1/2 pt.] 6) 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.] 7) Para un inversor CMOS en donde la entrada pasa de un valor bajo ('0') a alto ('1'), indique qué es cierto respecto de la transición de la señal a la salida.

[1 pt.] 8) Se tiene un amplificador emisor común sin carga implementado con un transistor NPN con parámetros  $\beta = 300$  y  $V_A \rightarrow \infty$ . El circuito está alimentado con  $V_{CC} = 5 \text{V}$ , y se determinó que  $A_{vo} = -130$  y  $R_{OUT} = 130 \Omega$ . ¿Cuál de las siguientes aseveraciones no se corresponde con el amplificador descrito? (Considerar  $V_{th} = 26 \text{mV}$ )

[1/2 pt.] 9) Se diseñó un amplificador emisor común que funciona correctamente y se conocen todos sus parámetros tanto de polarización como de amplificación ( $A_{vo}$ ,  $R_{IN}$  y  $R_{OUT}$ ). Por problemas de conexión, se rompe el transistor y debe ser reemplazado por otro con un  $\beta$  mayor, sin cambiar ningún otro elemento del circuito. ¿Cuál de las siguientes es una posible consecuencia de la nueva implementación del amplificador?



- [1/2 pt.] 10) Se diseñó un amplificador source común con un transistor de canal N, y se calcularon todos sus parámetros tanto de polarización como de amplificación ( $A_{vo}$ ,  $R_{IN}$  y  $R_{OUT}$ ) sin considerar el efecto de modulación del largo del canal. ¿Qué espera que cambie en el comportamiento si no fuese despreciable este efecto?
- [1 pt.] 11) Se tiene un regulador de tensión 7805 alimentado con 14 V a la entrada. El dispositivo trabaja en un ambiente de temperatura controlada menor a 50°C y el mismo tiene adosado un dissipador con una resistencia térmica de valor  $\theta_{dis} = 8^\circ\text{C}/\text{W}$ . En la salida se conecta una carga resistiva. ¿Cuál es el mínimo valor de la resistencia de carga para que el regulador trabaje por debajo de la máxima temperatura recomendada?

**package thermal data**

PACKAGE	BOARD	$\theta_{JC}$	$\theta_{JA}$
TO-220 (KC/KCS)	High K, JESD 51-5	3°C/W	19°C/W

**recommended operating conditions**

			MIN	MAX	UNIT
$V_I$	Input voltage	$\mu\text{A}7805\text{C}$	7	25	
$I_O$	Output current			1.5	A
$T_J$	Operating virtual junction temperature	$\mu\text{A}7800\text{C series}$	0	125	°C