



Nombre y apellido: _____ Padrón: _____

Cuatrimestre de cursada: _____ Turno: _____

- El siguiente cuestionario corresponde a la primera parte de la evaluación integradora de la materia Dispositivos Semiconductores. El mismo consta de 5 preguntas y debe ser respondido en una hora, comenzando a las 15:00 y finalizando a las 16:00 sin excepción.
- Se recomienda organizar el tiempo para demorar 10 minutos por pregunta.
- Algunas preguntas pueden ser del tipo *multiple choice* (MC) y otras pueden ser con respuesta numérica.
- En las preguntas MC existe siempre una única respuesta correcta.
- En las preguntas numéricas debe responderse con unidades siempre y cuando corresponda.
- El cuestionario se aprueba con 3 preguntas correctas.
- La aprobación del cuestionario es necesaria para acceder a la segunda parte de la evaluación, pero no es suficiente para aprobar la evaluación integradora.
- En caso de no aprobar el cuestionario, la evaluación integradora estará desaprobada.

Pregunta	Respuesta	Corrección
1		
2		
3		
4		
5		
Calificación Cuestionario:		
Nota Examen:		
Nota Final:		

Firmar al entregar: _____



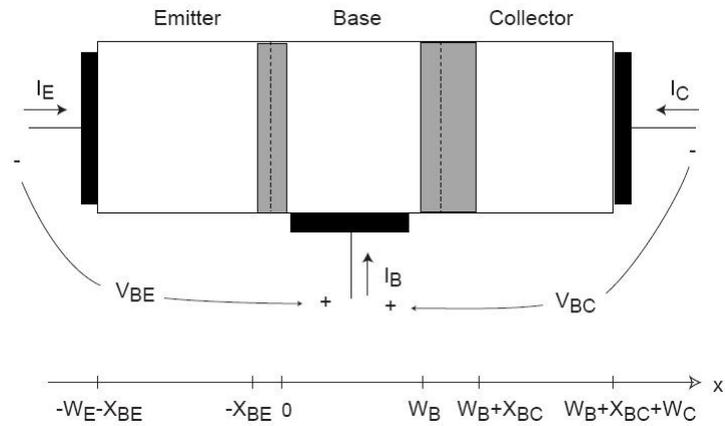
- 1) Tres materiales semiconductores tienen masas efectivas similares, pero distinta energía de gap. En la tabla, se resumen algunos de sus parámetros físicos a temperatura ambiente. Cada uno de los materiales es dopado con impurezas aceptoras con densidad volumétrica $N = 3 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$. Calcular la conductividad del material semiconductor con menor energía de gap.

	SC 1	SC 2	SC 3
$n_i \text{ (cm}^{-3}\text{)}$	2.1×10^8	1.2×10^{10}	3.1×10^{12}
$\mu_n \text{ (cm}^2\text{/(Vs))}$	850	1300	2700
$\mu_p \text{ (cm}^2\text{/(Vs))}$	320	390	600

- 2) Para un transistor MOSFET de canal N en saturación con V_{DS} constante, ¿qué opción es correcta respecto de la corriente de Drain?
- A) Es una corriente de difusión de electrones, que varía al cambiar la sección del canal con V_{GS} .
 - B) Es una corriente de difusión de electrones, que varía al cambiar la densidad de portadores del canal con V_{GS} .
 - C) Es una corriente de difusión de huecos, que varía al cambiar la sección del canal con V_{GS} .
 - D) Es una corriente de difusión de huecos, que varía al cambiar la densidad de portadores del canal con V_{GS} .
 - E) Es una corriente de arrastre de electrones, que varía al cambiar la sección del canal con V_{GS} .
 - F) Es una corriente de arrastre de electrones, que varía al cambiar la densidad de portadores del canal con V_{GS} .
 - G) Es una corriente de arrastre de huecos, que varía al cambiar la sección del canal con V_{GS} .
 - H) Es una corriente de arrastre de huecos, que varía al cambiar la densidad de portadores del canal con V_{GS} .
- 3) Se implementa un amplificador emisor común sin realimentación con un transistor PNP con parámetros $\beta = 200$ y $V_A \rightarrow \infty$. La tensión de alimentación es $V_{CC} = 5 \text{ V}$, y el transistor está polarizado con una resistencia de base $R_B = 39 \text{ k}\Omega$ entre la base del transistor y tierra, y una resistencia de colector, $R_C = 100 \Omega$ conectada a tierra. A la entrada del amplificador, se conecta una señal senoidal (v_s) de tensión pico 30 mV y resistencia serie $R_s = 1 \text{ k}\Omega$ a través de un capacitor de desacople de valor adecuado. Calcular A_{vo} , R_{IN} y R_{OUT} .
- 4) En un proceso CMOS estándar se fabricó un inversor CMOS de forma tal que $W_n = W_p$ y $L_n = L_p$. En este proceso, se sabe que $\mu_n = 2,5 \times \mu_p$ y se puede considerar $V_{Tn} \simeq -V_{Tp}$. Se midió el tiempo de propagación de bajo a alto y se obtuvo $t_{PLH} = 50 \text{ ns}$. ¿Cuánto será el tiempo de propagación de alto a bajo (t_{PHL})?



5) Un transistor TBJ PNP está polarizado a temperatura ambiente. Se conoce la concentración de minoritarios en distintos puntos del dispositivo según las referencias de la figura:



- $n(-W_E - x_{BE}) = 1 \times 10^2 \text{ cm}^{-3}$;
- $n(-x_{BE}) = 3.51 \times 10^9 \text{ cm}^{-3}$;
- $p(0) = 7.03 \times 10^{11} \text{ cm}^{-3}$;
- $p(W_B) = 8.26 \times 10^{-5} \text{ cm}^{-3}$;
- $n(W_B + x_{BC}) = 4.13 \times 10^{-4} \text{ cm}^{-3}$;
- $n(W_B + x_{BC} + W_C) = 1.01 \times 10^5 \text{ cm}^{-3}$.

También se conocen las dimensiones del dispositivo ($W_E = 0.4 \mu\text{m}$; $W_B = 0.2 \mu\text{m}$; $W_C = 2.0 \mu\text{m}$) así como las movilidades en cada una de las regiones:

	$\mu_n \text{ (cm}^2\text{/(Vs))}$	$\mu_p \text{ (cm}^2\text{/(Vs))}$
Emisor	900	300
Base	1400	450
Colector	1450	480

Determinar el valor de la densidad de corriente de base (J_B).