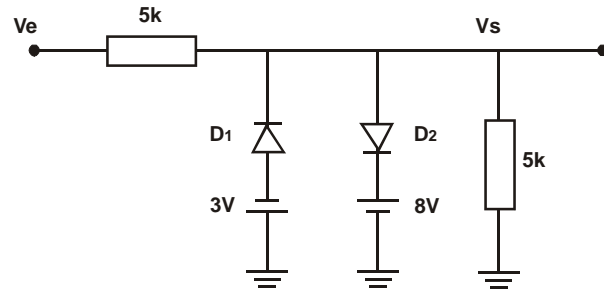


10 Cuestiones de TEORIA (6 puntos) . Puntuación: BIEN:+0.6 puntos., MAL: -0.15 puntos, N.C: 0

1. Dado el circuito recortador de la figura, y teniendo en cuenta una V_γ de 0.7V para los diodos. Calcule el valor de V_s cuando $V_e = 6V$

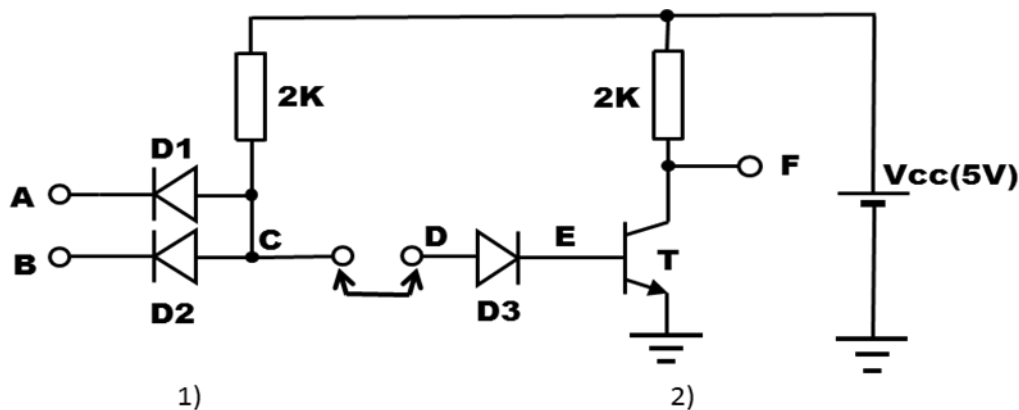
- [A] 7.3V
[B] 3V
[C] 3.7V
[D] 6V



2. En el circuito de la figura hay dos subcircuitos digitales hechos con diodos, transistores y resistencias: el 1), con entradas A y B, y salida C; y el 2), con entrada D, y salida F.

Suponiendo que se conecta C y D, señale la afirmación **CORRECTA**:

DATOS: $V_\gamma = 0.7V$ (para todos los diodos); $V_{BEON} = 0.7V$ (para el transistor)



- [A] El primer subcircuito actúa como una puerta OR de dos entradas y el segundo subcircuito como un inversor.
[B] Cuando las entradas son $A = 1$ y $B = 1$, entonces D3 conduce y la salida en F es 0.
[C] Cuando D1 y/o D2 conduce, entonces también lo hace el diodo D3.
[D] Cuando $D = 0$ el transistor conduce y la salida en F es 0.

3. En un transistor bipolar NPN que está funcionando en un circuito y cuya ganancia de corriente β es de 100, se miden las siguientes corrientes y tensiones continuas:

$V_{BE} = 0.7V$	$I_B = 0.1mA$	$I_E = 3.5mA$
-----------------	---------------	---------------

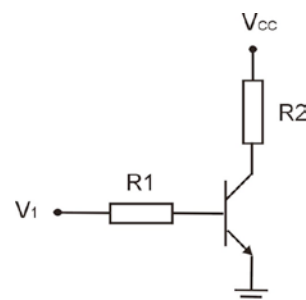
A la vista de los datos anteriores, podemos afirmar que el transistor:

- [A] Está en corte.
[B] Está funcionando en zona activa.
[C] No podemos indicar la zona de funcionamiento, ya que nos falta el valor de V_{CE} .
[D] Está saturado.

4. El circuito de la figura es un inversor lógico. ¿Cuál es el valor mínimo de la tensión de entrada para que se alcance la saturación del transistor? ($V_{eMIN(SAT)}$)

- [A] $V_{eMIN(SAT)} = 1.2V$
[B] $V_{eMIN(SAT)} = 1.9V$
[C] $V_{eMIN(SAT)} = 3.7V$
[D] $V_{eMIN(SAT)} = 5V$

Datos:
 $\beta: 100$
 $R1 = 100k$
 $R2 = 4k$
 $V_{CC} = 5V$
 $V_{BEON} = 0.7, V_{CESAT} = 0.2V$



5. Indique la respuesta CORRECTA sobre la polarización del transistor PMOS del circuito.

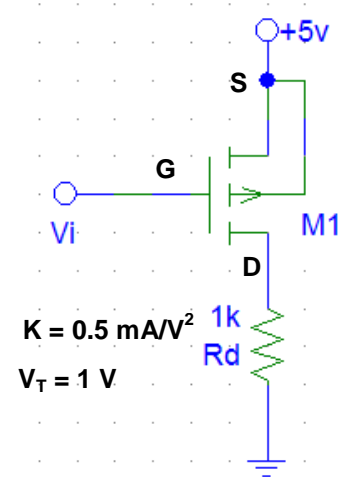
- [A] Si $V_i = 0$ el transistor está en corte.
- [B] Si $V_i = 2V$ el transistor está en saturación
- [C] Si $V_i = 2V$ el transistor está en óhmica.
- [D] Con $V_i = 2V$, la $V_{GS} = 2V$

Fórmulas PMOS:

Corte: $V_{GS} \geq -V_T$

Saturación: $I_{SD} = K(V_{GS} + V_T)^2$, $V_{DS} < V_{GS} + V_T$

Óhmica: $I_{SD} \approx 2K(V_{GS} + V_T)V_{DS}$



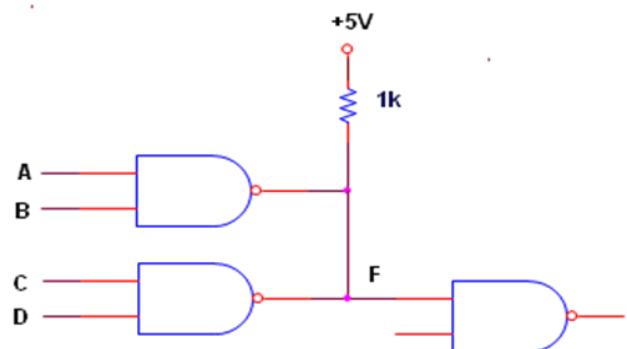
6. Acerca del transistor MOSFET, señale la respuesta **FALSA**.

- [A] En la zona de saturación, el canal del transistor se estrangula y no permite que aumente la corriente a pesar de aumentar V_{DS} .
- [B] El transistor Mosfet tiene una gran versatilidad, pudiendo funcionar como interruptor, resistencia variable e incluso condensador.
- [C] Para evitar la ruptura de la capa thinox del transistor, se suele utilizar un recortador a dos niveles en el terminal G.
- [D] En los circuitos digitales pseudo-NMOS, las cargas activas se diseñan con transistores NMOS con el terminal de puerta conectado a masa.

7. El circuito de la figura está compuesto de puertas NAND con salida en colector abierto. A partir de las especificaciones de la tabla (tensiones y corrientes) y para las entradas ($A=4V$, $B=0.2V$, $C=4.5V$, $D=0.6V$), **CALCULE** el voltaje en F.

V_{IHmin}	V_{ILmax}	V_{OHmin}	V_{OLmax}
2.5 V	0.8 V	3.0 V	0.5 V
I_{IHmax}	I_{ILmax}	I_{OHmax}	I_{OLmax}
600 μA	-0.36 mA	200 μA	7 mA

- [A] $F=0.5V$
- [B] $F=3.0V$
- [C] $F=4.0V$
- [D] $F=5.0V$



8.Cuál de las siguientes afirmaciones relacionadas con una misma familia lógica es **FALSA**:

- [A] Siempre se cumple $V_{OHmin} \geq V_{IHmin}$.
- [B] El margen de ruido se define como $NM = \min(NM_L, NM_H)$
- [C] Las corrientes en las entradas son siempre positivas, en cambio, las corrientes en las salidas son siempre negativas.
- [D] Si no se cumplen los tiempos de t_{su} (setup) y de t_h (hold) durante la escritura de un biestable, éste puede entrar en modo metaestable y no efectuar correctamente el almacenamiento del dato de entrada.

9. Se desea conectar entre sí dos familias lógicas A y B ($A \rightarrow B$) cuyas especificaciones se indican en las tablas adjuntas. Seleccione la opción **CORRECTA** de entre las siguientes:

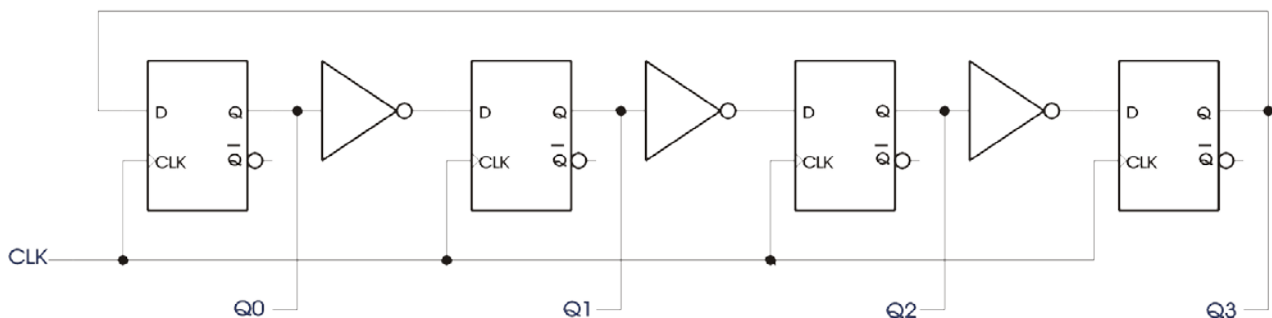
Familia A (+5V)				Familia B (+5V)			
V_{IHmin}	V_{ILmax}	V_{OHmin}	V_{OLmax}	V_{IHmin}	V_{ILmax}	V_{OHmin}	V_{OLmax}
3.5 V	1.5 V	4.9 V	0.1 V	2 V	0.8 V	2.4 V	0.4 V
I_{IHmax}	I_{ILmax}	I_{OHmax}	I_{OLmax}	I_{IHmax}	I_{ILmax}	I_{OHmax}	I_{OLmax}
10 pA	-10 pA	-0.5 mA	0.5 mA	40 μ A	-1.6 mA	-400 μ A	16 mA

- [A] Se puede realizar la conexión directamente.
- [B] Los niveles lógicos son compatibles y el margen de ruido global es de 2.9 V
- [C] No hay compatibilidad en tensiones, por lo que hay que añadir un buffer en colector abierto, entre A y B con una resistencia de pull-up a su salida conectada a +5V.
- [D] Las corrientes son incompatibles, por lo que hay que intercalar un buffer de la familia A con la alimentación conectada a +5V.

10. Dado el siguiente circuito secuencial, implementado con biestables D, señale la afirmación **CORRECTA**:

Parámetros temporales: Biestables: (Set up: $t_{su} = 10$ ns, Hold: $t_h = 5$ ns, Retardo: $t_{pd(max)} = 20$ ns), Puertas NOT: (Retardo: $t_{pd(max)} = 20$ ns).

- [A] La frecuencia de funcionamiento no debe superar los 20MHz.
- [B] La frecuencia de funcionamiento ha de ser mayor de 15 MHz.
- [C] El período de reloj no debe superar los 50ns.
- [D] El circuito no funciona bien por tener un tiempo de hold muy bajo.



(PAGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO)

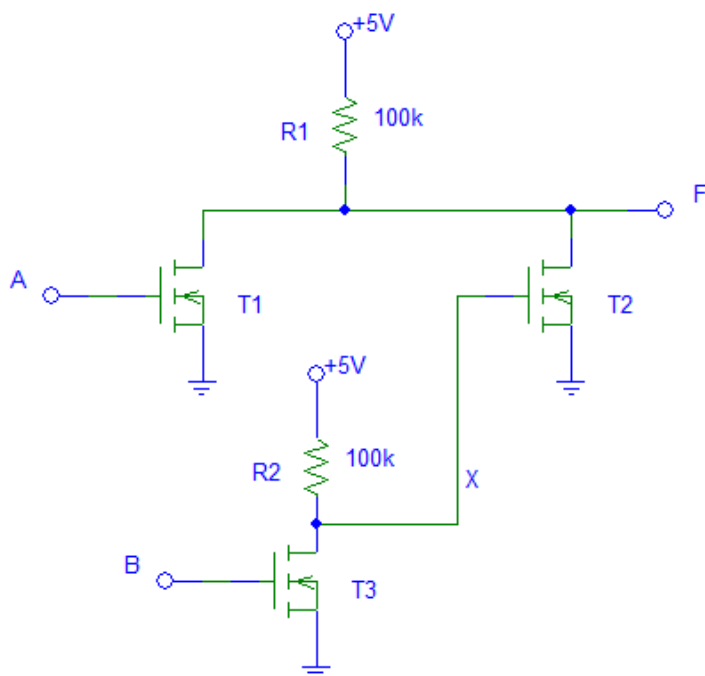
Apellidos:

Nombre:

PROBLEMA (4 PUNTOS)

El circuito digital de la figura, diseñado con transistores MOSFET, tiene entradas A y B, y salida F.

Nota: En zona óhmica utilice la expresión aproximada $R_{ON} \approx 1/(2K(V_{GS} - V_T))$



Parámetros transistores:

$$V_T = 0.5 \text{ V}$$

$$K = 0.1 \text{ mA/V}^2$$

[A] (0.5 Puntos) Rellene la siguiente tabla de verdad e indique la expresión lógica de F en función de las entradas A y B.

A	B	X	F
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

F = _____

[B] (1.5 Puntos) Suponga que A = 0V ("0" lógico) y B = 5V ("1" lógico).

Nota: como el circuito es digital, los transistores funcionan en conmutación, entre corte y zona lineal (R_{on}).

- Dibuje el circuito eléctrico equivalente (substituya cada transistor por R_{on} o un interruptor abierto) y efectúe los cálculos para rellenar la tabla siguiente.

- Rellene la siguiente tabla de funcionamiento del circuito.

R_{on} (k Ω)	Zona T1	Zona T2	Zona T3	V_X (Volt)	V_F (Volt)	Consumo estático (mA)	Consumo estático (mW)

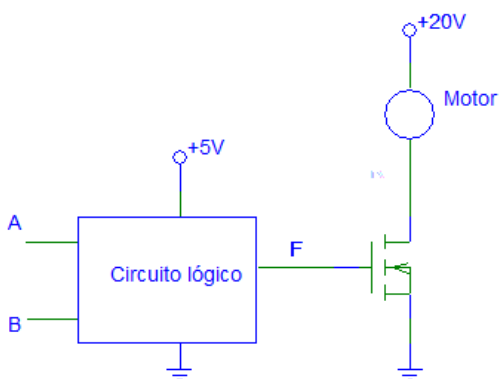
[C] (1.5 Puntos) Suponga que $A = 5V$ ("1" lógico) y $B = 0V$ ("0" lógico).

- Dibuje el circuito eléctrico equivalente (substituya cada transistor por R_{on} o un interruptor abierto) y efectúe los cálculos para rellenar la tabla siguiente.

- Rellene la siguiente tabla de funcionamiento del circuito.

R_{on} (k Ω)	Zona T1	Zona T2	Zona T3	V_x (Volt)	V_F (Volt)	Consumo estático (mA)	Consumo estático (mW)

[D] (1 Puntos) Para controlar el funcionamiento de un motor por parte del circuito lógico anterior, se diseña el siguiente esquema. El motor funciona con 18V y 60mA.



Rellene la siguiente tabla (justifique los cálculos):

F	Motor (marcha/paro)	Potencia disipada motor (mW)	Potencia disipada transistor (mW)
"0"			
"1"			

Indique el valor de R_{on} del transistor: