

**Notas:** MATERIAL DE EXAMEN: SOLO SE PERMITE EL USO DE CALCULADORA NO PROGRAMABLE.



**Puntuación:** RESPUESTA CORRECTA, 0,833 PUNTOS; RESPUESTA ERRÓNEA, - 0,4 PUNTOS.

**RESPONDA EN LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA DE LA OTRA CARA Y ENTREGUE SÓLO ESTA HOJA.**

**CÓDIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA:** Plan Nuevo: 531056 Plan Viejo: 40105- **EXAMEN TIPO C**

1) La zona P de un diodo de tensión umbral 0,6 V y resistencia interna 10  $\Omega$ , se conecta al extremo positivo de una fuente de tensión continua de 6 V a través de una resistencia de 100  $\Omega$ . Calcule la corriente,  $I_{\text{Diodo}}$ , que atraviesa el diodo si el otro extremo del diodo se conecta al terminal negativo de la fuente.

- A)  $I_{\text{Diodo}} = 0$  A.
- B)  $I_{\text{Diodo}} = 60,0$  mA.
- C)  $I_{\text{Diodo}} = 54,0$  mA.
- D)  $I_{\text{Diodo}} = 49,1$  mA.

2) Se conecta el colector de un transistor BJT del tipo NPN al terminal positivo de una pila de 10 V a través de una resistencia de 10 k $\Omega$ . Su base se conecta al terminal positivo de una pila de 1 V a través de una resistencia de 100 k $\Omega$ . El emisor se conecta a los terminales negativos de ambas pilas. Calcule la tensión existente entre los extremos de la resistencia de 10 k $\Omega$  si en este transistor es  $\beta = 200$ .

- A)  $U_R = 10$  V.
- B)  $U_R = 6$  V.
- C)  $U_R = 0$  V.
- D)  $U_R = 3$  V.

3) Sean dos cargas  $Q_A = q$  y  $Q_B = -2q$  situadas en los puntos A(-1,0) y B(0,2), respectivamente, de un plano XY cuyas dimensiones se dan en metros. Si se sabe que estas cargas crean en el punto P(0,0) un campo  $E = (-2i - j)/(4\pi\epsilon_0)$  V/m, calcule el potencial eléctrico creado por ambas cargas en el punto P(0,0).

- A)  $V_P = -1/(4\pi\epsilon_0)$  V,
- B)  $V_P = 0$  V
- C)  $V_P = 1/(4\pi\epsilon_0)$  V,
- D)  $V_P = -1/(2\pi\epsilon_0)$  V.

4) El flujo del campo magnético,  $B$ , a través de una superficie cerrada es:

- A) 0 Wb,
- B) proporcional a la corriente eléctrica entrante en dicha superficie,
- C) proporcional a la suma de las corrientes eléctricas circulantes por el exterior de dicha superficie,
- D)  $\mu_0 I/2$  Wb.

5) Se sitúan dos hilos conductores rectos de longitud infinita y diámetro despreciable,  $H_1$  y  $H_2$ , paralelamente uno respecto del otro y separados por una distancia de 2 m. Si por  $H_1$  y  $H_2$  circula la misma corriente  $I$  pero con sentidos opuestos, calcule la magnitud del campo magnético,  $B$ , producido por dichas corrientes en un punto, P, que dista 3 m de  $H_1$  y 1 m de  $H_2$ . Además se sabe que  $I$  es de 6 A y que una corriente  $I$  que circula por  $H_1$  produce un campo magnético de magnitud  $\mu_0 I/(2\pi d)$  en un punto cualquiera situado a una distancia  $d$  del hilo.

- A)  $B_P = 0$  T.
- B)  $B_P = 2\mu_0/\pi$  T.
- C)  $B_P = 4\mu_0/\pi$  T.
- D)  $B_P = 2\mu_0/(3\pi)$  T.

6) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa.

- A) Un inversor NMOS se puede construir con dos transistores MOSFET, siendo uno de acumulación y otro de depleción.
- B) En un inversor NMOS realizado con dos transistores MOSFET, al menos uno de ellos debe ser de canal n.
- C) En un inversor NMOS existe un transistor MOSFET que debe actuar como interruptor.
- D) Si uno de los transistores MOSFET de un inversor NMOS actúa como resistencia, entonces su puerta debe conectarse a la entrada del inversor.

7) Sea una fuente de tensión alterna senoidal de 50 Hz de frecuencia y de 100V eficaces. Esta fuente se conecta a un circuito R-L-C serie del que se sabe que  $R = 300 \Omega$ ,  $L$  es tal que su reactancia inductiva es de 200  $\Omega$ , mientras que la reactancia capacitiva del condensador es de 600  $\Omega$ . Calcule la tensión eficaz entre los terminales del condensador.

- A) 100 V
- B) 120 V
- C) 80 V
- D) 60 V

8) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa.

- A) Un semiconductor intrínseco dopado con impurezas pentavalentes constituye un semiconductor tipo N.
- B) Un cristal de silicio puro constituye un ejemplo de semiconductor extrínseco de tipo P.
- C) En un semiconductor intrínseco la conductividad aumenta con la temperatura.
- D) Los materiales aislantes presentan una bajísima conductividad a temperatura ambiente.

9) Un circuito RC serie con  $R = 100 \Omega$  y  $C = 100\mu\text{F}$  se conecta a una pila de 100 V. Inicialmente el condensador estaba descargado. ¿Cuánto tiempo transcurre hasta que la tensión en el condensador alcanza los 70V?

- A)  $t = 12,04$  ms.
- B)  $t = 0$  s.
- C)  $t = 1,233$  s.
- D)  $t = 1,033$  ms.

10) Se dispone una espira conductora plana, rectangular, limitada por los puntos A(0,0,0), B(0,5,0), C(10,0,0) y D(10,5,0) del espacio, estando las dimensiones dadas en centímetros. Toda la espira se encuentra en medio de un campo magnético uniforme expresado matemáticamente por  $B = B(t)\cdot i$ . En estas condiciones indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.

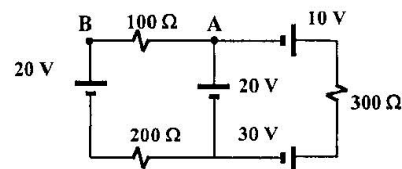
- A) En esa espira se produce una f.e.m. inducida sólo si la espira cambia de tamaño pero no de posición.
- B) En esa espira se produce una f.e.m. inducida sólo si el campo magnético  $B(t)$  varía de magnitud en el tiempo.
- C) En esa espira no se produce una f.e.m. inducida al variar la magnitud del campo magnético  $B(t)$  en el tiempo.
- D) En esa espira siempre se produce una f.e.m. inducida aunque no cambie el campo magnético o la disposición de la espira.

11) Sean dos condensadores cargados y aislados entre sí,  $C_1$  y  $C_2$ . Inicialmente son:  $U_{C1} = 10$  V con  $C_1 = 1 \mu\text{F}$ , y  $U_{C2} = 10$  V con  $C_2 = 2 \mu\text{F}$ . A continuación esos condensadores cargados se conectan en paralelo de forma que los terminales positivos se unen entre sí. Calcule la carga final de  $C_1$  en dicha asociación.

- A)  $Q_1 = 20 \mu\text{C}$ .
- B)  $Q_1 = 15 \mu\text{C}$ .
- C)  $Q_1 = 30 \mu\text{C}$ .
- D)  $Q_1 = 10 \mu\text{C}$ .

12) Calcular la tensión  $U_{AB}$  para el circuito dado en la figura.

- A)  $U_{AB} = 0$  V.
- B)  $U_{AB} = 10$  V.
- C)  $U_{AB} = -10$  V.
- D)  $U_{AB} = 20$  V.



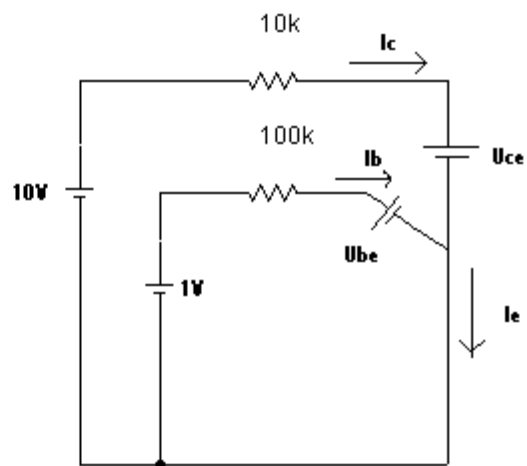
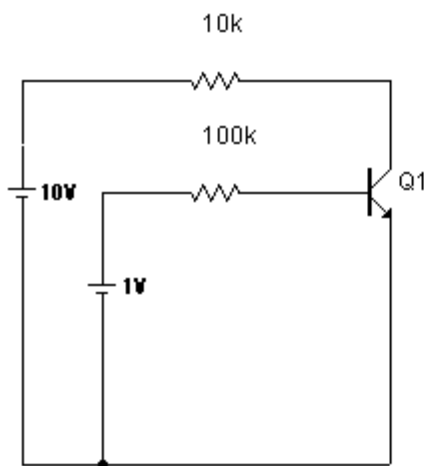
TIPO C:

1.- La zona P de un diodo de tensión umbral 0,6V y resistencia interna 10 ohmios se conecta al extremo positivo de una fuente de tensión continua de 6V a través de una resistencia de 100 ohmios. Calcule la corriente que atraviesa el diodo si el otro extremo del diodo se conecta al terminal negativo de la fuente.

El diodo está polarizado directamente por estar la zona P al terminal positivo de la batería y la intensidad coincide con la que recorre el circuito.

$$I = V/R = (V_{\text{fuente}} - V_{\text{diodo}}) / (R + R_{\text{diodo}}) = (6 - 0,6) / (100 + 10) = 5,4 / 110 = 49,1 \text{ mA} \quad \text{Respuesta: D}$$

2.- Se conecta el colector de un transistor BJT del tipo NPN al terminal positivo de una pila de 10V a través de una resistencia de 10 Kohm. Su base se conecta al terminal positivo de una pila de 1V a través de una resistencia de 100 Kohm. El emisor se conecta a los terminales negativos de ambas pilas. Calcule la tensión existente entre los extremos de la resistencia de 10 Kohm si en este transistor  $\beta = 200$ .



$$\text{Malla base-emisor : } 1 - I_b \cdot 100K - 0,7 = 0 \implies I_b = (10 - 0,7) / 100000 = 3 \text{ microAmp.}$$

$$I_c = \beta \cdot I_b = 200 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 600 \text{ microAmp.}$$

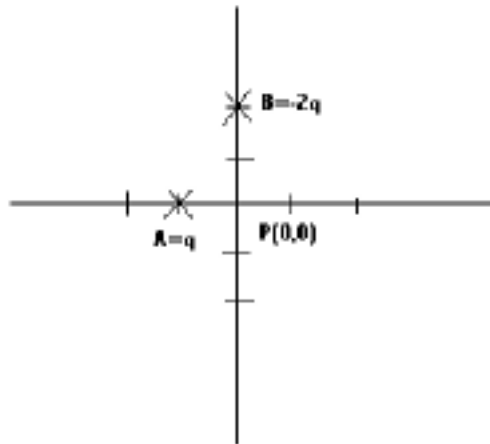
$$\text{Malla emisor-colector : } 10 - I_c \cdot 10K - U_{ce} = 0 \implies U_{ce} = 10 - (600 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4) = 10 - 6 = 4V.$$

$$U_{ce} - U_{be} = 4 - 0,7 = 3,3 > -0,7 \text{ está en zona activa.}$$

$$V_{\text{resistencia}} = I_c \cdot 10K = 600 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4 = 6V$$

**Respuesta : A**

3-Sean dos cargas  $Q_A=q$  y  $Q_B=-2q$  situadas en los puntos  $A(-1,0)$  y  $B(0,2)$ , respectivamente, de un plano XY cuyas dimensiones se dan en metros. Si se sabe que estas cargas crean en el punto  $P(0,0)$  un campo  $E=(-2i-j)/(4\pi\epsilon_0)$  V/m, calcule el potencial eléctrico creado por ambas cargas en el punto  $P(0,0)$ .



$$E_A := \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \left( \frac{Q_A}{d^2} \right) \vec{i} = \frac{q}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \vec{i}$$

$$E_B := \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \left( \frac{Q_B}{d^2} \right) \vec{j} = \frac{-2q}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot 4} \vec{j} = \frac{2q}{16 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \vec{j}$$

$$E_{total} := \frac{q}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \vec{i} + \frac{2q}{16 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \vec{j} = \frac{(-2i-j)}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0}$$

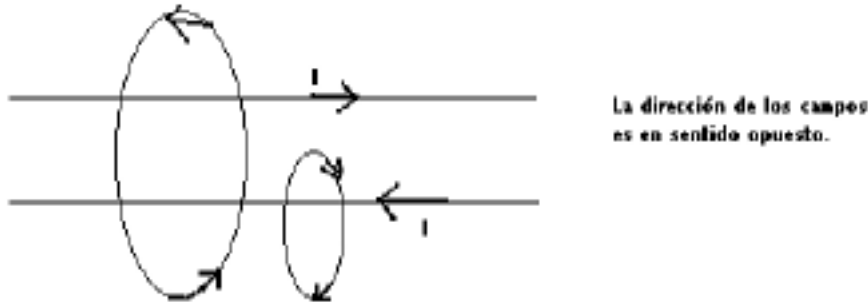
$$\frac{q}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} = \frac{-2}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \implies q = -2 \quad \frac{2q}{16 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} = \frac{-1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \implies q = -2$$

Tenemos que la carga A es de -2C y la B de 4C a una distancia de 1 y 2 metros.

$$V = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \left( \frac{-2}{1} + \frac{4}{2} \right) = 0 \text{ V}$$

**Respuesta: B**

5.- Se sitúan dos hilos conductores rectos de longitud infinita y diámetro despreciable, H1 y H2, paralelamente uno respecto al otro y separados por una distancia de 2 metros. Si por H1 y H2 circula la misma corriente pero con sentidos opuestos, calcule la magnitud del campo magnético, B, producido por dichas corrientes en el punto P, que dista tres metros de H1 y 1 metro de H2. Además se sabe I es de 6A y que  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$ .



$$B_{H1} = \frac{\mu_0 I}{2\pi \cdot d} = \frac{\mu_0 \cdot 6}{2\pi \cdot 3} = \frac{\mu_0}{\pi}$$

$$B_{H2} = \frac{\mu_0 I}{2\pi \cdot d} = \frac{\mu_0 \cdot 6}{2\pi \cdot 1} = \frac{3 \cdot \mu_0}{\pi}$$

$$B = \frac{3 \cdot \mu_0}{\pi} - \frac{\mu_0}{\pi} = \frac{2 \cdot \mu_0}{\pi}$$

**Respuesta: B**

7.- Sea una fuente de tensión alterna senoidal de 50 Hz de frecuencia y 100 V eficaces. Esta fuente se conecta a un circuito R-L-C serie del que se sabe que  $R=300 \text{ ohm}$ , L es tal que su reactancia inductiva es de 200 ohm, mientras que la reactancia capacitiva es de 600 ohm. Calcule la tensión eficaz entre los terminales del condensador.

$$Z = R + (X_L - X_C)j = 300 + (200 - 600)j = 300 - 400j$$

$$|Z| = \sqrt{300^2 + (-400)^2} = 500 \text{ ohm.}$$

$$|I_{\text{eficaz}}| = V_{\text{eficaz}} / |Z| = 100/500 = 0.2 \text{ A.}$$

$$V_{\text{condensador}} = I \cdot X_C = 0.2 \cdot 600 = 120 \text{ V}$$

**Respuesta : B**

9.- Un circuito RC serie con  $R=100 \text{ ohm}$  y  $C=100 \mu\text{F}$  se conecta a una pila de 100V. Inicialmente el condensador estaba descargado. ¿Cuanto tiempo transcurre hasta que la tensión del condensador alcance los 70V?

$$Q(t) = C \cdot E \cdot (1 - e^{-(t/RC)}) \quad RC = 100 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 10^{-2} = 0.01$$

$$V_{\text{condensador}} = Q/C = E \cdot (1 - e^{-(t/RC)}) = 100 \cdot (1 - e^{-(t/0.01)}) = 70 \text{ V} \rightarrow e^{-(t/0.01)} = 1 - (70/100) = 0.3$$

$$\ln(e^{-(t/0.01)}) = \ln 0.3 \rightarrow -t/0.01 = \ln(0.3) \rightarrow t = -0.01 \cdot \ln(0.3) = 12.04 \text{ ms.}$$

**Respuesta : A**

**11- Sean dos condensadores cargados y aislados entre sí, C1 y C2. Inicialmente son  $U_{c1}=10V$  con  $C1 = 1 \text{ microF}$  y  $U_{c2}=10V$  con  $C2=2 \text{ microF}$ . A continuación esos condensadores cargados se conectan en paralelo de forma que los terminales positivos se unen entre sí. Calcular la carga final de C1 en dicha asociación.**

$$C1 = 1 \text{ microF} \quad V_{c1} = 10V \quad Q_{c1} = C1 * V_{c1} = 10 \text{ microC.}$$

$$C2 = 2 \text{ microF} \quad V_{c2} = 10V \quad Q_{c2} = C2 * V_{c2} = 20 \text{ microC.}$$

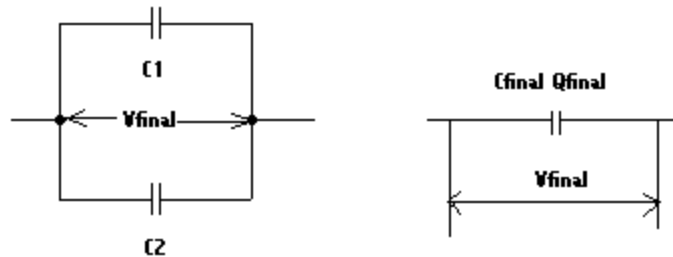
Al conectarlos en paralelo tendrán en común  $V_{\text{final}}$  y  $C_{\text{final}} = C1 + C2 = 3 \text{ microF}$  y  $Q_{\text{final}} = Q_{c1} + Q_{c2} = 30 \text{ microC.}$

$$V_{\text{final}} = Q_{\text{final}} / C_{\text{final}} = 30 * 10^{-6} / 3 * 10^{-6} = 10V$$

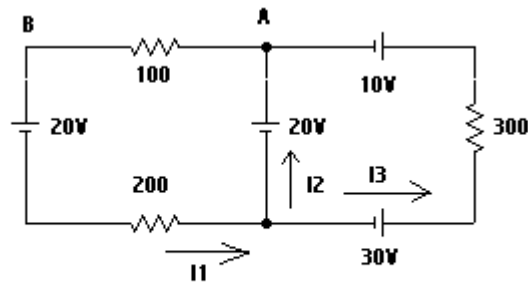
En el condensador  $C1 = 1 \text{ microF}$  tenemos  $V_{\text{final}} = 10V$ :

$$Q_{c1} = C1 * V_{\text{final}} = 10^{-6} * 10 = 10 \text{ microC} \text{ que coincide con la carga inicial por estar ambos condensadores con el mismo } V.$$

**Respuesta : D**



**12.- Calcular la tensión  $U_{ab}$  para el circuito dado en la figura.**



$$\text{Malla izquierda: } -200 I1 + 20 - 100 I1 - 20 = 0 \Rightarrow -300 I1 = 0 \Rightarrow I1 = 0$$

$$\text{Malla exterior: } -200 I1 + 30 - 300 I3 - 10 - 100 I1 - 20 = 0 \Rightarrow -300 I3 = 0 \Rightarrow I3 = 0$$

$$I1 = I2 + I3 \Rightarrow I2 = 0$$

$$U_{ab} = R * I1 = 0$$

**Respuesta : A**