



# EXÁMENES RESUELTOS

## FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA I N F O R M Á T I C A

## I N F O R M Á T I C A S I S T E M A S

DELEGACIÓN DE ALUMNOS

CENTRO ASOCIADO DE BALEARES

---

## EXÁMENES RESUELTOS FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFORMÁTICA

---

Notas: **EXCEPTO CALCULADORA, NO SE PERMITE EL USO DE MATERIAL ALGUNO POR EL ALUMNO.**

**REPARTO DE TIEMPOS Y PUNTOS: 0,6 PUNTOS (5 MINUTOS) POR PREGUNTA DE TEORIA (T) Y 1 PUNTO (15 MINUTOS) POR PREGUNTA PRACTICA (P). CADA RESPUESTA ERRONEA IMPLICA UNA PUNTUACION NEGATIVA IGUAL A LA MITAD DEL VALOR DE LA PREGUNTA.**

**CODIGOS A INTRODUCIR EN LA HOJA DE LECTURA OPTICA:**

--- CARRERA INFORMATICA, ESPECIALIDAD SISTEMAS:

40

--- ASIGNATURAELEMENTOS DE FISICA PARA INFORMATICA:

105

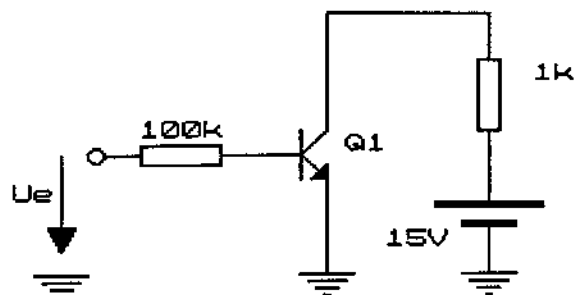
- T1) La expresión "frecuencia de trabajo" de un inversor digital se define como...
- A) ...el tiempo que transcurre entre dos flancos consecutivos de subida o dos de bajada,
  - B) ...la inversa del tiempo que transcurre entre dos flancos consecutivos de subida o dos de bajada,
  - C) ...la inversa del tiempo de subida,
  - D) ...la inversa del tiempo de bajada.
- T2) Un diodo constituido por una unión PN, polarizado positivamente, se comporta como...
- A) ...un circuito abierto,
  - B) ...una resistencia de un valor muy elevado,
  - C) ...una resistencia de un valor reducido,
  - D) Todas las contestaciones anteriores son falsas.
- T3) La saturación de un material ferromagnético en el aumento de la inducción B, cuando se incrementa el campo H por encima de un determinado valor, se debe a que:
- A) los momentos orbitales atómicos se desorientan,
  - B) se alcanza el valor de saturación de la magnetización M,
  - C) decrece la permeabilidad del vacío  $\mu_0$ ,
  - D) el campo coercitivo se opone al crecimiento de B.
- T4) En un circuito R C serie que se carga con una tensión de 10 V la tensión alcanzada en un determinado instante es de 4,5 V. En dicho instante se cambia la fuente de 10 V por otra de 20 V de la misma polaridad. La tensión del condensador cambia en ese instante a:
- A) 9 V,
  - B) 20 V,
  - C) permanece constante,
  - D) 15 V.
- T5) El término L de la expresión  $L = \phi_{II} / I_1$  se denomina coeficiente:
- A) de inducción mutua incremental,
  - B) de inducción,
  - C) de inducción mutua,
  - D) de autoinducción.

- T6) El trabajo debido a la fuerza magnética ejercida por un campo magnético sobre una partícula cargada en movimiento con velocidad constante es:
- A)  $qvBl$ ,  
B)  $qvBl^2$ ,  
C) cero,  
D) ninguna de las anteriores.
- T7) En los semiconductores, los lugares libres que dejan los electrones en la banda de valencia se denominan:
- A) iones positivos,  
B) iones negativos,  
C) huecos,  
D) positrones.
- T8) Cite en cuales de los siguientes dieléctricos la susceptibilidad y la permeabilidad eléctricas dependen de la dirección y sentido del campo eléctrico:
- A) Isótropos,  
B) Anisótropos,  
C) Lineales,  
D) No lineales.
- T9) El potencial eléctrico es:
- A) directamente proporcional a la carga y directamente proporcional a la distancia,  
B) inversamente proporcional a la carga y directamente proporcional a la distancia,  
C) directamente proporcional a la carga e inversamente proporcional a la distancia,  
D) inversamente proporcional a la carga e inversamente proporcional a la distancia.
- T10) La capacidad equivalente en la asociación de condensadores serie ( $C_s$ ) y paralelo ( $C_p$ ) es:
- A)  $C_s = C_1 + C_2 + \dots + C_N$  //  $C_p = C_1 + C_2 + \dots + C_M$ ,  
B)  $1/C_s = 1/C_1 + 1/C_2 + \dots + 1/C_N$  //  $C_p = C_1 + C_2 + \dots + C_M$ ,  
C)  $C_s = C_1 + C_2 + \dots + C_N$  //  $1/C_p = 1/C_1 + 1/C_2 + \dots + 1/C_M$ ,  
D)  $1/C_s = 1/C_1 + 1/C_2 + \dots + 1/C_N$  //  $1/C_p = 1/C_1 + 1/C_2 + \dots + 1/C_M$ .
- P11) Calcule el campo eléctrico en el vértice de un triángulo situado en (1,2), debido a las cargas eléctricas situadas en los otros dos vértices, de valores:  $q_1 = q$ , situada en (0,0) y  $q_2 = q$ , situada en (2,0).
- A)  $E = u_x q / (5\sqrt{5}\pi\epsilon_0)$ ,  
B)  $E = -u_x q / (5\sqrt{5}\pi\epsilon_0)$ ,  
C)  $E = u_y q / (5\sqrt{5}\pi\epsilon_0)$ ,  
D)  $E = -u_y q / (5\sqrt{5}\pi\epsilon_0)$ .



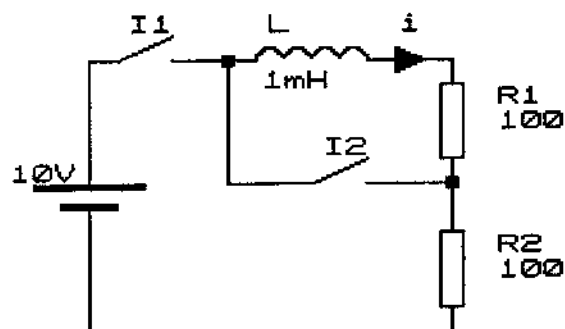
- P12) El transistor de la figura, de parámetro  $\beta=100$ , alimenta una carga de  $1\text{ k}\Omega$  a partir de una batería de  $15\text{ V}$ . Calcular la potencia disipada por el transistor en los dos casos siguientes: a)  $U_E=0\text{ V}$ , b)  $U_E=30\text{ V}$ .

- A) a)  $P=1\text{ W}$ ; b)  $P=1,5\text{ W}$ ,  
B) a)  $P=0,0\text{ W}$ ; b)  $P=20\text{ mW}$ ,  
C) a)  $P=0,3\text{ W}$ ; b)  $P=2,5\text{ mW}$ ,  
D) a)  $P=0,0\text{ W}$ ; b)  $P=0,21\text{ mW}$ .



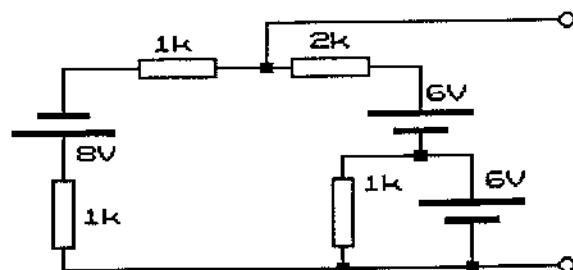
- P13) En el circuito de la figura y en el instante  $t=0$  se cierra el interruptor  $I_1$  mientras el  $I_2$  permanece abierto. En el instante  $t_1=10\text{ }\mu\text{s}$  se cierra  $I_2$  e  $I_1$  se abre. Calcular el valor de  $i$  para  $t_1=10\text{ }\mu\text{s}$  y para  $t_2=25\text{ }\mu\text{s}$ .

- A)  $i(t_1)=43,2\text{ mA}$ ;  $i(t_2)=9,64\text{ mA}$ ,  
B)  $i(t_1)=86,4\text{ mA}$ ;  $i(t_2)=19,28\text{ mA}$ ,  
C)  $i(t_1)=86,4\text{ mA}$ ;  $i(t_2)=153,26\text{ mA}$ ,  
D)  $i(t_1)=43,2\text{ mA}$ ;  $i(t_2)=-0,531\text{ mA}$ .



- P14) Los valores de  $E_o$  y  $R_o$  del circuito equivalente Thevenin del circuito ( $1\text{ k} = 1\text{ k}\Omega$ ) de la figura son:

- A)  $3\text{ V}$  y  $2,3\text{ k}\Omega$ ,  
B)  $12\text{ V}$  y  $0\text{ }\Omega$ ,  
C)  $2\text{ V}$  y  $1\text{ k}\Omega$ ,  
D)  $22\text{ V}$  y  $2\text{ k}\Omega$ .

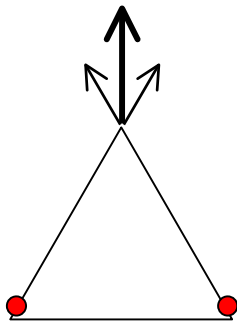


# Soluciones a los exámenes de Física (Informática de Sistemas)

**1993-94**

*Febrero 94 – 1ª Vuelta*

- T1) **B)** Pag. 75 (UD3)      T2) **D)** Pag. 34 (UD3)      T3) **B)** Pag. 246 (UD2)  
T4) **C)** Cambia con el tiempo pero no instantáneamente.  
T5) **D)** Pag. 218 (UD2)      T6) **C)** Pag. 183 (UD2)      T7) **C)** Pag. 23 (UD3)  
T8) **B)** Pag. 75 (UD1)      T9) **C)** Pag. 38 (UD1)      T10) **D)** Pag. 95/96 (UD1)



P11) **C)** Es la única solución que se adapta, en dirección y sentido a la suma vectorial de los campos creados por las cargas.

P12) **??)** Con  $U_E = 0$  V el transistor está en corte y apenas hay paso de corriente por el transistor. Por lo tanto  $P(\text{Corte}) = 0,0$  W

Con  $U_E = 30$  V  $I_B = (30-0,7)/100K = 0,293mA$ .

Si estuviese en activa:  $I_c = 100 \cdot 0,293 = 29,3mA$  ; y la caída de potencial en la resistencia del colector sería:  $V = 29,3m \cdot 1k = 29,3V$ .

Este valor no es posible (mayor que 15 V). El transistor está en saturación y:  $I_E = (15-0,2)/1k = 14,8$  mA

$P_B = 0,293m \cdot 0,8 = 0,2344mW$  ;  $P_{CE} = 0,2 \cdot 14,8 = 2,96$  mW ;  $P(\text{Sat}) = 0,293 + 2,96 = 3,253$  mW

P13) **A)**

$$i(t) = \frac{V_0}{R} \cdot \left( 1 - e^{-\left(\frac{R}{L}\right)t} \right) = i(t) = \frac{10}{(100+100)} \cdot \left( 1 - e^{-\left(\frac{(100+100)}{10^{-3}}\right)10^{-5}} \right) = 43,2 \text{ mA}$$
$$i(t') = i(t) \cdot \left( e^{-\left(\frac{R}{L}\right)t'} \right) = i(t') = 43,5 \cdot 10^{-3} \cdot \left( e^{-\left(\frac{100}{10^{-3}}\right)1,5 \cdot 10^{-5}} \right) = 9,64 \text{ mA}$$

P14) **C)** Aplicando la 2ª ley de Kirchhoff a la malla más exterior tenemos que:

$$8+6+6 = 2kI_1 + 1kI_1 + 1kI_1 \rightarrow I_1 = 5 \text{ mA} \rightarrow E_0 = 6+6-5m \cdot 2k = 2V$$

Si eliminamos las baterías del circuito, la resistencia equivalente vista desde los dos puntos de conexión cumple que:

$$1/R_0 = 1/(1+1) + 1/2 = 1 \rightarrow R_0 = 1\Omega$$



- T6) Los conductores en los que, al aplicar un campo eléctrico, se mueven electrones e iones, se denominan:
- A) plasmas,
  - B) metales,
  - C) electrolitos,
  - D) semiconductores.
- T7) En un circuito L R serie que se conecta a una fuente de tensión continua de 5 V la intensidad tarda 1 ms en subir a 1 A. Alcanzada la intensidad final, que es de 2 A, se cortocircuita la bobina sobre una resistencia  $R' = R/2$ , mientras queda aislada del resto del circuito. La intensidad tarda en disminuir de 2 A a 1 A:
- A) 1 ms,
  - B) 2 ms,
  - C) 0,5 ms,
  - D)  $\sqrt{2}$  ms.
- T8) Indique cual de estas expresiones es correcta. " En una unión PN no cerrada externamente por circuito alguno...
- A) ...la diferencia de concentraciones de huecos y de electrones origina una corriente de difusión que impele a los portadores mayoritarios de cada lado a pasar al otro",
  - B) ... se establece una zona de transición, que engloba a la unión, que queda vaciada de cargas portadoras con gran movilidad, originándose un potencial de unión",
  - C) ... se establece una densidad de carga en la unión, positiva en la zona N y negativa en la zona P del semiconductor",
  - D) Son verdaderas todas las respuestas.
- T9) El tiempo de subida de un inversor ideal se define como...
- A) ... el tiempo que transcurre en pasar de cero a uno,
  - B) ... el tiempo que transcurre entre pasar del 10% al 90 % del incremento de nivel de tensión que separa el "cero" del "uno",
  - C) ... el tiempo que transcurre entre pasar del 40% al 60 % del incremento de nivel de tensión que separa el "cero" del "uno",
  - D) Ninguna de las tres contestaciones anteriores es válida.





- T10) El vector magnetización  $M$  de un material se define como:
- A)  $\lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\Delta B}{\Delta V}$ ,  
B)  $\mu H$ ,  
C)  $\lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\sum m_i}{\Delta V}$ ,  
D) Vector de campo magnético dividido por la corriente amperiana que lo produce.
- P11) Se dispone de cuatro cargas ocupando los 4 vértices de un cuadrado de  $d$  metros de lado. Las esquinas superior izquierda e inferior derecha están ocupadas por una carga de valor  $q$ , mientras que las otras dos lo están por una de valor  $-q$ . Calcule la energía electrostática de la distribución. (No se debe tener en cuenta la energía propia de las cargas).
- A)  $W_e = 0,21q^2/(\epsilon_0 d)$ ,  
B)  $W_e = 0,5q^2/(\epsilon_0 d)$ ,  
C)  $W_e = -0,5q^2/(\epsilon_0 d)$ ,  
D)  $W_e = -0,21q^2/(\epsilon_0 d)$ .
- P12) Un diodo rectificador alimenta una carga resistiva de  $22 \Omega$  a partir de una batería de  $12 V$ . Si el circuito equivalente del diodo es una resistencia de  $0,8 \Omega$  y una batería de  $0,6 V$ , se pide calcular:
- a) caída de tensión en el diodo  
b) potencia disipada por el mismo.
- A)  $U_d = 0,6 V$ ;  $P_w = 0,3 W$ ,  
B)  $U_d = 1,0 V$ ;  $P_w = 0,5 W$ ,  
C)  $U_d = 0,4 V$ ;  $P_w = 0,2 W$ ,  
D)  $U_d = 1,1 V$ ;  $P_w = 1 W$ .
- P13) Una resistencia de  $10 \Omega$  en paralelo con una bobina de  $15 mH$  están alimentadas con una fuente de tensión alterna de  $220 V$ ,  $50 Hz$ . Calcular la potencia activa  $P$  y la potencia reactiva  $Q$  consumidas.
- A)  $P = 2,6 W$ ;  $Q = -4,5 VA$ ,  
B)  $P = 1,213 W$ ;  $Q = 1,514 VA$ ,  
C)  $P = 4,840 W$ ;  $Q = -10,276 VA$ ,  
D)  $P = 4,840 W$ ;  $Q = 10,276 VA$ .
- P14) Con seis resistencias de  $30 k\Omega$  se forman dos conjuntos, uno serie y otro paralelo, de tres resistencias cada uno. Al asociar en serie ambos conjuntos el valor de la resistencia equivalente es:
- A)  $100 k\Omega$ ,  
B)  $300 k\Omega$ ,  
C)  $30 k\Omega$ ,  
D)  $23,3 k\Omega$ .

*Febrero 94 – 2ª Vuelta*

T1) **B)** Pag. 75 (UD3)

T2) **A)**  $\varepsilon = (1 + \Pi_e)\varepsilon_0 = (1 + 5) \cdot 8,845 \cdot 10^{-12}$ .

T3) **B)** Pag. 89 (UD1)

T4) **C)** Pag. 133 (UD1) Por eliminación.

T5) **A)** Pag. 187 (UD2)

T6) **A)** Pag. 119 (UD1)

T7) **C)** La constante de tiempo es  $R/L$ . Como  $R' = R/2$ , se disminuye a la mitad dicha constante. Ahora necesitamos el doble de tiempo ( $t'$ ) para que  $\exp[(-R'/L) \cdot t'] = 0,5$

T8) **D)** Pag. 30-31 (UD3)

T9) **B)** Pag. 23 (UD1)

T10) **C)** Pag. 234 (UD2)

$$\begin{aligned} \text{P11) D)} \quad W_e &= \frac{1}{2} (q_1 \cdot V_1 + q_2 \cdot V_2 + q_3 \cdot V_3 + q_3 \cdot V_3) = \\ &= \frac{1}{2} \{ q \cdot [k(-q/d) + k(-q/d) + k(q/\sqrt{2}d)] + (-q) \cdot [k(q/d) + k(-q/\sqrt{2}d) + k(q/d)] + \\ &+ (-q) \cdot [k(q/d) + k(-q/\sqrt{2}d) + k(q/d)] + q \cdot [k(q/\sqrt{2}d) + k(-q/d) + k(-q/d)] \} = \\ &= -\frac{1}{2} 4 (kq^2/d) \cdot (2 - 1/\sqrt{2}) = -1/2 \cdot 4 \cdot (q^2/4\pi\varepsilon_0 d) \cdot (2 - 1/\sqrt{2}) = -0,2058 q^2/\varepsilon_0 d \\ \text{P12) B)} \quad I &= (12 - 0,6)/22,8 = 0,5 \text{ A} ; \quad V = 0,6 + 0,8 \cdot 0,5 = 1,0 \text{ V} ; \quad P = V \cdot I = 1,0 \cdot 0,5 = 0,5 \text{ W} \\ \text{P13) D)} \quad Z_1 &= R = 10 ; \quad Z_2 = X_L i = 15 \cdot 10^{-3} \cdot 2B \cdot 50i = 4,712i ; \quad Y_1 = 1/10 = 0,1 ; \\ Y_2 &= 1/4,712i = -0,2122i ; \quad Y = Y_1 + Y_2 = 0,1 - 0,2122i ; \quad Z = 1/Y = 1,817 + 3,856i ; \\ |Z|^2 &= 1,817^2 + 3,856^2 \rightarrow |Z| = 4,26 \Sigma ; \quad 2 = \text{Arg}(Z) = \arctan(3,856/1,817) = 64,77^\circ \\ I &= V/|Z| = 51,64 ; \quad P = V \cdot I \cdot \cos 2 = 4842 \text{ W} ; \quad Q = V \cdot I \cdot \sin 2 = 10277 \text{ VA} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P14) A)} \quad R_{123} &= R_1 + R_2 + R_3 = 90 \text{ k}\Omega \quad 1/R_{456} = 1/R_4 + 1/R_5 + 1/R_6 = 3/30 = 0,1 \text{ k}\Omega^{-1} \rightarrow \\ R_{456} &= 10 \text{ k}\Omega ; \quad R = R_{123} + R_{456} = 100 \text{ k}\Omega \end{aligned}$$

Notas: EXCEPTO CALCULADORA, NO SE PERMITE EL USO DE MATERIAL ALGUNO POR EL ALUMNO.  
PUNTUACION: 0.7p, PREGUNTA TEORICA (T); 0.8p, PREGUNTA PRACTICA (P); RESPUESTA ERRONEA, PUNTUACION NEGATIVA IGUAL A LA MITAD DEL VALOR DE LA PREGUNTA.  
RESPONDA EN LA HOJA DE LECTURA OPTICA DE LA OTRA CARA Y ENTREGUE SOLO ESTA HOJA.  
CODIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA OPTICA: CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

T1) Dado un circuito formado por los condensadores  $C_1$ ,  $C_2$  y  $C_3$ , calcule la capacidad equivalente del circuito si  $C_2$  y  $C_3$  están conectados en serie, y su conjunto en paralelo con  $C_1$ .

- A)  $C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$   
B)  $C_{eq} = (C_1 \cdot C_2 + C_1 \cdot C_3 + C_2 \cdot C_3) / (C_1 + C_2 + C_3)$   
C)  $C_{eq} = (C_1 \cdot C_2 + C_1 \cdot C_3 + C_2 \cdot C_3) / (C_1 + C_3)$   
D)  $C_{eq} = (C_1 \cdot C_2 + C_1 \cdot C_3 + C_2 \cdot C_3) / (C_2 + C_3)$

T2) El trabajo del campo para trasladar una carga de un punto a otro depende de:

- A) directamente de la carga a trasladar y directamente de la diferencia de potencial entre los puntos.  
B) inversamente de la carga a trasladar y directamente de la diferencia de potencial entre los puntos.  
C) directamente de la carga a trasladar e inversamente de la diferencia de potencial entre los puntos.  
D) inversamente de la carga a trasladar e inversamente de la diferencia de potencial entre los puntos.

T3) A la variación temporal del vector  $D$  en un campo electromagnético se le denomina corriente de:

- A) conducción,  
B) convección,  
C) polarización,  
D) desplazamiento.

T4) ¿En que circuitos se puede aplicar el principio de superposición?

- A) en todos,  
B) en aquellos sin elementos no lineales,  
C) en aquellos sin fuentes de corriente,  
D) ninguna de las anteriores.

T5) En el caso de un circuito aislado filiforme con inductancia  $L$ , la expresión de su energía magnética es de la forma:

- A)  $W_m = LI^2$ ,  
B)  $W_m = LI^2/2$ ,  
C)  $W_m = 2LI^2$ ,  
D)  $W_m = L^2I$ .

T6) ¿Qué tipo de transistores poseen la tecnología de fabricación que permite una mayor capacidad de integración?

- A) los transistores de unión npn,  
B) los transistores de unión pnp,  
C) los transistores MOSFET,  
D) los tres anteriores poseen aproximadamente la misma capacidad de integración.

T7) Un diodo luminoso se alimenta con una pila de 12 V y una resistencia limitadora de  $1k\Omega$ . El diodo tiene una tensión umbral de conducción de 1,5 V y una resistencia equivalente serie de  $50\Omega$ . Calcular la caída de tensión y la potencia disipada por el diodo.

- A)  $U_d = 2,1 V$  y  $P_d = 24,98 mW$   
B)  $U_d = 2 V$  y  $P_d = 20 mW$   
C)  $U_d = 1,5 V$  y  $P_d = 15 mW$   
D)  $U_d = 1,5 V$  y  $P_d = 20 mW$

T8) Un imán permanente es un material que, en ausencia de solenoides portadores de corriente, presenta:

- A) Un campo exterior  $H = 0$ ,  
B) Una relación  $\frac{B}{H} = \mu$  igual en el interior y en el exterior,  
C) Una inducción  $B = \infty$  en el interior,  
D) Una imanación interior  $M \neq 0$ .

T9) Un circuito L R serie se conecta a una fuente de tensión de 10 V y la intensidad crece hasta 1 A. Se cambia la bobina por otra de inductancia  $L' = 2 L$ . La intensidad crecerá hasta:

- A) 0,5 A,  
B) 1 A,  
C) 2 A,  
D)  $\sqrt{2}$  A.

T10) Calcular el módulo y el argumento de la impedancia de una rama compuesta por dos impedancias en serie:

- $Z_1 = 10 + 20j$  y  $Z_2 = 4 + 3j$ .  
A)  $Z = 12,3$   $\theta = -5,4^\circ$   
B)  $Z = 12,3$   $\theta = 24,2^\circ$   
C)  $Z = 26,9$   $\theta = -58,7^\circ$   
D)  $Z = 26,9$   $\theta = 58,7^\circ$

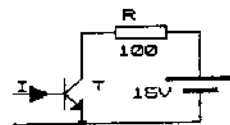
T11) Calcule el diámetro de una esfera aislada para que su capacidad sea de  $1 \mu F$ , siendo el dieléctrico empleado el vacío ( $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} F/m$ ).

- A) 1,7976 m,  
B) 17,976 m,  
C) 17.976 m,  
D) 179.760 m.

T12) El transistor de la figura alimenta una carga de  $100 \Omega$  a partir de una batería de 15 V. Sabiendo que la caída de tensión  $U_{CE}$  en saturación es de 300 mV, calcular la potencia disipada por él en los supuestos siguientes:

a) transistor al corte, b) transistor en saturación

- A)  $P_{CORTE} = 0,1 W$  y  $P_{SAT} = 1,5 kW$   
B)  $P_{CORTE} = 0,1 W$  y  $P_{SAT} = 1 W$   
C)  $P_{CORTE} = 0,0 W$  y  $P_{SAT} = 2,5 W$   
D)  $P_{CORTE} = 0,0 W$  y  $P_{SAT} = 44 mW$

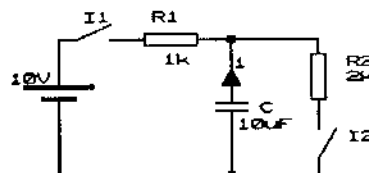


P13) Una toroide de material ferromagnético homogéneo y de longitud efectiva 50 mm tiene una permeabilidad magnética relativa  $\mu_r$  de 5000. Se halla excitado por una bobina conductora que da sobre el 1000 vueltas y por la que circulan 10 mA. Suponiendo que todo el campo creado por la bobina queda confinado en el toroide (nada escapa al exterior), calcular la inducción magnética B alcanzada en el material ferromagnético. La permeabilidad magnética del vacío es  $\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6} H/m$ .

- A)  $1,26 H \cdot A/m^2$ ,  
B)  $1,26 H \cdot A/m$ ,  
C)  $2,52 H \cdot A/m^2$ ,  
D) 35 A/m.

P14) En el circuito de la figura se cierra  $I_1$  en el instante  $t = 0$  e  $I_2$  permanece abierto. A los 5 ms se abre  $I_1$  y se cierra  $I_2$ . Calcular la intensidad  $i$  que circula por el condensador para  $t = 5 ms$  y para  $t = 10 ms$ .

- A)  $i(5 ms) = -6,06 mA$  e  $i(10 ms) = 5,34 mA$   
B)  $i(5 ms) = -6,06 mA$  e  $i(10 ms) = 1,54 mA$   
C)  $i(5 ms) = -3,93 mA$  e  $i(10 ms) = -3,06 mA$   
D)  $i(5 ms) = 3,93 mA$  e  $i(10 ms) = 1,54 mA$



# Soluciones a los exámenes de Física (Informática de Sistemas)

## **1993-94**

*Septiembre 94 - Original*

T1) **D)**  $1/C_{23} = 1/C_2 + 1/C_3 \rightarrow C_{23} = (C_2 \cdot C_3)/(C_2 + C_3)$  ;  
 $C = C_1 + C_{23} = (C_1 \cdot C_2 + C_1 \cdot C_3 + C_2 \cdot C_3)/(C_2 + C_3)$

T2) **A)**  $W = q(V_2 - V_1)$       T3) **D)** Pag. 120 (UD2)      T4) **C)** Pag. 143 (UD1)

T5) **B)** Pag. 225 (UD2)      T6) **C)** Pag. 52 (UD3)

T7) **B)**  $I = (12 - 1,5)/(1000 + 50) = 10 \text{ mA}$  ;  $U_B = 1,5 + 50 \cdot 10 \text{ m} = 2 \text{ V}$  ;  $P = 2 \cdot 10 \text{ m} = 20 \text{ mW}$

T8) **D)** Pag. 244 (UD2)      T9) **B)**  $I(\text{Final}) = V_0 / R$  ; no cambia al cambiar L

T10) **D)**  $Z = Z_1 + Z_2 = 14 + 23i \rightarrow |Z| = 26,9 \Omega$  ;  $2 = \text{Arg}(Z) = 58,7^\circ$

T11) **C)**  $C = Q/V = Q/(Q/4\pi\epsilon_0 R) = 4\pi\epsilon_0 R \rightarrow D = C/2\pi\epsilon_0 = 17976 \text{ metros}$

T12) **D)** Al corte apenas hay corriente y  $P(\text{corte}) = 0 \text{ W}$ .

En saturación  $I_c = (15 - 0,3)/10 = 0,147 \text{ A}$  ;  $P(\text{Sat}) = 0,300 \cdot 0,147 = 0,0441 \text{ W}$

P13) **A)**  $B = \mu \cdot H = \mu_r \cdot \mu_0 \cdot (NI/l) = 1,26 \text{ T} = 1,26 \text{ H} \cdot \text{A/m}^2$

P14) ??

$$i(t) = -\frac{V_0}{R} \cdot \left( e^{-\left(1/R.C\right)t} \right) = i(t) = \frac{10}{1000} \cdot \left( e^{-\left(1/10^3 \cdot 10^{-5}\right) \cdot 5 \cdot 10^{-3}} \right) = 6,065 \text{ mA}$$

$$i(t') = -i(t) \cdot \left( e^{-\left(1/R.C\right)t'} \right) = i(t') = -(-6,065 \cdot 10^{-3}) \cdot \left( e^{-\left(1/2 \cdot 10^3 \cdot 10^{-5}\right) \cdot 5 \cdot 10^{-3}} \right) = 4,723 \text{ mA}$$

Notas: EXCEPTO CALCULADORA, NO SE PERMITE EL USO DE MATERIAL ALGUNO POR EL ALUMNO.

PUNTUACION: RESPUESTA CORRECTA = +10/12 PUNTOS; RESPUESTA ERRONEA, - 0,4 PUNTOS.

RESPONDA EN LA HOJA DE LECTURA OPTICA DE LA OTRA CARA Y ENTREGUE SOLO ESTA HOJA.

CODIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA OPTICA:

CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

- 1) El electrón es la carga eléctrica unitaria negativa.
  - A) El protón tiene la misma carga eléctrica que el electrón, pero positiva, y la misma masa del electrón.
  - B) El protón tiene la misma carga eléctrica que el electrón, pero positiva, y la masa 2.000 veces mayor que el electrón.
  - C) El protón tiene la misma carga eléctrica que el electrón, pero positiva, y la masa 2.000 veces menor que el electrón.
  - D) El protón tiene la misma carga eléctrica que el electrón, y la misma masa del electrón.
- 2) Calcule las capacidades equivalentes,  $C_s$  y  $C_p$ , de dos agrupaciones de condensadores, teniendo en cuenta que ambas tienen tres elementos ( $C_1 = 1 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 10 \mu\text{F}$ ,  $C_3 = 0,1 \mu\text{F}$ ); en la primera los condensadores se encuentran en serie y en la segunda en paralelo.
  - A)  $C_s = 11,1 \mu\text{F}$  y  $C_p = 11,1 \mu\text{F}$ .
  - B)  $C_s = 11,1 \mu\text{F}$  y  $C_p = 0,09 \mu\text{F}$ .
  - C)  $C_s = 0,09 \mu\text{F}$  y  $C_p = 11,1 \mu\text{F}$ .
  - D)  $C_s = 0,09 \mu\text{F}$  y  $C_p = 0,09 \mu\text{F}$ .
- 3) A la relación entre el flujo de carga sobre una superficie cerrada  $S$  que limita un volumen  $V$  y la variación de la carga en su interior, se le denomina:
  - A) ecuación de continuidad.
  - B) relación de estacionariedad.
  - C) ecuación en régimen permanente.
  - D) primera ley de Kirchoff.
- 4) A los conductores cuya resistencia no es función del voltaje se les denominan:
  - A) semiconductores.
  - B) conductores metálicos.
  - C) conductores lineales.
  - D) conductores estacionarios.
- 5) La expresión  $\oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = \frac{\partial}{\partial t} \int_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{s}$  es correcta en medios:
  - A) estacionarios.
  - B) en movimiento con velocidad constante y pequeña.
  - C) en movimiento con velocidad no constante.
  - D) ninguna de las anteriores.
- 6) La densidad de corriente en un punto es función únicamente de:
  - A) la densidad de carga y la velocidad media.
  - B) la densidad de carga y el tiempo.
  - C) la corriente y el tiempo.
  - D) ninguna de las tres anteriores.
- 7) La expresión que define la resistencia  $R$  de un conductor cilíndrico homogéneo con resistividad  $\rho_c$ , de longitud  $L$  y sección  $S$  es ...
  - A)  $R = \rho_c L/S$ .
  - B)  $R = \rho_c S/L$ .
  - C)  $R = \rho_c SL$ .
  - D)  $R = \rho_c /SL$ .
- 8) La curva característica de un diodo zener, de  $U_z$  voltios, con una caída de tensión de 1 V en conducción directa es:
  - A) Casi vertical a partir de un voltio de polarización directa y casi vertical a partir de  $U_z$  voltios en polarización inversa.
  - B) Casi vertical a partir de  $U_z$  voltios de polarización directa y casi vertical a partir de 1 V en polarización inversa.
  - C) Casi vertical desde  $U_z$  voltios en polarización directa e inversa.
  - D) Casi vertical a partir de 1 V en polarización directa e inversa.
- 9) Una zona de silicio intrínseco en un circuito integrado utilizada como resistencia tiene forma de barra de 4 mm de longitud y una sección rectangular de  $1.250 \times 20.000$  micras. Calcular su resistencia a  $300^\circ\text{K}$ , teniendo en cuenta los siguientes datos:  $\mu_n = 1.500 \text{ cm}^2/\text{V.s}$ ,  $\mu_p = 475 \text{ cm}^2/\text{V.s}$ ,  $n_i = 1,45 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-3}$  y  $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .
  - A)  $R = 174,6 \text{ k}\Omega$ .
  - B)  $R = 349,2 \text{ k}\Omega$ .
  - C)  $R = 174,6 \Omega$ .
  - D)  $R = 0,174 \Omega$ .
- 10) En un material imanado previamente se cumple que:
  - A) el flujo de  $B_m$  a través de una superficie cerrada es nulo.
  - B) el flujo de  $B_m$  a través de cualquier sección es constante.
  - C) el flujo de  $B_m$  a través de una superficie cerrada es constante.
  - D) la inducción remanente es proporcional al campo magnético terrestre.
- 11) Se conecta un circuito RL serie a una fuente de tensión continua, y la intensidad tarda en subir al 50% de su valor final  $10 \mu\text{s}$ . Se cambia la resistencia por otra de valor  $R' = 2R$  y se reinicia la operación. ¿Cuánto tiempo tardará ahora en alcanzar la intensidad el 50% de su valor final?
  - A)  $14,14 \mu\text{s}$ .
  - B)  $20 \mu\text{s}$ .
  - C)  $10 \mu\text{s}$ .
  - D)  $5 \mu\text{s}$ .
- 12) Un circuito sometido a tensión alterna senoidal de 50 Hz contiene una rama compuesta por una bobina de inductancia  $L = 30 \text{ mH}$  y una resistencia  $R = 10 \Omega$ . Calcular el módulo  $Z$  y el argumento  $\theta$  de la impedancia compleja de dicha rama.
  - A)  $Z = 13,74 \Omega$ ,  $\theta = 13,5^\circ$ .
  - B)  $Z = 13,74 \Omega$ ,  $\theta = 43,3^\circ$ .
  - C)  $Z = 2,52 \Omega$ ,  $\theta = 124^\circ$ .
  - D)  $Z = 11,25 \Omega$ ,  $\theta = 43,3^\circ$ .

Notas: EXCEPTO CALCULADORA, NO SE PERMITE EL USO DE MATERIAL ALGUNO POR EL ALUMNO.

PUNTUACION: RESPUESTA CORRECTA = +10/12 PUNTOS; RESPUESTA ERRONEA, - 0,4 PUNTOS.

RESPONDA EN LA HOJA DE LECTURA OPTICA DE LA OTRA CARA Y ENTREGUE SOLO ESTA HOJA.

CODIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA OPTICA:

CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

- 1) Cite en cuales de los siguientes dieléctricos la susceptibilidad y la permeabilidad eléctricas no dependen del campo eléctrico:
  - A) Isótropos.
  - B) Anisótropos.
  - C) Lineales.
  - D) No lineales.
- 2) Calcule la capacidad de una esfera aislada de radio 1 cm, siendo el dieléctrico empleado el vacío ( $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ ).
  - A) 111,16 mF,
  - B) 111,26 nF,
  - C) 111,26 pF,
  - D) 1,1126 pF.
- 3) La ley de Ohm relaciona las magnitudes:
  - A) polarización y densidad de carga,
  - B) corriente, carga y tiempo,
  - C) tensión, resistencia e intensidad,
  - D) inducción magnética, intensidad y distancia.
- 4) La potencia disipada en el volumen dV de un conductor es función únicamente de:
  - A) el campo eléctrico y la densidad de corriente,
  - B) la densidad de corriente y la conductividad,
  - C) las dos anteriores,
  - D) ninguna de las tres anteriores.
- 5) La expresión  $\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$ :
  - A) es un caso particular,
  - B) indica que las líneas de campo magnético son abiertas,
  - C) indica que existen manantiales y sumideros de líneas de campo magnético,
  - D) ninguna de las anteriores.
- 6) El módulo de la inducción magnética en la superficie de un cilindro indefinido de radio 1 m por cuyo eje, coincidente con el eje X, circula una corriente de 1 A, resulta ser:
  - A)  $2\mu_0/\pi$ ,
  - B)  $\mu_0/(2\pi)$ ,
  - C)  $2I\mu_0/\pi$ ,
  - D)  $\mu_0/\pi$ .
- 7) La expresión de la densidad de corriente en un semiconductor al aplicar un campo eléctrico E con una concentración de electrones libres "n" y con una movilidad  $\mu_n$  y una concentración de huecos "p" con una movilidad  $\mu_p$  es:
  - A)  $J = (n \cdot \mu_n + p \cdot \mu_p) \cdot E \cdot q$ ,
  - B)  $J = (n \cdot \mu_n + p \cdot \mu_p) \cdot E/q$ ,
  - C)  $J = (n \cdot \mu_n + p \cdot \mu_p) \cdot q/E$ ,
  - D)  $J = (n \cdot \mu_n + p \cdot \mu_p)/E \cdot q$ .
- 8) El parámetro  $\beta$  de un transistor de unión npn, se define como:
  - A)  $\beta = i_E/i_B$ ,
  - B)  $\beta = i_B/i_E$ ,
  - C)  $\beta = i_C/i_B$ ,
  - D)  $\beta = 50$ .
- 9) Una zona de silicio extrínseco con dopado tipo P de un circuito integrado, utilizada como resistencia, tiene forma de barra con 4 mm de longitud y sección rectangular de 12,5 x 20 mm. Calcular su resistencia a 300°K, sabiendo que  $N_A = 15 \cdot 10^{12} \text{ cm}^{-3}$ ,  $\mu_n = 1.500 \text{ cm}^2/\text{V.s}$ ,  $\mu_p = 475 \text{ cm}^2/\text{V.s}$  y  $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .
  - A)  $R = 0,114 \Omega$ ,
  - B)  $R = 33,3 \Omega$ ,
  - C)  $R = 140,3 \Omega$ ,
  - D)  $R = 1.200 \Omega$ .
- 10) Un circuito R L C serie con  $R = 1 \Omega$ ,  $L = 20 \text{ mH}$  y  $C = 600 \mu\text{F}$  está sometido a una fuente de tensión senoidal de 220 V eficaces y 50 Hz. Calcular el módulo de la intensidad eficaz que circula por él.
  - A) 352,2 A,
  - B) 157,3 A,
  - C) 328,2 A,
  - D) 12,4 A.
- 11) En un circuito R C serie que se conecta a una fuente de tensión constante, el condensador alcanza una tensión de 10 V. Se cambia dicho condensador por otro de capacidad  $C' = 10C$ . La tensión final alcanzada en el nuevo condensador es:
  - A) 100 V,
  - B) 10 V,
  - C) 1 V,
  - D) 0,1 V.
- 12) En un toroide de material imanado con magnetización  $M = 4 \text{ A/m}$  y cuya inducción B es de 1 Tesla, se arroja un solenoide por el que circula una corriente tal que el campo magnético H producido en el material es de 2 A/m y del mismo sentido que M. ¿Cuál será el nuevo valor de la inducción?
  - A) Solución indeterminada, (no se conoce la permeabilidad magnética  $\mu$ ),
  - B) 0,5 Tesla,
  - C) 1,25 Tesla,
  - D) 1,5 Tesla.

# Soluciones a los exámenes de Física (Informática de Sistemas)

**1994-95**

*Febrero 95 – 1ª Vuelta*

1) **B)** Pag. 20 (UD1)

2) **C)**  $C_s$  es más pequeña que la menor y  $C_p$  más grande que la menor.

3) **C)** Pag. 123 (UD1)

4) **C)** Pag. 125 (UD1)

5) **D)**  $\oint_C \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{\partial}{\partial t} \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S}$  No está bien escrita y es siempre válida.

6) **A)** Pag. 122 (UD1)

7) **A)** Pag. 127 (UD1)

8) **A)** Pag. 37 (UD3)

9) **B)**  $\sigma = q \cdot n_i (\mu_n + \mu_p) = 4,582 \cdot 10^{-6} (\Omega \cdot \text{cm})^{-1} \rightarrow \rho = 218245 \Omega \cdot \text{m} \rightarrow$

$\rightarrow R = \rho \cdot l/S = (218245 \cdot 0,4)/(0,1250 \cdot 2) = 349192 \Omega$

10) **A)** Pag. 237 (UD2)

11) **D)** La constante de tiempo es  $\tau = L/R$ . Si  $R' = 2R$  la constante de tiempo se reduce a la mitad:  $\tau' = L/R' = \tau/2$ ; y por lo tanto, el nuevo circuito es el doble de rápido; se necesita la mitad de tiempo.

12) **B)**  $Z = R + L\omega i = 10 + 30 \cdot 10^{-3} \cdot 2B \cdot 50i = 10 + 9,42i \rightarrow |Z| = 13,74 \Omega$ ;  $\angle Z = 43,3^\circ$

*Febrero 95 – 2ª Vuelta*

1) **C)** Pag. 75 (UD1)

2) **D)**  $C = 4\pi\epsilon_0 R = 1,1126 \cdot 10^{-12} \text{ F}$

3) **C)** Pag. 75 (UD1)

4) **A)** Pag. 131 (UD1)

5) **D)** Todas las anteriores dicen lo contrario de lo que ocurre.

6) **B)**  $B = (\mu_0 \cdot I)/(2\pi \cdot R) = (\mu_0 \cdot 1)/(2\pi \cdot 1) = \mu_0/2\pi$

7) **A)** Pag. 25 (UD3)

8) **A)** Pag. 62 (UD3)

9) **C)** En un semiconductor extrínseco de tipo P a temperatura de 300 K se cumple que  $p \ll n$ ; y la conductividad será:

$\sigma = q \cdot p \cdot \mu_p = 1,14 \cdot 10^{-3} (\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$ ; donde  $p \cdot N_A$ . De aquí:  $\rho = 1/\sigma = 877 \Omega \cdot \text{cm} \rightarrow$

$\rightarrow R = \rho \cdot l/S = (877 \cdot 0,4)/(1,25 \cdot 2) = 140,35 \Omega$

10) **B)**  $Z = R + (L\omega - 1/C\omega)i = 1 + [20 \cdot 10^{-3} \cdot 2B \cdot 50 - (600 \cdot 10^{-12} \cdot 2B \cdot 50)^{-1}]i = 1 + 0,978i \rightarrow$

$\rightarrow |Z| = 1,399 \Omega \rightarrow I = V/|Z| = 220/1,399 = 157,3 \text{ A}$

11) **B)** Siempre que no cambie  $V_0$  ó  $R$ .

12)

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

PUNTUACION: RESPUESTA CORRECTA, +10/12 PUNTOS; ERRONEA, -0,4 PUNTOS.

RESPONDA EN LA HOJA DE LECTURA OPTICA DE LA OTRA CARA Y ENTREGUE SOLO ESTA HOJA.

CODIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA OPTICA:

CARRERA,40; ASIGNATURA,105

1) Las relaciones entre impedancia  $Z$ , reactancia  $X$ , resistencia  $R$ , admitancia  $Y$ , susceptancia  $B$  y conductancia  $G$  referidas a un mismo circuito son:

- A)  $Z=R+jX$ ,  $Y=G+jB$  e  $Y=1/Z$   
 B)  $Z=R+jX$ ,  $Y=G+jB$  e  $Y=1/X$   
 C)  $Z=R+jX$ ,  $Y=B+jG$  e  $Y=1/Z$   
 D)  $Z=R+jB$ ,  $Y=G+jX$  e  $Y=1/X$

2) Una resistencia de  $10\Omega$  y una bobina de  $50\text{ mH}$  están conectadas en serie a una fuente de tensión alterna de  $50\text{ Hz}$  y  $220\text{ V}$  eficaces. Calcular la potencia activa  $P$  y la potencia reactiva  $Q$  del conjunto RL.

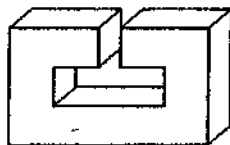
- A)  $P = 64\text{ W}$ ,  $Q = 132\text{ VA}$   
 B)  $P = 1.396\text{ W}$ ,  $Q = 2.193\text{ VA}$   
 C)  $P = 1.125\text{ W}$ ,  $Q = -514\text{ VA}$   
 D)  $P = 1.125\text{ W}$ ,  $Q = 1.812\text{ VA}$

3) Los materiales ferromagnéticos se caracterizan porque tienen:

- A) Una permeabilidad magnética  $\mu$  constante con la temperatura.  
 B) Una susceptibilidad magnética  $\chi_m = M/H$  elevada.  
 C) Un magnetismo remanente nulo.  
 D) Siempre se componen de aleaciones ferrosas.

4) En el imán permanente de la figura se supone que los vectores  $H$ ,  $B$  y  $M$  del núcleo ( $H_n$ ,  $B_n$ ,  $M_n$ ) discurren confinados en el mismo y de forma homogénea, y que el campo y la inducción en el entrehierro ( $H_e$ ,  $B_e$ ) fluyen en la misma sección que en el núcleo sin dispersarse al aire circundante. Tanto  $M_n$  como  $H_n$  tienen un valor de  $100\text{ A/m}$ . Calcular los módulos de  $H_e$ ,  $B_e$  y  $B_n$ . La permeabilidad relativa del núcleo es  $5.000$  y  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ H/m}$ .

- A)  $H_e = 126\text{ A/m}$ ,  $B_e = 1,26\text{ AH/m}^2$  y  $B_n = 0,5\text{ AH/m}^2$   
 B)  $H_e = 10^6\text{ A/m}$ ,  $B_e = 1,26\text{ AH/m}^2$  y  $B_n = 1,26\text{ AH/m}^2$   
 C)  $H_e = 10^3\text{ A/m}$ ,  $B_e = 0,5\text{ AH/m}^2$  y  $B_n = 0,5\text{ AH/m}^2$   
 D)  $H_e = 1,26\text{ A/m}$ ,  $B_e = 10\text{ AH/m}^2$  y  $B_n = 33,3\text{ AH/m}^2$



5) La pendiente inicial de la curva de intensidad de un circuito RL serie que se conecta a una tensión constante  $V_0$  es:

- A)  $(V_0/R)/(R/L)$   
 B)  $RLV_0$   
 C)  $V_0/L$   
 D)  $(V_0/R)/(L/2)$

6) A un circuito RC serie con  $R = 1\text{ k}\Omega$  y  $C = 10\mu\text{F}$  se conecta una fuente de tensión de  $10\text{ V}$ . Calcular la carga eléctrica que el condensador adquiere a los  $20\text{ ms}$  de haber conectado la fuente.

- A)  $1,28\mu\text{C}$   
 B)  $1,35\text{ C}$   
 C)  $0,454\text{ mC}$   
 D)  $86,4\mu\text{C}$

7) En un semiconductor dopado tipo N, la neutralidad eléctrica global  $N_D + p = N_A + n$ , exige que se cumpla...

- A)  $n = N_D$   
 B)  $p = N_A$   
 C)  $n = p$   
 D)  $N_A = N_D$

8) ¿Qué tipo de transistores poseen la tecnología de fabricación que permite una mayor capacidad de integración?

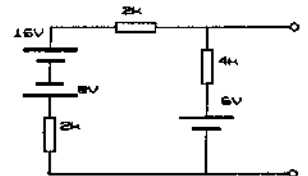
- A) De unión, tipo npn  
 B) De unión, tipo pnp  
 C) MOSFET  
 D) Los tres anteriores poseen aproximadamente la misma capacidad de integración.

9) El trabajo necesario para establecer una corriente  $I$  en un circuito filiforme sin resistencia, se denomina:

- A) energía potencial,  
 B) energía magnética,  
 C) trabajo potencial,  
 D) ninguna de las anteriores.

10) Los valores de  $E_0$  y  $R_0$  del circuito equivalente Thevenin del circuito ( $1\text{ k} = 1\text{ k}\Omega$ ) de la figura son:

- A)  $4,75\text{ V}$  y  $2,3\text{ k}\Omega$ ,  
 B)  $5,75\text{ V}$  y  $2\text{ k}\Omega$ ,  
 C)  $6,25\text{ V}$  y  $2\text{ k}\Omega$ ,  
 D)  $3,75\text{ V}$  y  $2,5\text{ k}\Omega$ .



11) Dadas tres inductancias  $L_1$  ( $100\mu\text{H}$ ),  $L_2$  ( $0,3\text{ mH}$ ) y  $L_3$  ( $1\text{ mH}$ ), agrupe  $L_1$  y  $L_2$  en serie, conecte su conjunto en paralelo con  $L_3$ , y determine el valor de la inductancia equivalente en terminales de  $L_3$ .

- A)  $L_{eq} = 285,7\mu\text{H}$   
 B)  $L_{eq} = 1,075\text{ mH}$   
 C)  $L_{eq} = 1100\text{ nH}$   
 D)  $L_{eq} = 3,2\text{ mH}$

12) Calcule el diámetro de una esfera aislada de  $10\mu\text{F}$  de capacidad, siendo el dieléctrico empleado el vacío ( $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$ ).

- A)  $179,8\text{ cm}$   
 B)  $223,5\text{ m}$   
 C)  $22,35\text{ m}$   
 D)  $179,8\text{ km}$



# Soluciones a los exámenes de Física (Informática de Sistemas)

**1994-95**

*Septiembre 95 - Reserva*

1) **B)** Pag. 309 (UD2)

2) **B)**  $Z = R + L\omega i = 10 + 50 \cdot 10^{-3} \cdot 2B \cdot 50i = 10 + 15,71i \rightarrow |Z| = 18,62 \Omega$  ;  $\angle Z = 57,52^\circ$  ;  
 $I = V/|Z| = 220/18,62 = 11,81 \text{ A}$  ;  $P = V \cdot I \cdot \cos \angle Z = 1395 \text{ W}$  ;  $Q = V \cdot I \cdot \sin \angle Z = 2192 \text{ V.A}$

3) **B)** Pag. 244 (UD2)

4)

5) **A)**

$$i(t) = \frac{V_0}{R} \cdot \left( 1 - e^{-\left(\frac{R}{L}\right)t} \right) \rightarrow \frac{d(i(t))}{dt} = \frac{V_0}{R} \cdot \frac{R}{L} \cdot \left( e^{-\left(\frac{R}{L}\right)t} \right) \quad t = 0 \quad m(\text{Pen. Inicial}) = \frac{V_0}{R} \cdot \frac{R}{L}$$

6) **D)**

$$q(t) = V_0 \cdot C \cdot \left( 1 - e^{-\left(\frac{1}{RC}\right)t} \right) = q(t) = 10 \cdot 10^{-5} \cdot \left( 1 - e^{-\left(\frac{1}{10^3 \cdot 10^{-5}}\right) \cdot 2 \cdot 10^{-3}} \right) = 86,46 \mu C$$

7) **A)** Pag. 27 (UD3)

8) **C)** T3) Sep. 94

9) **B)** Pag. 223 (UD2)

10) **NO hay solución verdadera.**  $16-8-6 = 2kI + 2kI + 4kI \rightarrow I = 2/8k = 0,25 \text{ mA}$  ;

$$E_0 = 6 + 4kI = 7V ;$$

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 2k\Omega + 2k\Omega = 4k\Omega ; 1/R_{123} = 1/R_{12} + 1/R_3 = 1/4 + 1/4 = 1/2 \text{ (k}\Omega\text{)}^{-1} \rightarrow R_0 = 2k\Omega$$

$$11) \text{ **A)** } L_{12} = L_1 + L_2 = 0,1\text{mH} + 0,3\text{mH} = 0,4\text{mH} ; 1/L_{123} = 1/L_{12} + 1/L_3 = 3,5 \text{ (mH)}^{-1} \rightarrow$$

$$\rightarrow L_{eq} = 0,2857 \text{ mH} = 285,7 \mu\text{H}$$

$$12) \text{ **D)** } C = 4\pi\epsilon_0 R \rightarrow D = C/2\pi\epsilon_0 = 179,76 \text{ Km}$$

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.

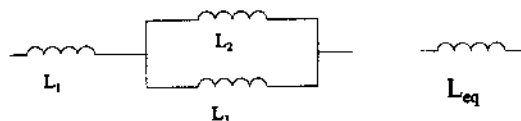
CÓDIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA:

CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

- 1) El Faradio es la unidad de capacidad en el sistema internacional. Submúltiplos del Faradio son:

- A)  $\mu F = 10^{-3} F$ ;  $nF = 10^{-9} F$ .  
 B)  $\mu F = 10^{-6} F$ ;  $nF = 10^{-12} F$ .  
 C)  $\mu F = 10^{-3} F$ ;  $nF = 10^{-12} F$ .  
 D)  $\mu F = 10^{-6} F$ ;  $nF = 10^{-9} F$ .

- 2) Calcule la bobina equivalente, ( $L_{eq}$ ), al grupo formado por las siguientes bobinas, ( $L_1$ ,  $L_2$  y  $L_3$ ):



- A)  $L_{eq} = (L_2 + L_3)/(L_1 \cdot L_2 + L_1 \cdot L_3 + L_2 \cdot L_3)$   
 B)  $L_{eq} = (L_2 + L_3) \cdot L_1 + L_2 + L_3$   
 C)  $L_{eq} = (L_1 + L_2) \cdot L_3 + (L_2 + L_3) \cdot L_1$   
 D)  $L_{eq} = (L_1 \cdot L_2 + L_1 \cdot L_3 + L_2 \cdot L_3)/(L_2 + L_3)$

- 3) Calcule el campo eléctrico en el punto medio entre dos cargas,  $q_1 = -q_2 = q$ , situadas en los puntos, (0,0)  $q_1$  y (2,0)  $q_2$ .

- A)  $E = q/\pi \cdot \epsilon_0$   
 B)  $E = q/2 \cdot \pi \cdot \epsilon_0$   
 C)  $E = q/4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0$   
 D)  $E = q/8 \cdot \pi \cdot \epsilon_0$

- 4) Calcule la susceptibilidad eléctrica de un material cuya permitividad eléctrica es de  $53,124 \cdot 10^{-12} F/m$ , siendo la del vacío de  $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} F/m$ .

- A) 3  
 B) 4  
 C) 5  
 D) 6

- 5) Una rama de un circuito en la que figuran una o más fuentes y puede tener (o no tener) elementos pasivos, se denomina rama:

- A) común.  
 B) plana.  
 C) activa.  
 D) externa.

- 6) La diferencia de potencial entre dos puntos se define como el trabajo que hay que realizar contra el campo para trasladar una carga eléctrica positiva unitaria desde un punto a otro. Su unidad en el sistema internacional es:

- A) Voltio = Julio/Coulomb.  
 B) Voltio = Julio.Coulomb.  
 C) Watio = Julio/Coulomb.  
 D) Watio = Julio.Coulomb.

- 7) Un diodo zener se diferencia de un diodo normal en:

- A) El diodo zener presenta una conducción elevada en la zona directa al sobrepasar la tensión zener.  
 B) El diodo zener presenta una conducción elevada en la zona directa e inversa al sobrepasar la tensión zener.  
 C) El diodo zener no presenta una conducción elevada al sobrepasar la tensión zener.  
 D) El diodo zener presenta una conducción elevada en la zona inversa al sobrepasar la tensión zener.

- 8) La ley de Biot-Savart para un hilo conductor recto y de longitud indefinida, expresa que la inducción magnética en un punto es:

- A) inversamente proporcional al cubo de la distancia.  
 B) proporcional al campo eléctrico aplicado.  
 C) proporcional al cuadrado de la corriente.  
 D) inversamente proporcional a la distancia.

- 9) En un circuito serie RC que se conecta a una fuente de tensión continua, el condensador alcanza al cabo de un tiempo  $\tau = R \cdot C$ :

- A) el 50 % de la tensión final.  
 B) el 63 % de la tensión final.  
 C) el 76 % de la tensión final.  
 D) el 89 % de la tensión final.

- 10) Los materiales paramagnéticos son los que:

- A) sirven para hacer imanes.  
 B) tienen los momentos magnéticos atómicos distintos de cero.  
 C) tienen los espines electrónicos nulos.  
 D) se componen de polvo magnéticos sintetizado.

- 11) En un circuito RLC serie, la susceptancia inductiva (a) y la susceptancia capacitiva (b) se expresan como:

- A) a)  $-X_L/Z^2$ ; b)  $X_C/Z^2$   
 B) a)  $X_L/Z^2$ ; b)  $-X_C/Z^2$   
 C) a)  $-X_L/Z^2$ ; b)  $-X_C/Z^2$   
 D) a)  $X_L/Z^2$ ; b)  $X_C/Z^2$

- 12) El valor del módulo de la impedancia de un circuito serie RL de valores  $R = 10 \Omega$  y  $L = 50 mH$ , para una frecuencia de red de 50 Hz, es:

- A) 15,2  $\Omega$   
 B) 143 mH  
 C) 1,52  $\Omega$   
 D) 18,6  $\Omega$

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:

CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

- 1) Calcule la capacidad equivalente de la asociación de tres condensadores de  $1 \mu\text{F}$  en: a) serie; b) paralelo.
  - A) a)  $3,00 \mu\text{F}$ ; b)  $3,00 \mu\text{F}$
  - B) a)  $0,33 \mu\text{F}$ ; b)  $3,00 \mu\text{F}$
  - C) a)  $0,33 \mu\text{F}$ ; b)  $0,33 \mu\text{F}$
  - D) a)  $3,00 \mu\text{F}$ ; b)  $0,33 \mu\text{F}$
- 2) Calcule la capacidad de una esfera de diámetro 1 metro, siendo el dieléctrico empleado el vacío ( $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ ).
  - A)  $C = 55,63 \text{ nF}$
  - B)  $C = 27,81 \text{ pF}$
  - C)  $C = 55,63 \text{ pF}$
  - D)  $C = 27,81 \text{ nF}$
- 3) El electrón es la carga eléctrica unitaria negativa.
  - A) El protón tiene la misma carga eléctrica que el electrón, pero positiva, y la misma masa del electrón.
  - B) El protón tiene la misma carga eléctrica que el electrón, pero positiva, y la masa 2.000 veces mayor que el electrón.
  - C) El protón tiene la misma carga eléctrica que el electrón, pero positiva, y la masa 2.000 veces menor que el electrón.
  - D) El protón tiene la misma carga eléctrica que el electrón, y la misma masa del electrón.
- 4) La unidad de intensidad de campo eléctrico en el Sistema Internacional es.
  - A) Newton.Coulomb ó Voltio.metro.
  - B) Newton.Coulomb ó Voltio/metro.
  - C) Newton/Coulomb ó Voltio.metro.
  - D) Newton/Coulomb ó Voltio/metro.
- 5) La ecuación general de la segunda ley de Kirchoff responde a la ecuación.
  - A)  $\sum_{k=1}^m \epsilon_k = \sum_{i=1}^n R_i \cdot I_i$
  - A)  $\sum_{k=1}^m E_k = \sum_{i=1}^n R_i \cdot I_i$
  - A)  $\sum_{k=1}^m \epsilon_k = \sum_{i=1}^n R_i \cdot I$
  - A)  $\sum_{k=1}^m P_k = \sum_{i=1}^n R_i \cdot I_i$
- 6) La máxima transferencia de potencia de un circuito expresado por su equivalente Thevenin ( $E_0$ ,  $R_0$ ), al cual se conecta una resistencia  $R_L$ , tiene lugar cuando:
  - A)  $R_L = 2 \cdot R_0$
  - B)  $R_L = R_0/2$
  - C)  $R_L = \infty$
  - D)  $R_L = R_0$
- 7) Las familias digitales TTL y CMOS se diferencian en :
  - A) La familia CMOS tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{cc}$  menor.
  - B) La familia TTL tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{cc}$  menor.
  - C) La familia CMOS tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{cc}$  mayor.
  - D) La familia TTL tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{cc}$  mayor.
- 8) En el interior de un solenoide (a) y de una barra imanada (b) se cumple, respectivamente:
  - A) a)  $H = B/\mu_0$ ; b)  $H = B/\mu_0$
  - B) a)  $H = (B/\mu_0) - M$ ; b)  $H = (B/\mu_0) - M$
  - C) a)  $H = B/\mu_0$ ; b)  $H = (B/\mu_0) - M$
  - D) a)  $H = (B/\mu_0) - M$ ; b)  $H = B/\mu_0$
- 9) En un imán de herradura se aproximan los dos polos hasta alcanzar una distancia mitad que la que los separaba inicialmente. Como consecuencia de ello, el campo H (a) y la inducción B (b) en el espacio comprendido entre los dos polos, respectivamente:
  - A) a) aumenta; b) aumenta.
  - B) a) disminuye; b) aumenta.
  - C) a) aumenta; b) disminuye.
  - D) a) disminuye; b) disminuye.
- 10) La susceptibilidad magnética  $\chi_m$  en medios magnéticos lineales es:
  - A) la constante de proporcionalidad entre el campo (B) y la intensidad de campo magnético (H).
  - B) la constante de proporcionalidad entre la imanación (M) y la intensidad de campo magnético (H).
  - C) el campo necesario para alcanzar la inducción máxima en saturación.
  - D) la constante de proporcionalidad entre la imanación (M) y el campo (B).
- 11) Un circuito RL en serie se conecta a una fuente de tensión de 20 V, aumentando la intensidad que circula por el circuito hasta alcanzar los 2 A. Se cambia la inductancia L por otra de valor la mitad ( $L' = L/2$ ). La intensidad aumentará hasta:
  - A) 0,5 A
  - B) 1 A
  - C) 2 A
  - D) 4 A
- 12) El cuadrado del módulo de la impedancia de un circuito RL serie en régimen estacionario senoidal es:
  - A)  $(R + \omega \cdot L)^2$
  - B)  $R^2 + (\omega \cdot L)^2$
  - C)  $R^2 - (\omega \cdot L)^2$
  - D)  $R + \omega \cdot L$

## Soluciones a los exámenes de Física (Informática de Sistemas)

**1995-96**

*Febrero 96 – 1ª Vuelta*

1) **D)**

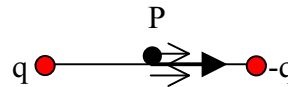
2) **C)**  $1/L_{23} = 1/L_2 + 1/L_3 \rightarrow L_{23} = (L_2 \cdot L_3)/(L_2 + L_3)$  ;  
 $L = L_1 + L_{23} = (L_1 \cdot L_2 + L_1 \cdot L_3 + L_2 \cdot L_3)/(L_2 + L_3)$

3) **A)** Pag. 38 (UD1)

4) **C)** Pag. 141 (UD1)

5) **C)**  $\epsilon = (1 + \chi_e)\epsilon_0$  ;  $\epsilon/\epsilon_0 = 6 \rightarrow +\chi_e = 5$

6) **B)**  $E = E_1 + E_2 = 2(q/4\pi\epsilon_0 d) = q/2\pi\epsilon_0 d$



7) **D)** Pag. 175 (UD2)

8) **D)** Pag. 37 (UD3)

9) **C)** Pag. 310 (UD2)

10) **D)**  $Z = R + L\omega i = 10 + 50 \cdot 10^{-3} \cdot 2\pi \cdot 50i = 10 + 15,71i \rightarrow |Z| = 18,62 \Omega$

11) **B)** Pag. 286 (UD2)

12) **B)** Pag. 244 (UD2)

*Febrero 96 – 2ª Vuelta*

1) **B)**  $1/C_s = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3 = 1/1 + 1/1 + 1/1 = 3 \rightarrow C_s = 1/3 \mu F$  ;  
 $C_p = C_1 + C_2 + C_3 = 1 + 1 + 1 = 3\mu F$

2) **C)**  $C = 4\pi\epsilon_0 R = 4\pi \cdot 8,854 \cdot 10^{-12} \cdot 0,5 = 55,63 \text{ pF}$       3) **B)** 1) Feb 95 - 1ª Vuelta

4) **D)** Pag 26 (UD1)

5) **A)** Pag. 137 (UD1)

6) **D)** Pag. 152 (UD1)

7) **A)** Pag. 82 (UD3)

8) **B)** Pag. 242-243 (UD2)

9) **A)** En el exterior ambos aumentan ( $H=B/\mu_0$ ). En el interior H disminuye ( $H=B/\mu_0 - M$ )  
Pag. 242-243 (UD2)

10) **B)** Pag. 244 (UD2)

11) **C)** El valor máximo de la corriente ( $V_0/R$ ) no depende de L

12) **B)**  $Z = R + L\omega i \rightarrow |Z|^2 = R^2 + (L\omega)^2$

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:

CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

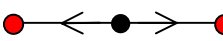
- 1) La expresión "frecuencia de trabajo" de un inversor digital se define como:
  - A) el tiempo que transcurre entre dos flancos consecutivos de subida o dos de bajada,
  - B) la suma del tiempo de subida y de bajada,
  - C) la inversa del tiempo que transcurre entre dos flancos consecutivos de subida o dos de bajada,
  - D) la inversa de la suma del tiempo de subida y de bajada.
- 2) Un diodo constituido por una unión PN, polarizado inversamente, se comporta en un caso ideal como:
  - A) un circuito abierto,
  - B) una resistencia de un valor muy elevado,
  - C) una resistencia de un valor reducido,
  - D) un circuito cerrado.
- 3) El término L de la expresión  $L = \phi_{11}/I_1$  se denomina coeficiente:
  - A) de inducción,
  - B) de inducción mutua,
  - C) de autoinducción,
  - D) de inducción mutua incremental.
- 4) Sea la fuerza electrostática que se crea entre dos cargas, su sentido es:
  - A) atractivo entre las cargas, si éstas son del mismo signo,
  - B) es atractivo entre las cargas, si éstas son de distinto signo,
  - C) sólo depende de las cargas y no del signo de éstas,
  - D) no depende de las cargas ni del sentido de éstas.
- 5) ¿Qué se entiende por momento dipolar magnético de una espira?
  - A)  $\mathbf{m} = Id^2\mathbf{n}$
  - B)  $\mathbf{m} = I\mathbf{Bn}$
  - C)  $\mathbf{m} = qv\mathbf{Bdn}$
  - D)  $\mathbf{m} = qv\mathbf{dn}$
- 6) A un circuito RC serie con  $R = 1 \text{ k}\Omega$  y  $C = 10 \text{ }\mu\text{F}$  se conecta una fuente de tensión de 12 V. Calcular la intensidad que circula por la red RC serie después de 1 milisegundo de la conexión de la fuente de tensión.
  - A) 4,4 A
  - B) 0,99 A
  - C) 0,99 mA
  - D) 4,4 mA
- 7) La expresión que define la resistividad  $\rho_c$  de un conductor cilíndrico homogéneo con resistencia R, longitud L y sección S es:
  - A)  $\rho_c = RS/L$
  - B)  $\rho_c = RL/S$
  - C)  $\rho_c = RS/L^2$
  - D)  $\rho_c = RL^2/S$
- 8) Calcule el campo eléctrico en el origen, (0,0), debido a las cargas eléctricas situadas en dos puntos equidistantes, de valores:  $q_1 = q$ , situada en (0,1) y  $q_2 = q$ , situada en (0,-1).
  - A)  $\mathbf{E} = -\mathbf{u}_y q/(4\pi\epsilon_0)$
  - B) 0
  - C)  $\mathbf{E} = \mathbf{u}_x q/(4\pi\epsilon_0)$
  - D)  $\mathbf{E} = \mathbf{u}_y q/(4\pi\epsilon_0)$
- 9) La ley de Biot-Savart para un hilo conductor recto y de longitud indefinida, expresa que:
  - A) la relación entre la inducción magnética en un punto es proporcional a la distancia,
  - B) la relación entre la inducción magnética en un punto es inversamente proporcional a la distancia,
  - C) la relación entre la inducción magnética en un punto es proporcional al cubo de la distancia,
  - D) la relación entre la inducción magnética en un punto es inversamente proporcional al cubo de la distancia,
- 10) Se tienen dos circuitos formados por tres resistencias. En el circuito a), las tres resistencias están en serie; en el circuito b), las tres resistencias están en paralelo. Si los valores de las resistencias son 1  $\Omega$ , 1 k $\Omega$  y 1 M $\Omega$ , calcule el valor de la resistencia equivalente en cada caso.
  - A) a)  $R_{\text{equiv}} = \text{aprox. } 1 \text{ }\Omega$ ; b)  $R_{\text{equiv}} = \text{aprox. } 1 \text{ }\Omega$
  - B) a)  $R_{\text{equiv}} = \text{aprox. } 1 \text{ }\Omega$ ; b)  $R_{\text{equiv}} = \text{aprox. } 1 \text{ M}\Omega$
  - C) a)  $R_{\text{equiv}} = \text{aprox. } 1 \text{ M}\Omega$ ; b)  $R_{\text{equiv}} = \text{aprox. } 1 \text{ }\Omega$
  - D) a)  $R_{\text{equiv}} = \text{aprox. } 1 \text{ M}\Omega$ ; b)  $R_{\text{equiv}} = \text{aprox. } 1 \text{ M}\Omega$
- 11) La densidad de corriente en un punto es función únicamente de:
  - A) la densidad de carga y la corriente,
  - B) la densidad de carga y el tiempo,
  - C) la corriente y el tiempo,
  - D) la densidad de carga y la velocidad media.
- 12) Una zona de silicio extrínseco con dopado tipo P de un circuito integrado, utilizada como resistencia, tiene forma de barra con 5 mm de longitud y sección rectangular de 12,5 x 25 mm<sup>2</sup>. Calcular su resistencia a 300°K, sabiendo que  $N_A = 15 \cdot 10^{12} \text{ cm}^{-3}$ ,  $\mu_n = 1.400 \text{ cm}^2/\text{V.s}$ ,  $\mu_p = 525 \text{ cm}^2/\text{V.s}$  y  $q = 1,4 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .
  - A)  $R = 54,42 \text{ }\Omega$
  - B)  $R = 145,12 \text{ }\Omega$
  - C)  $R = 54,42 \text{ k}\Omega$
  - D)  $R = 145,12 \text{ k}\Omega$

*Septiembre 96 – Original*

- 1) **C)** T5) Feb-94 1ª Vuelta    2) **A)** Pag. 34 (UD3)    3) **C)** T1) Feb-94 1ª Vuelta.  
 4) **B)** T1) Feb-94 2ª Vuelta    5) **A)** Pag. 187 (UD1)

6) Esta mal planteado. La solución sería D) si  $C = 1\mu F$  ó  $R = 0,1K$

$$i(t) = \frac{V_0}{R} \cdot \left( e^{-\left(\frac{1}{RC}\right)t} \right) = i(t) = \frac{12}{1000} \cdot \left( e^{-\left(\frac{1}{10^{-3} \cdot 10^{-5}}\right)10^{-3}} \right) = 10,86 \text{ mA}$$

7) **A)** T5) Feb-94 2ª Vuelta    8) **B)**   $E = 0 \text{ N/C}$

9) **D)** 5) Feb-95 1ª Vuelta

10) **C)**  $R_s = 1M\Omega + 1k\Omega + 1\Omega \approx 1M\Omega$  ;  $R_p = 1/(1/1M\Omega + 1/1k\Omega + 1/1\Omega) \approx 1\Omega$

11) **B)** Pag. 1744 (UD2)

12) **D)** En un semiconductor extrínseco de tipo P a temperatura de 300 K se cumple que  $p \gg n$ ; y la conductividad será:

$$\sigma = q \cdot p \cdot \mu_p = 1,1025 \cdot 10^{-3} (\Omega \cdot \text{cm})^{-1} ; \text{ donde } p \cdot N_A . \text{ De aquí: } \rho = 1/\sigma = 907 \Omega \cdot \text{cm} \rightarrow \\ \rightarrow R = \rho \cdot l/S = (907 \cdot 0,5)/(1,25 \cdot 2,5) = 145,12 \Omega$$

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:

CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

- 1) Un sistema de calefacción eléctrica, equivalente a una impedancia RL serie con un  $\cos\theta$  de 0,95, se conecta a la red eléctrica de 220Vef/50Hz consumiendo una potencia activa de 1000W. Determine los valores de R y L.

A) 110Ω y 20,2mH    B) 44Ω y 45,7mH  
C) 0,1Ω y 10,1mH    D) 44Ω y 32,1mH

- 2) Determine el valor del campo eléctrico en el punto (0,0) debido a una distribución lineal de carga  $\lambda=2C/m$  situada de forma continua según una semicircunferencia desde el punto (0,-1) pasando por (1,0) hasta el punto (0,1) (coordenadas en metros).

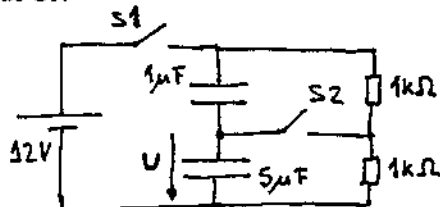
A)  $+u_x/(2\pi\epsilon_0)$     B)  $-u_x/(\pi\epsilon_0)$   
C)  $(u_y+u_x)/(\pi\epsilon_0)$     D) Ninguna de las anteriores

- 3) En un material dieléctrico la polarización es .....

A) .. el momento dipolar neto  
B) .. el número de moléculas polares  
C) .. el momento dipolar por unidad de volumen  
D) .. proporcional al campo eléctrico

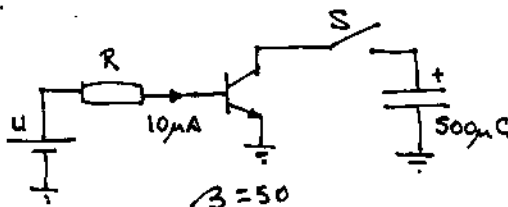
- 4) En el circuito de la figura cual es el valor de U: a) tras cerrar el interruptor S1, y b) dos minutos después de cerrar S2, dejando cerrado S1.

A) a) 6V, b) 6V  
B) a) 2V, b) 6V  
C) a) 4V, b) 6V  
D) a) 4V, b) 2V



- 5) En el circuito de la figura, en el instante  $t=0$  se cierra el interruptor S, ¿cuántos segundos tarda en descargarse el condensador?

A) infinito  
B) cero  
C) 1 s  
D) 50 s

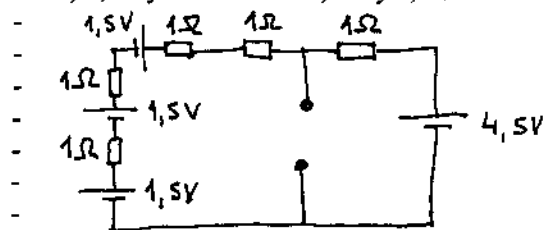


- 6) Se dispone de una resistencia  $R_1=1k\Omega$  en paralelo con un diodo D, este conjunto se pone en serie con otra resistencia  $R_2=1k\Omega$  y todo ello se conecta a una red eléctrica de 110Vef/60Hz. a) ¿Cuál es el valor máximo de corriente que circula por  $R_1$ ? b) ¿y por  $R_2$ ?  $U_{\text{umbral}}=0$ ,  $r_d=0\Omega$ .

A) a) 155,6 mA, b) 0 mA  
B) a) 155,6 mA, b) 77,78 mA  
C) a) 77,8 mA, b) 77,78 mA  
D) Ninguna de las anteriores

- 7) Dado el circuito de la figura determine los valores de  $E_o$  y  $R_o$  de su equivalente Thevenin.

A) 0V y 0,8Ω    B) 4,5V y 0,8Ω  
C) 4,5V y 4Ω    D) 9V y 0,8Ω



- 8) Un diodo zener...

A) presenta una conducción elevada en la zona directa al sobrepasar la tensión zener.  
B) presenta una conducción elevada en la zona directa e inversa al sobrepasar la tensión zener.  
C) no puede conducir en la zona inversa.  
D) presenta una tensión umbral de 1V.

- 9) Cuando hay un transporte de masa que arrastra en su movimiento partículas cargadas, se habla de corriente de:

A) conducción.  
B) convección.  
C) desplazamiento.  
D) ninguna de las anteriores

- 10) En la mayoría de los medios lineales la susceptibilidad magnética es:

A) igual a 1  
B) mucho menor que 1  
C) nula  
D) infinito

- 11) Considere un circuito "LC serie" y un circuito "LC paralelo" dispuestos en paralelo, el valor del módulo de la impedancia resultante, con  $L=100\mu H$  y  $C=10\mu F$ , para una frecuencia de trabajo de 5kHz, es:

A)  $< 1\Omega$   
B)  $< 100\Omega$  y  $> 1\Omega$   
C)  $< 1k\Omega$  y  $> 100\Omega$   
D) ninguna de las anteriores

- 12) En un MOSFET se entiende por transconductancia la relación entre

A)  $i_D$  y  $U_{PF}$   
B)  $i_D$  y  $(U_{PF} - U_T)$   
C)  $i_B$  e  $i_C$   
D)  $i_D$  y  $U_{DF}$

# Soluciones a los exámenes de Física (Informática de Sistemas)

1996-97

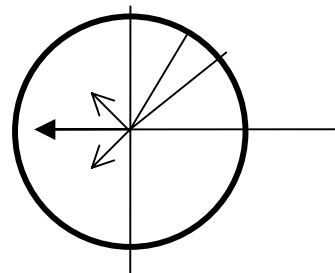
Febrero 97 – 1ª Vuelta

1) **C)**  $P = V \cdot I \cdot \cos\theta = (V^2/|Z|) \cdot \cos\theta \rightarrow |Z| = V^2 \cdot \cos\theta / P = 45,98 \, \Omega \rightarrow |Z|^2 = 2114 = R^2 + (L\omega)^2$   
 $\cos\theta = 0,95 \rightarrow \theta = \arccos(0,95) = 18,195^\circ \rightarrow \tan(\theta) = 0,3287 = L\omega/R$

Despejando de ambas ecuaciones:  $R = 43,65 \, \Omega$  y  $L = 45,67 \, \text{mH}$

2) **B)** Viendo el dibujo se puede apreciar que cada trozo( $dl$ ) de la carga lineal crea un campo( $dE$ ) cuya componente vertical( $dE_y$ ) se anula con su simétrico. Por lo tanto sólo hay que sumar las componentes horizontales( $dE_x$ ) del campo.

$$E = \int IdE_x = \int I(1/4\pi\epsilon_0)(\lambda dl/r^2)\cos\theta = (1/4\pi\epsilon_0)I(\lambda \cdot r \cdot d\theta/r^2)\cos\theta =$$
$$= (1/4\pi\epsilon_0)(\lambda/r)I\cos\theta d\theta = (1/4\pi\epsilon_0)(\lambda/r)[\sin(\pi/2) - \sin(-\pi/2)] =$$
$$= (1/4\pi\epsilon_0)(2/1)[1 - (-1)] = E = 1/\pi\epsilon_0. \text{ El sentido de este vector es, según la figura, el de } -\mathbf{u}_x$$



3) **C)** Pag. 69 (UD1)

4) **B)** Al cerrar  $S_1$  los dos condensadores están en serie(misma carga). Por lo tanto la diferencia de potencial será inversamente proporcional a la capacidad con  $V_1 + U = 12 \, \text{V}$ . Por lo tanto  $U = 2 \, \text{V}$ . Posteriormente se cierra  $S_2$  y entran en juego las resistencias que igualan las diferencias de potencial en ambos condensadores. Osea,  $U = 6 \, \text{V}$ .

5) **A)** Aunque el transistor este en conduciendo(activa o saturación) los condensadores siempre tardan un tiempo teóricamente infinito en descargarse totalmente.

6) **D)** Cuando la pila da su valor positivo máximo ( $V_{\max} = V_{\text{ef}} \cdot \sqrt{2} = 155,6 \, \text{V}$ ) el diodo conduce y la intensidad positiva es máxima en la resistencia en en serie ( $I_{2\max} = 155,6/1\text{k} = 155,6 \, \text{mA}$ ).

Para que la corriente pase por la resistencia en paralelo el diodo no debe conducir. Esto ocurre cuando el voltaje es negativo. La intensidad negativa máxima ocurrirá cuando  $V = -V_{\max} = -155,6 \, \text{V}$ . En este caso:  $I_{1\min} = -155,6/2\text{k} = -77,78 \, \text{mA}$

Si se tuviese en cuenta el signo  $I_{1\max}$  sería  $0 \, \text{mA}$ .

7) **B)** De la 2ª ley de Krichoff en toda la malla:  $1,5 + 1,5 + 1,5 - 4,5 = 5I \rightarrow I = 0,0 \, \text{A} \rightarrow$   
 $\rightarrow E_0 = 4,5 \, \text{V}$

La resistencia vista desde los terminales cumple que:  $1/R_0 = 1/(1+1+1+1) + 1/1 = 1,25 \, \Omega^{-1}$   
 $\rightarrow R_0 = 0,8 \, \Omega$

8) **D)** Pag. 37 (UD3)

9) **B)** Pag. 120 (UD1)

10) **B)** Pag. 244 (UD2)

11) **B)** y **C)**  $Z_s = L\omega i - (1/C\omega)i = 10^{-4} \cdot 2\pi \cdot 5 \cdot 10^3 i - 1/10^{-5} \cdot 2\pi \cdot 5 \cdot 10^3 i = (\pi - 10/\pi)i = -0,0415i$   
 $\rightarrow |Z_s| = 0,041\Omega$

$Z_p = 1/[1/L\omega i + 1/-(C\omega)^{-1}i] = 1/[-(1/\pi)i + (\pi/10)i] = 240,93i \rightarrow |Z_p| = 240,93 \, \Omega$  ;

12) **B)** Pag. 70 (UD3)



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:

CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

- 1) Al conjunto formado por una bobina de 10mH en paralelo con un condensador de 10μF se le añade en serie una resistencia de 1Ω. ¿Cuál es el argumento de la impedancia total para una frecuencia de 10Hz?

A) 0,561 rad B) 1,122 rad C) -0,654 rad D) -1,122 rad

- 2) Suponga que dispone de 100 condensadores iguales de 100μF y que la tensión máxima que cualquiera de ellos puede soportar es de 200V. ¿Cuántos condensadores deberá de utilizar si le piden construir una capacidad de 300μF para disponer en paralelo con una batería de 500V?

A) 3 B) 27 C) 9 D) 18

- 3) ..... es directamente proporcional a la carga e inversamente proporcional a la distancia.

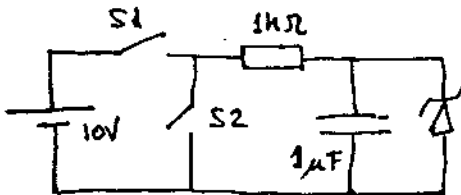
A) El momento magnético .....  
B) La susceptibilidad magnética ....  
C) El potencial eléctrico ....  
D) El trabajo eléctrico .....

- 4) Calcule el campo eléctrico en el punto (0,1) debido al siguiente conjunto de cuatro cargas eléctricas: Q1 = q en (0,0), Q2 = q en (0,2), Q3 = q en (2,0) y Q4 = -q en (2,2).

A)  $+q\epsilon_0/(70,25 \epsilon_0)$   
B)  $+q\epsilon_0/(35,125 \epsilon_0)$   
C)  $+q(u_y - u_x)/(70,25 \epsilon_0)$   
D)  $+2q\epsilon_0/(70,25 \epsilon_0)$

- 5) En el circuito de la figura, para  $t=0$ , se cierra el interruptor S1 durante 2ms, al cabo de los cuales se abre S1 y se cierra S2. ¿Qué corriente circula por la resistencia en ese instante?.  $U_z=5V$ ,  $r_z=0\Omega$ ,  $U_{umbral}=1V$ ,  $r_d=0\Omega$ .

A) 10mA B) 8,65mA C) 5mA D) 1mA



- 6) Suponga que como usuario de la red eléctrica conecta a la misma una impedancia RL serie que consume una potencia activa P y una potencia reactiva Q. ¿Como puede reducir el consumo de reactiva sin modificar el de activa?. Disponiendo..

A) ..un condensador en paralelo con Z  
B) ..un condensador en serie con Z  
C) ..una bobina en serie con Z  
D) ..una bobina en paralelo con Z

- 7) Las familias digitales TTL y CMOS se diferencian en :

A) La familia CMOS tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{cc}$  menor.

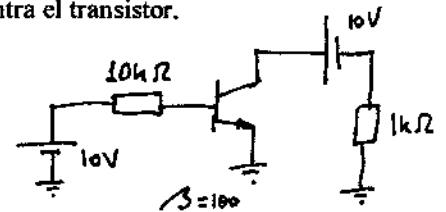
B) La familia TTL tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{cc}$  menor.

C) La familia CMOS tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{cc}$  mayor.

D) La familia TTL tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{cc}$  mayor.

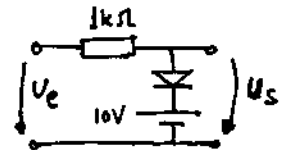
- 8) Dado el circuito de la figura determine en que zona de trabajo se encuentra el transistor.

A) corte  
B) saturación  
C) activa  
D) deplexión



- 9) Dado el circuito de la figura, a) ¿cuál es el valor de  $U_s$  si  $U_e=5V$ ?, b) ¿y si  $U_e=15V$ ?  $U_{umbral}=0V$ ,  $r_d=0\Omega$ .

A) a) cero, b) cero  
B) a) 2V, b) 6V  
C) a) 5V, b) 10V  
D) a) 5V, b) 5V

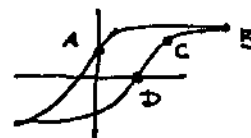


- 10) A un circuito RL serie ( $R=1k\Omega$ ,  $L=1mH$ ) se conecta una fuente de tensión de 10V. Calcule la energía almacenada por la bobina a los 3μs de haber hecho la conexión.

A) 26,12 nJ B) 45,13nJ C) 10,23μJ D) cero

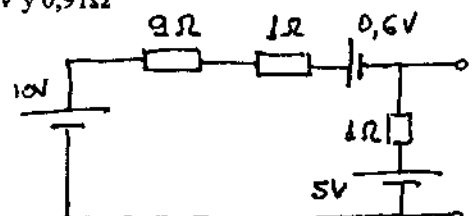
- 11) En el ciclo de histéresis de la figura, correspondiente a un material ferromagnético, el campo coercitivo  $H_c$  y la inducción de remanencia  $B_r$  corresponden, respectivamente, a los puntos:

A) D,B B) C,D C) B,A D) D,A



- 12) Dado el circuito de la figura, determine los valores  $E_o$  y  $R_o$  del circuito equivalente Thevenin.

A) 5V y 90Ω  
B) 4,6V y 90Ω  
C) 4,6V y 0,91Ω  
D) 5,4V y 0,91Ω



Febrero 97 – 2ª Vuelta

1) **A)**  $Y_1 = 1/L\omega i + 1/[-(1/C\omega)i] = 1/10^{-2} \cdot 2\pi \cdot 10 i - 10^{-5} \cdot 2\pi \cdot 10/i = -1,5909i \rightarrow$   
 $\rightarrow Z_1 = 1/Y_1 = 0,6286i$  ;

$$Z = Z_1 + R = 1 + 0,6286i \rightarrow \text{Arg}(Z) = \arctan(0,6286/1) = 32,15^\circ = 0,561 \text{ rad}$$

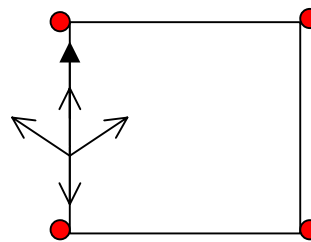
2) **B)** Se necesitan 3 en cada rama en paralelo para que la tensión de cada uno sea menor que 200 V ;  $V = 500/3 = 167 \text{ V}$

Así, cada rama tendrá una capacidad de  $100\mu/3 = 33,3 \mu\text{F}$ . Para tener una capacidad total de  $300 \mu\text{F}$  se necesitan pues 9 ramas.

9 ramas en paralelo, cada una con 3 condensadores da un total de 27 condensadores.

3) **C)** Pag. 38 (UD1)

4) **A)** Se anulan los efectos de las dos primeras cargas y se suman vectorialmente los campos creados por las dos últimas. Las componentes horizontales se anulan y las verticales se suman:



$$E = 2E_y = 2(1/4\pi\epsilon_0)(q/d^2)\sin\theta =$$

$$E = 2(1/4\pi\epsilon_0)(q/5)(1/\sqrt{5}) = q/70,25\epsilon_0 . \text{ El sentido de este vector es, según la figura, el de } +u_y$$

5) Con 10V de diferencia de potencial en inversa el diodo Zener conduce y no produce caída de potencial. Toda la resistencia del circuito se debe a R y a los 2ms:

$$i(t) = \frac{V_0}{R} \cdot \left( e^{-\left(\frac{1}{RC}\right)t} \right) = i(t) = \frac{10}{1000} \cdot \left( e^{-\left(\frac{1}{10^{-3} \cdot 10^{-6}}\right)2 \cdot 10^{-3}} \right) = 8,65 \text{ mA}$$

6) **A)**

7) **A)** 7) Feb-96 2ª Vuelta

8) **B)** Si estuviese en activa la corriente de la base sería:  $I_B = (10-0,7)/10k = 0,93 \text{ mA}$  ;  
 La corriente del colector sería  $I_c = \beta I_B = 93 \text{ mA}$  que produciría una caída de potencial de  $93m \cdot 1k = 93 \text{ V}$  en el colector, lo cual no es posible ( $V_c = 10 \text{ V}$ )

9) **C)** En el primer caso el diodo está en corte y equivale a un circuito abierto, no hay corriente, y  $U_s = U_e = 5 \text{ V}$

En el segundo caso el diodo conduce:  $I = (15-10)/1k = 5 \text{ mA} \rightarrow U_s = 15 - 5m \cdot 1k = 10V$

$$10) \text{ **B)** } i(t) = \frac{V_0}{R} \cdot \left( 1 - e^{-\left(\frac{R}{L}\right)t} \right) = \frac{10}{1k} \cdot \left( 1 - e^{-\left(\frac{10^3}{10^{-3}}\right)3 \cdot 10^{-6}} \right) = 9,502 \text{ mA}$$

$$W_e = \frac{1}{2} L \cdot I^2 = 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot (9,502 \cdot 10^{-3})^2 = 45,14 \text{ nJ}$$

11) **D)** Pag. 248 (UD3)

12) **D)** De la 2ª ley de Krichoff en toda la malla:  $10-0,6-5 = 11I \rightarrow I = 0,4A \rightarrow$   
 $\rightarrow E_o = 5 + 1 \cdot 0,4 = 5,4 \text{ V}$

La resistencia vista desde los terminales cumple que:  $1/R_o = 1/(9+1) + 1/1 = 1,1 \Omega^{-1}$   
 $\rightarrow R_o = 0,91 \Omega$

## Notas

Material de Examen :	Sólo se permite el uso de Calculadora <b>NO PROGRAMABLE</b>
Puntuación :	Respuesta correcta = 1 Punto ; Incorrecta = 0,5 Puntos.
Respuestas :	Marque una sola respuesta en la hoja de lectura óptica. Entregue <b>SÓLO</b> esta hoja
Códigos :	Carrera 40 ; Asignatura 105

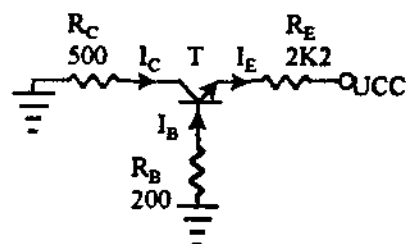
- 1) Si dopamos con Al (trivalente) un cristal de Si puro (tetraivalente) la conductividad de dicho cristal
  - A : aumenta
  - B : disminuye
  - C : se modifica de forma impredecible
  - D : no se modifica
- 2) Un dipolo formado por las cargas  $q$  y  $-q$  puestas a una distancia  $d$  una de la otra, está en el centro de una esfera de diámetro  $R \gg d$ . Si  $E$  es el campo eléctrico generado por el dipolo y  $\Phi$  el flujo a través de la superficie de la esfera, entonces
  - A :  $E \neq 0$  ;  $\Phi = 0$
  - B :  $E = 0$  ;  $\Phi \neq 0$
  - C :  $E = 0$  ;  $\Phi = 0$
  - D :  $E \neq 0$  ;  $\Phi \neq 0$
- 3) El trabajo necesario para colocar en sus posiciones unas cargas estáticas se denomina
  - A : energía electrostática
  - B : fuerza electrostática
  - C : potencial de campo
  - D : intensidad del campo
- 4) El potencial en el punto P ( $x=0$ ,  $y=0$ ,  $z=3$ ) debido a una carga eléctrica distribuida uniformemente entre 0 y  $3\pi/2$  y con densidad  $\lambda$  sobre la curva  $x^2+y^2=16$  es
  - A :  $3\lambda/10\epsilon_0$
  - B :  $3\epsilon_0/10\lambda$
  - C :  $1/4\pi\epsilon_0$
  - D :  $4\pi\epsilon_0$
- 5) En presencia de dieléctricos el Teorema de Gauss se puede aplicar
  - A : Siempre
  - B : Nunca
  - C : Sólo en casos de simetría
  - D : Sólo si se trata de dipolos
- 6) El movimiento de iones en un líquido es una corriente de
  - A : Conducción
  - B : Desplazamiento

C : Polarización

D : Convección

- 7) El Teorema de Thévenin establece que una red de resistencias y fuentes es equivalente a
  - A : Un generador y una resistencia en serie
  - B : Un generador y una resistencia en paralelo
  - C : Un generador y un condensador en serie
  - D : Un generador y un condensador en paralelo
- 8) La unidad de flujo magnético en el SI es
  - A : Weber
  - B : Tesla
  - C : Henrio
  - D : Faradios/m<sup>2</sup>
- 9) En una bobina toroidal de sección circular con  $N$  espiras, duplicamos  $N$  sin modificar ninguna otra característica del sistema. El coeficiente de autoinducción de la bobina
  - A : Aumentará proporcionalmente a  $N^2$
  - B : Aumentará proporcionalmente a  $N$
  - C : Disminuirá proporcionalmente a  $N^2$
  - D : Disminuirá proporcionalmente a  $N$

10)



Si  $\beta=100$  y  $UCC=20V$  la zona de trabajo del circuito es :

- A : Corte
- B : Saturación
- C : Activa
- D : Intensidad constante

*Septiembre 97 – Original*

1) **A)** Se crean más huecos.

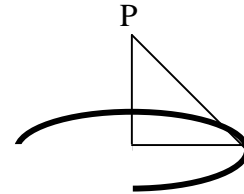
2) **A)** Por el teorema de Gauss el flujo es nulo, pero eso no quiere decir que el campo haya de ser nulo en los puntos de la superficie de la esfera.

3) **A)** Pag. 102 (UD1)

4) **A)** Toda la carga está a la misma distancia de P. La carga total es:

$Q = \lambda \cdot (3\pi/2) \cdot R = \lambda \cdot (3\pi/2) \cdot 4 = 6\pi\lambda$  . El potencial es:

$V = (1/4\pi\epsilon_0)(Q/d) = (1/4\pi\epsilon_0)(6\pi\lambda/5) = 3\lambda/10\epsilon_0$



5) **A)** Pag. 73-74 (UD1)

6) **A)** Pag. 120 (UD1)

7) **A)** Pag. 149 (UD1)

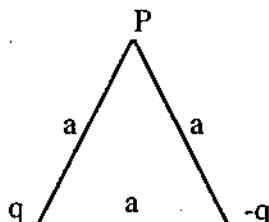
8) **A)** Pag. 189 (UD2)

9) **A)** Pag. 222 (UD2)

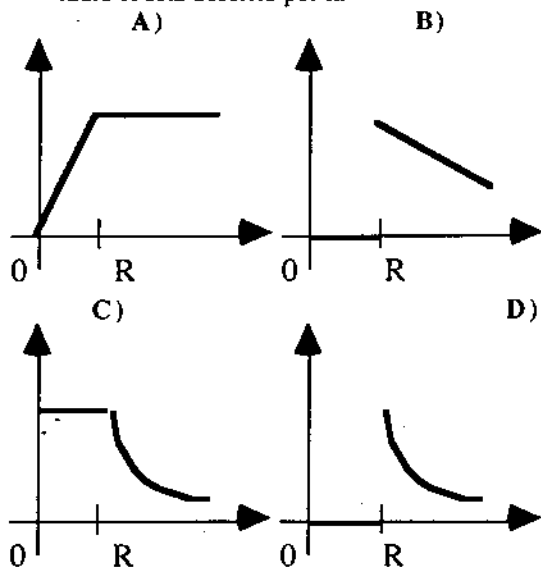
10) **C)** Esta claramente al corte, ya que  $V(\text{Emisor}) \gg V(\text{Base})$ . Si  $U_{cc}$  fuera negativo estaría en saturación y si, además, la resistencia de la base fuese 200k estaría en región activa.

Notas	Material Permitido:	Ninguno
	Puntuación:	Respuesta correcta = 1 punto; Respuesta incorrecta = -0,5 puntos
	Respuestas:	Marque una respuesta en la hoja de lectura óptica. Entregue sólo esta hoja
	Códigos:	Carrera 40; Asignatura: 105

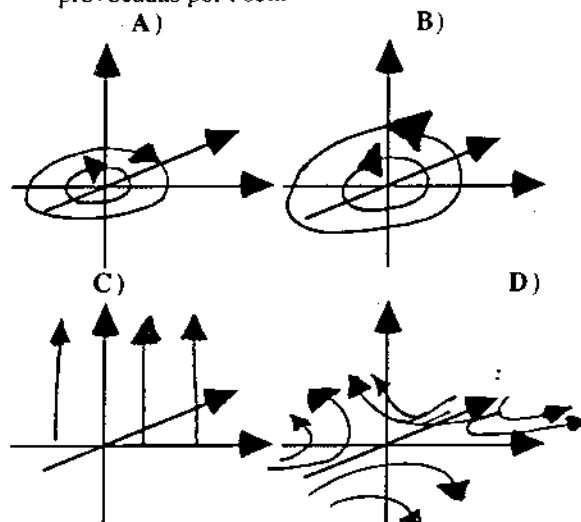
- 1.: Sean  $q$  y  $-q$  dos cargas eléctricas arbitrarias, iguales y de signo opuesto colocadas a una distancia  $a$  entre ellas.



- En un punto  $P$  distante  $a$  desde cada una de las cargas A)  $E=0$ ,  $V=0$ ; B)  $E \neq 0$ ,  $V=0$ ; C)  $E \neq 0$ ,  $V \neq 0$ ; D)  $E=0$ ,  $V \neq 0$ .
- 2.: El flujo total que atraviesa una superficie cerrada situada en un campo magnético es cero por A) La no existencia de cargas magnéticas libres; B) La existencia de cargas eléctricas libres; C) La existencia de cargas eléctricas libres móviles; D) La existencia de cargas eléctricas positivas y negativas.
- 3.: Si los vectores  $\mathbf{B}$  y  $\mathbf{r}$  representan el la inducción magnética y una curva cerrada respectivamente,  $\oint \mathbf{B} d\mathbf{r} = 0$  A) Siempre; B) Nunca; C) Si el trayecto incluye corrientes; D) Si la suma algebraica de las corrientes incluidas es cero.
- 4.: La variación del potencial en función de la distancia de una carga eléctrica  $Q$  distribuida sobre la superficie de una esfera de cobre de radio  $R$  está descrito por la



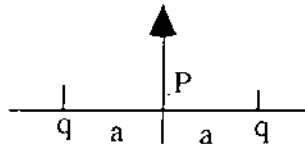
- 5.: Sea  $i$  una corriente que circula por el eje  $z$  en dirección  $+\infty$ . Las líneas del campo magnético provocadas por  $i$  son:



- 6.: El teorema de Thevenin establece que una red de resistencias y fuentes es equivalente a A) un generador y una resistencia en paralelo; B) un generador y una resistencia en serie; C) un generador y un condensador en paralelo; D) un generador y un condensador en serie.
- 7.: En el centro de una esfera de radio  $R$  está un dipolo formado por dos cargas  $q$  y  $-q$  colocadas a una distancia  $d \ll R$  entre ellas. El campo  $\mathbf{E}$  generado por el dipolo y el flujo  $\Phi$  a través de la superficie de la esfera son: A)  $E=0$ ,  $\Phi \neq 0$ ; B)  $E \neq 0$ ,  $\Phi=0$ ; C)  $E \neq 0$ ,  $\Phi \neq 0$ ; D)  $E=0$ ,  $\Phi=0$ .
- 8.: La conductividad de un cristal de Si disminuye si A) lo dopamos con una sustancia con más valencia; B) lo dopamos con una sustancia con menos valencia; C) lo dopamos con una sustancia no metálica; D) nunca.
- 9.: Si duplicamos el número de espiras de una bobina toroidal de sección circular, el coeficiente de autoinducción de la bobina A) aumenta proporcionalmente a  $N$ ; B) aumenta proporcionalmente a  $N^2$ ; C) disminuye proporcionalmente a  $N$ ; D) disminuye proporcionalmente a  $N^2$ .
- 10.: La unidad de inducción magnética en el S.I. es el A) Weber; B) Tesla; C) Henrio; D) Faradio/m<sup>2</sup>.

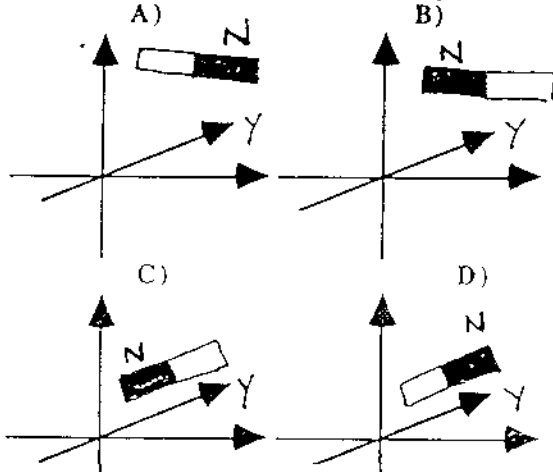
Notas	Material Permitido:	Ninguno
Puntuación:	Respuesta correcta = 1 punto; Respuesta incorrecta = -0.5 puntos	
Respuestas:	Marque una respuesta en la hoja de lectura óptica. Entregue sólo esta hoja	
Códigos:	Carrera 40; Asignatura: 105	

- 1.: Sean dos cargas eléctricas  $q$  iguales y del mismo signo, colocadas a una distancia  $2a$  entre ellas.



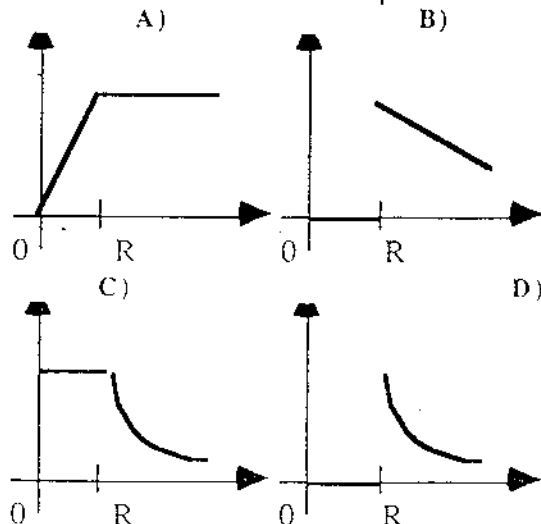
En un punto P, distante  $a$  desde cada una de las cargas A)  $V=0$ ,  $E=0$ ; B)  $V=0$ ,  $E=q^2/4a\pi\epsilon_0$ ; C)  $V=2q/4a\pi\epsilon_0$ ,  $E=0$ ; D)  $V=2q/4a\pi\epsilon_0$ ,  $E=2q/4a\pi\epsilon_0$ .

- 2.: Sea un cable infinito, extendido a lo largo del eje  $y$ . Una corriente circula a lo largo de dicho cable de  $-\infty$  a  $+\infty$ . Un imán colgado a una distancia  $R$  sobre el cable estará orientado según la figura

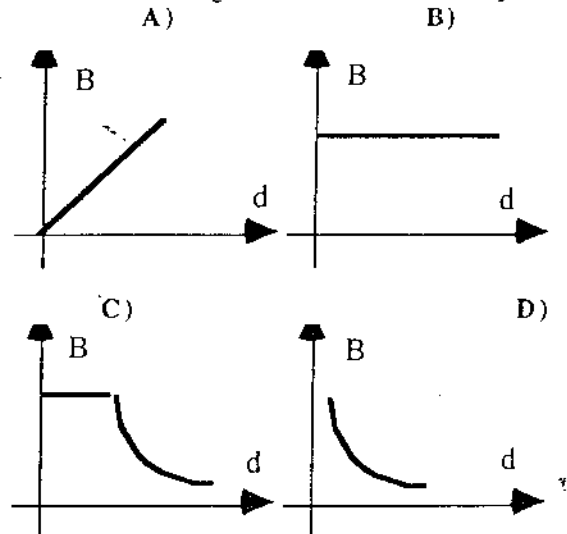


- 3.: La integral del vector inducción magnética a lo largo de una curva cerrada no es cero A) Siempre; B) Nunca; C) Si la curva incluye una corriente  $i$ ; D) Si la curva no incluye ninguna corriente eléctrica.

- 4.: La variación del módulo del campo eléctrico en función de la distancia de una carga eléctrica  $Q$  distribuida sobre la superficie de una esfera de cobre de radio  $R$  está descrito por la



- 5.: Sea  $i$  una corriente eléctrica que circula a lo largo del eje  $y$ . La variación del módulo del vector inducción magnética con la distancia de  $y$  es

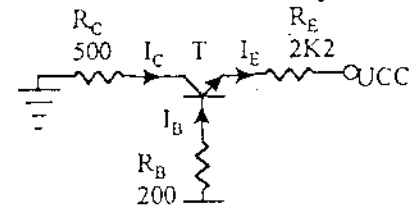


- 6.: El potencial en el punto  $P(0,0,3)$  debido a una carga eléctrica distribuida uniformemente entre 0 y  $3\pi/2$  y con densidad  $\lambda$  sobre la curva  $x^2+y^2=16$  es A)  $3\lambda/10\epsilon_0$ ; B)  $3\epsilon_0/10\lambda$ ; C)  $1/4\pi\epsilon_0$ ; D)  $4\pi\epsilon_0$ .

- 7.: En presencia de dieléctricos el Teorema de Gauss se puede aplicar A) Siempre; B) Nunca; C) Sólo en casos de simetría; D) Sólo si se trata de dipolos.

- 8.: El dopaje de los cristales de silicio A) aumenta su conductividad; B) disminuye su conductividad; C) aumenta o disminuye dependiendo del material del dopaje; D) aumenta la duración de vida de los componentes fabricados con dicho material.

- 9.: Si  $\beta=500$  y  $U_{CC}=10V$  la zona de trabajo del circuito



es A) Activa; B) Corte; C) Saturación; D) Intensidad constante.

- 10.: La unidad de flujo magnético en el S.I. es el A) Tesla; B) Weber; C) Henrio; D) Faradio/m<sup>2</sup>.

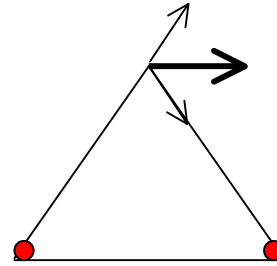
# Soluciones a los exámenes de Física (Informática de Sistemas)

**1997-98**

*Febrero 98 – 1ª Vuelta*

1) **B)** En la figura se ve claramente que el campo no es nulo.

El potencial, por el contrario, si es nulo por que las cargas son contrarias y las distancias iguales.



2) **A)** Pag. 191 (UD2)

3) **D)** Pag. 193 (UD2)

4) **C)** Al ser un conductor el potencial a de ser constante en el interior de la esfera(hasta R). A partir de ahí debe disminuir con la distancia según  $1/r$ .

5) **B)** Deben situarse en el plano perpendicular a la corriente(plano XY) e ir en contra de las agujas del reloj. Pag. 178 (UD2)

6) **B)** 7) Sep-97 Original

8) **D)** 2) Sep-97 Original

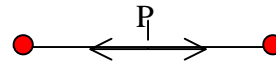
9) **B)** 9) Sep-97 Original

10) **B)** Pag. 176 (UD2)

*Febrero 98 – 2ª Vuelta*

1) **B)** En la figura se ve claramente que el campo es nulo(suma de dos vectores contrarios).

El potencial, por el contrario, no es nulo porque las cargas son iguales y las distancias las mismas.



2) **B)** El imán debe seguir las líneas de campo situadas en el plano perpendicular a la corriente(plano ZX) que van en contra de las agujas del reloj. Pag. 178 (UD2)

3) **C)** Pag. 193 (UD2)

4) **D)** Al ser un conductor el campo a de ser nulo en el interior de la esfera(hasta R). A partir de ahí debe disminuir con la distancia según  $1/r^2$ .

5) **D)** Disminuye con la distancia según  $1/r$ . Pag. 178 (UD2)

6) **A)** 4) Sep-97 Original

7) **A)** 5) Sep-97 Original

8) **A)** El dopaje se usa para aumentar el número de electrones o huecos. Por lo tanto la conductividad aumenta siempre.

9) 10) Sep-97 Original

10) **B)** 8) Sep-97 Original

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:

CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

- 1) ¿Qué se entiende por momento dipolar magnético de una espira?
  - A)  $\mathbf{m} = q.v.B.d.n$ ,
  - B)  $\mathbf{m} = q.v.d.n$ .
  - C)  $\mathbf{m} = I.d^2.n$ ,
  - D)  $\mathbf{m} = I.B.n$ ,
- 2) Los conductores en los que, al aplicar un campo eléctrico, se mueven electrones e iones, se denominan,
  - A) plasmas,
  - B) metales,
  - C) electrolitos,
  - D) semiconductores.
- 3) La carga eléctrica es una magnitud:
  - A) escalar,
  - B) vectorial,
  - C) variable dependiente del tiempo,
  - D) variable dependiente de la distancia del origen de las coordenadas espaciales.
- 4) En la definición del campo eléctrico, se usa la permitividad eléctrica del vacío,
  - A) nunca,
  - B) siempre,
  - C) depende del sistema de unidades,
  - D) sólo en el sistema internacional.
- 5) Una bobina tiene un núcleo, de permeabilidad  $\mu_r = 700$ , longitud  $l = 10$  cm, sección  $S = 2,5$  cm<sup>2</sup>, número de espiras  $N = 1000$  espiras. ¿Cuanto vale el coeficiente de autoinducción (siendo  $\mu_0 = 4.\pi.10^{-7}$  Wb/A.m)?
  - A) 0,445 H,
  - B) 2,199 H,
  - C) 2,199 T,
  - D) 0,445 T.
- 6) Un condensador plano está formado por dos armaduras de radio R, separadas una distancia d. Si otro condensador tiene armaduras de radio 2.R, situadas también a la distancia d, la capacidad del primero respecto al segundo es,
  - A) el doble,
  - B) la mitad,
  - C) cuatro veces mayor,
  - D) cuatro veces menor.
- 7) ¿Qué tipo de transistores posee la tecnología de fabricación que permite una mayor capacidad de integración?
  - A) MOSFET,
  - B) bipolar, tipo pnp,
  - C) bipolar, tipo npn,
  - D) los tres tienen una capacidad de integración similar.
- 8) Como usuario de una red eléctrica se conecta a la misma un bloque X (formado por una impedancia RL en serie) que consume una potencia activa P y una potencia reactiva Q. ¿Cómo se puede reducir el consumo de potencia reactiva?
  - A) incluyendo un condensador en serie con el bloque X,
  - B) incluyendo un condensador en paralelo con el bloque X,
  - C) incluyendo una bobina en paralelo con el bloque X.
  - D) incluyendo una bobina en serie con el bloque X.
- 9) Construya un circuito serie con una fuente senoidal de tensión  $10/\sqrt{2}$  Vef y 50 Hz, una resistencia de 10 kΩ y un bloque X. Este bloque X está compuesto por un diodo ideal y un diodo zéner de 5 V de tensión zéner, (siendo ideales el resto de los parámetros) conectados en paralelo uniendo los terminales del mismo nombre. Los valores absolutos de tensión, máximo y mínimo en la resistencia, son:
  - A) 10 V y 5 V,
  - B) 10 V y 0 V,
  - C) 5 V y 0 V,
  - D) la tensión es constante, de valor 10 V.
- 10) Considerando las curvas idealizadas de salida de un transistor bipolar npn en emisor común, la zona de saturación es:
  - A) paralela al semieje Y positivo,
  - B) paralela al semieje X positivo,
  - C) el semieje Y positivo,
  - D) el semieje X positivo.
- 11) Un condensador de 1 μF de capacidad se encuentra inicialmente descargado. Se carga a continuación durante 10 milisegundos con una corriente constante de 1 mA. ¿Cuál es la tensión en el condensador al finalizar el proceso de carga?
  - A) 0,1 V,
  - B) 1 V,
  - C) 10 V,
  - D) 100 V.
- 12) Las familias digitales TTL y CMOS se diferencian en que:
  - A) la familia CMOS tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{cc}$  menor,
  - B) la familia TTL tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{cc}$  menor,
  - C) la familia TTL tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{cc}$  mayor,
  - D) la familia CMOS tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{cc}$  mayor.



*Septiembre 98 – Original*

- 1) **C)** Pag. 187 (UD1)
- 2) **A)** T6) Pag. 119 Feb-94 2ª Vuelta
- 3) **A)** Pag. 20 (UD1)
- 4) **D)** T5) Feb-94 2ª Vuelta

**5) B)** En una bobina  $B = \mu n I$  El flujo es:  $\Phi = B.S = \mu . n . I . S$  y en consecuencia:

$$L = d\Phi/dt = \mu . (N/l) . S = 700 . 4\pi . 10^{-7} . (1000/0,1) . 2,5 . 10^{-4} = 2,199 \text{ mH} \text{ (Confusión del problema)}$$

6) **C)** La distancia entre las placas se mantiene pero la superficie se cuadruplica y por lo tanto, la capacidad también.

7) **A)** 5) Sep-95 Reserva

8)

9) **B)** Cuando la tensión de la fuente es máxima ( $V_{\text{Max}} = V_{\text{ef}} \cdot \sqrt{2} = 10\text{V}$ ) los dos diodos conducen (se supone que ambos diodos están en la misma dirección) y toda la tensión se pierde en la resistencia.

Cuando la tensión inversa no supera los 5 voltios los diodos no conducen, no hay intensidad y no hay caída de potencial en la resistencia.

10) **A)** Pag. 62 (UD3)

11) **C)**  $Q = I.t = 10^{-3} . 10^{-2} = 10^{-5} \text{ C}$  ;  $V = Q/C = 10^{-5}/10^{-6} = 10 \text{ V}$

12) **D)**

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

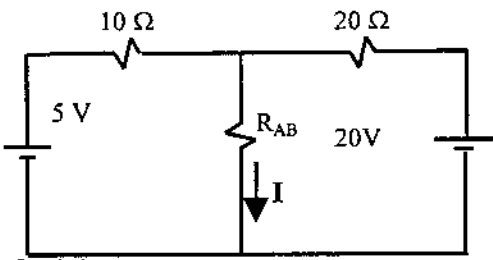


PUNTUACIÓN: RESPUESTA CORRECTA, 0,833 PUNTOS; RESPUESTA ERRÓNEA, - 0,4 PUNTOS.

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

CÓDIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA:

CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

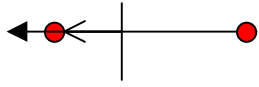
- 1) Sean dos cargas  $Q_A = -q$  y  $Q_B = 4q$  situadas ambas en los puntos  $A(-1,0)$  y  $B(2,0)$  de un plano XY. Calcule los valores del módulo del campo E y del potencial V, en el punto  $P(0,0)$  de ese plano.
- A)  $E = q/(2\pi\epsilon_0)$ ,  $V = q/(4\pi\epsilon_0)$ ,  
 B)  $E = q/(4\pi\epsilon_0)$ ,  $V = 3q/(4\pi\epsilon_0)$ ,  
 C)  $E = 3q/(4\pi\epsilon_0)$ ,  $V = q/(4\pi\epsilon_0)$ ,  
 D)  $E = -q/(2\pi\epsilon_0)$ ,  $V = 3q/(4\pi\epsilon_0)$ .
- 2) En el Sistema Internacional, las unidades para el campo magnético y para la capacidad son, respectivamente:
- A) Faradio y Tesla  
 B) Faradio y Henrio  
 C) Tesla y Henrio  
 D) Tesla y Faradio
- 3) El circuito inversor formado por la unión de dos transistores de acumulación, un NMOS con un PMOS, conectados con sus puertas a la entrada, sus drenadores a la salida, la fuente del PMOS a la alimentación y la fuente del NMOS a masa, se denomina:
- A) inversor CMOS  
 B) inversor NMOS  
 C) inversor TTL  
 D) inversor PMOS
- 4) Para el circuito de la figura, calcule la corriente I que pasa por la resistencia  $R_A$  si su valor es de  $10/3$  de ohmio.
- 
- A)  $I = 1$  A  
 B)  $I = 2$  A  
 C)  $I = -2$  A  
 D)  $I = -1$  A
- 5) ¿Cuál es la magnitud de la fuerza que actúa sobre una partícula con carga  $Q = 2$  mC, que se desplaza por el espacio a una velocidad uniforme  $\mathbf{v} = (1,2,-1.5)$  m/s, si en un instante y en un punto dados es sometida a un campo magnético uniforme de valor  $\mathbf{B} = (2,1,-5)$  N/(A\*m)?
- A)  $23 \cdot 10^{-3}$  N  
 B)  $9.23 \cdot 10^{-3}$  N  
 C)  $11.5 \cdot 10^{-3}$  N  
 D)  $18.47 \cdot 10^{-3}$  N
- 6) Un transistor BJT del tipo NPN se encuentra en un circuito electrónico y presenta las siguientes tensiones entre sus terminales:  $U_{EB} = -0.7$  V y  $U_{CB} = -0.7$  V. En estas condiciones este transistor está trabajando en la zona:
- A) activa  
 B) óhmica o de resistencia  
 C) de saturación  
 D) de corte
- 7) Un condensador inicialmente descargado se carga con una corriente constante de valor  $I = 4$  mA, durante 5 ms. ¿Cuál es la capacidad de ese condensador, si la tensión final en los extremos del condensador es  $U_{COND} = 2$  V?
- A) 100 nF  
 B) 0.1  $\mu$ F  
 C) 10  $\mu$ F  
 D) 1  $\mu$ F
- 8) La expresión vectorial  $(\epsilon_0 \cdot \mathbf{E} + \mathbf{P})$  representa al vector:
- A) desplazamiento  
 B) campo eléctrico en medios dieléctricos  
 C) potencial eléctrico en dieléctricos  
 D) polarización
- 9) Un diodo de unión PN con tensión umbral de 0.7 V se conecta a un circuito de tal manera que el cátodo presenta una tensión de 1.3 V mientras que el ánodo presenta una tensión de 0.9 V, medidas ambas respecto de una referencia común. ¿Cuál es el comportamiento del diodo en estas condiciones?
- A) Se comporta como un circuito abierto  
 B) Se comporta como una pila de 0.7V en serie con una R  
 C) Se comporta como una pila de 0.7 V  
 D) Se comporta como un cortocircuito
- 10) Se disponen tres cargas puntuales  $Q_A$ ,  $Q_B$  y  $Q_C$  en los puntos  $A(2,0,0)$ ,  $B(-1,0,0)$  y  $C(1,0,0)$ . Sabiendo que sus cargas son  $Q_A = 2q$  y  $Q_C = 8q$ , ¿qué valor debe tener  $Q_B$  para que la fuerza sobre  $Q_C$  sea nula?
- A)  $Q_B = -q$   
 B)  $Q_B = Q_C$   
 C)  $Q_B = 2Q_A$   
 D)  $Q_B = -8q$
- 11) Se tienen dos condensadores,  $C_{AB}$  (de terminales A y B) y  $C_{CD}$  (de terminales C y D) conectados entre sí por los terminales B y C. Los terminales A y D se conectan a los terminales de una fuente de tensión de 12 voltios. Si  $C_{AB} = 300$  nF y  $C_{CD} = 100$  nF, calcule la tensión entre los terminales A y B.
- A) 3 V  
 B) 12 V  
 C) 9 V  
 D) 6 V
- 12) Calcule el flujo de la inducción magnética a través de una superficie rectangular, limitada por los vértices  $A(-1,2,0)$ ,  $B(4,2,0)$ ,  $C(-1,-1,0)$  y  $D(4,-1,0)$ , estando las coordenadas expresadas en metros. La inducción magnética es constante en todo el espacio e igual a  $\mathbf{B} = (2,4,3)$  N/(A\*m).
- A)  $\phi = 60$  Wb  
 B)  $\phi = 45$  Wb  
 C)  $\phi = 32$  Wb  
 D)  $\phi = 30$  Wb

# Soluciones a los exámenes de Física (Informática de Sistemas)

1998-99

Febrero 99 – 1ª Vuelta

- 1) **A)** Por la ley de Coulomb  $E_1$  y  $E_2$  son iguales y valen  $q/4\pi\epsilon_0$ . Como ambos campos se suman al tener la misma dirección y sentido:



$E = 2 \cdot (q/4\pi\epsilon_0) = q/2\pi\epsilon_0$ . Ya sabemos que la respuesta correcta es A)

puesto que el valor del campo eléctrico no puede ser negativo.

El potencial es  $V_1 + V_2 = -q/4\pi\epsilon_0 + q/2\pi\epsilon_0 = q/4\pi\epsilon_0$

- 2) **D)** Pag 176 (UD2) y 89(UD1)

- 3) **C)**

$$F_{AC} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{8q \cdot 2q}{1^2} ; F_{BC} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{8q \cdot Q_b}{2^2} ; \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{8q \cdot 2q}{1^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{8q \cdot Q_b}{2^2}$$

$$\frac{8q \cdot 2q}{1^2} = \frac{8q \cdot Q_b}{2^2} ; 2q \cdot 2^2 = Q_b ; Q_b = 8q$$

- 4) **B)** Aplicando las leyes de Krichoff al nudo superior y a ambas mallas:

$$I = I_1 + I_2$$

$$5 = 10I_1 + (10/3)I \quad \text{Resolviendo el sistema: } I_1 = 1/6 \text{ A} ; I_2 = 5/6 \text{ A} ; I = 1 \text{ A}$$

$$20 = 20I_2 + (10/3)I$$

- 5) **B)** El valor del flujo magnético es:  $\phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{S} = \vec{B} \cdot \vec{S}$

En nuestro caso la superficie está en el plano XY y vale  $15 \text{ m}^2$ . El vector superficie es  $\vec{S} = (0,0,15)$ . El flujo es  $\phi = (2,4,3) \cdot (0,0,15) = 45 \text{ Wb}$

- 6) **B)**

$$\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B}) = 2 \cdot 10^{-3} \cdot \begin{vmatrix} \vec{u}_x & \vec{u}_y & \vec{u}_z \\ 1 & 2 & -1'5 \\ 2 & 1 & -5 \end{vmatrix} = (-8'5, 2, -3) \quad F = |(-8'5, 2, -3)| = 18'466 \text{ N}$$

- 7) **C)** La carga que recibe en esos 5 ms es:  $Q = I \cdot t = 4 \text{ mA} \cdot 5 \text{ ms} = 20 \mu\text{C}$ .

En un condensador  $C = Q/V = 20 \mu\text{C} / 2 \text{ V} = 10 \mu\text{F}$

- 8) **B)**  $1'3 - 0'9 = 0,4 \text{ V} < 0,5 \text{ V}$ . No llega al umbral, no conduce y esta al corte.

- 9) **D)** La tecnología que usa transistores NMOS y PMOS se conoce como CMOS.

- 10) **C)** Siendo  $U_{BE} = 0'7 \text{ V}$  la unión base emisor está conectada en directo.

Siendo  $U_{BC} = 0'7 \text{ V}$  la unión base colector está conectada en directo. Estamos en saturación.

11) **C)** Ambos condensadores están en serie. Tienen la misma carga. La capacidad equivalente es:  $1/C = 1/300 + 1/100 = 4/300 \Rightarrow C = 75 \text{ nF}$ . La carga es:  $Q = C \cdot V = 75 \text{ nF} \cdot 12 \text{ V} = 0'9 \mu\text{C}$ ; y por tanto:  $V_{AB} = Q/C_{AB} = 0'9 \mu\text{C} / 300 \text{ nF} = 3 \text{ V}$

- 12) **A)** Pag. 73(UD1)

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



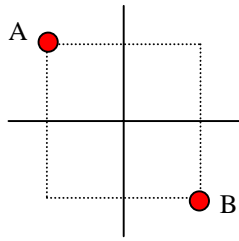
PUNTUACIÓN: RESPUESTA CORRECTA, 0,833 PUNTOS; RESPUESTA ERRÓNEA, - 0,4 PUNTOS.

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

CÓDIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA:

CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

- 1) Calcule el módulo de la fuerza con que se atraen dos cargas,  $Q_A = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  y  $Q_B = -8 \cdot 10^{-4} \text{ C}$ , situadas en los puntos  $A(-1,1) \text{ m}$  y  $B(1,-1) \text{ m}$  de un plano XY.  $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ .
  - A)  $|\mathbf{F}| = 0.4496 \text{ N}$
  - B)  $|\mathbf{F}| = 3.5967 \text{ N}$
  - C)  $|\mathbf{F}| = 28.7738 \text{ N}$
  - D)  $|\mathbf{F}| = 20.3461 \text{ N}$
- 2) En el S.I. el Henrio es la unidad de:
  - A) la inductancia
  - B) el flujo magnético
  - C) el campo magnético
  - D) la permeabilidad magnética
- 3) En un campo eléctrico uniforme  $\mathbf{E} = (6, -5, -4) \text{ V/m}$  se mueve una carga de  $0.1 \text{ C}$  desde el punto  $A(1,1,1)$  hasta el  $B(0,5,-3)$ . ¿Cuál es el trabajo realizado para mover dicha carga?
  - A)  $0.2 \text{ J}$
  - B)  $4.2 \text{ J}$
  - C)  $1 \text{ J}$
  - D)  $-1 \text{ J}$
- 4) Para el circuito de la figura calcule el equivalente Thevenin,  $R_0$  y  $U_0$ , respecto de los puntos A y B.
 
  - A)  $R_0 = 1.5 \Omega$ ,  $U_0 = 15 \text{ V}$
  - B)  $R_0 = 300 \Omega$ ,  $U_0 = 15 \text{ V}$
  - C)  $R_0 = 66.7 \Omega$ ,  $U_0 = 20 \text{ V}$
  - D)  $R_0 = 150 \Omega$ ,  $U_0 = 20 \text{ V}$
- 5) Por una bobina de  $10 \text{ mH}$  circula una corriente constante de  $1 \text{ A}$ . En el instante  $t_0$  la corriente comienza a crecer linealmente hasta alcanzar un valor de  $2 \text{ A}$  en el instante  $t_1$ . A continuación la corriente permanece constante. El tiempo entre esos instantes es de  $2 \text{ ms}$ . Indique el valor de la f.e.m. inducida en la bobina entre los instantes  $t_0$  y  $t_1$ 
  - A)  $|\mathbf{f.e.m.}| = 5 \text{ V}$
  - B)  $|\mathbf{f.e.m.}| = 1 \text{ V}$
  - C)  $|\mathbf{f.e.m.}| = 2 \text{ V}$
  - D)  $|\mathbf{f.e.m.}| = 10 \text{ V}$
- 6) ¿Cuál es la magnitud de la fuerza que actúa sobre una partícula con carga  $Q = 10 \text{ mC}$ , que se desplaza por el espacio a una velocidad uniforme  $\mathbf{v} = (2, 0, 1) \text{ m/s}$ , si en un instante y en un punto dados es sometida a unos campos magnético y eléctrico uniformes de valores  $\mathbf{B} = (1, 2, -2) \text{ N/(A} \cdot \text{m)}$  y  $\mathbf{E} = (0, 1, 2) \text{ V/m}$ ?
  - A)  $74.8 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
  - B)  $7.48 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
  - C)  $87.2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
  - D)  $8.72 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
- 7) Un condensador, C, de  $20 \mu\text{F}$ , inicialmente descargado, se carga con una corriente constante de valor  $I = 5 \text{ mA}$ , durante  $20 \text{ ms}$ . A continuación, C se desconecta de la fuente de corriente y se conecta en paralelo a un condensador de  $5 \mu\text{F}$ , inicialmente descargado. ¿Cuál es la tensión final en los extremos de ese condensador, C?
  - A)  $10 \text{ V}$
  - B)  $5 \text{ V}$
  - C)  $20 \text{ V}$
  - D)  $4 \text{ V}$
- 8) Un diodo de tensión umbral  $0.7 \text{ V}$  y resistencia interna  $100 \text{ ohmios}$  se conecta a una fuente de tensión de  $15 \text{ V}$  a través de una resistencia de  $900 \text{ ohmios}$ . Calcule la corriente que circula por el diodo si éste se haya polarizado directamente.
  - A)  $15 \text{ mA}$
  - B)  $14.3 \text{ mA}$
  - C)  $15.7 \text{ mA}$
  - D)  $16.3 \text{ mA}$
- 9) Se conecta el colector de un transistor NPN a una fuente de tensión de  $5 \text{ V}$  a través de una resistencia, la base a un terminal de entrada a través de otra resistencia, y el emisor a masa. Con este circuito puede construir un:
  - A) inversor NMOS
  - B) inversor PMOS
  - C) inversor CMOS
  - D) inversor bipolar
- 10) Se conecta el drenador de un NMOS de acumulación (con  $U_T = 1 \text{ V}$ ) al terminal positivo de una pila de  $10 \text{ V}$  a través de una resistencia de  $1000 \text{ ohmios}$ , la puerta se conecta directamente a dicho terminal de la pila, y la fuente se conecta al terminal negativo de la pila. En estas condiciones el transistor funciona en la zona:
  - A) activa con  $I_C = \beta \cdot I_B$
  - B) de resistencia con una corriente  $I_D = 15 \text{ mA}$
  - C) de corte
  - D) de corriente constante
- 11) Un equipo con un motor se conecta a una red eléctrica de  $220 \text{ Vef} / 50 \text{ Hz}$ , consumiendo una potencia activa de  $800 \text{ W}$  y una corriente eficaz de  $5 \text{ A}$ . Si su equivalente es una impedancia R-L serie, indique el factor de potencia de dicha impedancia.
  - A)  $0.275$
  - B)  $0.514$
  - C)  $0.727$
  - D)  $0.972$
- 12) El factor  $1 + \chi_m$  se denomina:
  - A) susceptibilidad magnética
  - B) permeabilidad magnética
  - C) permeabilidad magnética relativa
  - D) susceptibilidad magnética relativa



1) **B)** La distancia entre ambas cargas es  $\sqrt{8}$  m.  
Aplicando la ley de Coulomb:

$$F = (1/4\pi\epsilon_0) \cdot (|Q_A| \cdot |Q_B| / d^2) = 3'5967 \text{ N}$$

2) **A)** Pag. 218(UD2)

3) **D)**

$$W_{A-B} = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r} = \vec{F} \cdot \vec{r} = (0'6, -0'5, -0'4) \cdot (-1, 4, -4) = -0'6 - 2 + 1,6 = -1J$$

donde  $\vec{F} = q\vec{E} = (0'6, -0'5, -0'4)$  y  $\vec{r} = \overrightarrow{AB} = (-1, 4, -4)$

4) **C)** Vistas de los terminales A y B ambas resistencias están en paralelo. Así:

$$1/R_0 = 1/100 + 1/200 = 3/200 \Rightarrow R_0 = 200/3 = 66'67 \Omega$$

La respuesta a de ser C) . De todas formas calcularemos  $U_0 = V_{AB}$  . Aplicando la segunda ley de Krichoff:  $30 - 15 = 200I + 100I \rightarrow I = 50 \text{ mA}$  ;  $U_0 = V_{AB} = 30 - 200I = 20 \text{ V}$

5) **A)**  $\epsilon' = L(dI/dt)$  que en nuestro caso se convierte en:  $\epsilon' = L(\Delta I/\Delta t) = 10^{-2}[(2-1)/0'002] = 5 \text{ V}$

6) **C)**

$$\vec{F}_m = q(\vec{v} \times \vec{B}) = 10^{-3} \cdot \begin{vmatrix} \vec{u}_x & \vec{u}_y & \vec{u}_z \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -2 \end{vmatrix} = (-0'02, 0'05, 0'04) \quad ; \quad \vec{F}_E = q\vec{E} = 10^{-3}(0, 1, 2) = (0, 0'01, 0'02)$$

$$\vec{F} = \vec{F}_m + \vec{F}_E = (-0'02, 0'06, 0'06) \quad F = |(-0'02, 0'06, 0'06)| = 0'08718 \text{ N}$$

7) **D)** La carga que recibe en esos 20 ms es:  $Q = I \cdot t = 20\text{mA} \cdot 5\text{ms} = 100 \mu\text{C}$

La carga se reparte entre ambos condensadores hasta igualarse su potencial. A más capacidad más carga y así nuestra capacidad se queda con 4/5 de la carga total, o sea  $80 \mu\text{C}$  y el otro condensador con  $20 \mu\text{C}$  : la diferencia de potencial para ambos es:  $V = Q/F = 80 \mu\text{C} / 20 \mu\text{F} = 20 \mu\text{C} / 5 \mu\text{F} = 4 \text{ V}$

8) **B)** Si esta polarizado en directo comporta como una pequeña pila de  $0'7 \text{ V}$  de tensión y  $100 \text{ ohmios}$  de resistencia. La segunda ley de Krichoff aplicada al circuito nos dice que:

$$15 - 0'7 = 900I + 100I \rightarrow I = 14'3 \text{ mA}$$

9) **D)** Los transistores NPN son bipolares.

10) **D)** Con estos datos es lógico pensar que el transistor conduce porque la resistencia de  $100 \text{ ohmios}$  produce una bajada de tensión en el drenador respecto a la fuente mayor de  $1 \text{ V}$ . Estamos en la zona superior derecha de las curvas características del NMOS de acumulación , ósea en la región de corriente constante.

$$11) \text{ C) } P_A = V \cdot I \cdot \cos\theta \rightarrow \cos\theta = 800/(220 \cdot 5) = 0'7273$$

12) **C)** Pag. 245(UD2)

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



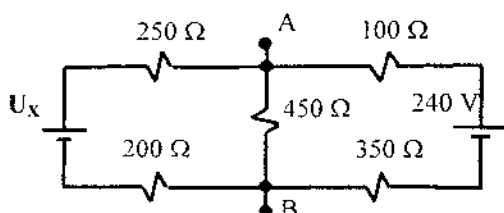
**PUNTUACIÓN: RESPUESTA CORRECTA, 0,833 PUNTOS; RESPUESTA ERRÓNEA, - 0,4 PUNTOS.**

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

**CÓDIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA:**

**CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105**

- 1) Se sitúan dos hilos conductores rectos de longitud infinita,  $H_1$  y  $H_2$ , paralelamente uno respecto del otro y separados por una distancia  $D$ . Por  $H_1$  y por  $H_2$  circula la misma corriente  $I$  pero con sentidos opuestos. Calcule la magnitud del campo magnético  $B$ , producido por dicha corriente, en un punto  $P$  situado a una distancia  $D/2$  de cada conductor, sabiendo que el campo producido por  $H_1$  en un punto cualquiera situado a una distancia  $d$  es  $\mu_0 I / (2\pi d)$ .
- $B_P = 0$  T,
  - $B_P = \mu_0 I / (\pi D)$  T,
  - $B_P = \mu_0 I / (2\pi D)$  T,
  - $B_P = 2\mu_0 I / (\pi D)$  T.
- 2) El flujo del campo eléctrico a través de una superficie cerrada es:
- siempre nulo,
  - igual a la carga existente sobre dicha superficie,
  - proporcional a la carga contenida en el interior de dicha superficie,
  - proporcional a la diferencia entre la carga existente en el interior y la carga existente en el exterior de dicha superficie.
- 3) Un condensador de  $100 \mu\text{F}$  se carga hasta almacenar una energía de  $5 \cdot 10^{-3}$  J. Con esa carga se conecta en paralelo a un condensador de  $100 \mu\text{F}$  que estaba descargado. ¿Cuál es la tensión final del conjunto de ambos condensadores puestos en paralelo?
- 5 V,
  - 20 V,
  - 10 V,
  - $5\sqrt{2}$  V.
- 4) Sean dos cargas  $Q_A = q$  y  $Q_B = -2q$  situadas en los puntos  $A(-1,0)$  y  $B(1,0)$  de un plano  $XY$ , respectivamente. Calcule el valor del campo  $E$  en el punto  $P(0,0)$  de ese plano sabiendo que el módulo de la fuerza con la que se atraen estas cargas es  $|F_{AB}| = 1/(8\pi\epsilon_0)$ .
- $E_P = (3u_x)/(8\pi\epsilon_0)$  V/m,
  - $E_P = (3u_x)/(4\pi\epsilon_0)$  V/m,
  - $E_P = (-u_x)/(4\pi\epsilon_0)$  V/m,
  - $E_P = (-u_x)/(8\pi\epsilon_0)$  V/m.
- 5) Un circuito RL serie, en el que la bobina está inicialmente descargada y donde son  $R = 100 \Omega$  y  $L = 10$  H, se conecta a una fuente de tensión de 200 V. ¿Cuál es la máxima tensión que se registra entre los extremos de la resistencia después de la conexión?
- 0 V,
  - infinito,
  - 20 V,
  - 200 V.
- 6) ¿Qué tensión tiene la fuente  $U_X$  para que todo el circuito de la figura tenga como equivalente Thevenin, respecto a los terminales A y B, un circuito serie formado por una fuente de 90 V y una resistencia de  $150 \Omega$ ?
- $U_X = 30$  V,
  - $U_X = 210$  V,
  - $U_X = -90$  V,
  - $U_X = 90$  V.



7) Cierta superficie plana,  $S$ , tiene un área de  $2 \text{ m}^2$  y está contenida en una región del espacio en la que existe un campo magnético  $B$  constante y uniforme. La magnitud de dicho campo es de 10 T y tiene una dirección que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la superficie  $S$  (si ese ángulo fuese de  $90^\circ$  entonces  $B$  sería normal a  $S$ ). ¿Cuál es la magnitud del flujo de  $B$  a través de esa superficie  $S$ ?

- $\phi_S = 10 \text{ T/m}^2$ ,
- $\phi_S = 17,32 \text{ T/m}^2$ ,
- $\phi_S = 10 \text{ Wb}$ ,
- $\phi_S = 17,32 \text{ Wb}$ .

8) ¿Cuál es el valor eficaz de la corriente activa absorbida por un motor de 880 W y con factor de potencia de 0,50 cuando se conecta a una fuente de tensión de 220 V eficaces y de 50 Hz de frecuencia?

- 8 A,
- 4 A,
- 16 A,
- 8 A.

9) La zona de tipo N de un diodo zener se conecta al terminal positivo de una fuente de tensión de 15 V a través de una resistencia serie de  $1000 \Omega$ . La zona P de ese diodo se conecta al terminal negativo de dicha fuente. Sabiendo que este diodo se caracteriza por  $U_Z = 5,6$  V,  $r_Z = 100 \Omega$ ,  $U_D = 0,7$  V y  $r_D = 10 \Omega$ , ¿cuál es la corriente que circula por el diodo?

- no conduce,
- $I_D = 14,16 \text{ mA}$ ,
- $I_D = 8,55 \text{ mA}$ ,
- $I_D = 15 \text{ mA}$ .

10) Un transistor NPN funciona en zona activa cuando su base se conecta al terminal positivo de una fuente de tensión de 5 V a través de una resistencia de  $10 \text{ k}\Omega$ . su colector se conecta al terminal positivo de una fuente de 20 V a través de una resistencia de  $100 \Omega$  y el emisor se conecta a los terminales negativos de ambas fuentes. Si  $\beta = 100$ , calcule la corriente que circula por el colector.

- $I_C = 200 \text{ mA}$ ,
- $I_C = 43 \text{ mA}$ ,
- $I_C = 198 \text{ mA}$ ,
- $I_C = 50 \text{ mA}$ .

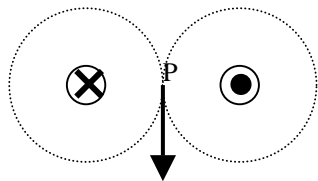
11) ¿Qué ley del electromagnetismo relaciona la f.e.m. con la variación del flujo magnético?

- La ley de Faraday,
- La ley de Lenz,
- La ley de Ampere,
- La ley de Gauss.

12) ¿Cuál de las afirmaciones siguientes es cierta?

- En un transistor bipolar NPN funcionando en zona activa, la corriente de la unión PN emisor-base controla la corriente que circula por la unión PN colector-emisor,
- En un transistor JFET existe una unión PN entre fuente y drenador,
- En un transistor MOSFET la puerta se conecta al canal a través de una unión PN,
- En un transistor MOSFET de depleción, cuando la tensión entre la puerta y fuente es nula, existe una corriente no despreciable entre drenador y fuente.

- 1) **D)** Ambos hilos crean un campo magnético de igual dirección y sentido. Por lo tanto:



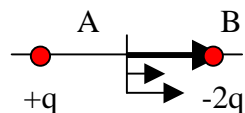
$$B_P = 2[\mu_0 I / 2\pi d] = 2[\mu_0 I / 2\pi (D/2)] = 2\mu_0 I / \pi D$$

- 2) **C)** Pag. 50(UD1)

- 3) **A)** La energía que almacena un condensador:  $W = \frac{1}{2} CV^2$ . Por lo tanto:  $V = \sqrt{2W/C} = 10V$

La carga es  $Q = C \cdot V = 1mC$  que se reparte entre los dos condensadores de la misma capacidad, conectados en paralelo, a partes iguales. Como la capacidad es la misma al distribuirse la carga la diferencia de potencial  $V = Q/C$  disminuye a la mitad; a 5 V

- 4) **B)**  $F = 1/8\pi\epsilon_0 = (1/4\pi\epsilon_0) \cdot (|q| \cdot |-2q| / 2^2) = q^2 / 8\pi\epsilon_0 \rightarrow q = +1 C$



Las dos cargas producen campos de la misma dirección y sentido que se suman, y así:

$$E = E_1 + E_2 = (1/4\pi\epsilon_0) \cdot (|Q_A| / d_A^2) + (1/4\pi\epsilon_0) \cdot (|Q_B| / d_B^2) = (1/4\pi\epsilon_0) \cdot (1/1^2) + (1/4\pi\epsilon_0) \cdot (2q/1^2) = 3/4\pi\epsilon_0 V/m$$

En el dibujo se ve claramente que la dirección y sentido del campo eléctrico es positiva.

- 5) **D)** Si despreciamos la resistencia de la bobina cuando el circuito se estabilice toda la resistencia la ejerce la resistencia y su tensión final es la de la pila, 200 V

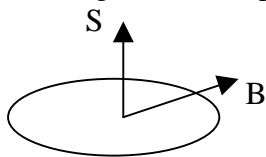
- 6) **A)** Para que  $U_0$  sea 90V la diferencia de potencial entre A y B debe ser precisamente 90V.

Aplicando las leyes de Krichoff:

$$U_x - V_{AB} = 250 I_1 + 200 I_1 ; \quad 240 - V_{AB} = 100 I_2 + 350 I_2 ; \quad I = I_1 + I_2$$

Sabiendo que  $V_{AB} = 90 V$  y  $I = 90/450 = 0.2 A$  podemos resolver el sistema de ecuaciones, de donde  $U_x = 30 V$

- 7) **C)** Según la descripción del texto el vector campo magnético y el vector superficie forman un ángulo de  $60^\circ$ . Así:



$$\phi = \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = \vec{B} \cdot \vec{S} = BS \cos \alpha = 10 \cdot 2 \cdot \cos 60^\circ = 10 Wb$$

- 8) **D)** Como  $P_a = V \cdot I \cdot \cos \theta \rightarrow I = P_a / V \cdot \cos \theta = 8 A$

- 9) **C)** En esta situación el diodo conduce en inversa y aplicando la ley de Krichoff:

$$15 - 5,6 = 1000I + 100I \rightarrow I = 8,545 A$$

- 10) **B)** Si está en activa  $I_C = \beta I_B$ . Además  $I_b = (5 - 0.7) / 10k = 0.43 mA$ ;  $I_C = 100 \cdot 0.43 = 43 mA$

0.7 V es el valor de  $V_{BE}$  cuando el transistor está en activa. Se podría comprobar que el transistor está en activa pero no es necesario.

- 11) **A)** Pag 207(UD2)

- 12) **A)** Pag. 62 (UD3). Es lo que ocurre en el problema 10)  $I_C = \beta I_B$

## 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:

CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

1) La expresión que relaciona la circulación del vector campo magnético  $\mathbf{B}$  sobre un camino cerrado con la corriente que atraviesa la superficie delimitada por ese camino se conoce como:

- A) ley de Ohm.
- B) ley de Faraday,
- C) ley de Coulomb,
- D) teorema de Ampère.

2) Un circuito RLC serie donde  $R = 330 \Omega$ ,  $L = 10 \text{ mH}$  y  $C = 10 \mu\text{F}$ , se conecta a una fuente de tensión alterna senoidal de frecuencia 50 Hz. Si la tensión eficaz de la fuente es de 100 V, ¿cuál es el factor de potencia de este circuito RLC serie?

- A) 0,72;
- B) 0,19;
- C) 0,95;
- D) 1,05.

3) Sean tres cargas  $Q_A = 2 \text{ C}$ ,  $Q_B = q$  y  $Q_C = 1 \text{ C}$ , situadas en los puntos A(-3,0), B(0,0) y C(3,0) de un plano XY, estando expresadas las distancias en metros. Calcule el valor de la carga  $q$ , sabiendo que el potencial  $V$ , en el punto P(1,0) de ese plano es  $V_P = 1/(2\pi\epsilon_0) \text{ V}$ .

- A)  $q = 17/8 \text{ C}$ ,
- B)  $q = 1 \text{ C}$ ,
- C)  $q = 13/8 \text{ C}$ ,
- D)  $q = -4 \text{ C}$ .

4) Se tienen dos hilos rectos, paralelos al eje coordenado OZ, conductores, de longitud infinita y diámetro despreciable. De ellos, el denominado  $H_1$  conduce una corriente  $I_1$  de 2 A y sentido  $\mathbf{u}_Z$ , mientras que por  $H_2$  circula una corriente  $I_2$  de 1 A y sentido  $-\mathbf{u}_Z$ . Calcule el campo magnético  $\mathbf{B}$  en el punto P(2,0,0) m, sabiendo que  $H_1$  pasa por el punto O(0,0,0) m mientras  $H_2$  lo hace por A(1,0,0) m. La magnitud del campo magnético  $\mathbf{B}$  producido por  $H_1$  en un punto situado a una distancia  $d$  es  $\mu_0 I/(2\pi d)$ .

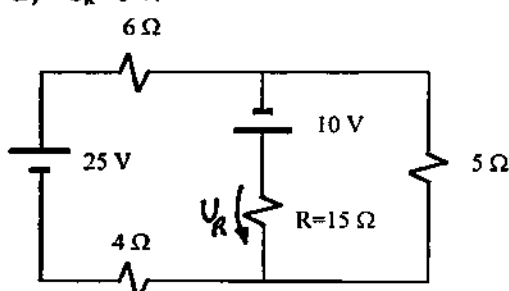
- A)  $B_P = \mu_0 \mathbf{u}_Y/(2\pi) \text{ T}$ ,
- B)  $B_P = \mu_0 \mathbf{u}_Y/\pi \text{ T}$ ,
- C)  $B_P = -\mu_0 \mathbf{u}_Y/(4\pi) \text{ T}$
- D)  $B_P = 0 \text{ T}$ ,

5) Un transistor BJT de tipo npn y  $\beta = 100$  se conecta de la siguiente manera: la base se conecta al terminal positivo de una pila de 5V a través de una resistencia de 100 k $\Omega$ ; el colector se conecta al terminal positivo de otra pila de 10V a través de una resistencia de 100  $\Omega$ ; el emisor se conecta a los terminales negativos de ambas pilas. En estas condiciones calcule la corriente de colector.

- A)  $I_C = 100 \text{ mA}$ .
- B)  $I_C = 4,30 \text{ mA}$ .
- C)  $I_C = 0,00 \text{ mA}$ .
- D)  $I_C = 10,0 \text{ mA}$ .

6) Dado el circuito de la figura calcule la tensión  $U_R$  en la resistencia  $R$  de 15  $\Omega$ .

- A)  $U_R = 15 \text{ V}$ ,
- B)  $U_R = 10 \text{ V}$ ,
- C)  $U_R = -10 \text{ V}$ ,
- D)  $U_R = 5 \text{ V}$ .



7) Un circuito RC serie con  $R = 10 \Omega$  y  $C = 1 \text{ mF}$  se conecta a una pila de 10 V en el instante  $t_0$ . Si inicialmente el condensador estaba descargado, ¿qué corriente circula por  $R$  en el instante  $t_1 = t_0 + 2 \text{ ms}$ ?

- A)  $I(t_1) = 181,27 \text{ A}$ ;
- B)  $I(t_1) = 81,87 \text{ A}$ ;
- C)  $I(t_1) = 0,8187 \text{ A}$ ;
- D)  $I(t_1) = 1,8127 \text{ A}$ .

8) Una superficie esférica cerrada contiene en su interior una carga de -1 C. Indique el flujo del campo eléctrico, producido por esa carga, a través de dicha superficie:

- A)  $\phi = 1/\epsilon_0 \text{ Wb}$ ,
- B)  $\phi = -1/\epsilon_0 \text{ Wb}$ ,
- C)  $\phi = -1/\epsilon_0 \text{ V}\cdot\text{m}$ ,
- D)  $\phi = 1/\epsilon_0 \text{ V}\cdot\text{m}$ .

9) Un diodo de unión PN presenta una tensión inversa de ruptura de 8 V, una tensión umbral de 0,6 V y una resistencia equivalente serie de 2  $\Omega$ . Este diodo se conecta a una pila de 10 V de tal manera que su zona P se conecta al terminal positivo de la pila mientras que la zona N se conecta al terminal negativo de la pila a través de una resistencia de 680  $\Omega$ . ¿Qué intensidad circula por el diodo?

- A)  $I_{\text{diodo}} = 8,00 \text{ mA}$ , hasta que se destruye el diodo por calentamiento.
- B)  $I_{\text{diodo}} = 13,78 \text{ mA}$ .
- C) la intensidad que circula por el diodo es nula.
- D)  $I_{\text{diodo}} = 10,85 \text{ mA}$ .

10) Acerca de un cristal de silicio dopado con impurezas del tipo P se puede afirmar lo siguiente:

- A) en su interior los huecos son los portadores minoritarios,
- B) en su interior los electrones son los portadores mayoritarios,
- C) en su interior los huecos son los portadores mayoritarios,
- D) ese cristal está dopado con impurezas donadoras.

11) Un condensador  $C_1$  de 1  $\mu\text{F}$  cargado, presenta una tensión de 10 V entre sus terminales. Otro condensador  $C_2$  está cargado con 20  $\mu\text{C}$ . En esos estados, se conecta a  $C_1$  en paralelo con  $C_2$  de tal forma que se unen los terminales positivos entre sí resultando que la tensión final del conjunto es de 10 V. ¿Cuál es la capacidad del condensador  $C_2$ ?

- A)  $C_2 = 1 \mu\text{F}$ ,
- B)  $C_2 = 5 \mu\text{F}$ ,
- C)  $C_2 = 2 \mu\text{F}$ ,
- D)  $C_2 = 10 \mu\text{F}$ .

12) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es cierta.

- A) En un JFET la corriente de portadores entre fuente y drenaje se controla mediante el campo eléctrico existente en la unión puerta-fuente polarizada inversamente. Los transistores MOSFET no pueden ser utilizados como resistencias en los CI.
- C) Un transistor de efecto campo que presenta un aislante entre puerta y canal se denomina JFET.
- D) Un transistor de efecto campo con una unión PN entre puerta y fuente se denomina MOSFET.



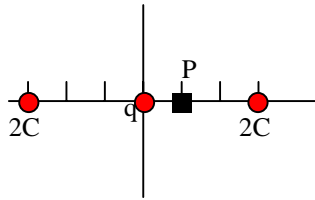
# Soluciones a los exámenes de Física (Informática de Sistemas)

**1999-2000**

Febrero 00 – 1ª Vuelta

1) C) Pag 193(UD2).

2) A)  $R = 330 \Omega$  ;  $X_L = 2\pi fL = 3,14 \Omega$  ;  $X_C = 1/2\pi fC = 318 \Omega \rightarrow Z = 330 + (3,14-318)i \rightarrow \rightarrow \tan\theta = -314,86/330 = -0,95 \rightarrow \theta = -43^\circ 39'$  Factor de potencia =  $\cos\theta = 0,72$

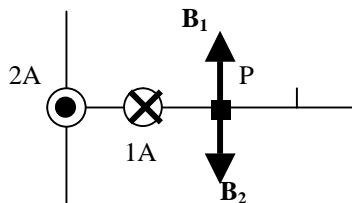


3) A) El potencial total es:

$$V = (1/4\pi\epsilon_0)(2/4) + (1/4\pi\epsilon_0)(q/1) + (1/4\pi\epsilon_0)(1/2) = 1/2\pi\epsilon_0$$

No es difícil ver que para que se cumpla lo anterior ha de cumplirse que  $q = 1C$ .

$$\frac{1}{2\pi\epsilon_0} = \frac{1+q}{4\pi\epsilon_0}; \quad q = 1C$$



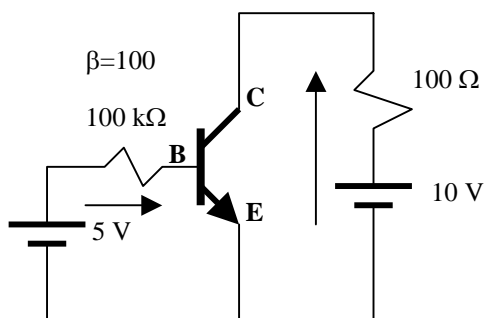
4) D) Mirándolo de arriba tenemos la figura de al lado.

Ambos hilos crean en P dos campos magnéticos de igual valor pero sentido contrario, que al ser opuestos suman 0:

$$B_1 = \mu I_1 / 2\pi R_1 = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2 / 2\pi \cdot 2 = 2\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tesla}$$

$$B_2 = \mu I_2 / 2\pi R_2 = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1 / 2\pi \cdot 1 = 2\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tesla}$$

$$\mathbf{B} = \mathbf{B}_1 + \mathbf{B}_2 = 0$$



5) A) Siendo  $V_{BB} = 5V > 0,7V$  la unión BE conduce y por lo tanto el transistor está en activa o saturación.

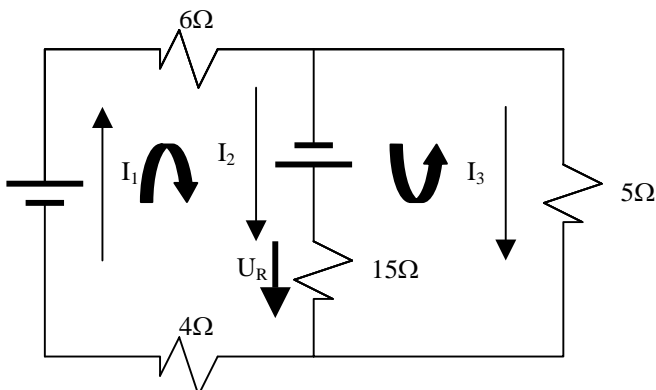
Vamos a suponer que está en activa. La corriente de la base es:

$$I_B = (5V - 0,7V) / 100k\Omega = 0,043 \text{ mA}$$

$$\text{La corriente del colector será: } I_C = \beta I_B = 4,3 \text{ mA}$$

Para asegurarnos de que el transistor está en activa

calculemos la caída de potencial en la resistencia del colector:  $4,3 \text{ mA} \cdot 100\Omega = 0,43 \text{ V} < V_{CC}$ ; lo cual es consistente con que el transistor está en activa.



6) C) Aplicando las leyes de Krichoff para un nudo y las dos mallas tenemos que:

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$25 + 10 = 6 I_1 + 15 I_2 + 4 I_3$$

$$10 = 15 I_2 - 5 I_3$$

Resolviendo el sistema tenemos que  $I_2 = 1 \text{ A}$ ;

$$\text{y } U_R = I_2 \cdot R = 1 \cdot 15 = 15 \text{ V}$$

7) **D)** Aplicando la formula correspondiente:

$$i(t) = \frac{V_0}{R} \cdot \left( e^{-\left(\frac{1}{RC}\right) \cdot t} \right) = i(t) = \frac{10}{10} \cdot \left( e^{-\left(\frac{1}{10 \cdot 10^{-3}}\right) \cdot 2 \cdot 10^{-3}} \right) = 0,8187 A$$

No es necesario hacer el cálculo porque el valor máximo de  $i(t)$  es  $V_0/R = 1 A$  ; y de ninguna manera puede ser mayor.

8) **C)** Aplicando el teorema de Gauss :  $\phi = \sum q_{int}/\epsilon_0 = -1/\epsilon_0 V \cdot m$  ; Cuidado con las unidades. El Weber es la unidad del flujo magnético.

9) **A)** Si la parte positiva de la pila se une a la zona P del diodo y la negativa ala zona N el diodo conduce en directa, equivaliendo a una pila de 0,6 V y una resistencia de  $2\Omega$ . Aplacando la 2ª Ley de Krichoff al circuito:

$$10 - 0,6 = 680 I + 2 I \rightarrow I = 9,8/682 = 13,78 \text{ mA}$$

10) **B)** Pag. 26 (UD3)

11) **C)** Para  $C_1$  tenemos que  $Q_1 = C_1 \cdot V_1 = 1\mu F \cdot 10V = 10\mu C$  .

La carga total es  $Q_1 + Q_2 = 10\mu C + 20\mu C = 30\mu C$ .

La capacidad total es:  $C = Q/V = 30\mu C / 10V = 3\mu F$  . Por fin:  $C_2 = C - C_1 = 3\mu F - 1\mu F = 2\mu F$

12) **C)** Pag 54 (UD3)

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



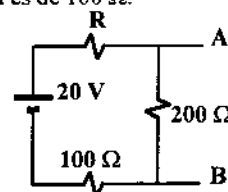
**PUNTUACIÓN: RESPUESTA CORRECTA, 0,833 PUNTOS; RESPUESTA ERRÓNEA, - 0,4 PUNTOS.**

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

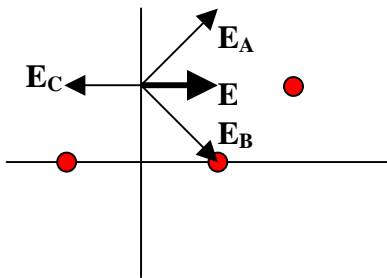
**CÓDIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA:**

**CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105**

- 1) Sean tres cargas,  $Q_A = \sqrt{2} \text{ C}$ ,  $Q_B = -\sqrt{2} \text{ C}$  y  $Q_C = 2 \text{ C}$  situadas en los puntos A(-1,0), B(1,0) y C(2,1), respectivamente, de un plano coordenado, estando las dimensiones en metros. Calcule el vector campo eléctrico producido por estas tres cargas en el punto P(0,1).
- $E_P = u_X/(8\pi\epsilon_0) \text{ V/m}$
  - $E_P = 0 \text{ V/m}$
  - $E_P = -u_X/(8\pi\epsilon_0) \text{ V/m}$
  - $E_P = -u_X/(4\pi\epsilon_0) \text{ V/m}$
- 2) En un diodo semiconductor polarizado inversamente (sin llegar a la avalancha) se puede afirmar que:
- la corriente de portadores mayoritarios aumenta mientras que la de portadores minoritarios prácticamente desaparece;
  - la zona de transición desaparece y los portadores mayoritarios pueden circular libremente;
  - la corriente a través del diodo depende casi exclusivamente de la temperatura y aumenta con ella;
  - la corriente de portadores minoritarios es despreciable frente a la corriente de portadores mayoritarios.
- 3) De las siguientes afirmaciones indique cuál es correcta.
- En un conductor cilíndrico, de cobre, la corriente de conducción se produce cuando hay un transporte de masa que arrastra partículas cargadas en su movimiento.
  - La resistencia de un conductor cilíndrico es directamente proporcional a su sección transversal e inversamente proporcional a su longitud, siendo su resistividad la constante de proporcionalidad.
  - Un conductor se caracteriza porque en condiciones estáticas el campo eléctrico en su interior es nulo.
  - Se conoce como constante dieléctrica a la relación entre la permitividad del medio y la susceptibilidad del vacío.
- 4) De las siguientes afirmaciones indique la que es falsa.
- Dos hilos conductores paralelos recorridos por una misma intensidad de corriente eléctrica se atraen si las corrientes tienen el mismo sentido.
  - Una partícula cargada en movimiento uniforme en la presencia de un campo eléctrico y de uno magnético experimenta una fuerza conocida como fuerza de Lorentz.
  - La unidad de medida del coeficiente que relaciona el flujo magnético a través de una espira conductora con la corriente que circula por dicha espira es el Henry.
  - En el interior de un cilindro de material imantado se tiene que el vector campo magnético  $\mathbf{B}$  es igual al producto del vector intensidad del campo magnético  $\mathbf{H}$  por la permeabilidad magnética del vacío.
- 5) Un diodo de unión PN se caracteriza por presentar una tensión umbral de 0,6 V y una resistencia equivalente en conducción de  $1 \Omega$ , siendo su tensión inversa de ruptura de 200 V. Si este diodo se conecta a una fuente senoidal de tensión de 50 V de valor eficaz y 50 Hz de frecuencia, a través de una resistencia de  $100 \Omega$ , ¿cuál es el máximo valor absoluto de la tensión registrada entre los extremos de este diodo?
- 0,6 V.
  - 50 V.
  - 70,7 V.
  - 1,294 V.
- 6) Un circuito RL serie con  $R = 200 \Omega$  y  $L = 10 \text{ mH}$ , se conecta a una fuente de tensión senoidal de frecuencia,  $f$ , y tensión eficaz de 220 V. ¿Cuál es su frecuencia si el factor de potencia del circuito RL serie es de 0,7?
- $f = 1623,7 \text{ Hz}$ .
  - $f = 3247,4 \text{ Hz}$ .
  - $f = 1 \text{ kHz}$ .
  - $f = 1303,85 \text{ Hz}$ .
- 7) Un circuito RC serie con  $R = 10 \Omega$  y  $C = 1 \text{ mF}$  se conecta a una pila de tensión  $U_{PILA}$ . Se sabe que en el instante de la conexión, la tensión en el condensador era de  $U_C = -10 \text{ V}$ , mientras que su tensión final es  $U_C = 10 \text{ V}$ . ¿Cuál es la tensión de la pila?
- $U_{PILA} = -20 \text{ V}$ .
  - $U_{PILA} = 0 \text{ V}$ .
  - $U_{PILA} = 10 \text{ V}$ .
  - $U_{PILA} = 20 \text{ V}$ .
- 8) Sean dos hilos conductores rectos, paralelos al eje coordenado OZ, de longitud infinita y diámetro despreciable. Por el primero,  $H_1$ , conduce una corriente  $I_1$  de 1 A y sentido  $u_Z$ , y por el otro,  $H_2$ , circula una corriente  $I_2$  de 2 A y sentido  $-u_Z$ . Calcule el campo magnético  $\mathbf{B}$  en el punto P(0,0,0) m, sabiendo que  $H_1$  pasa por el punto A(-1,0,0) m mientras  $H_2$  lo hace por B(2,0,0) m. La magnitud del campo magnético  $\mathbf{B}$  producido por  $H_1$  en un punto situado a una distancia  $d$  es  $\mu_0 I/(2\pi d)$ .
- $B_P = 0 \text{ T}$ ,
  - $B_P = -\mu_0 u_Y/(2\pi) \text{ T}$ ,
  - $B_P = \mu_0 u_Y/\pi \text{ T}$ ,
  - $B_P = \mu_0 u_Y/(4\pi) \text{ T}$
- 9) Un condensador C de  $0,5 \mu\text{F}$ , inicialmente descargado, se carga con una corriente constante de  $1 \mu\text{A}$  durante un segundo para, a continuación, descargarse a corriente constante de  $2 \mu\text{A}$  hasta que la tensión entre los terminales de C es de 1V. ¿Durante cuánto tiempo se ha descargado el condensador?
- $t(\text{descarga}) = 0,25 \text{ s}$ .
  - $t(\text{descarga}) = 0,5 \text{ s}$ .
  - $t(\text{descarga}) = 1 \text{ s}$ .
  - $t(\text{descarga}) = 2 \text{ s}$ .
- 10) De todas las afirmaciones siguientes sólo una es aplicable a los transistores MOSFET de acumulación de canal n, indique cuál.
- Poseen dos uniones PN estando la puerta conectada a la zona tipo n común a ambas uniones.
  - Poseen un terminal de puerta metálico, separado del canal semiconductor por una capa de óxido de silicio.
  - Poseen una unión PN entre la puerta y la fuente que se polariza inversamente para controlar la corriente que circula entre el drenaje y la fuente.
  - Se caracterizan porque permiten la circulación de corriente entre drenaje y fuente cuando la tensión entre puerta y fuente es nula.
- 11) Un transistor BJT del tipo NPN con  $\beta = 100$ , se conecta a una pila de 30 V de la siguiente manera: el colector se conecta al terminal positivo de la pila a través de una resistencia de  $330 \Omega$ . La base también se conecta al mismo terminal positivo de la pila a través de una resistencia de  $560 \text{ k}\Omega$ . El emisor se conecta directamente al terminal negativo de la pila. Calcule la tensión entre colector y emisor.
- $U_{CE} = 28,27 \text{ V}$ .
  - $U_{CE} = 0 \text{ V}$ .
  - $U_{CE} = 1,73 \text{ V}$ .
  - $U_{CE} = 30 \text{ V}$ .
- 12) Calcule el valor de la fuente de tensión del equivalente Thevenin del circuito de la figura respecto de los terminales A-B, sabiendo que la resistencia equivalente Thevenin es de  $100 \Omega$ .
- $U_{AB} = 20 \text{ V}$ .
  - $U_{AB} = 10 \text{ V}$ .
  - $U_{AB} = 15 \text{ V}$ .
  - $U_{AB} = 5 \text{ V}$ .



1) A) En la figura vemos la posición de las tres cargas y la dirección y sentido de los campos que producen.



Calculemos primero los valores de dichos campos:

$$E_A = E_B = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{8\pi\epsilon_0} ; \quad E_C = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{2}{2^2} = \frac{1}{8\pi\epsilon_0}$$

Como se ve en la figura, las componentes de  $\mathbf{E}_A$  y  $\mathbf{E}_B$  en la dirección del eje Y se anulan y las componentes en la dirección del eje X se suman. Así:

$$E_A + E_B = E_{Ax} + E_{Bx} = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{8\pi\epsilon_0} \cdot \cos 45^\circ = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{8\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

Por fin tenemos que restar a esta última cantidad el valor de  $E_C$  para hallar el campo total:

$$\vec{E} = \left( \frac{1}{4\pi\epsilon_0} - \frac{1}{8\pi\epsilon_0} \right) \vec{u}_x = \frac{\vec{u}_x}{8\pi\epsilon_0}$$

2) C) Pag. 32 (UD3)

3) C) Pag. 47 (UD1)

4) D)  $\mathbf{B} = \mu \cdot \mathbf{H}$  ; donde " $\mu$ " es la permeabilidad magnética del medio y no del vacío.

5) C) Si el valor eficaz de la fuente es 50 V el máximo es  $50\sqrt{2}$  V y el mínimo  $-50\sqrt{2}$  V.

Cuando el diodo conduce ( $v_f > 0,6$  V) la tensión entre los extremos del diodo es mas o menos de 0,6 V. Cuando el diodo esta al corte ( $v_f > 0,6$  V) la tensión entre los extremos del diodo es  $v_f$  ya que el circuito esta abierto. El valor mínimo para este caso es cuando  $v_f = v_\gamma = -50\sqrt{2}$  V. El diodo nunca se sitúa en la región de ruptura.

Asi pues el máximo valor absoluto de  $v_\gamma$  es:  $|-50\sqrt{2}| = 70,71$  V

6) B) El factor de potencia es:  $\cos\theta$  donde el ángulo  $\theta$  cumple que  $\tan\theta = X/R$

Siendo  $\cos\theta = 0,7$  tenemos que  $\theta = \arccos(0,7) = 45^\circ 34' 23'' = 0,7954$  rad.

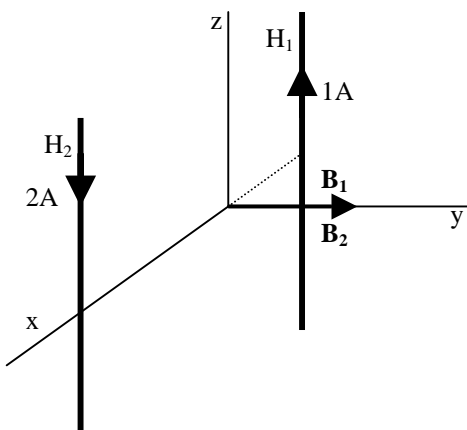
Por lo tanto:  $\tan\theta = \tan(0,7954) = 1,02$  Además,  $R = 200 \Omega$  ; y  $X = X_L = L\omega = 0,01\omega$

Tenemos que:  $\tan\theta = 1,02 = X/R = 0,01\omega/200 \rightarrow \omega = 1,02 \cdot 200 / 0,01 = 20400 \text{ s}^{-1}$

Por fin la frecuencia es:  $f = \omega/2\pi = 20400/2\pi = 3247,4$  Hz

7) C) El condensador alcanza al final del proceso una tensión entre sus armaduras igual a la producida por la pila, puesto que la corriente se anula.

Asi pues  $U_{PILA} = U_{Cfinal} = 10$  V



8) C) El hilo  $H_1$  produce un campo magnético en el punto (0,0,0) en la dirección del eje Y en sentido positivo (sentido de giro respecto a  $H_1$  contrario a las agujas del reloj).

El hilo  $H_2$  produce un campo magnético en el punto (0,0,0) en la dirección del eje Y en sentido positivo (sentido de giro respecto a  $H_2$  favorable a las agujas del reloj).

Ambos vectores se suman para obtener la inducción magnética total:

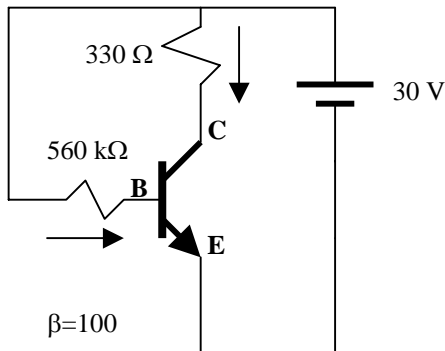
$$\vec{B} = (B_1 + B_2) \cdot \vec{u}_y = \left( \frac{\mu_0 1}{2\pi 1} + \frac{\mu_0 2}{2\pi 2} \right) \vec{u}_y = 2 \frac{\mu_0}{2\pi} \vec{u}_y = \frac{\mu_0 \cdot \vec{u}_y}{\pi}$$

9) **A)** En una corriente de  $1\mu\text{A}$  pasa  $1\mu\text{C}$  por segundo. Luego en principio tenemos una carga de  $1\mu\text{C}$  en el condensador; y una tensión entre sus placas de:

$$C=Q/V \rightarrow V=Q/C = 1\mu\text{C}/0,5\mu\text{F} = 2\text{V}$$

Posteriormente se descarga hasta alcanzar la tensión de  $1\text{V}$ . Osea, que pierde la mitad de su carga,  $0,5\mu\text{C}$ . Con una corriente de  $2\mu\text{A}$  ( $2\mu\text{C}$  en un segundo) se necesitan  $0,25\text{s}$  para descargar los  $0,5\mu\text{C}$ .

10) **A)** Pags. 54, 55 y 56 (UD3)



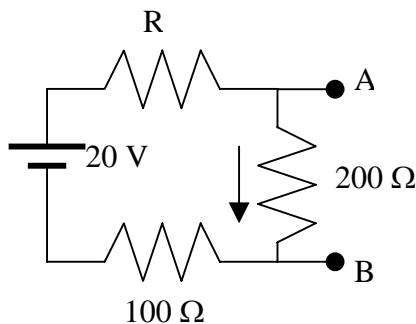
11) **A)** Siendo  $V_{BB}=30\text{V} > 0,7\text{V}$  la unión BE conduce y por lo tanto el transistor está en activa o saturación. Vamos a suponer que está en activa. La corriente de la base es:

$$I_B = (30\text{V} - 0,7\text{V}) / 560\text{k}\Omega = 52,32\mu\text{A}$$

$$\text{La corriente del colector será: } I_C = \beta I_B = 5,232\text{ mA}$$

Ahora calculemos la caída de potencial en la resistencia del colector:  $5,232\text{ mA} \cdot 330\Omega = 1,727\text{ V} < V_{CC}$ ; lo cual es consistente con que el transistor está en activa.

$$\text{Por fin } V_{CE} = V_C - V_E = (V_{CC} - 1,727\text{ V}) - 0\text{ V} = 30 - 1,727 = 28,273\text{ V}$$



12) **B)** Viéndolo de los bornes A y B la resistencia de  $100\Omega$  está en serie con R, siendo su equivalente  $100+R$ . Esta resistencia equivalente está a su vez en paralelo con la resistencia de  $200\Omega$ . Para que la resistencia final sea de  $100\Omega$  la suma  $100+R$  ha de ser de  $200\Omega$  (Dos resistencias iguales conectadas en paralelo equivalen a una resistencia de su mitad de valor). Por lo tanto  $R = 100\Omega$ .

La intensidad que pasa por el circuito es pues:

$$I = 20 / (R + 100 + 200) = 0,05\text{ A} ; \text{ y:}$$

$$V_{AB} = I \cdot 200 = 10\text{ V} = E_0$$

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



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

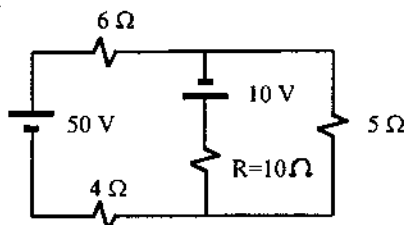
RESPONDA EN LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA DE LA OTRA CARA Y ENTREGUE SÓLO ESTA HOJA.

CÓDIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA:

CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

1) Para el circuito de la figura, calcule la potencia,  $P_R$ , disipada en la resistencia  $R$ .

- A)  $P_R = 30 \text{ W}$
- B)  $P_R = 60 \text{ W}$
- C)  $P_R = 93,75 \text{ W}$
- D)  $P_R = 40 \text{ W}$



2) Calcule la energía magnética,  $W_m$ , debida a una bobina que al ser recorrida por una corriente de 2 A produce un flujo magnético total, que atraviesa todas las espiras de la bobina, de 3 Wb.

- A)  $W_m = 3 \text{ J}$
- B)  $W_m = 6 \text{ J}$
- C)  $W_m = 9 \text{ J}$
- D)  $W_m = 12 \text{ J}$

3) Un circuito RLC serie donde  $R = 100 \Omega$ ,  $L = 10 \text{ mH}$  y  $C = (25/\pi^2) \mu\text{F}$ , se conecta a una fuente de tensión alterna senoidal de frecuencia variable. ¿A qué frecuencia,  $f$ , de la fuente alterna, el circuito serie presenta una admitancia de 10 mS?

- A)  $f = 6,28 \text{ Hz}$
- B)  $f = 1 \text{ kHz}$
- C)  $f = 628,3 \text{ Hz}$
- D)  $f = 39,5 \text{ Hz}$

4) De un condensador,  $C$ , se sabe que cuando se le carga con una corriente de 2 mA durante 10 s su energía pasa de 0 J a 100 J. Calcule la capacidad equivalente del conjunto formado por la asociación en serie de dos condensadores iguales de capacidad  $C$ .

- A)  $C_{eq} = 250 \text{ nF}$
- B)  $C_{eq} = 2 \mu\text{F}$
- C)  $C_{eq} = 1 \mu\text{F}$
- D)  $C_{eq} = 500 \text{ nF}$

5) Con respecto a un material ferromagnético, indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa.

- A) Su permeabilidad magnética relativa es muy elevada comparada con la de los materiales diamagnéticos.
- B) En el interior de estos materiales se cumple que la relación entre la inducción magnética y la intensidad del campo magnético es  $\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{H}$ .
- C) Se caracterizan por presentar zonas o dominios en los que existe un acoplamiento magnético entre los átomos contiguos que desaparece al superarse una temperatura conocida como temperatura de Curie.
- D) Cuando se encuentra sometido a un campo magnético externo y en saturación, es necesario aplicarle un campo coercitivo para llevarlo a un estado en el que la inducción magnética en su interior es nula.

6) Un transistor BJT de tipo npn y  $\beta = 100$  se conecta de la siguiente manera: la base se conecta al terminal positivo de una pila de 3V a través de una resistencia,  $R$ ; el colector se conecta al terminal positivo de otra pila de 10 V a través de una resistencia de 100  $\Omega$ ; el emisor se conecta a los terminales negativos de ambas pilas. En estas condiciones calcule  $R$  para que sea  $U_{CE} = 7,5\text{V}$ .

- A)  $R = 3,07 \text{ k}\Omega$
- B)  $R = 12 \text{ k}\Omega$
- C)  $R = 9,2 \text{ k}\Omega$
- D)  $R = 4 \text{ k}\Omega$

7) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa.

- A) Los transistores MOSFET poseen un canal semiconductor separado de la puerta por una capa de óxido de silicio.
- B) Un transistor PMOS de acumulación presenta una zona del tipo N que se denomina sustrato.
- C) Un transistor NMOS de depleción presenta un canal de tipo N entre las zonas de fuente y drenaje.
- D) Un transistor PMOS de acumulación conduce corriente entre drenaje y fuente aunque la tensión entre los terminales de puerta y de fuente sea nula.

8) Sean tres cargas  $Q_A = 2\text{C}$ ,  $Q_B = 1\text{C}$  y  $Q_C = 1\text{C}$ , situadas en los puntos A(-3,0), B(0,0) y C(3,0) de un plano XY, estando expresadas las coordenadas en metros. Calcule, la energía electrostática,  $W_e$ , del sistema formado por esas tres cargas.

- A)  $W_e = 1/(2\pi\epsilon_0) \text{ J}$
- B)  $W_e = 1/(4\pi\epsilon_0) \text{ J}$
- C)  $W_e = 3/(4\pi\epsilon_0) \text{ J}$
- D)  $W_e = 1/(3\pi\epsilon_0) \text{ J}$

9) Acerca de un cristal de silicio dopado con impurezas de un elemento trivalente se puede afirmar lo siguiente:

- A) en su interior los huecos son los portadores minoritarios.
- B) ese cristal está dopado con impurezas donadoras.
- C) en su interior los huecos son los portadores mayoritarios.
- D) en su interior los electrones son los portadores mayoritarios.

10) Un diodo zener presenta una tensión zener de 5.6 V, una resistencia en conducción zener de 2  $\Omega$  y, en conducción directa, una tensión umbral de 1,2 V con una resistencia equivalente serie de 5  $\Omega$ . Este diodo se conecta a una pila de 10 V de tal manera que su zona P se conecta al terminal positivo de la pila mientras que la zona N se conecta al terminal negativo de la pila a través de una resistencia de 330  $\Omega$ . ¿Qué corriente circula por el diodo?

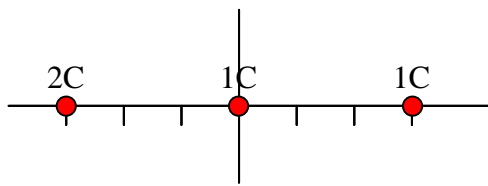
- A)  $I = 33,43 \text{ mA}$
- B)  $I = 26,27 \text{ mA}$
- C)  $I = 13,25 \text{ mA}$
- D)  $I = 0 \text{ A}$

11) Se tiene un circuito RL serie con  $R = 100 \Omega$  y  $L$  desconocida, por el que no está circulando corriente. Este circuito se conecta a una pila de 10 V. Calcule el valor de la inductancia,  $L$ , necesario para que la tensión entre los extremos de la resistencia sea de 3.679 V, 10 ms después de la conexión del circuito a dicha pila.

- A)  $L = 2,18 \text{ H}$
- B)  $L = 1 \text{ H}$
- C)  $L = 6,32 \text{ kH}$
- D)  $L = 6,32 \text{ H}$

12) La aplicación del teorema de Gauss a  $N$  cargas puntuales,  $q_i$ , situadas en el seno de un material dieléctrico neutro, nos dice que el flujo del vector desplazamiento a través de una superficie cerrada,  $S$ , que encierra al conjunto vale:

- A)  $\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{s} = \sum_{i=1}^N q_i$
- B)  $\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{s} = \epsilon_0 \sum_{i=1}^N q_i$
- C)  $\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{s} = \left( \sum_{i=1}^N q_i \right) / \epsilon_0$
- D)  $\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{s} = \sum_{i=1}^N q_i$



1) **D)** Escribiremos la fórmula y realizaremos el cálculo directamente:

$$W_e = \frac{1}{2} \sum q_i \cdot V_i = \frac{1}{2} \left[ 2 \cdot \left( \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{6} \right) + 1 \cdot \left( \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{2}{3} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{3} \right) + 1 \cdot \left( \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{2}{6} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{3} \right) \right] = \frac{1}{2} \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[ 2 \cdot \frac{2}{3} + 2 \cdot \frac{2}{6} + 2 \cdot \frac{1}{3} \right] = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{4}{3} = \frac{1}{3\pi\epsilon_0}$$

2) **D**

3) **A)** Sabemos que  $W_m = (1/2) \cdot L \cdot I^2$  ; siendo  $L = d\phi / dI$ . Con  $L$  constante:  $L = \Delta\phi / \Delta I = 3/2$  H  
Así:  $W_m = (1/2) \cdot L \cdot I^2 = (1/2) \cdot (3/2) \cdot 2^2 = 3$  J

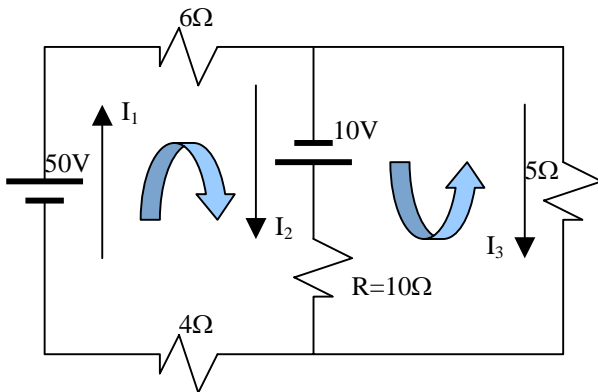
4) **A**

5) **C)** Dos condensadores iguales en serie tienen una capacidad equivalente que es la mitad de la que tiene cada uno:  $1/C_e = 1/C + 1/C = 2/C \rightarrow C_e = C/2$

Hallems pues la capacidad de cada uno  $C$ .

Tenemos que  $W_c = (1/2) \cdot C \cdot V^2 = (1/2) \cdot Q \cdot V$  ; En nuestro caso  $Q = I \cdot t = 0,002 \cdot 10 = 0,02$  C ; y:  
 $100 = (1/2) \cdot 0,02 \cdot V \rightarrow V = 100 / 0,01 = 10000$  V. Por lo tanto:  $C = Q/V = 0,02 \text{ C} / 10000 \text{ V} = 2 \mu\text{F}$

La respuesta es  $C_e = C/2 = 1 \mu\text{F}$



6) **D)** Aplicando las leyes de Krichoff para un nudo y las dos mallas tenemos que:

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$50 + 10 = 6 I_1 + 10 I_2 + 4 I_1$$

$$10 = 10 I_2 - 5 I_3$$

Resolviendo el sistema tenemos que  $I_2 = 2$  A ; y  $P = V_R \cdot I_2 = I_2^2 \cdot R = 2^2 \cdot 10 = 40$  w

7) **A)** En un circuito RL la corriente de conexión del circuito varia con el tiempo según:

$$i(t) = \frac{V_0}{R} \cdot \left( 1 - e^{-(R/L)t} \right)$$

Pasados 10 ms tenemos que según los datos del problema:  $i(0,01) = 3,679/100 = 36,79$  mA

$$0,03679 = \frac{10}{100} \cdot \left( 1 - e^{-(100/L) \cdot 0,01} \right) \rightarrow 0,6321 = e^{-(100/L) \cdot 0,01} \rightarrow$$

$$\rightarrow \ln(0,6321) = -(100/L) \cdot 0,01 \rightarrow L = -1/\ln(0,6321) = 2,18$$
 H

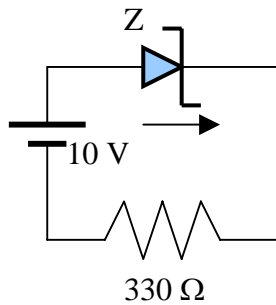
8) **B)** Para que  $|Y|$  sea  $0,01 (\Omega)^{-1}$  ha de ser  $|Z| = 100 \Omega$  ; que es justo el valor de la resistencia. Luego el circuito ha de estar en resonancia:  $X_L - X_C = 0 \Omega \rightarrow X_L = X_C \rightarrow L\omega = 1/C\omega \rightarrow \omega^2 = 1/LC = 1/0,01 \cdot (25/\pi^2) \cdot 10^{-6} = 4\pi^2 \cdot 10^6 \text{ s}^{-2} \rightarrow \omega = 2\pi \cdot 10^3 \text{ s}^{-1} \rightarrow f = \omega/2\pi = 10^3 \text{ Hz} = 1 \text{ kHz}$

9) **B)** Pag 26 (UD3)

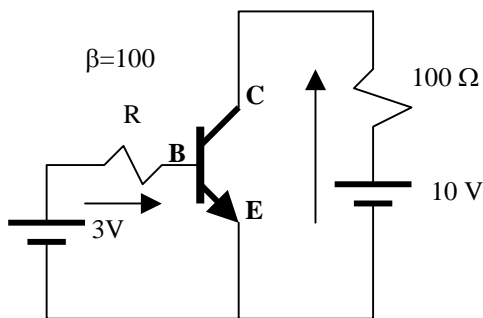
10) **B)** Por la descripción del problema el diodo zener está polarizado en directo y equivale a una resistencia de  $5\Omega$  y una pila de  $1,2\text{ V}$  en sentido contrario a la pila principal.

La intensidad que recorre el circuito es:

$$I = (10 - 1,2) / (330 + 5) = 26,27\text{ mA}$$



11) **D)** Pags. 54, 55 y 56 (UD3)



12) **C)** Siendo  $V_{cc} = 10\text{V}$  y  $V_{CE} = V_C = 7,5\text{V} > 0,2\text{V}$  el transistor está en la región activa.

La Intensidad del colector es:

$$I_c = (10\text{V} - 7,5\text{V}) / 100\Omega = 25\text{ mA}$$

La corriente de la base es:

$$I_B = I_C / \beta = 25\text{ mA} / 100 = 0,25\text{ mA}$$

Al estar en activa  $V_{BE} = 0,7\text{V}$  y por lo tanto:

$$I_B = (3 - 0,7) / R = 0,25\text{ mA}$$

De la expresión anterior se deduce que  $R = 2,3\text{V} / 0,25\text{mA} = 9,2\text{ k}$



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



**PUNTUACIÓN: RESPUESTA CORRECTA, 0,83 PUNTOS; RESPUESTA ERRÓNEA, - 0,4 PUNTOS.**

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

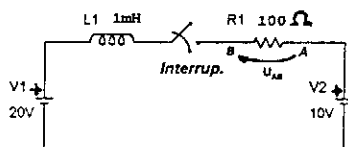
**CÓDIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA:**

**CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105**

1) Para el circuito de la figura, se cierra el interruptor en el instante  $t_0 = 0$  s. Si  $t_C$  es la constante de tiempo del circuito, calcule la tensión  $U_{AB}$  en la resistencia en el instante de tiempo  $t = t_0 + t_C$ .

Nota:  $R_1 = 100 \Omega$ .  $L_1 = 1$  mH.

- A)  $U_{AB} = -6,3$  V
- B)  $U_{AB} = -3,3$  V
- C)  $U_{AB} = 6,3$  V
- D)  $U_{AB} = 3,3$  V



2) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa.

A) Un semiconductor intrínseco dopado con impurezas de pentavalentes constituye un semiconductor tipo N.

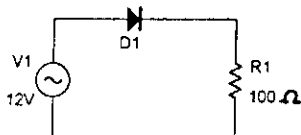
B) Un cristal de silicio puro constituye un ejemplo de semiconductor extrínseco de tipo P.

C) En un semiconductor intrínseco la conductividad aumenta con la temperatura.

D) Los materiales aislantes presentan una bajísima conductividad a temperatura ambiente.

3) Para el circuito de la figura calcule la tensión máxima que se puede medir entre los extremos de la resistencia de  $100 \Omega$  si la fuente es de 12 V eficaces y el diodo presenta una tensión umbral de conducción de 1 V y una resistencia serie equivalente en conducción de  $10 \Omega$ .  $R_1 = 100 \Omega$ .

- A) 14,5 V.
- B) 16,2 V.
- C) 10 V.
- D) 11 V.



4) 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  $E = (-2u_x - u_y)/(4\pi\epsilon_0)$  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,

5) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa.

A) Los transistores MOSFET poseen un canal semiconductor separado de la puerta por una capa de óxido de silicio.

B) Los transistores MOSFET pueden clasificarse como de canal n y como de canal p, y también como de depleción y de acumulación.

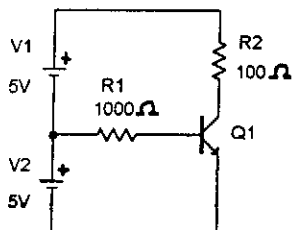
C) En los transistores MOSFET la resistencia que opone la puerta al paso de la corriente por ese terminal es muy pequeña cuando trabajan en conducción.

D) Los transistores MOSFET presentan dos uniones PN en el camino existente entre drenaje y fuente.

6) Para el circuito de la figura calcule la potencia disipada por  $R_2$  si es  $\beta = 100$  y el transistor es ideal.

$R_1 = 1$  k $\Omega$ .  $R_2 = 100 \Omega$ .

- A)  $P_{R_2} = 0,25$  W.
- B)  $P_{R_2} = 18,49$  W.
- C)  $P_{R_2} = 0$  W.
- D)  $P_{R_2} = 1$  W.



7) De un imán permanente se puede decir que:

A) Está constituido por un medio ferromagnético lineal.

B) En su interior la permitividad es siempre la del vacío.

C) Está constituido por un medio no lineal en cuyo interior el vector imanación no es nulo en ausencia de campo  $H$  debido a corrientes libres.

D) Está constituido por un material ferromagnético no lineal en cuyo interior siempre se cumple que  $B = \mu_0 H$ , de forma permanente.

8) 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

9) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

A) En el S.I. la unidad del potencial eléctrico es el voltio.

B) De la Ley de Coulomb se deduce que el módulo de la fuerza entre dos cargas puntuales es directamente proporcional al producto de sus cargas e inversamente proporcional al cubo de la distancia que las separa.

C) Se entiende por cuantificación de la carga eléctrica la condición por la cual, en todo cuerpo cargado, ésta es un múltiplo entero, positivo o negativo, de la carga del electrón.

D) Los conductores se caracterizan porque en condiciones estáticas el campo eléctrico es nulo en su interior y la carga se sitúa distribuida por la superficie.

10) Una bobina toroidal de 200 espiras es recorrida por una corriente continua de 4 A. Si se sabe que el flujo magnético total que atraviesa a todas las espiras es de 10 Wb, calcule el coeficiente de autoinducción de dicha bobina.

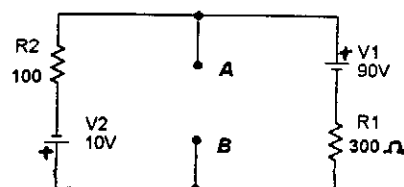
- A)  $L = 500$  H.
- B)  $L = 500$  F.
- C)  $L = 2,5$  H.
- D)  $L = 5$  H.

11) Sean dos condensadores cargados y aislados entre sí,  $C_1$  y  $C_2$ . Inicialmente son:  $U_{C1} = 10$  V con  $C_1 = 1 \mu F$ , y  $U_{C2} = 10$  V con  $C_2 = 2 \mu F$ . 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)  $Q_1 = 20 \mu C$ .
- B)  $Q_1 = 15 \mu C$ .
- C)  $Q_1 = 30 \mu C$ .
- D)  $Q_1 = 10 \mu C$ .

12) Para el circuito de la figura calcule la tensión  $U_{AB}$  entre los terminales A y B cuando entre esos terminales se conecta una resistencia de  $150 \Omega$ , o sea,  $R_{AB} = 150 \Omega$ .  $R_1 = 300 \Omega$ ,  $R_2 = 100 \Omega$ .

- A)  $U_{AB} = 50$  V
- B)  $U_{AB} = -15$  V
- C)  $U_{AB} = 15$  V
- D)  $U_{AB} = 10$  V

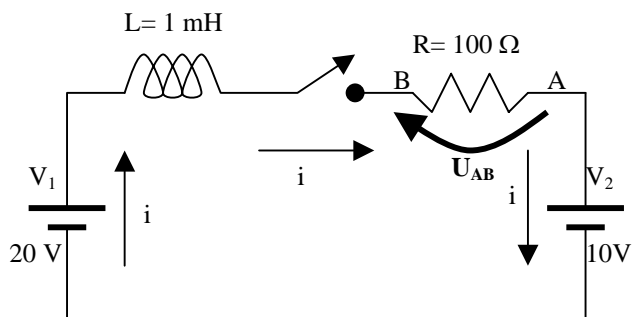


# Soluciones a los exámenes de Física (Informática de Sistemas)

**2000-2001**

*Febrero 01 – 1ª Vuelta*

- 1) **A)** Cuando pase un tiempo suficientemente largo la intensidad que recorre el circuito en la resistencia será  $I_0 = (20-10)/100 = 0,1 \text{ A}$ .

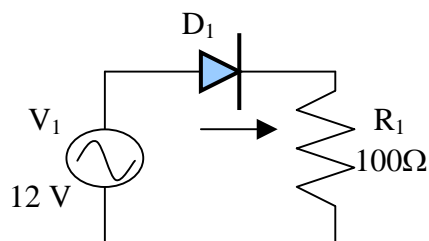


Cuando transcurre el tiempo  $t_C = L/R$  (constante de tiempo del circuito) la intensidad es  $i = I_0 \cdot [1 - \exp(-1)] = 0,632 I_0$  y la tensión en la resistencia es  $0,632 \cdot 0,1 \cdot 100 = 6,32 \text{ V}$ .

Pero nos piden la tensión entre A y B (al contrario de la intensidad) y por lo tanto:

$$U_{AB} = -6,32 \text{ V}$$

- 2) **B)** Un cristal de silicio puro es un semiconductor intrínseco. Pag. 23(UD3)

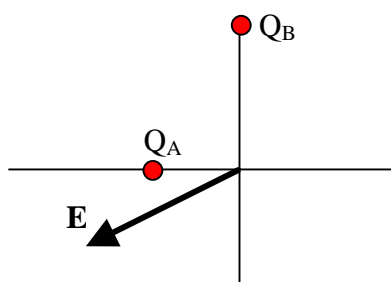


- 3) **A)** La tensión máxima se dará cuando el diodo conduzca siendo máxima la tensión que suministre el alternador. El diodo equivale en esta situación a una pila de 1 V situada en sentido contrario a la corriente y una resistencia de 10 ohmios en serie.

La tensión máxima que suministra el alternador es:  $V = 12\sqrt{2} = 16,97 \text{ V}$

La intensidad que recorre el circuito en ese instante es:  $I = (16,97 - 1,0) / (100 + 10) = 0,145 \text{ A}$

La caída de tensión en la resistencia es:  $V_R = I \cdot R = 0,145 \cdot 100 = 14,5 \text{ V}$



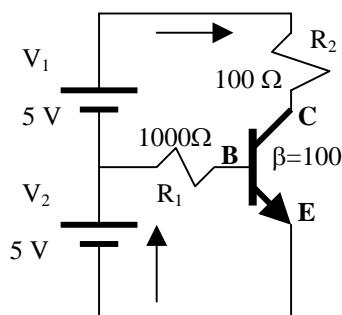
- 4) **B)** Siendo  $\mathbf{E} = (-2\mathbf{u}_x - \mathbf{u}_y) / (4\pi\epsilon_0) \text{ V/m}$  está claro que

$$Q_A = -2 \text{ C} \text{ y } Q_B = 4 \text{ C}$$

El potencial en el punto P(0,0) es:

$$V = [1/(4\pi\epsilon_0)] \cdot (-2/1) + [1/(4\pi\epsilon_0)] \cdot (4/2) = 0 \text{ V/m}$$

- 5) **C)** Pag. 54 (UD3)



- 6) **D)** La potencia disipada por  $R_2$  es  $P = V_{R2} \cdot I_C$ . Supongamos que el transistor está en la región activa. Aplicando las leyes de Krichoff:

$$5 - V_{BE(\text{act})} = 1000 \cdot I_B \rightarrow I_B = (5 - 0,7) / 1\text{k} = 4,3 \text{ mA}$$

$$\text{En consecuencia: } I_C = \beta \cdot I_B = 0,43 \text{ A}$$

$$\text{Si tomamos la malla completa: } 5 + 5 - V_{CE} = I_C \cdot 100 \rightarrow V_{CE} = 10 - 43 = -33 \text{ V lo cual no es posible.}$$

El transistor está en saturación e:  $I_c = [10 - V_{ce}(\text{sat})]/100 = (10 - 0,2)/100 = 98 \text{ mA}$  ; y por fin:

$$P = V_R \cdot I_C = [10 - V_{ce}(\text{sat})] \cdot I_C = 9,8 \cdot 0,098 = \mathbf{0,96 \text{ W}}$$

Si tomamos  $V_{ce}(\text{sat}) = 0 \text{ V}$  (transistor ideal) entonces la potencia disipada sería de **1 W**.

7) **C)** Pag. 244 (UD2)

8) **B)** La impedancia total del circuito es:  $Z = 300 + (200 - 600j) = 300 - 400j$

La tensión es  $100\sqrt{2} + 0j$  y por lo tanto la intensidad que recorre el circuito es:

$$I = V/Z = (0,12 + 0,16j)\sqrt{2}. \text{ La intensidad eficaz es } I_{ef} = 0,12 + 0,16j.$$

La tensión eficaz en el condensador es  $V_{cef} = I_{ef} \cdot Z_C = (0,12 + 0,16j) \cdot (-600j) = 96 - 72j$  ; siendo su valor absoluto:  $|V_{cef}| = \mathbf{120 \text{ V}}$

9) **B)** Pag. 23 (UD1)

10) **A)** El coeficiente de autoinducción expresa la variación del flujo magnético de un circuito respecto a la variación de la intensidad que lo atraviesa. Se mide en henrios(H). Si suponemos que en un inicio la intensidad y el flujo magnético eran nulos:

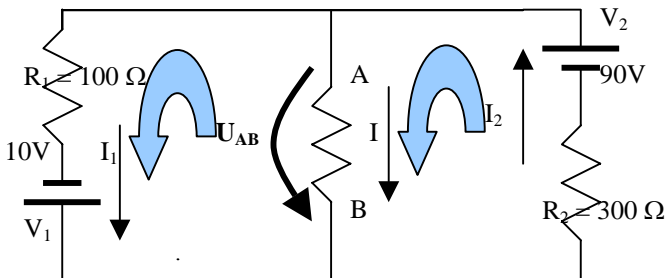
$$L = d\phi/dI = \Delta\phi/\Delta I = (10 \cdot 200 - 0)/(4 - 0) = \mathbf{500 \text{ H}}$$

11) **D)** La carga del primer condensador es  $Q_1 = C_1 \cdot U_{c1} = 10 \cdot 1\mu = 10\mu \text{ C}$  ; y la del segundo:  $Q_2 = C_2 \cdot U_{c2} = 10 \cdot 2\mu = 20\mu \text{ C}$

Al unirse en paralelo  $U = U_{c1} = U_{c2} = 10 \text{ V}$  ; y  $Q = Q_1 + Q_2 = 30\mu \text{ C}$

Cada condensador está en la misma situación que cuando estaban separados. Por lo tanto:

$$\mathbf{Q_1 = 10\mu \text{ C}}$$



12) **D)** Teniendo en cuenta que la resistencia entre A y B es de  $150 \Omega$  aplicamos las leyes de Krichoff:

$$1^a \text{ malla: } 10 = 100 I_1 - 150 I ;$$

$$2^a \text{ malla: } 90 = 300 I_2 + 150 I ;$$

$$I_2 = I + I_1$$

Resolviendo el sistema:

$$I = 1/15 \text{ A} ; I_1 = 1/5 \text{ A} ; I_2 = 4/15 \text{ A}$$

$$\text{y por lo tanto: } U_{AB} = 150 \cdot I = \mathbf{10 \text{ V}}$$

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



**Puntuación:** Respuesta correcta, 0,83 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:**

**CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105**

1) Sean tres cargas  $Q_A = -2C$ ,  $Q_B = -1C$  y  $Q_C = 2C$  situadas en los puntos A(-2,0), B(0,0) y C(1,0), respectivamente, de un plano XY cuyas dimensiones se expresan en metros. Calcule el vector intensidad del campo eléctrico en el punto P(-1,0).

- A)  $E_P = -3u_X/(8\pi\epsilon_0) \text{ V/m.}$
- B)  $E_P = u_X/(4\pi\epsilon_0) \text{ V/m.}$
- C)  $E_P = 3u_X/(4\pi\epsilon_0) \text{ V/m.}$
- D)  $E_P = 7u_X/(4\pi\epsilon_0) \text{ V/m.}$

2) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

- A) El agua,  $H_2O$ , es un ejemplo de molécula no polar ya que contiene igual número de protones que de electrones, o sea, no está cargada ni positiva ni negativamente.
- B) Las moléculas polares son aquellas que en ausencia de un campo eléctrico externo tienen una distribución de sus átomos tal que poseen un momento dipolar neto no nulo.
- C) Recibe el nombre de constante dieléctrica de un material a la relación entre la permitividad de dicho material y la del vacío.
- D) Los materiales ferroeléctricos pueden presentar un momento dipolar neto no nulo.

3) Una bobina toroidal de 10 espiras es recorrida por una corriente continua de 1A. Si se sabe que el coeficiente de autoinducción de dicha bobina es de 1.5 H, calcule el flujo magnético total que atraviesa a todas las espiras.

- A) 3 Wb.
- B) 15 Wb.
- C) 10 Wb.
- D) 1.5 Wb.

4) Acerca de un material ferromagnético indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

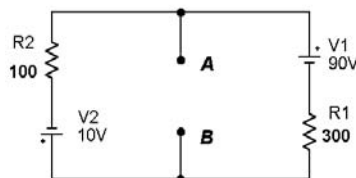
- A) Está constituido por un material no lineal.
- B) Su permeabilidad relativa permanece constante al variar el campo  $H$  aplicado a dicho material.
- C) En general, su permeabilidad relativa máxima es superior a 100.
- D) Se caracterizan por presentar el fenómeno de la histéresis.

5) Sean dos condensadores cargados y aislados entre sí,  $C_1$  y  $C_2$ . Inicialmente son:  $U_{C1} = 10 \text{ V}$  con  $C_1 = 1 \mu\text{F}$ , y  $U_{C2} = 10 \text{ V}$  con  $C_2 = 3 \mu\text{F}$ . A continuación esos condensadores cargados se conectan en paralelo de forma que se unen entre sí los terminales de signo distinto. Calcule la carga final de  $C_1$  en dicha asociación.

- A)  $Q_1 = 0 \text{ C.}$
- B)  $Q_1 = 5 \mu\text{C.}$
- C)  $Q_1 = 10 \mu\text{C.}$
- D)  $Q_1 = 30 \mu\text{C.}$

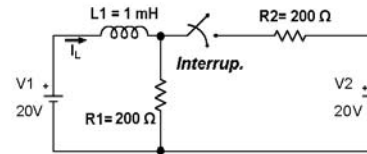
6) Para el circuito de la figura calcule la tensión  $U_{AB}$ , entre los terminales A y B cuando entre esos terminales se conecta una resistencia  $R_{AB}$  tal que reciba la máxima transferencia de potencia.

- A)  $U_{AB} = -15\text{V}$
- B)  $U_{AB} = 7.5\text{V}$
- C)  $U_{AB} = 15\text{V}$
- D)  $U_{AB} = 80\text{V}$



7) En el circuito de la figura es nula la tensión en  $L1$ . A continuación se cierra el interruptor, en el instante  $t_0$ . Si  $t_c$  es la constante de tiempo del circuito con el interruptor cerrado, calcule la corriente  $I_L$  en el instante de tiempo  $t = t_0 + t_c$ .

- A) 63.2 mA.
- B) 36.8 mA.
- C) 100 mA.
- D) 0 A.



8) Sea un circuito R-L serie conectado a una fuente de tensión alterna senoidal de 100 V eficaces y frecuencia de 50 Hz. Si se sabe que el circuito presenta un factor de potencia igual a 0.8 y que la reactancia inductiva es de 100  $\Omega$ , calcule el valor eficaz de la corriente que circula por la resistencia.

- A) 1 A
- B) 0.707 A
- C) 0.8 A
- D) 0.6 A

9) Con respecto a los diodos indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa

- A) La capacidad de difusión permite modelizar el retraso en el cambio de tensión cuando el diodo se encuentra en conducción.
- B) Los diodos semiconductores no presentan capacidades parásitas.
- C) Con polarización inversa el diodo se comporta como una fuente de intensidad que es dependiente de la temperatura.
- D) Con polarización inversa la pequeña corriente que atraviesa el diodo está constituida fundamentalmente por portadores minoritarios.

10) Con respecto a un transistor MOSFET ideal indicar cuál de las siguientes afirmaciones es falsa.

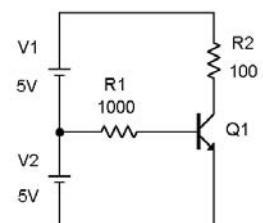
- A) La transconductancia es la relación entre  $i_D$  y  $U_{DF}$ .
- B) En la zona de corte es equivalente a un circuito abierto entre puerta y fuente, y a otro circuito abierto entre drenaje y fuente.
- C) En la zona de intensidad constante se comporta como una fuente de intensidad de valor  $g(U_{PF} - U_T)$ .
- D) En la zona de resistencia se comporta como un circuito abierto entre puerta y fuente, y como una resistencia entre drenaje y fuente, de valor inversamente proporcional a la tensión de control.

11) Un diodo luminoso se polariza directamente conectándolo a una pila de 12 V a través de una resistencia de 560  $\Omega$ . Si el diodo presenta una tensión umbral de conducción de 1.5 V y una resistencia equivalente serie de 300  $\Omega$ , calcule la potencia disipada por dicho diodo luminoso.

- A) 63.0 mW
- B) 28.1 mW
- C) 18.3 mW
- D) 133.6 mW

12) Calcule la tensión colector-emisor en transistor ideal de la figura con una  $\beta = 10$ .

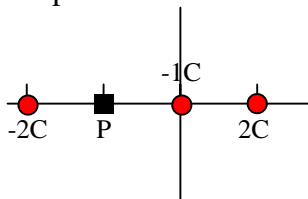
- A) 0.70 V
- B) 0 V
- C) 5.70 V
- D) 10.00 V



## Febrero 01 – 2ª Vuelta

1) **A)** En la figura vemos la posición de las tres cargas y el punto P.

Las tres cargas producen un campo horizontal en el punto P.  $Q_A$  y  $Q_C$  crean campo hacia la izquierda y  $Q_B$  hacia la derecha. En valor del campo es en consecuencia  $\vec{E} = (E_B - E_A - E_C) \vec{u}_x$ . Así :



$$\vec{E} = \left[ \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{|-1|}{1^2} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{|-2|}{1^2} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{|2|}{2^2} \right] \vec{u}_x = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left( 1 - 2 - \frac{1}{2} \right) \vec{u}_x = \frac{-3\vec{u}_x}{8\pi\epsilon_0}$$

Esta claro que estando a la misma distancia de P  $Q_A$  crea mayor campo que  $Q_B$  y el campo ha de ser negativo. La respuesta correcta ha de ser **A)** sin necesidad de calcularla.

2) **A)** El agua es una molécula polar puesto que el centro de la carga positiva y la negativa no coinciden. Pag. 68 (UD1)

3) **C)** El coeficiente de autoinducción expresa la variación del flujo magnético de un circuito respecto a la variación de la intensidad que lo atraviesa. Si suponemos que en un inicio la intensidad y el flujo magnético eran nulos:

$$L = d\phi/dI = \Delta\phi/\Delta I \rightarrow \Delta\phi = L \cdot \Delta I = 1,5 \cdot (1-0) = \mathbf{1,5 \text{ Wb}}$$

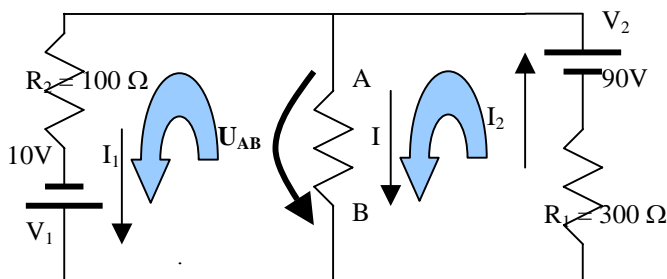
1,5 H es la autoinducción de toda la bobina, luego el flujo calculado es el total.

4) **B)** El no ser lineal quiere decir que la permeabilidad relativa varía con **H**. Pag. 249(UD2)

5) **B)** Si suponemos que se unen en paralelo los terminales de distinto signo la carga total será la diferencia de las cargas de cuando están aislados. Estas cargas son  $Q_{10} = C_1 \cdot U_{10} = 1\mu \cdot 10 = 10\mu\text{C}$ , y  $Q_{20} = C_2 \cdot U_{20} = 3\mu \cdot 10 = 30\mu\text{C}$ . Así:  $Q = Q_{20} - Q_{10} = 30\mu\text{C} - 10\mu\text{C} = 20\mu\text{C}$ . Siendo la capacidad del primer condensador la tercera parte de la del segundo, al igualar los potenciales (conexión en paralelo) almacena la tercera parte de la carga que almacena el segundo condensador. Por otra parte hemos visto que la carga total ha de ser  $20\mu\text{F}$ . Por lo tanto después de la conexión:  $Q_1 = 5\mu\text{C}$  y  $Q_2 = 15\mu\text{C}$

6) **B)** Para que reciba la máxima transferencia de potencia  $R_{AB}$  ha de ser la correspondiente a la resistencia equivalente de Thevenin mirado desde los puntos A y B; ósea la resistencia equivalente a  $R_1$  y  $R_2$  en paralelo.

$$\text{Así : } 1/R_{AB} = 1/R_0 = 1/R_1 + 1/R_2 = 1/100 + 1/300 = 0,133 \rightarrow R_0 = R_{AB} = 75 \Omega$$



Siendo la resistencia entre A y B es de  $75 \Omega$  aplicamos las leyes de Krichoff:

$$1^{\text{a}} \text{ malla: } 10 = 100 I_1 - 75 I_2 ;$$

$$2^{\text{a}} \text{ malla: } 90 = 300 I_2 + 75 I_1 ;$$

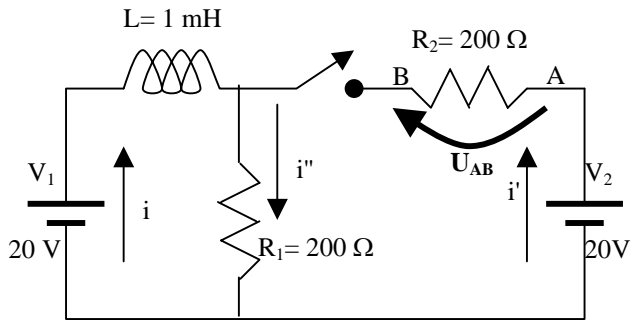
$$I_2 = I + I_1$$

Resolviendo el sistema:

$$I = 1/10 \text{ A} ; I_1 = 7/40 \text{ A} ; I_2 = 11/40 \text{ A}$$

$$\text{y por lo tanto: } U_{AB} = 75 \cdot I = \mathbf{7,5 \text{ V}}$$

7) **A)** Cuando pase un tiempo suficientemente largo las intensidades que recorren el circuito cumplirán que :



$$I_L = \dot{I}_{L0} \cdot [1 - \exp(-1)] = 0,632 \cdot 0,1 = \mathbf{63,2 \text{ mA}}$$

cumplirán que :

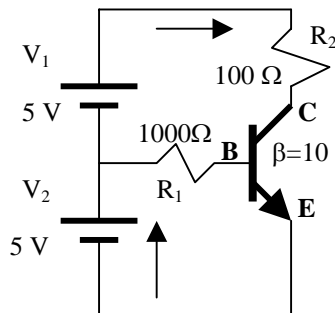
$$20 = 200 i'' ;$$

$$20 = 200 i' + 200 i'' ;$$

$$i'' = i + i'$$

Así tendremos que  $I_{L0} = i = i'' = 0,1 \text{ A}$

Cuando transcurre el tiempo  $t_C = L/R_e$  (constante de tiempo del circuito) la intensidad que recorre la bobina es :



8) **D)** Si el factor de potencia es 0'8 el argumento es  $\theta = \arccos(0'8) = 36'87^\circ$  ; y por lo tanto:  $\tan \theta = 0'75 = X/R$ . Por lo tanto, en nuestro caso:  $R = X_L / 0'75 = 100 / 0'75 = 133 \Omega$

Así tenemos que  $Z = 133 + 100i$  ; de donde  $|Z| = 167 \Omega$   
Por fin  $I_{ef} = V_{ef} / |Z| = 100 / 167 = \mathbf{0'6 \text{ A}}$

9) **B)** Todo dispositivo electrónico presenta capacidades parásitas y el también.  
Pag. 34(UD3)

10) **A)** La transconductancia es la relación entre  $i_D$  y  $U_{PF}$ . Pag. 63(UD3)

11) **A)** Cuando conduce la potencia consumida por el diodo es  $P = V \cdot I + I^2 \cdot r$

Para el diodo luminoso del problema  $V = V_\gamma = 1'5 \text{ V}$  y  $r = 300 \Omega$

La intensidad es la de todo el circuito:  $I = (12 - 1'5) / (560 + 300) = 12'21 \text{ mA}$ .

Por fin la potencia es:  $P = V \cdot I + I^2 \cdot r = 1'5 \cdot 12'21 \text{ m} + (12,21 \text{ m})^2 \cdot 300 = \mathbf{63,0 \text{ mW}}$

12) **C)** Supongamos que el transistor esta en la región activa.

Aplicando las leyes de Krichoff:

$$5 - V_{BE(\text{act})} = 1000 \cdot I_B \rightarrow I_B = (5 - 0,7) / 1\text{k} = 4,3 \text{ mA}$$

$$\text{En consecuencia: } I_C = \beta \cdot I_B = 0,043 \text{ A}$$

$$\text{Si tomamos la malla completa: } 5 + 5 - V_{CE} = I_C \cdot 100 \rightarrow$$

$$\rightarrow V_{CE} = 10 - 4'3 = \mathbf{5'7 \text{ V}}$$

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:

CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

1) En un plano coordenado, con dimensiones en metros, se encuentran unas cargas  $q_A$ ,  $q_B$  y  $q_C$  tales que  $q_B = -1 \text{ C}$  y  $q_A = 2 \text{ C}$ , situadas en los puntos A(-2,0), B(0,0) y C(4,0) de dicho plano, respectivamente. Si la fuerza a la que está sometida  $q_B$  es nula, calcule el valor de la carga  $q_C$ .

- A)  $q_C = 8 \text{ C}$ ,
- B)  $q_C = -8 \text{ C}$ ,
- C)  $q_C = -4 \text{ C}$ ,
- D)  $q_C = 4 \text{ C}$ ,

2) Una superficie esférica cerrada, S, contiene en su interior una carga puntual  $q$ . Si el flujo del campo eléctrico, producido por esa carga, a través de S es  $\Phi = -2 \text{ V}\cdot\text{m}$ , ¿cuánto vale  $q$ ?

- A)  $q = 2 \text{ C}$ .
- B)  $q = -2 \text{ C}$ .
- C)  $q = -2\epsilon_0 \text{ C}$ .
- D)  $q = 2\epsilon_0 \text{ C}$ .

3) Calcule el valor absoluto del flujo de la inducción magnética a través de una superficie plana rectangular determinada por los vértices A(5,-1,1), B(5,2,1), C(5,-1,-1) y D(5,2,-1), estando las coordenadas expresadas en metros. La inducción magnética es constante y uniforme en todo el espacio y vale:  $\mathbf{B} = (3,-2,5) \text{ Wb/m}^2$ .

- A) 30 Wb
- B) 18 Wb
- C) 15 Wb
- D) 12 Wb

4) La unidad de medida de la magnitud que relaciona el flujo magnético a través de una espira conductora con la corriente que circula por dicha espira es:

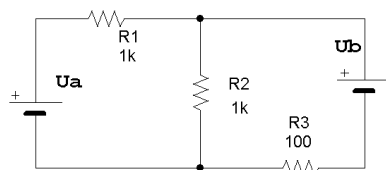
- A) el Weber.
- B) el Voltio.
- C) el Tesla.
- D) el Henrio.

5) Un condensador de  $100 \text{ mF}$  cargado almacena una energía de  $20 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ . Con esa carga se conecta en paralelo a un condensador de  $100 \text{ mF}$  que estaba descargado. ¿Cuál es la tensión final del conjunto de ambos condensadores puestos en paralelo?

- A)  $U = 14.14 \text{ V}$ .
- B)  $U = 28.28 \text{ V}$ .
- C)  $U = 100 \text{ V}$ .
- D)  $U = 10 \text{ V}$ .

6) Para el circuito de la figura, calcule qué valor de la tensión  $U_b$  es necesario para que la potencia disipada en la resistencia R3 de  $100 \text{ W}$  sea nula. Datos:  $U_a = 10 \text{ V}$ ,  $R_1 = R_2 = 1 \text{ kW}$ ,  $R_3 = 100 \text{ W}$ .

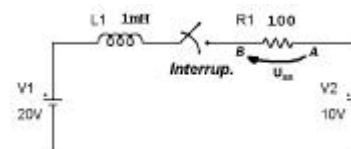
- A).  $U_b = -10 \text{ V}$
- B).  $U_b = 10 \text{ V}$
- C).  $U_b = -5 \text{ V}$
- D).  $U_b = 5 \text{ V}$



7) Para el circuito de la figura, se cierra el interruptor en el instante  $t_0 = 0 \text{ s}$ . Si  $t_C$  es la constante de tiempo del circuito, calcule el módulo de la tensión en la resistencia,  $|U_{AB}|$ , en el instante de tiempo  $t = t_0 + 2t_C$ .

Nota:  $R_1 = 100 \text{ W}$ .  $L_1 = 1 \text{ mH}$ .

- A)  $|U_{AB}| = 6.32 \text{ V}$
- B)  $|U_{AB}| = 8.65 \text{ V}$
- C)  $|U_{AB}| = 3.93 \text{ V}$
- D)  $|U_{AB}| = -6.32 \text{ V}$



8) Sea una fuente de tensión alterna senoidal de  $50 \text{ Hz}$  de frecuencia y de  $100 \text{ V}$  eficaces. Sabiendo que esta fuente se conecta a un circuito R-L-C serie con  $R = 100 \text{ W}$  y L tal que su reactancia inductiva es de  $200 \text{ W}$ . Si la tensión eficaz entre los bornes de la resistencia es de  $100 \text{ V}$ , ¿cuál es la tensión eficaz entre los terminales del condensador?

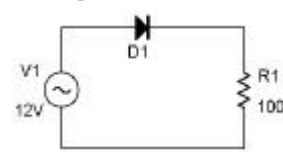
- A) 200 V
- B) 100 V
- C) 400 V
- D) 0 V

9) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **cierta**.

- A) Un semiconductor intrínseco dopado con impurezas de trivalentes constituye un semiconductor tipo N.
- B) Un cristal de silicio puro constituye un ejemplo de semiconductor intrínseco.
- C) En un semiconductor intrínseco la conductividad es independiente de la temperatura.
- D) Los materiales aislantes presentan una resistividad muy pequeña a temperatura ambiente.

10) Para el circuito de la figura, calcule el máximo valor instantáneo de la corriente que circula por la resistencia de  $100 \text{ W}$  si la fuente es de  $12 \text{ V}$ , de valor eficaz, y el diodo presenta una tensión umbral de conducción de  $1 \text{ V}$  y una resistencia serie equivalente en conducción de  $10 \text{ W}$ .  $R_1 = 100 \text{ W}$ .

- A) 145.19 mA.
- B) 100 mA.
- C) 169.71 mA.
- D) 0 mA.



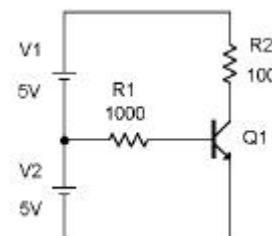
11) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**.

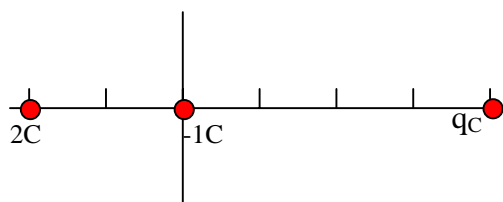
- A) Los transistores MOSFET poseen un canal semiconductor separado de la puerta por una capa de óxido de silicio.
- B) En los transistores MOSFET la resistencia que opone la puerta al paso de la corriente por ese terminal es muy pequeña cuando trabajan en conducción.
- C) Los transistores MOSFET de depleción pueden conducir ( $i_D$  no nulo) aunque la tensión puerta-fuente sea nula.
- D) Los transistores MOSFET presentan dos uniones PN en el camino existente entre drenaje y fuente.

12) Para el circuito de la figura calcule la corriente que circula por R2 si es  $\beta = 50$  y el transistor es ideal.

$R_1 = 1 \text{ kW}$ ,  $R_2 = 100 \text{ W}$ .

- A)  $I_{R2} = 100 \text{ mA}$ .
- B)  $I_{R2} = 250 \text{ mA}$ .
- C)  $I_{R2} = 0 \text{ mA}$ .
- D)  $I_{R2} = 215 \text{ mA}$ .





1) **A)**  $q_C$  ha de ser positiva para poder atraer a  $q_B$  así como lo hace  $q_A$ . Para atraerla con la misma fuerza teniendo en cuenta que la distancia es el doble, su valor ha de ser el cuádruple de  $q_A$ , ósea  $q_C = 8C$

2) **C)** Aplicando la ley de Gauss el flujo es:  $\phi = q/\epsilon_0 = -2 \text{ V.m} \rightarrow q = -2.\epsilon_0$

3) **B)** La superficie determinada por los puntos A, B, C, y D es un rectángulo de base 3 y altura 2. Además es perpendicular al eje OX. Por lo tanto el vector de superficie que le corresponde es :

$$\vec{S} = 3.2\vec{u}_x = 6\vec{u}_x$$

Como la inducción magnética es también constante, tenemos que:

$$\phi = \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = \vec{B} \cdot \vec{S} = (3, -2, 5) \cdot (6, 0, 0) = 18 \text{ Wb}$$

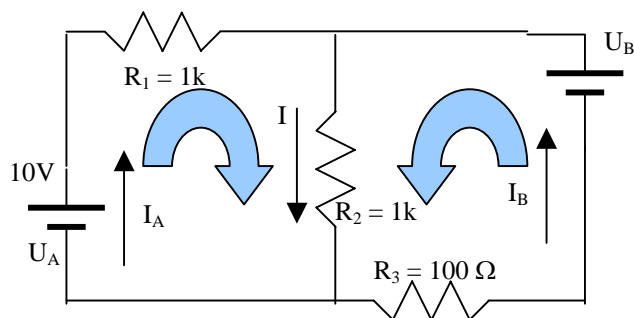
Sólo la primera componente del vector inducción magnética contribuye al flujo.

4) **D)** La magnitud en cuestión es la autoinducción ( $L = d\phi/dI$ ) y se mide en **Wb/A=Henrio**

5) **D)** Al ser los dos condensadores de la misma capacidad se repartirán equitativamente la carga cuando se conecten en paralelo. La carga que se repartirán será la inicial del primer condensador. A partir del valor de la energía del condensador:

$$W = 1/2 QV = 1/2 Q^2/C = 20 \text{ mJ} = 0.5.Q^2/100\mu\text{F} \rightarrow Q = 2\text{mC}$$

$$\text{Por lo tanto } Q_1 = Q_2 = 1 \text{ mC} \rightarrow U_1 = U_2 = U = Q_1/C_1 = Q_2/C_2 = 1\text{mC}/100\mu\text{F} = 10 \text{ V}$$



6) **D)** Para que no se disipe potencia en  $R_3$  ha de ser  $I_B = 0A$

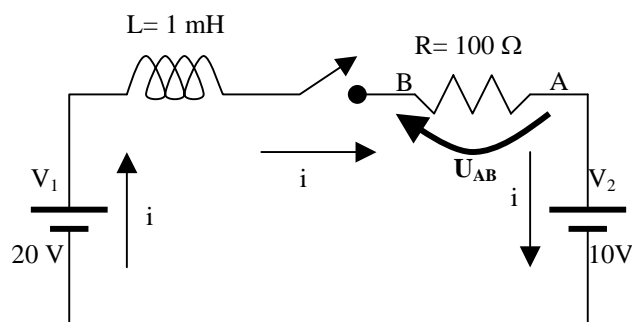
Aplicando las leyes de Krichoff:

$$1^a \text{ malla: } 10 = 1000 I_A + 1000 I;$$

$$2^a \text{ malla: } U_B = 1000 I + 100 I_B;$$

$$I = I_A + I_B$$

Siendo  $I_B = 0 A$ , tenemos que ser  $I_A = I = 5 \text{ mA}$  y ser  $U_B = 1000I = 5V$



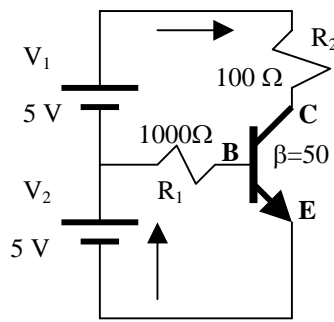
7) **B)** Cuando pase un tiempo suficientemente largo la intensidad que recorre el circuito en la resistencia será  $I_0 = (20-10)/100 = 0,1 \text{ A}$ .

Cuando transcurre el tiempo  $2t_C = 2L/R$  (constante de tiempo del circuito) la intensidad es  $i = I_0.[1 - \exp(-2)] = 0,865 I_0$  y la tensión en la resistencia es  $0,865.0,1.100 = 8,65 \text{ V}$ .

Pero nos piden la tensión entre A y B( al contrario de la intensidad) y por lo tanto:

$$U_{AB} = -8,65V \rightarrow |U_{AB}| = 8,65 \text{ V}$$





8) **A)** Para que la tensión eficaz entre los bornes del circuito sea igual que la de la fuente el circuito ha de estar en resonancia siendo  $I_{ef} = V_{ef} / |Z| = V_{ef} / R = 1A$ .

Así:  $X_C = X_L = 200 \Omega$  y la tensión eficaz entre los terminales del condensador es:

$$V_{Cef} = I_{ef} X_L = 1.200 = \mathbf{200V}$$

9) **B)** Pag. 23(UD3) Todas las demás respuestas son contrarias a lo que verdaderamente ocurre.

10) **A)** La corriente máxima se dará cuando el diodo esté polarizado en directa y la tensión de la pila sea máxima. Osea, cuando  $V = V_{MAX} = \sqrt{2} \cdot V_{ef} = \sqrt{2} \cdot 12 = 16'97 V$

Se cumplirá que:  $I_{MAX} = (V_{MAX} - V_\gamma) / (R + r) = (16'97 - 1) / (100 + 10) = \mathbf{145'18 mA}$

11) **B)** Debido a la capa aislante de  $SiO_2$  esa resistencia es muy grande. Pag. 54(UD3)

12) **C)** Supongamos que el transistor está en la región activa.

Aplicando las leyes de Krichoff:

$$5 - V_{BE(akt)} = 1000 \cdot I_B \rightarrow I_B = (5 - 0,7) / 1k = 4,3 mA$$

$$\text{En consecuencia: } I_C = \beta \cdot I_B = 0,215 A$$

$$\text{Si tomamos la malla completa: } 5 + 5 - V_{CE} = I_C \cdot 100 \rightarrow$$

$$\rightarrow V_{CE} = 10 - 21'4 = -11'4 V ; \text{ lo cual es imposible.}$$

El transistor está en saturación y considerando el transistor ideal:  $V_{CE} = 0V$ .

$$\text{La corriente del colector es } I_C = (5 + 5) / 100 = \mathbf{100 mA}$$

**Notas:** MATERIAL DE EXAMEN: SOLO SE PERMITE EL USO DE CALCULADORA NO PROGRAMABLE.  
**Puntuación:** Respuesta correcta, 0,83 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:** CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105

1) Sean dos cargas  $Q_A = q$  y  $Q_B = -2q$  situadas en los puntos  $A(-2,0)$  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 potencial eléctrico de valor  $V_P = 1/(\pi\epsilon_0)$  voltios, calcule el campo eléctrico creado por ambas cargas en el punto  $P(0,0)$ .

- A)  $\mathbf{E} = (\mathbf{u}_X - 2\mathbf{u}_Y)/(2\pi\epsilon_0)$  V/m  
 B)  $\mathbf{E} = (-2\mathbf{u}_X + \mathbf{u}_Y)/(4\pi\epsilon_0)$  V/m  
 C)  $\mathbf{E} = (-\mathbf{u}_X + 2\mathbf{u}_Y)/(2\pi\epsilon_0)$  V/m  
 D)  $\mathbf{E} = (-\mathbf{u}_X + 2\mathbf{u}_Y)/(8\pi\epsilon_0)$  V/m

2) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

- A) En el S.I. la unidad de la energía potencial es el julio.  
 B) Si conocemos el campo eléctrico,  $\mathbf{E}_P$ , en todo punto del espacio,  $P(x,y)$ , para calcular la fuerza que ejerce dicho campo sobre una carga  $q$  que situemos en  $P(x,y)$  basta con que operemos ( $q \cdot \mathbf{E}_P$ ).  
 C) El flujo del vector campo eléctrico,  $\mathbf{E}$ , a través de una superficie plana de superficie de área  $S$  es proporcional a  $E/S$  si  $\mathbf{E}$  es uniforme en todo punto de la superficie mencionada.  
 D) Los conductores se caracterizan porque en condiciones estáticas el campo eléctrico es nulo en su interior y la carga se sitúa distribuida por la superficie.

3) Una bobina toroidal de 1 espira es recorrida por una corriente continua  $I$ . En esas condiciones el flujo magnético total que atraviesa la bobina es de 10 Wb. Si, a continuación, este flujo decrece a un ritmo constante de 2.5 Wb/s durante un intervalo de 2 s, ¿cuál es la fem inducida en los terminales de la bobina?

- A) 25V.  
 B) 10V.  
 C) 2.5V.  
 D) 5V.

4) De los materiales ferromagnéticos se puede decir que:

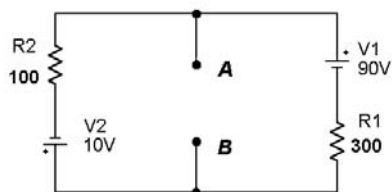
- A) No se pueden utilizar para fabricar imanes permanentes.  
 B) En su interior la permitividad es siempre la del vacío.  
 C) Contienen regiones microscópicas llamadas dominios, dentro de las cuales todos los momentos magnéticos polares están alineados.  
 D) Son materiales no lineales en cuyo interior siempre se cumple que  $\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{H}$ , de forma permanente.

5) 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  $U_{C2} = 2.5$  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 energía final almacenada por esta asociación,  $C_1$  y  $C_2$ .

- A) 150  $\mu\text{J}$ .  
 B) 56.25  $\mu\text{J}$ .  
 C) 7.5  $\mu\text{J}$ .  
 D) 37.5  $\mu\text{J}$ .

6) Para el circuito de la figura calcule potencia generada por  $V_2$  cuando entre esos terminales se conecta una resistencia de 150  $\Omega$ , o sea,  $R_{AB} = 150 \Omega$ .  $R_1 = 300 \Omega$ ,  $R_2 = 100 \Omega$ .

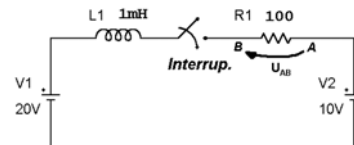
- A)  $P_{V2} = 0.2$  W  
 B)  $P_{V2} = 1$  W  
 C)  $P_{V2} = 2$  W  
 D)  $P_{V2} = 2.5$  W



7) Para el circuito de la figura, calcule la máxima corriente instantánea que puede circular por  $R_1$ .

Nota:  $R_1 = 100 \Omega$ .  $L_1 = 1$  mH.

- A) 6.3 A  
 B) 3.3 A  
 C) 1 A  
 D) 0.1 A



8) 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.

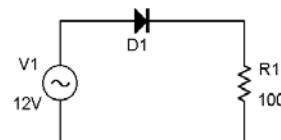
- A) 100 V  
 B) 120 V  
 C) 80 V  
 D) 60 V

9) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa.

- A) Un semiconductor intrínseco dopado con impurezas de 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.

10) Para el circuito de la figura calcule la máxima tensión instantánea que se puede medir entre los extremos de la resistencia de 100  $\Omega$  si la fuente es de 12 V eficaces y el diodo presenta una tensión umbral de conducción de 1 V y una resistencia serie equivalente en conducción de 10  $\Omega$ .  $R_1 = 100 \Omega$ .

- A) 14.5 V.  
 B) 16.2 V.  
 C) 10 V.  
 D) 11 V.



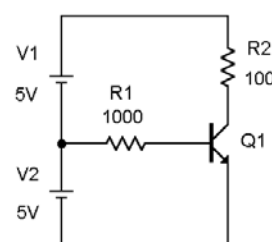
11) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa.

- A) Los transistores MOSFET poseen un canal semiconductor separado de la puerta por una capa de óxido de silicio.  
 B) En los transistores MOSFET la resistencia que opone la puerta al paso de la corriente por ese terminal es muy pequeña cuando trabajan en conducción.  
 C) Los transistores MOSFET pueden clasificarse como de canal n y como de canal p, y también como de depleción y de acumulación.  
 D) Los transistores MOSFET presentan dos uniones PN en el camino existente entre drenaje y fuente.

12) Para el circuito de la figura calcule la potencia generada por  $V_1$  si es  $\beta = 100$  y el transistor es ideal.

$R_1 = 1$  k $\Omega$ .  $R_2 = 100 \Omega$ .

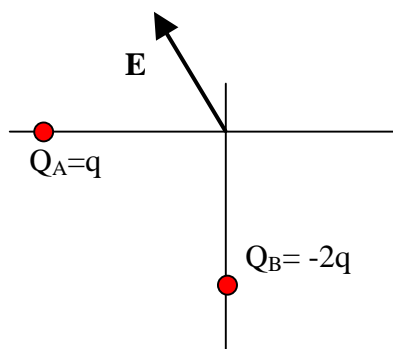
- A)  $P_{V1} = 2.15$  W.  
 B)  $P_{V1} = 4.3$  W.  
 C)  $P_{V1} = 0$  W.  
 D)  $P_{V1} = 0.5$  W.



# Soluciones a los exámenes de Física (Informática de Sistemas)

**2001-2002**

Febrero 02 – 1ª Vuelta(Tipo A)



1) C) El potencial en el punto (0,0) es:

$$V = V_A + V_B = (1/4\pi\epsilon_0)(q/2) + (1/4\pi\epsilon_0)(-2q/2) = -q/8\pi\epsilon_0 \text{ (V)}$$

El problema nos dice que  $V = 1/\pi\epsilon_0 \text{ (V)}$ .

Por lo tanto  $q = -8 \text{ C}$ ,  $Q_A = -8 \text{ C}$  y  $Q_B = 16 \text{ C}$

$$\text{Por fin } \mathbf{E} = (1/4\pi\epsilon_0)(8/2^2) \cdot (-\mathbf{u}_x) + (1/4\pi\epsilon_0)(16/2^2) \cdot (\mathbf{u}_y) = (1/2\pi\epsilon_0) \cdot (-\mathbf{u}_x + 2\mathbf{u}_y) \text{ (V/m)}$$

2) C) Es proporcional a E.S y no a E/S como indica el enunciado.

3) C) La f.e.m es según la ley de Faraday el valor opuesto a la variación del flujo eléctrico respecto al tiempo. Esa variación es negativa (el flujo disminuye a lo largo del tiempo) con un valor de 2,5 Wb/s. Por lo tanto  $\epsilon(\text{f.e.m.}) = -(-2,5) = 2,5 \text{ Wb/s} = 2,5 \text{ V}$

Esta fem se induce durante los 2 segundos de disminución del flujo. Posteriormente el valor del flujo se mantiene constante (6 Wb) y no hay f.e.m. inducida.

4) C) Estos materiales se usan para fabricar imanes permanentes siendo  $\mu \gg \mu_0$

5) D) Al unirse en paralelo se igualan las diferencias de potencial entre las armaduras redistribuyéndose la carga de ambos condensadores.

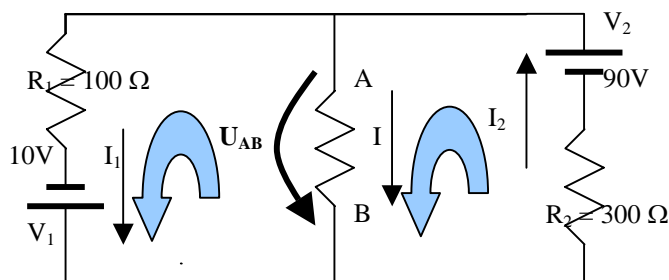
La carga del primer condensador es antes de la unión es  $Q_1 = C_1 \cdot U_{c1} = 1\mu \cdot 10 = 10\mu \text{ C}$ ; y la del segundo:  $Q_2 = C_2 \cdot U_{c2} = 2\mu \cdot 2,5 = 5\mu \text{ C}$ . La carga total es:  $Q = Q_1 + Q_2 = 15\mu \text{ C}$

Al unirse el paralelo  $U' = U'_{c1} = U'_{c2} = Q'_1 / C_1 = Q'_2 / C_2$ ; y  $Q'_1 + Q'_2 = 15\mu \text{ C}$

Resolviendo el sistema  $Q'_2 = Q'_1 \cdot (C_2 / C_1) = 2 Q'_1 \rightarrow 3 Q'_1 = 15\mu \text{ C} \rightarrow Q'_1 = 5\mu \text{ C}$  y

$Q'_2 = 10\mu \text{ C}$ . Y además  $U' = Q'_1 / C_1 = 5\mu / 1\mu = 5 \text{ V} = Q'_2 / C_2$

Por fin la energía almacenada es  $W = \frac{1}{2} Q' U' = 0,5 \cdot 15\mu \cdot 5 = 37,5 \mu \text{ J}$



6) C) Teniendo en cuenta que la resistencia entre A y B es de 150  $\Omega$  aplicamos las leyes de Krichoff:

$$1^{\text{a}} \text{ malla: } 10 = 100 I_1 - 150 I;$$

$$2^{\text{a}} \text{ malla: } 90 = 300 I_2 + 150 I;$$

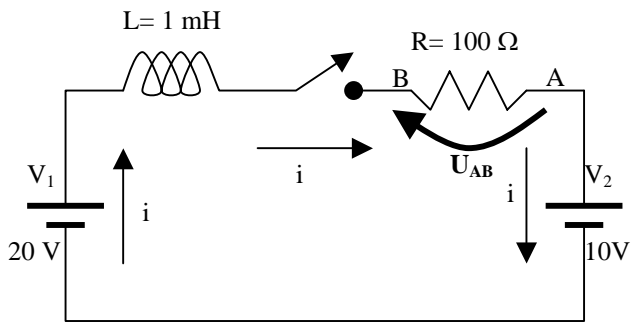
$$I_2 = I + I_1$$

Resolviendo el sistema:

$$I = 1/15 \text{ A}; I_1 = 1/5 \text{ A}; I_2 = 4/15 \text{ A}$$

y por lo tanto:  $P_1 = V_1 \cdot I_1 = 10 \cdot (1/5) = 2 \text{ W}$

\* En este problema he cambiado los subíndices, 2 y 1, por comodidad. Por lo tanto aunque pide  $P_2$  en nuestro problema es  $P_1$



7) **D)** Cuando pase un tiempo suficientemente largo la intensidad que recorre el circuito en la resistencia será  $I_0 = (20-10)/100 = \mathbf{0,1\ A}$

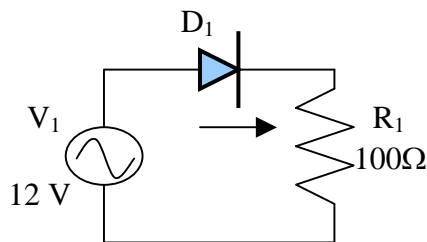
8) **B)** La impedancia total del circuito es:

$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2; Z^2 = 300^2 + (200 - 600)^2; Z = 500\Omega$$

$$I_{ef} = \frac{V_{ef}}{Z} = \frac{100}{500} = 0,2\text{ A.}$$

$$V_{c(ef)} = I_{ef} \cdot X_C = 0,2\text{ A} \cdot 600\Omega = 120\text{ V}$$

9) **B)** En los semiconductores extrínsecos se han añadido impurezas dadoras o aceptoras.



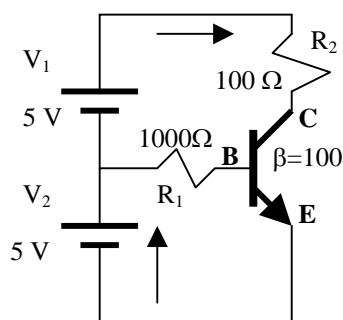
10) **A)** La tensión máxima se dará cuando el diodo conduzca siendo máxima la tensión que suministre el alternador. El diodo equivale en esta situación a una pila de 1 V situada en sentido contrario a la corriente y una resistencia de 10 ohmios en serie.

La tensión máxima que suministra el alternador es:  $V = 12\sqrt{2} = 16,97\text{ V}$

La intensidad que recorre el circuito en ese instante es:  $I = (16,97 - 1,0)/(100 + 10) = 0,145\text{ A}$

La caída de tensión en la resistencia es:  $V_R = I \cdot R = 0,145 \cdot 100 = \mathbf{14,5\ V}$

11) **B)**



12) **D)** La potencia generada por  $V_1$  es  $P = V_1 \cdot I_C$   
Supongamos que el transistor está en la región activa.

Aplicando las leyes de Krichoff:

$$5 - V_{BE(akt)} = 1000 \cdot I_B \rightarrow I_B = (5 - 0,7)/1k = 4,3\text{ mA}$$

En consecuencia:  $I_C = \beta \cdot I_B = 0,43\text{ A}$

Si tomamos la malla completa:  $5 + 5 - V_{CE} = I_C \cdot 100 \rightarrow V_{CE} = 10 - 43 = -33\text{ V}$  lo cual no es posible.

El transistor está en saturación e:  $I_c = [10 - V_{CE(sat)}]/100 = (10 - 0,2)/100 = 98\text{ mA}$  ; y por fin:

$$P = V_1 \cdot I_C = 5 \cdot 0,098 = \mathbf{0,49\ w}$$

Si tomamos  $V_{CE(sat)} = 0\text{ V}$  (transistor ideal) entonces la potencia disipada sería de  $\mathbf{0,5\ w}$ .

**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:**

**CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105**

1) Sean dos cargas  $Q_A = q$  y  $Q_B = q$  situadas en los puntos  $A(-2,0)$  y  $B(0,-2)$ , respectivamente, de un plano  $XY$  cuyas dimensiones se dan en metros. Estas cargas dan lugar a un potencial,  $V_O = 1/(4\pi\epsilon_0)$  V, en el punto  $O(0,0)$ . Calcule la carga  $Q_c$  que situada en el punto  $P(1,1)$  da lugar a que el nuevo campo eléctrico en  $O$  sea nulo.

- A)  $Q_c = 1/(2\sqrt{2})$  C,
- B)  $Q_c = 1/(\sqrt{2})$  C,
- C)  $Q_c = -1/(2\sqrt{2})$  C,
- D)  $Q_c = -1/(\sqrt{2})$  C.

2) Sea una superficie esférica cerrada,  $S$ , de espesor despreciable, conductora, diámetro de 4 m y centrada en el origen  $O(0,0,0)$  de un espacio  $XYZ$  con coordenadas en metros.  $S$  se carga con  $Q=1$  C. Además se sitúan dos cargas puntuales,  $q_1=-2$  C en el punto  $O$ , y  $q_2=2$  C en el punto  $P(4,0,0)$ . En estas condiciones calcule la fuerza electrostática a la que está sometida la carga  $q_1$ .

- A)  $F_{q_2} = 3i/(16\pi\epsilon_0)$  N
- B)  $F_{q_2} = (0,0,0)$  N
- C)  $F_{q_2} = i/(16\pi\epsilon_0)$  N
- D)  $F_{q_2} = i/(8\pi\epsilon_0)$  N

3) Se tienen dos hilos conductores rectos,  $H_1$  y  $H_2$ , de longitud infinita y diámetro despreciable. Por  $H_1$  circula una corriente  $I_1$  de 1 A con vector densidad de corriente  $\mathbf{J}_1 = J_1 \cdot \mathbf{k}$ , mientras que por  $H_2$  circula una corriente  $I_2$  de 1 A con  $\mathbf{J}_2 = J_2 \cdot \mathbf{i}$ . Calcule el campo magnético  $\mathbf{B}$  en el punto  $P(0,0,0)$  m, sabiendo que  $H_1$  pasa por el punto  $A(-1,0,0)$  m mientras  $H_2$  lo hace por  $B(0,1,0)$  m. La magnitud del campo magnético  $\mathbf{B}$  producido por  $H_1$  en un punto situado a una distancia  $d$  es  $\mu_0 I/(2\pi d)$ .

- A)  $B_p = 0$  T
- B)  $B_p = \mu_0(-\mathbf{i} + \mathbf{k})/(2\pi)$  T
- C)  $B_p = \mu_0(\mathbf{j} - \mathbf{i})/(2\pi)$  T
- D)  $B_p = \mu_0(\mathbf{j} - \mathbf{k})/(2\pi)$  T

4) De un material con susceptibilidad magnética de valor  $-10^{-6}$  se puede decir que:

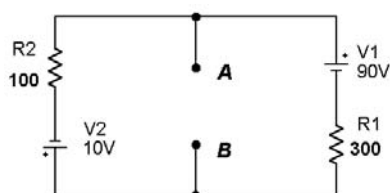
- A) es ferromagnético.
- B) es paramagnético.
- C) es diamagnético.
- D) es el hierro.

5) Un condensador  $C$  de placas paralelas con dieléctrico con  $\kappa=1$ , está inicialmente descargado. Se carga con  $2 \mu\text{C}$  de tal forma que la energía almacenada es de  $2 \mu\text{J}$ . A continuación, y manteniendo el condensador aislado, se cambia el dieléctrico existente entre sus placas por otro de permitividad doble de la del vacío. Calcule la tensión final del condensador  $C$ .

- A)  $U_C = 5$  V.
- B)  $U_C = 4$  V.
- C)  $U_C = 2$  V.
- D)  $U_C = 1$  V.

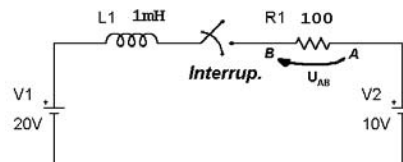
6) Para el circuito de la figura calcule la tensión  $U_{AB}$ , entre los terminales  $A$  y  $B$  cuando entre esos terminales se conecta una resistencia de  $150 \Omega$ , o sea,  $R_{AB} = 150 \Omega$ .  $R_1 = 300 \Omega$ ,  $R_2 = 100 \Omega$ .

- A)  $U_{AB} = 50$  V
- B)  $U_{AB} = -15$  V
- C)  $U_{AB} = 15$  V
- D)  $U_{AB} = 10$  V



7) En el circuito de la figura, se cierra el interruptor en el instante  $t_0 = 0$  s. Si  $\tau_c$  es la constante de tiempo del circuito, calcule la tensión  $|U_{L1}|$  en la bobina en el instante de tiempo  $t = t_0 + 0.5\tau_c$ . Nota:  $i_0 = 0$  A,  $R_1 = 100 \Omega$ .  $L_1 = 1$  mH.

- A)  $|U_{L1}| = 6.321$  V
- B)  $|U_{L1}| = 1.353$  V
- C)  $|U_{L1}| = 3.679$  V
- D)  $|U_{L1}| = 6.065$  V



8) 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  $R = 300 \Omega$ , y que la reactancia capacitiva del condensador es de  $600 \Omega$ . Calcule la tensión eficaz entre los terminales del condensador si el factor de potencia de ese circuito es 0.8 inductivo.

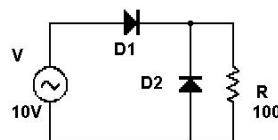
- A) 220 V
- B) 160 V
- C) 80 V
- D) 60 V

9) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa.

- A) En un semiconductor dopado de forma no homogénea se genera una corriente de difusión independiente del campo eléctrico.
- B) Un cristal de silicio puro constituye un ejemplo de semiconductor extrínseco de tipo P.
- C) En un semiconductor extrínseco la conductividad depende fundamentalmente de la concentración de átomos del dopado.
- D) Los materiales aislantes presentan una conductividad bajísima a temperatura ambiente.

10) Para el circuito de la figura calcule la tensión máxima que se puede medir entre los extremos de la resistencia de  $100 \Omega$  si la fuente es de 10 V eficaces y los diodos presentan una tensión umbral de conducción de 1 V y una resistencia serie equivalente en conducción de  $10 \Omega$ .  $R = 100 \Omega$ .

- A) 10.00 V.
- B) 11.95 V.
- C) 9.09 V.
- D) 6.73 V.

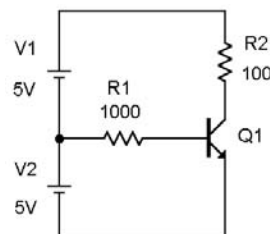


11) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa.

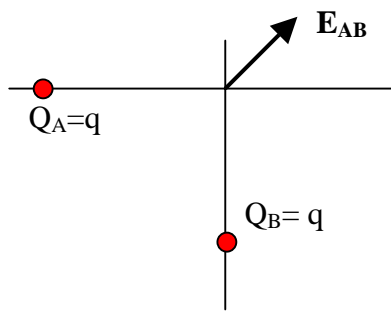
- A) Los transistores MOSFET poseen un canal semiconductor separado de la puerta por una capa de óxido de silicio.
- B) En los transistores MOSFET la resistencia que opone la puerta al paso de la corriente por ese terminal es muy pequeña cuando trabajan en conducción.
- C) Los transistores MOSFET pueden clasificarse como de canal n y como de canal p, y también como de deplexión y de acumulación.
- D) Los transistores MOSFET presentan dos uniones PN en el camino existente entre drenaje y fuente.

12) Para el circuito de la figura calcule la potencia generada por  $V_2$  si es  $\beta = 100$  y el transistor es ideal.  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ .  $R_2 = 100 \Omega$ .

- A)  $P_{V_2} = 0.4785$  W.
- B)  $P_{V_2} = 0.500$  W.
- C)  $P_{V_2} = 0.5215$  W.
- D)  $P_{V_2} = 1$  W.



Febrero 02 – 2ª Vuelta(Tipo E)



1) C) El potencial en el punto (0,0) es:

$$V = V_A + V_B = (1/4\pi\epsilon_0)(q/2) + (1/4\pi\epsilon_0)(q/2) = q/4\pi\epsilon_0 \text{ (V)}$$

El problema nos dice que  $V = 1/4\pi\epsilon_0 \text{ (V)}$ .

Por lo tanto  $q = 1 \text{ C} = Q_A = Q_B$

$$\text{Así } \mathbf{E}_{AB} = (1/4\pi\epsilon_0)(1/2^2) \cdot (\mathbf{u}_x) + (1/4\pi\epsilon_0)(1/2^2) \cdot (\mathbf{u}_y) = (1/16\pi\epsilon_0) \cdot (\mathbf{u}_x + \mathbf{u}_y) \text{ (V/m)} \rightarrow E_{AB} = \sqrt{2}/16\pi\epsilon_0$$

En el punto (1,1) hay que colocar una carga positiva de

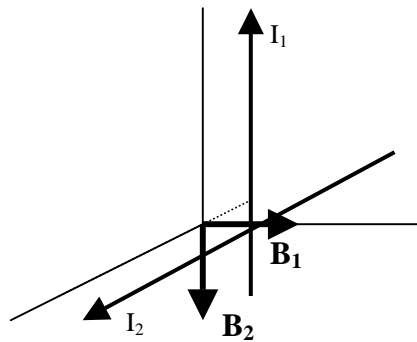
$Q = \sqrt{2}/2 = 1/\sqrt{2} \text{ C}$  para anular el campo anterior.

$$E_C = (1/4\pi\epsilon_0)[(1/\sqrt{2})/(\sqrt{2})^2] = \sqrt{2}/16\pi\epsilon_0 \text{ en el sentido contrario a } \mathbf{E}_{AB}$$

2) C)  $q_1$  está dentro de la esfera conductora. Por lo tanto esta última no le hace ninguna fuerza.

La carga  $q_2$  le hace una fuerza atractiva de:

$$\mathbf{F} = (1/4\pi\epsilon_0)(2 \cdot 2/4^2) \cdot \mathbf{i} = 1/16\pi\epsilon_0 \cdot \mathbf{i}$$



3) D) En ambos casos tenemos que  $I=1 \text{ A}$  y  $d=1 \text{ m}$ .

$$\text{Luego } B_1 = B_2 = \mu_0/2\pi$$

Finalmente aplicamos las reglas vectoriales (regla de la mano derecha) y según se ve en el dibujo:

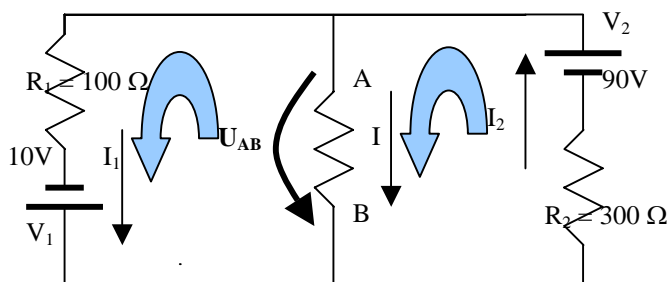
$$\mathbf{B} = \mu_0/2\pi \cdot \mathbf{j} - \mu_0/2\pi \cdot \mathbf{k}$$

4) C) En los materiales diamagnéticos  $\chi_m < 0$

5) D) La energía que guarda el condensador es  $W = \frac{1}{2} Q \cdot U_C$

Como  $Q=2\mu\text{C}$  y  $W=2\mu\text{J}$  tenemos que  $U_C = 2 \text{ V}$ .

Si metemos un dieléctrico de  $\kappa=2$  la capacidad se duplica, no cambiando la carga. Por lo tanto:  $C' = Q/U_C' \rightarrow U_C' = Q/C' = Q/2C = U_C/2 = 1 \text{ V}$



6) D) Teniendo en cuenta que la resistencia entre A y B es de  $150 \Omega$  aplicamos las leyes de Krichoff:

$$1^{\text{a}} \text{ malla: } 10 = 100 I_1 - 150 I;$$

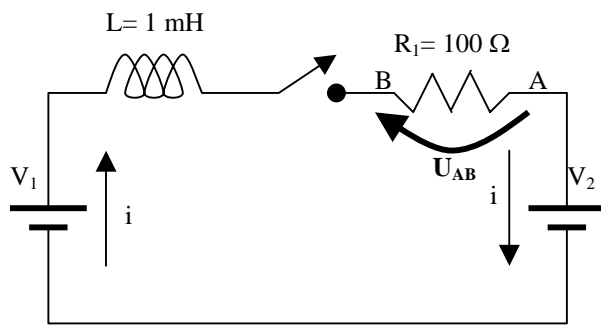
$$2^{\text{a}} \text{ malla: } 90 = 300 I_2 + 150 I;$$

$$I_2 = I + I_1$$

Resolviendo el sistema:

$$I = 1/15 \text{ A} ; I_1 = 1/5 \text{ A} ; I_2 = 4/15 \text{ A}$$

$$\text{y por lo tanto: } U_{AB} = 150 \cdot I = 10 \text{ V}$$



7) **D)** Cuando pase un tiempo suficientemente largo la intensidad que recorre el circuito en la resistencia será  $I_0 = (20-10)/100 = 0,1 \text{ A}$ .

Cuando transcurre el tiempo  $0,5t_c = 0,5 \cdot L/R$  (constante de tiempo del circuito) la intensidad es  $i = I_0 \cdot [1 - \exp(-0,5)] = 0,393I_0$  y la tensión en la resistencia es  $U_R = 0,393 \cdot 0,1 \cdot 100 = 3,93 \text{ V}$ .

Pero nos piden la tensión entre los bornes de la autinducción y por lo tanto:

$$U_L = 10 - U_R = 10 - 3,93 \text{ V} = |U_L| = 6,07 \text{ V}$$

8) **B)** El factor de potencia es  $\cos\theta = R/Z$ , de donde  $Z = R/\cos\theta = 300/0,8 = 375$

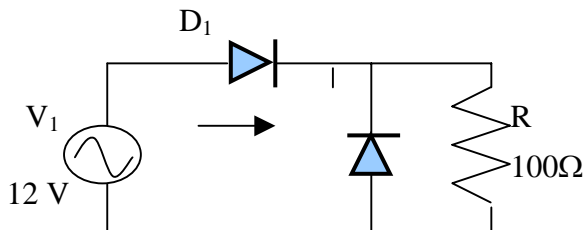
$$\text{Como } Z = (R^2 + X^2)^{1/2} \rightarrow X = (Z^2 - R^2)^{1/2} = 225 \Omega ; \text{ y: } Z = 300 + 225i$$

$$\text{La intensidad eficaz es: } I_{ef} = V_{ef}/Z = (100 + 0i)/(300 + 225i) = 0,21333 - 0,16i$$

$$\text{Por lo tanto: } V_C = I_{ef} \cdot X_c = (0,21333 - 0,16i) \cdot (-600i) = -96 - 128i ; \text{ y por fin:}$$

$$V_C = |-96 - 128i| = 160 \text{ V}$$

9) **B)** En los semiconductores extrínsecos se han añadido impurezas dadoras o aceptoras.



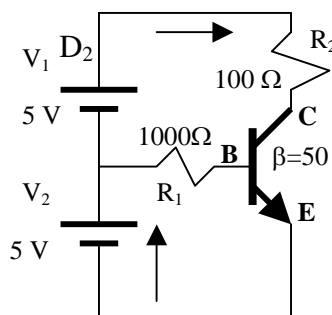
10) **B)** Para que la tensión sea máxima en la resistencia  $D_1$  tiene que conducir y  $D_2$  estar al corte. Eso ocurre cuando  $V_1 > V_{Diodo}$

$$\text{La tensión será máxima cuando } V_1 = V_{max} = \sqrt{2} \cdot V_{ef} = \sqrt{2} \cdot 10 = 14,14 \text{ V}$$

$$\text{La intensidad en el circuito será } I_{max} = (V_{max} - V_D)/(R + r_D) = (14,14 - 1)/(100 + 10) = 0,1194 \text{ A}$$

$$\text{La tensión en R es } V_R = I_{Max} \cdot R = 0,1194 \cdot 100 = 11,94 \text{ V}$$

11) **B)**



12) **C)** Supongamos que el transistor está en la región activa.

Aplicando las leyes de Krichoff:

$$5 - V_{BE(akt)} = 1000 \cdot I_B \rightarrow I_B = (5 - 0,7)/1k = 4,3 \text{ mA}$$

$$\text{En consecuencia: } I_C = \beta \cdot I_B = 0,215 \text{ A}$$

$$\text{Si tomamos la malla completa: } 5 + 5 - V_{CE} = I_C \cdot 100 \rightarrow$$

$$\rightarrow V_{CE} = 10 - 21,4 = -11,4 \text{ V} ; \text{ lo cual es imposible.}$$

El transistor está en saturación y considerando el

transistor ideal:  $V_{CE} = 0 \text{ V}$ .

$$\text{La corriente del colector es } I_C = (5 + 5)/100 = 100 \text{ mA}$$

$$\text{La corriente en la base es: } I_B = (5 - V_{BEsat})/1000 = (5 - 0,8)/1000 = 4,2 \text{ mA}$$

$$\text{Por } V_2 \text{ circula la corriente } I_E = I_B + I_C = 104,2 \text{ mA.}$$

$$\text{La potencia suministrada es: } P = I_E \cdot V_2 = 0,1042 \cdot 5 = 0,521 \text{ W}$$

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



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

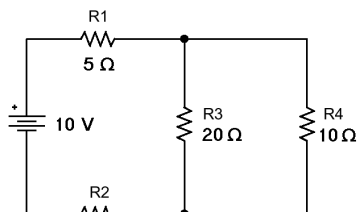
**RESPONDA EN LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA Y ENTRÉGUELA. NO OLVIDE PONER EL TIPO DE EXAMEN.**

**CÓDIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA:**

**CARRERA, 40; ASIGNATURA, 105**

1) Para el circuito de la figura, calcule el valor de la resistencia R2 necesario para que la potencia disipada en la resistencia R4 sea máxima. Datos:  $V_1 = 10\text{ V}$ ,  $R_1 = 5\Omega$ ,  $R_3 = 20\Omega$ ,  $R_4 = 10\Omega$ .

- A)  $R_2 = 20/3\ \Omega$   
 B)  $R_2 = 35\ \Omega$   
 C)  $R_2 = 10\ \Omega$   
 D)  $R_2 = 15\ \Omega$



2) En un plano coordenado, con dimensiones en metros, se encuentran unas cargas  $q_A$  y  $q_B$  tales que  $q_A = 2Q$  y  $q_B = Q/2$ , situadas en los puntos A(-1,0) y B(2,0) de dicho plano, respectivamente. Calcule el valor de  $Q$  para que la magnitud del campo eléctrico en el punto P(1,0) sea nula, sabiendo que en esas condiciones el potencial en el punto P vale  $3/(8\pi\epsilon_0)\text{ V}$ .

- A)  $Q = 1\text{ C}$ ,  
 B)  $Q = -1\text{ C}$ ,  
 C)  $Q = 0\text{ C}$ ,  
 D)  $Q = 3/2\text{ C}$ ,

3) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**.

- A) La ley de Coulomb dice que la magnitud de la fuerza eléctrica entre dos partículas cargadas estacionarias es proporcional al producto de sus cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.  
 B) La ley de Ohm expresa la relación existente entre la densidad de corriente y el campo eléctrico presentes en un mismo punto de un determinado material.  
 C) En el S.I. de unidades la fuerza electrostática se puede expresar en  $\text{C}^2/\text{m}^2$ .  
 D) En el S.I. de unidades el potencial electrostático se puede expresar en  $\text{J/C}$ .

4) Una partícula cargada con  $-1\text{ C}$  se mueve en un instante  $t$  con velocidad  $\mathbf{v} = 20\mathbf{j}\text{ m/s}$ . En ese instante la partícula está sometida a un campo magnético  $\mathbf{B} = (4\mathbf{i} + 8\mathbf{j} - 3\mathbf{k})\text{ T}$ . ¿Cuál es la fuerza que ejerce el campo  $\mathbf{B}$  sobre esa partícula en dicho instante?

- A)  $160\text{ N}$   
 B)  $100\text{ N}$   
 C)  $-160\text{ N}$   
 D)  $120\text{ N}$

5) La unidad de medida, en el S.I., del vector de magnetización es:

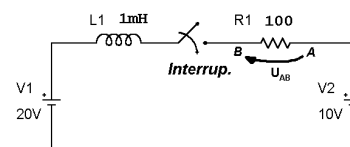
- A) el Weber.  
 B) el Henrio.  
 C) el A/m.  
 D) el Tesla.

6) Un condensador de  $100\ \mu\text{F}$ , cargado, almacena una energía de  $20 \cdot 10^{-3}\text{ J}$ . Con esa carga se conecta en paralelo a un condensador de  $100\ \mu\text{F}$  que almacenaba una carga de  $2\text{ mC}$ . ¿Cuál es la tensión final del conjunto de ambos condensadores puestos en paralelo, si se conectan entre sí los terminales de la misma polaridad?

- A)  $U = 0\text{ V}$ .  
 B)  $U = 20\text{ V}$ .  
 C)  $U = 400\text{ V}$ .  
 D)  $U = 10\text{ V}$ .

7) Para el circuito de la figura, se cierra el interruptor en el instante  $t_0 = 2\text{ s}$ . Si  $t_C$  es la constante de tiempo del circuito, calcule el módulo de la tensión en la inductancia,  $|U_L|$ , en el instante de tiempo  $t = t_0 + 3t_C$ . Nota:  $R_1 = 100\ \Omega$ .  $L_1 = 1\text{ mH}$ .

- A)  $|U_L| = 6.321\text{ V}$   
 B)  $|U_L| = 9.502\text{ V}$   
 C)  $|U_L| = 1.353\text{ V}$   
 D)  $|U_L| = 0.498\text{ V}$



8) Sea una fuente de tensión alterna senoidal de  $50\text{ Hz}$  de frecuencia conectada a un circuito R-L-C. Si se sabe que la tensión eficaz entre los bornes de cada uno de sus elementos son:  $60\text{ V}$  en la resistencia,  $180\text{ V}$  en de la inductancia y  $100\text{ V}$  en el condensador ¿cuál es el valor eficaz de la tensión de la fuente que alimenta a este circuito?

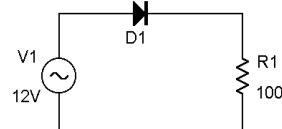
- A)  $100\text{ V}$   
 B)  $340\text{ V}$   
 C)  $140\text{ V}$   
 D)  $214.5\text{ V}$

9) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**.

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

10) Para el circuito de la figura, calcule el máximo valor instantáneo de la tensión  $|u_{D1}|$ , en el diodo, si la fuente es de  $12\text{ V}$  de valor eficaz. El diodo presenta una tensión umbral de conducción de  $1\text{ V}$  y una resistencia serie equivalente en conducción de  $10\ \Omega$ .  $R_1 = 100\ \Omega$ .

- A)  $2.00\text{ V}$ .  
 B)  $16.97\text{ V}$ .  
 C)  $2.45\text{ V}$ .  
 D)  $1.2\text{ V}$ .

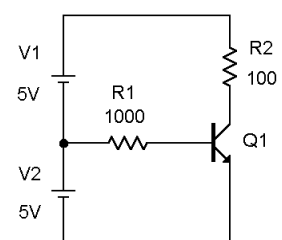


11) Indique cuál de las siguientes afirmaciones, acerca de los transistores MOSFET de depleción, es **cierta**.

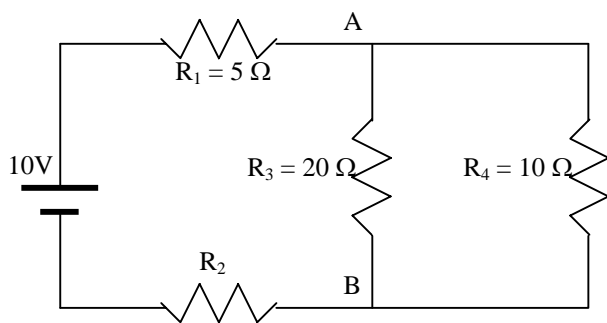
- A) Poseen un canal semiconductor, entre drenaje y fuente, separado de la puerta por una capa de óxido de silicio.  
 B) Cuando puerta y fuente están al mismo potencial, la corriente entre drenaje y fuente siempre es nula.  
 C) La corriente entre puerta y fuente no es nula aunque la tensión entre puerta y fuente sea nula.  
 D) Si el sustrato es de tipo N entonces el transistor es NMOS.

12) Para el circuito de la figura calcule el parámetro  $\beta$  del transistor sabiendo que es  $U_{CE} = 5.7\text{ V}$  y suponiendo su comportamiento ideal.  $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 100\ \Omega$ .

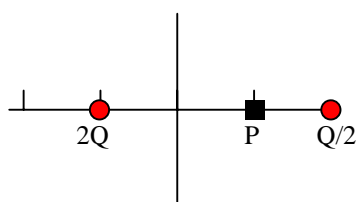
- A)  $\beta = 100$ .  
 B)  $\beta = 50$ .  
 C)  $\beta = 80$ .  
 D)  $\beta = 10$ .







1) **D)** Para que se disipe la máxima potencia en  $R_4$  la potencia transferida a dicha resistencia debe ser máxima. Dicho de otra manera, su valor ha de ser igual a la resistencia equivalente de Thevenin del resto del circuito visto desde los puntos A y B. Para que tal ocurra  $R_2$  ha de tener un valor de  $15\Omega$  para al unirna en serie con  $R_1$  suma  $20\Omega$  y ambas rersistencias en paralelo con  $R_3$  den finalmente un equivalente de Thevenin de  $R_{th}=10\Omega = R_4$  entre los puntos A y B.



2) **A)** El potencial en el punto (1,0) es:

$$V = V_A + V_B = (1/4\pi\epsilon_0)(2Q/2) + (1/4\pi\epsilon_0)((Q/2)/1) =$$

$$3Q/8\pi\epsilon_0 \text{ (V)}$$

El problema nos dice que  $V = 3/8\pi\epsilon_0 \text{ (V)}$ .

Por lo tanto  $Q = 1 \text{ C}$

$$\text{Así } E_{AB} = (1/4\pi\epsilon_0)(2/2^2) \cdot (\mathbf{u}_x) + (1/4\pi\epsilon_0)((Q/2)/1^2) \cdot (-\mathbf{u}_x) = 0 \cdot \mathbf{u}_x$$

3) **C)** La unidad de cualquier fuerza, incluida la electrostática, es el Newton :  $N = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2$

4) **B)** La fuerza es:  $\mathbf{F} = q(\mathbf{v} \times \mathbf{B}) = -1(-60\mathbf{i} - 80\mathbf{j}) = 60\mathbf{i} + 80\mathbf{j}$  Su módulo es  $F = (60^2 + 80^2)^{1/2} = 100 \text{ N}$

5) **C)**

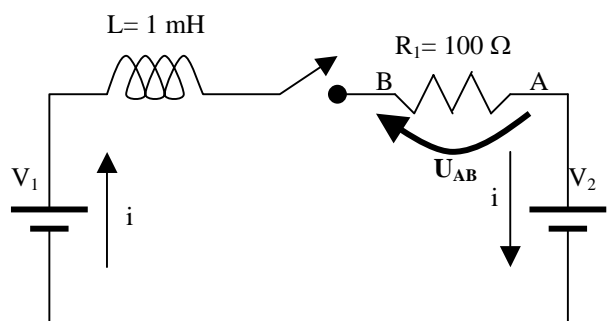
6) **B)** En el primer condensador  $C = 100\mu\text{F}$  y  $W = 1/2QU = 1/2CU^2 = 20 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .

$$\text{Por lo tanto } U_1 = (2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} / 2 \cdot 100 \cdot 10^{-6})^{1/2} = 20 \text{ V}$$

En el segundo condensador  $C = 100\mu\text{F}$  y  $Q = CU = 2\text{mC}$ .

$$\text{Por lo tanto } U_2 = 2 \cdot 10^{-3} / 100 \cdot 10^{-6} = 20 \text{ V}$$

Son dos condensadores idénticos con de igual tensión. Si se unen los terminales de la misma polaridad en paralelo la tensión no cambia  $U = U_1 = U_2 = 20\text{V}$



7) **D)** Cuando pase un tiempo suficientemente largo la intensidad que recorre el circuito en la resistencia será  $I_0 = (20-10)/100 = 0,1 \text{ A}$ .

Cuando transcurre el tiempo  $3t_c = 3(L/R)$  (constante de tiempo del circuito) la intensidad es  $i = I_0 \cdot [1 - \exp(-3)] = 0,950I_0$  y la tensión en la resistencia es  $U_R = 0,950 \cdot 0,1 \cdot 100 = 9,50 \text{ V}$ .

Pero nos piden la tensión entre los

$$\text{bornes de la autinducción y por lo tanto: } U_L = 10 - U_R = 10 - 9,50\text{V} = |U_L| = 0,50 \text{ V}$$

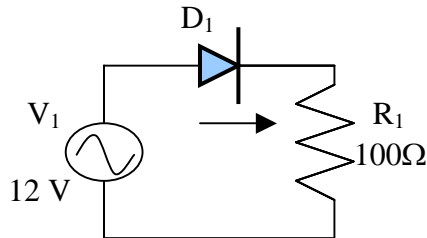
8) **B)** La impedancia total del circuito es:  $Z = 300 + (200 - 600)j = 300 - 400j$

La tensión es  $100\sqrt{2} + 0j$  y por lo tanto la intensidad que recorre el circuito es:

$I = V/Z = (0,12 + 0,16j)\sqrt{2}$ . La intensidad eficaz es  $I_{ef} = 0,12 + 0,16j$ .

La tensión eficaz en el condensador es  $V_{Cef} = I_{ef} \cdot Z_C = (0,12 + 0,16j) \cdot (-600j) = 96 - 72j$ ; siendo su valor absoluto:  $|V_{Cef}| = 120 \text{ V}$

9) **C)** Cuanto mas temperatura más conductividad, mas huecos y electrones de conducción.



10) **B)** El valor absoluto de la tensión(negativa) en el diodo se dará cuando el diodo este al corte siendo mínima(más negativa) la tensión que suministre el alternador.

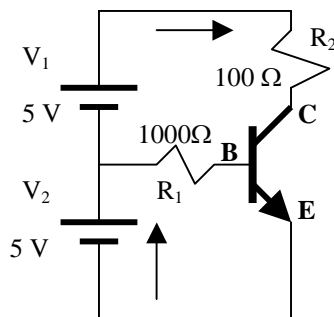
La tensión mínima que suministra el alternador es: -

$$V_{Max} = -12\sqrt{2} = -16,97 \text{ V}$$

La intensidad que recorre el circuito en ese instante es nula y no hay caída de tensión en la resistencia.

Por tanto la caída de tensión en el diodo es:  $U_D = -V_{max} = -16,97 \rightarrow |U_D| = 16,97 \text{ V}$

11) **A)** Recuerdese la estructura del MOSFET



12) Si  $V_{CE} = 5,7 \text{ V}$  el transistor ha de estar en activa.

Aplicando las leyes de Krichoff:

$$5 - V_{BE(akt)} = 1000 \cdot I_B \rightarrow I_B = (5 - 0,7)/1k = 4,3 \text{ mA}$$

$$10 - 5,7 = 100 I_C \rightarrow I_C = 43 \text{ mA}$$

$$\text{En consecuencia: } I_C = \beta \cdot I_B \rightarrow \beta = I_C/I_B = 43\text{mA}/4,3\text{mA} = \beta = 10$$

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

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  $10\ \text{k}\Omega$ . Su base se conecta al terminal positivo de una pila de 1 V a través de una resistencia de  $100\ \text{k}\Omega$ . El emisor se conecta a los terminales negativos de ambas pilas. Calcule la tensión existente entre los extremos de la resistencia de  $10\ \text{k}\Omega$  si en este transistor es  $\beta = 200$ .

- A)  $U_R = 10\ \text{V}$ .
- B)  $U_R = 6\ \text{V}$ .
- C)  $U_R = 0\ \text{V}$ .
- D)  $U_R = 3\ \text{V}$ .

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  $E = (-2i - j)/(4\pi\epsilon_0)\ \text{V/m}$ , calcule el potencial eléctrico creado por ambas cargas en el punto P(0,0).

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

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)  $\mu_0 I/2\ \text{Wb}$ .

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

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)  $t = 12,04\ \text{ms}$ .
- B)  $t = 0\ \text{s}$ .
- C)  $t = 1,233\ \text{s}$ .
- D)  $t = 1,033\ \text{ms}$ .

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  $B = B(t)i$ . En estas condiciones indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.

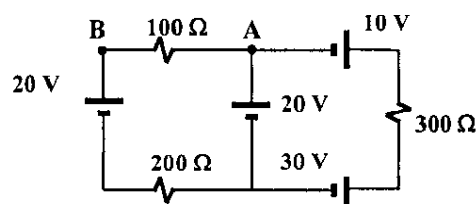
- A) En esa espira se produce una f.e.m. inducida sólo si la espira cambia de tamaño pero no de posición.
- B) En esa espira se produce una f.e.m. inducida sólo si el campo magnético  $B(t)$  varía de magnitud en el tiempo.
- C) En esa espira no se produce una f.e.m. inducida al variar la magnitud del 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:  $U_{C1} = 10\ \text{V}$  con  $C_1 = 1\ \mu\text{F}$ , y  $U_{C2} = 10\ \text{V}$  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)  $U_{AB} = 0\text{V}$ .
- B)  $U_{AB} = 10\text{V}$ .
- C)  $U_{AB} = -10\text{V}$ .
- D)  $U_{AB} = 20\text{V}$ .



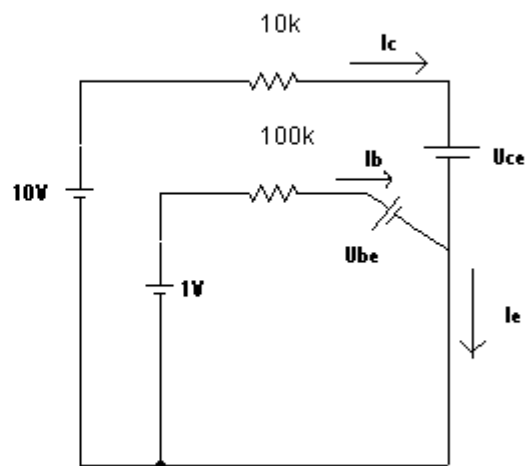
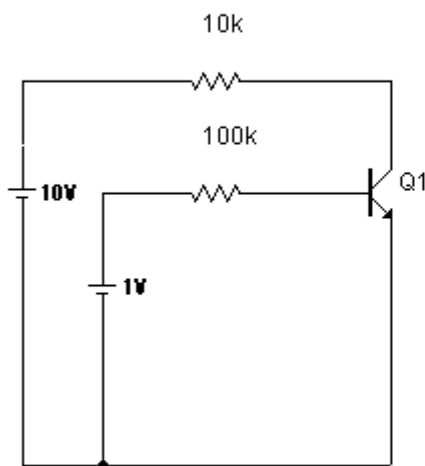
TIPO C:

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  $\beta = 200$ .



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

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

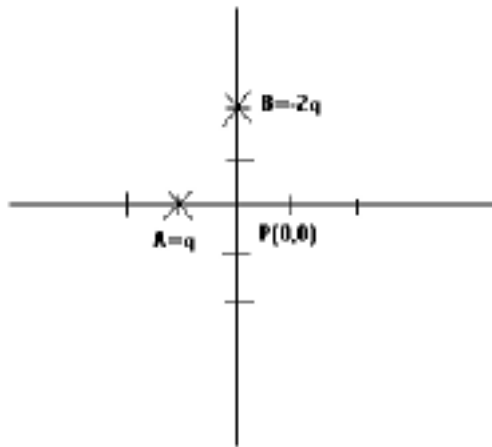
$$\text{Malla emisor-colector : } 10 - I_c \cdot 10\text{K} - U_{ce} = 0 \implies U_{ce} = 10 - (600 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4) = 10 - 6 = 4\text{V.}$$

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

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

**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  $P(0,0)$ .



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

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

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

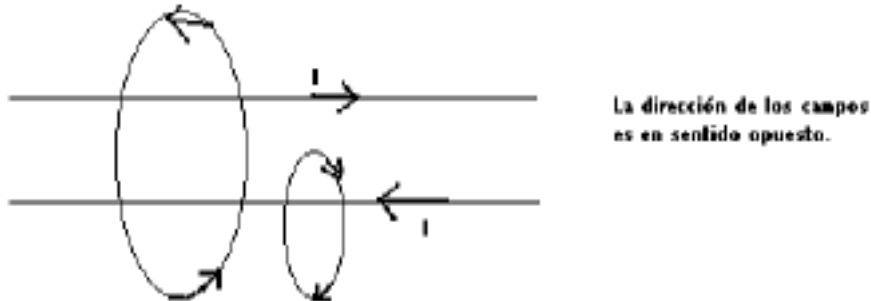
$$\frac{q}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} = \frac{-2}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \implies q = -2 \quad \frac{2q}{16 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} = \frac{-1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \implies q = -2$$

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  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$ .



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

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

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

**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.

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

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

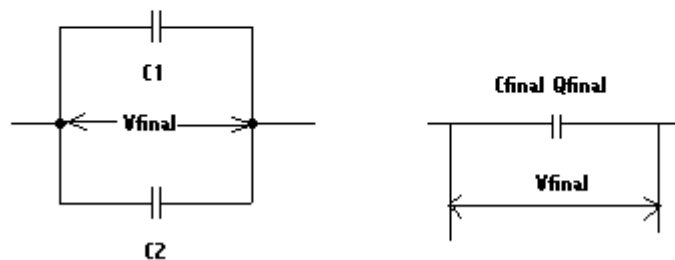
Al conectarlos en paralelo tendrán en común  $V_{\text{final}}$  y  $C_{\text{final}} = C1 + C2 = 3 \text{ microF}$  y  $Q_{\text{final}} = Q_{c1} + Q_{c2} = 30 \text{ microC.}$

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

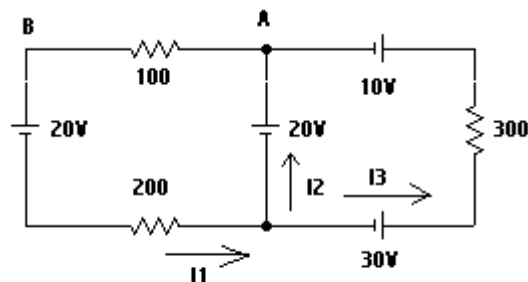
En el condensador  $C1 = 1 \text{ microF}$  tenemos  $V_{\text{final}} = 10V$ :

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

**Respuesta : D**



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



$$\text{Malla izquierda: } -200 I_1 + 20 - 100 I_1 - 20 = 0 \Rightarrow -300 I_1 = 0 \Rightarrow I_1 = 0$$

$$\text{Malla exterior: } -200 I_1 + 30 - 300 I_3 - 10 - 100 I_1 - 20 = 0 \Rightarrow -300 I_3 = 0 \Rightarrow I_3 = 0$$

$$I_1 = I_2 + I_3 \Rightarrow I_2 = 0$$

$$U_{ab} = R * I_1 = 0$$

**Respuesta : A**

**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 F**

1) Sean dos cargas  $Q_A = -q$  y  $Q_B = 4q$  situadas ambas en los puntos  $A(-1,0)$  y  $B(2,0)$  de un plano  $XY$ . Calcule los valores del módulo del campo  $E$  y del potencial  $V$ , en el punto  $P(0,0)$  de ese plano.

- A)  $E = q/(2\pi\epsilon_0)$ ,  $V = q/(4\pi\epsilon_0)$ ,  
 B)  $E = q/(4\pi\epsilon_0)$ ,  $V = 3q/(4\pi\epsilon_0)$ ,  
 C)  $E = 3q/(4\pi\epsilon_0)$ ,  $V = q/(4\pi\epsilon_0)$ ,  
 D)  $E = -q/(2\pi\epsilon_0)$ ,  $V = 3q/(4\pi\epsilon_0)$ ,

2) El flujo del campo eléctrico a través de una superficie cerrada es:

- A) siempre nulo,  
 B) igual a la carga existente sobre dicha superficie,  
 C) proporcional a la carga contenida en el interior de dicha superficie,  
 D) proporcional a la diferencia entre la carga existente en el interior y la carga existente en el exterior de dicha superficie.

3) Cierta superficie plana,  $S$ , tiene un área de  $2 \text{ m}^2$  y está contenida en una región del espacio en la que existe un campo magnético  $B$  constante y uniforme. La magnitud de dicho campo es de  $10 \text{ T}$  y tiene una dirección que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la superficie  $S$  (si ese ángulo fuese de  $90^\circ$  entonces  $B$  sería normal a  $S$ ). ¿Cuál es la magnitud del flujo de  $B$  a través de esa superficie  $S$ ?

- A)  $\phi_s = 10 \text{ T/m}^2$ ,  
 B)  $\phi_s = 17,32 \text{ T/m}^2$ ,  
 C)  $\phi_s = 10 \text{ Wb}$ ,  
 D)  $\phi_s = 17,32 \text{ Wb}$ .

4) Se sitúan dos hilos conductores rectos de longitud infinita,  $H_1$  y  $H_2$ , paralelamente uno respecto del otro y separados por una distancia  $D$ . Por  $H_1$  y por  $H_2$  circula la misma corriente  $I$  pero con sentidos opuestos. Calcule la magnitud del campo magnético  $B$ , producido por dicha corriente, en un punto  $P$  situado a una distancia  $D/2$  de cada conductor, sabiendo que el campo producido por  $H_1$  en un punto cualquiera situado a una distancia  $d$  es  $\mu_0 I/(2\pi d)$ .

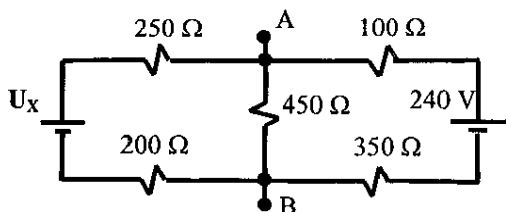
- A)  $B_p = 0 \text{ T}$ ,  
 B)  $B_p = \mu_0 I/(\pi D) \text{ T}$ ,  
 C)  $B_p = \mu_0 I/(2\pi D) \text{ T}$ ,  
 D)  $B_p = 2\mu_0 I/(\pi D) \text{ T}$ .

5) Un condensador de  $100 \mu\text{F}$  se carga hasta almacenar una energía de  $5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ . Con esa carga se conecta en paralelo a un condensador de  $100 \mu\text{F}$  que estaba descargado. ¿Cuál es la tensión final del conjunto de ambos condensadores puestos en paralelo?

- A)  $5 \text{ V}$ ,  
 B)  $20 \text{ V}$ ,  
 C)  $10 \text{ V}$ ,  
 D)  $5\sqrt{2} \text{ V}$ .

6) ¿Qué tensión tiene la fuente  $U_X$  para que todo el circuito de la figura tenga como equivalente Thevenin, respecto a los terminales  $A$  y  $B$ , un circuito serie formado por una fuente de  $90 \text{ V}$  y una resistencia de  $150 \Omega$ ?

- A)  $U_X = 90 \text{ V}$ ,  
 B)  $U_X = -90 \text{ V}$ ,  
 C)  $U_X = 210 \text{ V}$ ,  
 D)  $U_X = 30 \text{ V}$ .



7) Calcule el flujo de la inducción magnética a través de una superficie rectangular, limitada por los vértices  $A(-1,2,0)$ ,  $B(4,2,0)$ ,  $C(-1,-1,0)$  y  $D(4,-1,0)$ , estando las coordenadas expresadas en metros. La inducción magnética es constante en todo el espacio e igual a  $B = (2,4,3) \text{ N/(A*m)}$ .

- A)  $\phi = 32 \text{ Wb}$ ,  
 B)  $\phi = 45 \text{ Wb}$ ,  
 C)  $\phi = 30 \text{ Wb}$ ,  
 D)  $\phi = 60 \text{ Wb}$ .

8) ¿Cuál es el valor eficaz de la corriente activa absorbida por un motor de  $880 \text{ W}$  y con factor de potencia de  $0,50$  cuando se conecta a una fuente de tensión de  $220 \text{ V}$  eficaces y de  $50 \text{ Hz}$  de frecuencia?

- A)  $-8 \text{ A}$ ,  
 B)  $4 \text{ A}$ ,  
 C)  $16 \text{ A}$ ,  
 D)  $8 \text{ A}$ .

9) Un transistor NPN funciona en zona activa cuando su base se conecta al terminal positivo de una fuente de tensión de  $5 \text{ V}$  a través de una resistencia de  $10 \text{ k}\Omega$ , su colector se conecta al terminal positivo de una fuente de  $20 \text{ V}$  a través de una resistencia de  $100 \Omega$  y el emisor se conecta a los terminales negativos de ambas fuentes. Si  $\beta = 100$ , calcule la corriente que circula por el colector.

- A)  $I_C = 200 \text{ mA}$ ,  
 B)  $I_C = 198 \text{ mA}$ ,  
 C)  $I_C = 50 \text{ mA}$ ,  
 D)  $I_C = 43 \text{ mA}$ .

10) La zona de tipo N de un diodo zener se conecta al terminal positivo de una fuente de tensión de  $15 \text{ V}$  a través de una resistencia serie de  $1000 \Omega$ . La zona P de ese diodo se conecta al terminal negativo de dicha fuente. Sabiendo que este diodo se caracteriza por  $U_Z = 5,6 \text{ V}$ ,  $r_Z = 100 \Omega$ ,  $U_D = 0,7 \text{ V}$  y  $r_D = 10 \Omega$ , ¿cuál es la corriente que circula por el diodo?

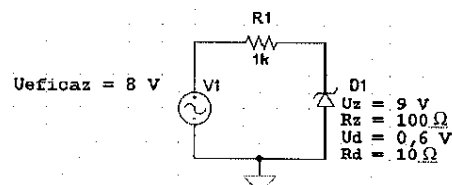
- A) no conduce,  
 B)  $I_D = 14,16 \text{ mA}$ ,  
 C)  $I_D = 8,55 \text{ mA}$ ,  
 D)  $I_D = 15 \text{ mA}$ .

11) ¿Cuál de las afirmaciones siguientes es cierta?

- A) En un transistor bipolar NPN funcionando en zona activa, la corriente de la unión PN emisor-base controla la corriente que circula por la unión PN colector-emisor,  
 B) En un transistor JFET existe una unión PN entre fuente y drenador,  
 C) En un transistor MOSFET la puerta se conecta al canal a través de una unión PN,  
 D) En un transistor MOSFET de depleción, cuando la tensión entre la puerta y fuente es nula, existe una corriente no despreciable entre drenador y fuente.

12) Para el circuito de la figura calcule el valor máximo de la corriente que circula por el diodo zener?

- A) no conduce,  
 B)  $I_{\text{max}} = 21,03 \text{ mA}$ ,  
 C)  $I_{\text{max}} = 97,40 \text{ mA}$ ,  
 D)  $I_{\text{max}} = 67,27 \text{ mA}$ .





# FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INFORMATICA

## SOLUCIONES

### CONVOCATORIA FEBRERO 2003

	PREGUNTAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TIPO												
A	B	A	B	C	D	A	A	B	B	D	B	D
B	A	B	B	D	D	A	B	A	B	B	D	C
C	D	B	B	A	B	D	B	B	A	C	D	A
D	A	B	D	D	B	B	C	D	A	B	B	A
E	A	A	A	C	D	C	B	D	D	B	A	D
F	A	C	C	D	A	D	B	B	D	C	D	S
G	A	A	B	C	D	D	D	A	B	D	D	C

**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) Una bobina tiene un núcleo de permeabilidad  $\mu_r = 700$ , longitud  $l=10\text{cm}$ , sección  $S=2.5\text{ cm}^2$ , y 1000 espiras. ¿Cuánto vale el coeficiente de autoinducción, siendo  $\mu_0=4\pi\cdot 10^{-7}\text{ Wb/(A}\cdot\text{m)}$ ?

- A) 0.445 H
- B) 2.199 H
- C) 2.199 T
- D) 0.445 T

2) Sean dos cargas  $Q_A = -1\text{C}$  y  $Q_B = -4\text{C}$  situadas en los puntos A(-1,0) y B(4,0) de un plano XY. Calcule el potencial, V, en el punto P(0,0) de ese plano si todas las posiciones se dan en metros.

- A)  $V_P = -1/(2\pi\epsilon_0)\text{ V}$ .
- B)  $V_P = 1/(2\pi\epsilon_0)\text{ V}$
- C)  $V_P = 0\text{ V}$
- D)  $V_P = -3/(16\pi\epsilon_0)\text{ V}$

3) 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)  $\mu_0 I/2\text{ Wb}$ .

4) 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  $\mathbf{B} = B(t)\cdot\mathbf{i}$ . En estas condiciones indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.

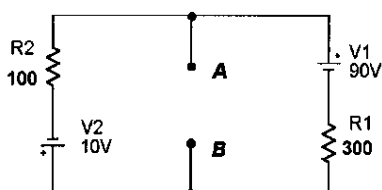
- A) En esa espira se produce una f.e.m. inducida sólo si la espira cambia de tamaño pero no de posición.
- B) En esa espira se produce una f.e.m. inducida sólo si el campo magnético B(t) varía de magnitud en el tiempo.
- C) En esa espira no se produce una f.e.m. inducida al variar la magnitud del campo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

5) Un condensador de  $10\text{ }\mu\text{F}$  está cargado de tal forma que su tensión es de 10 V. A continuación se le añade carga hasta que su tensión alcanza los 15V. ¿Cuál es la carga final almacenada en este condensador?

- A)  $15\text{ }\mu\text{C}$ .
- B)  $50\text{ }\mu\text{C}$ .
- C)  $100\text{ }\mu\text{C}$ .
- D)  $150\text{ }\mu\text{C}$ .

6) Para el circuito de la figura calcule la tensión  $U_{AB}$ , entre los terminales A y B cuando entre esos terminales se conecta una resistencia de  $150\text{ }\Omega$ , o sea,  $R_{AB} = 150\text{ }\Omega$ .  $R_1 = 300\text{ }\Omega$ ,  $R_2 = 100\text{ }\Omega$ .

- A)  $U_{AB} = 50\text{V}$
- B)  $U_{AB} = -15\text{V}$
- C)  $U_{AB} = 15\text{V}$
- D)  $U_{AB} = 10\text{V}$



7) De un cristal de silicio puro, sin impurezas, se puede decir que:

- A) es un semiconductor extrínseco de tipo P;
- B) es un semiconductor intrínseco;
- C) es un semiconductor extrínseco de tipo N;
- D) es un metal conductor cuya conductividad disminuye al aumentar la temperatura.

8) Un circuito RL serie, en el que la bobina está inicialmente descargada y donde son  $R = 100\text{ }\Omega$  y  $L = 10\text{ H}$ , se conecta a una fuente de tensión de 200 V. ¿Cuál es la máxima tensión que se registra entre los extremos de la resistencia después de la conexión?

- A) 0 V,
- B) infinito,
- C) 20 V,
- D) 200 V.

9) Sea un circuito RL serie formado por una resistencia  $R = 200\text{ }\Omega$  y  $L = 400\text{ mH}$ , que se conecta a una fuente de tensión senoidal de 100 Hz y cuyo valor eficaz de la tensión es de 220 V. Indique el valor del módulo de la impedancia de este circuito RL serie.

- A)  $Z = 321,2\text{ }\Omega$ .
- B)  $Z = 200\text{ }\Omega$ .
- C)  $Z = 1583,5\text{ }\Omega$ .
- D)  $Z = 451,3\text{ }\Omega$ .

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

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

11) 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  $10\text{ k}\Omega$ . Su base se conecta al terminal positivo de una pila de 1 V a través de una resistencia de  $100\text{ k}\Omega$ . El emisor se conecta a los terminales negativos de ambas pilas. Calcule la tensión existente entre los extremos de la resistencia de  $10\text{ k}\Omega$  si en este transistor es  $\beta = 200$ .

- A)  $U_R = 10\text{ V}$ .
- B)  $U_R = 6\text{ V}$ .
- C)  $U_R = 0\text{ V}$ .
- D)  $U_R = 3\text{ V}$ .

12) ¿Qué ley del electromagnetismo relaciona la f.e.m. con la variación del flujo magnético?

- A) La ley de Lenz,
- B) La ley de Ampere,
- C) La ley de Faraday,
- D) La ley de Gauss.

**Nota: "En caso de examinarse con valija virtual ES IMPRESCINDIBLE ENVIAR EL ENUNCAIDO DE LA PRUEBA CON SUS DATOS PARA QUE SE LE CORRIJA ÉSTA".**  
 En ningún caso olvide consignar en el apartado correspondiente su DNI y el TIPO DE EXAMEN que realiza (A, B, C ó D).

# FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INFORMATICA

## SOLUCIONES

CONVOCATORIA SEPTIEMBRE 2003

	PREGUNTAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TIPO												
A	A	B	C	D	D	A	A	B	D	B	C	D
B	A	A	B	C	D	D	D	A	B	D	B	C
C	B	A	A	C	D	D	B	D	A	D	B	C
D	D	A	A	B	C	D	B	D	A	B	D	C
F	D	A	A	B	C	D	B	D	A	B	D	C

**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 CON LOS ENUNCIADOS.

IMPRESINDIBLES CÓDIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA: DNI, Plan Nuevo: 531056 Plan viejo: 40105-, EXAMEN TIPO A

- 1) Se disponen tres cargas puntuales  $Q_A$ ,  $Q_B$  y  $Q_C$  en los puntos  $A(2,0,0)$ ,  $B(-1,0,0)$  y  $C(1,0,0)$ . Sabiendo que sus cargas son  $Q_A = 2q$  y  $Q_C = 8q$ , ¿qué valor debe tener  $Q_B$  para que la fuerza sobre  $Q_C$  sea nula?

A)  $Q_B = -q$ ,  
B)  $Q_B = -8q$ ,  
C)  $Q_B = Q_C$ ,  
D)  $Q_B = 2Q_A$ .

- 2) Un condensador inicialmente descargado se carga con una corriente constante de valor  $I = 4 \text{ mA}$ , durante  $5 \text{ ms}$ . ¿Cuál es la capacidad de ese condensador, si la tensión final en los extremos del condensador es  $U_{\text{COND}} = 2 \text{ V}$ ?

A)  $100 \text{ nF}$ ,  
B)  $0.1 \mu\text{F}$ ,  
C)  $10 \mu\text{F}$ ,  
D)  $1 \mu\text{F}$ .

- 3) Un diodo de unión PN con tensión umbral de  $0.7 \text{ V}$  se conecta a un circuito de tal manera que el cátodo presenta una tensión de  $1.3 \text{ V}$  mientras que el ánodo presenta una tensión de  $0.9 \text{ V}$ , medidas ambas respecto de una referencia común. ¿Cuál es el comportamiento del diodo en estas condiciones?

A) Se comporta como una pila de  $0.7 \text{ V}$ ,  
B) Se comporta como un circuito abierto,  
C) Se comporta como una pila de  $0.7 \text{ V}$  en serie con una  $R$ ,  
D) Se comporta como un cortocircuito.

- 4) El circuito inversor formado por la unión de dos transistores de acumulación, un NMOS con un PMOS, conectados con sus puertas a la entrada, sus drenadores a la salida, la fuente del PMOS a la alimentación y la fuente del NMOS a masa, se denomina:

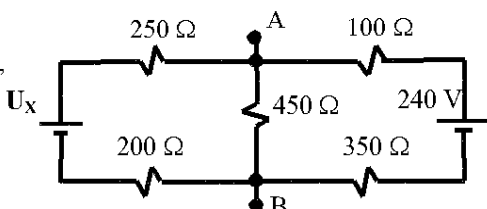
A) inversor TTL,  
B) inversor NMOS,  
C) inversor PMOS,  
D) inversor CMOS.

- 5) Un transistor BJT del tipo NPN se encuentra en un circuito electrónico y presenta las siguientes tensiones entre sus terminales:  $U_{EB} = -0.7 \text{ V}$  y  $U_{CB} = -0.7 \text{ V}$ . En estas condiciones este transistor está trabajando en la zona:

A) activa,  
B) óhmica o de resistencia,  
C) de saturación,  
D) de corte.

- 6) ¿Qué tensión tiene la fuente  $U_X$  para que **todo** el circuito de la figura tenga como equivalente Thevenin, respecto a los terminales A y B, un circuito serie formado por una fuente de  $90 \text{ V}$  y una resistencia de  $150 \Omega$ ?

A)  $U_X = 90 \text{ V}$ ,  
B)  $U_X = -90 \text{ V}$ ,  
C)  $U_X = 210 \text{ V}$ ,  
D)  $U_X = 30 \text{ V}$ .



- 7) Se tienen dos condensadores,  $C_{AB}$  (de terminales A y B) y  $C_{CD}$  (de terminales C y D) conectados entre sí por los terminales B y C. Los terminales A y D se conectan a los terminales de una fuente de tensión de  $12 \text{ voltios}$ . Si  $C_{AB} = 300 \text{ nF}$  y  $C_{CD} = 100 \text{ nF}$ , calcule la tensión entre los terminales A y B.

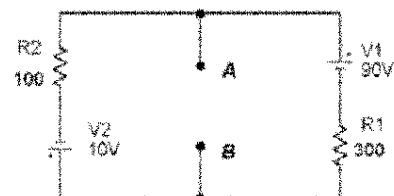
A)  $12 \text{ V}$ ,  
B)  $6 \text{ V}$ ,  
C)  $3 \text{ V}$ ,  
D)  $9 \text{ V}$ .

- 8) Sean dos condensadores cargados y aislados entre sí,  $C_1$  y  $C_2$ . Inicialmente son:  $U_{C1} = 10 \text{ V}$  con  $C_1 = 1 \mu\text{F}$ , y  $U_{C2} = 10 \text{ V}$  con  $C_2 = 3 \mu\text{F}$ . A continuación esos condensadores cargados se conectan en paralelo de forma que se unen entre sí los terminales de signo distinto. Calcule la carga final de  $C_1$  en dicha asociación.

A)  $Q_1 = 0 \text{ C}$ .  
B)  $Q_1 = 5 \mu\text{C}$ .  
C)  $Q_1 = 10 \mu\text{C}$ .  
D)  $Q_1 = 30 \mu\text{C}$ .

- 9) Para el circuito de la figura calcule la tensión  $U_{AB}$ , entre los terminales A y B cuando entre esos terminales se conecta una resistencia  $R_{AB}$  tal que reciba la máxima transferencia de potencia.

A)  $U_{AB} = -15 \text{ V}$   
B)  $U_{AB} = 7.5 \text{ V}$   
C)  $U_{AB} = 15 \text{ V}$   
D)  $U_{AB} = 80 \text{ V}$



- 10) Sea una fuente de tensión alterna senoidal de  $50 \text{ Hz}$  de frecuencia y de  $100 \text{ V}$  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)  $100 \text{ V}$   
B)  $120 \text{ V}$   
C)  $80 \text{ V}$   
D)  $60 \text{ V}$

- 11) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa.

A) Un semiconductor intrínseco dopado con impurezas de 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.

- 12) En el Sistema Internacional, las unidades para el campo magnético y para la capacidad son, respectivamente:

A) Faradio y Tesla,  
B) Faradio y Henrio,  
C) Tesla y Henrio,  
D) Tesla y Faradio.

**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 CON LOS ENUNCIADOS.

IMPRESINDIBLES CÓDIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA: DNI, [Plan Nuevo: 531056](#) [Plan viejo: 40105-](#), **EXAMEN TIPO D**

- 1) Un diodo de unión PN con tensión umbral de 0.7 V se conecta a un circuito de tal manera que el cátodo presenta una tensión de 1.3 V mientras que el ánodo presenta una tensión de 0.9 V, medidas ambas respecto de una referencia común. ¿Cuál es el comportamiento del diodo en estas condiciones?

A) Se comporta como una pila de 0.7 V,  
B) Se comporta como un circuito abierto,  
C) Se comporta como una pila de 0.7V en serie con una R,  
D) Se comporta como un cortocircuito.

- 2) El circuito inversor formado por la unión de dos transistores de acumulación, un NMOS con un PMOS, conectados con sus puertas a la entrada, sus drenadores a la salida, la fuente del PMOS a la alimentación y la fuente del NMOS a masa, se denomina:

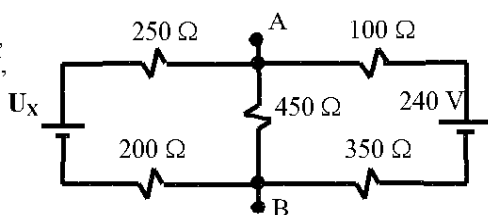
A) inversor TTL,  
B) inversor NMOS,  
C) inversor PMOS,  
D) inversor CMOS.

- 3) Un transistor BJT del tipo NPN se encuentra en un circuito electrónico y presenta las siguientes tensiones entre sus terminales:  $U_{EB} = -0.7V$  y  $U_{CB} = -0.7V$ . En estas condiciones este transistor está trabajando en la zona:

A) activa,  
B) óhmica o de resistencia,  
C) de saturación,  
D) de corte.

- 4) ¿Qué tensión tiene la fuente  $U_X$  para que **todo** el circuito de la figura tenga como equivalente Thevenin, respecto a los terminales A y B, un circuito serie formado por una fuente de 90 V y una resistencia de 150  $\Omega$ ?

A)  $U_X = 90$  V,  
B)  $U_X = -90$  V,  
C)  $U_X = 210$  V,  
D)  $U_X = 30$  V.



- 5) Se disponen tres cargas puntuales  $Q_A$ ,  $Q_B$  y  $Q_C$  en los puntos A(2,0,0), B(-1,0,0) y C(1,0,0). Sabiendo que sus cargas son  $Q_A = 2q$  y  $Q_C = 8q$ , ¿qué valor debe tener  $Q_B$  para que la fuerza sobre  $Q_C$  sea nula?

A)  $Q_B = -q$ ,  
B)  $Q_B = -8q$ ,  
C)  $Q_B = Q_C$ ,  
D)  $Q_B = 2Q_A$ .

- 6) Un condensador inicialmente descargado se carga con una corriente constante de valor  $I = 4$  mA, durante 5 ms. ¿Cuál es la capacidad de ese condensador, si la tensión final en los extremos del condensador es  $U_{COND} = 2$  V?

A) 100 nF,  
B) 0.1  $\mu$ F,  
C) 10  $\mu$ F,  
D) 1  $\mu$ F.

- 7) En el Sistema Internacional, las unidades para el campo magnético y para la capacidad son, respectivamente:

A) Faradio y Tesla,  
B) Faradio y Henrio,  
C) Tesla y Henrio,  
D) Tesla y Faradio.

- 8) Se tienen dos condensadores,  $C_{AB}$  (de terminales A y B) y  $C_{CD}$  (de terminales C y D) conectados entre sí por los terminales B y C. Los terminales A y D se conectan a los terminales de una fuente de tensión de 12 voltios. Si  $C_{AB} = 300$  nF y  $C_{CD} = 100$  nF, calcule la tensión entre los terminales A y B.

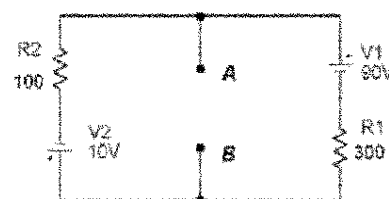
A) 12 V,  
B) 6 V,  
C) 3 V,  
D) 9 V.

- 9) Sean dos condensadores cargados y aislados entre sí,  $C_1$  y  $C_2$ . Inicialmente son:  $U_{C1} = 10$  V con  $C_1 = 1$   $\mu$ F, y  $U_{C2} = 10$  V con  $C_2 = 3$   $\mu$ F. A continuación esos condensadores cargados se conectan en paralelo de forma que se unen entre sí los terminales de signo distinto. Calcule la carga final de  $C_1$  en dicha asociación.

A)  $Q_1 = 0$  C.  
B)  $Q_1 = 5$   $\mu$ C.  
C)  $Q_1 = 10$   $\mu$ C.  
D)  $Q_1 = 30$   $\mu$ C.

- 10) Para el circuito de la figura calcule la tensión  $U_{AB}$ , entre los terminales A y B cuando entre esos terminales se conecta una resistencia  $R_{AB}$  tal que reciba la máxima transferencia de potencia.

A)  $U_{AB} = -15$  V  
B)  $U_{AB} = 7.5$  V  
C)  $U_{AB} = 15$  V  
D)  $U_{AB} = 80$  V



- 11) 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

- 12) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa.

A) Un semiconductor intrínseco dopado con impurezas de 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.

## Soluciones a los exámenes de Física (Informática de Sistemas)

2003-2004

Febrero 2004 – 1ª Vuelta(Tipo D)

- 1) B  $1'3-0'9=0,4\text{ V} < 0,5\text{ V}$  . No llega al umbral, no conduce y esta al corte.
- 2) D La tecnología que usa transistores NMOS y PMOS se conoce como CMOS.
- 3) C Siendo  $U_{BE} = 0'7\text{ V}$  la unión base emisor está conectada en directo. Siendo  $U_{BC} = 0'7\text{ V}$  la unión base colector está conectada en directo. Estamos en saturación.
- 4) D Para que  $U_0$  sea 90V la diferencia de potencial entre A y B debe ser precisamente 90V. Aplicando las leyes de Krichoff:  
 $U_x - V_{AB} = 250 I_1 + 200 I_1$  ;  $240 - V_{AB} = 100 I_2 + 350 I_2$  ;  $I = I_1 + I_2$   
Sabiendo que  $V_{AB} = 90\text{ V}$  y  $I = 90/450 = 0'2\text{ A}$  podemos resolver el sistema de ecuaciones, de donde  $U_x = 30\text{ V}$

5) C

$$F_{AC} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{8q \cdot 2q}{1^2} ; F_{BC} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{8q \cdot Q_b}{2^2} ; \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{8q \cdot 2q}{1^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{8q \cdot Q_b}{2^2}$$
$$\frac{8q \cdot 2q}{1^2} = \frac{8q \cdot Q_b}{2^2} ; 2q \cdot 2^2 = Q_b ; Q_b = 8q$$

- 6) C La carga que recibe en esos 5 ms es:  $Q = I \cdot t = 4\text{mA} \cdot 5\text{ms} = 20\text{ }\mu\text{C}$ .  
En un condensador  $C = Q/V = 20\text{ }\mu\text{C} / 2\text{ V} = 10\text{ }\mu\text{F}$

7) D Tesla y Faradio

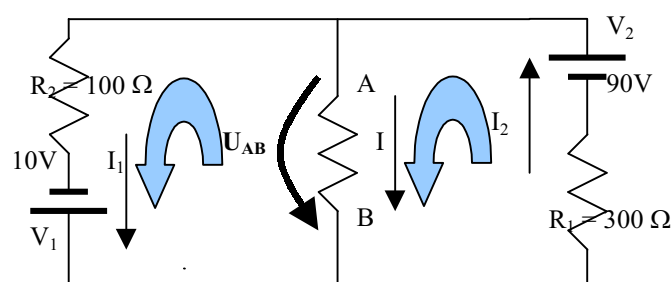
- 8) C Ambos condensadores están en serie. Tienen la misma carga. La capacidad equivalente es:  
 $1/C = 1/300 + 1/100 = 4/300 \Rightarrow C = 75\text{ nF}$  . La carga es :  $Q = C \cdot V = 75\text{ nF} \cdot 12\text{ V} = 0'9\text{ }\mu\text{C}$  ; y por tanto:  $V_{AB} = Q/C_{AB} = 0'9\text{ }\mu\text{C} / 300\text{ nF} = 3\text{ V}$

9) B

$$\begin{array}{llll} V_1 = 10V & C_1 = 1\mu F & Q_1 = 10\mu C & V_T = \frac{20\mu C}{4\mu F} = 5V \\ V_2 = 10V & C_2 = 3\mu F & Q_2 = 30\mu C & \\ C_T = 4\mu F & Q_T = 20\mu C & Q_{C1} = 1\mu F \cdot 5V = 5\mu C & \end{array}$$

- 10) B Para que reciba la máxima trasferencia de potencia  $R_{AB}$  ha de ser la correspondiente a la resistencia equivalente de Thevenin mirado desde los puntos A y B; ósea la resistencia equivalente a  $R_1$  y  $R_2$  en paralelo.

$$\text{Así : } 1/R_{AB} = 1/R_0 = 1/R_1 + 1/R_2 = 1/100 + 1/300 = 0,133 \rightarrow R_0 = R_{AB} = 75\text{ }\Omega$$



Siendo la resistencia entre A y B es de  $75\text{ }\Omega$  aplicamos las leyes de Krichoff:

$$1^{\text{a}} \text{ malla: } 10 = 100 I_1 - 75 I ;$$

$$2^{\text{a}} \text{ malla: } 90 = 300 I_2 + 75 I ;$$

$$I_2 = I + I_1$$

Resolviendo el sistema:

$$I = 1/10\text{ A} ; I_1 = 7/40\text{ A} ; I_2 = 11/40\text{ A}$$

$$\text{y por lo tanto: } U_{AB} = 75 \cdot I = 7,5\text{ V}$$

- 11) B  $Z = \sqrt{300^2 + (200 - 600)^2} = 500\text{ }\Omega$  ;  $I_{ef} = \frac{100V}{500\text{ }\Omega} = 0,2\text{ A}$  ;  $V_{xc} = 0,2\text{ A} \cdot 600\text{ }\Omega = 120V$

- 12) B En los semiconductores extrínsecos se han añadido impurezas dadoras o aceptoras.

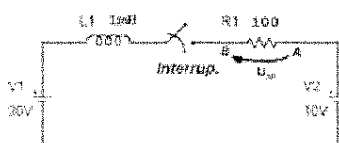
**Notas:** MATERIAL DE EXAMEN: SOLO SE PERMITE EL USO DE CALCULADORA NO PROGRAMABLE.

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

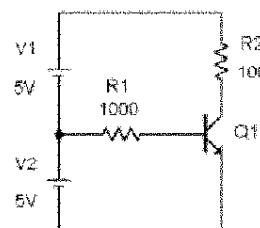
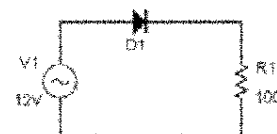
RESPONDA EN LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA DE LA OTRA CARA Y ENTREGUE SÓLO ESTA HOJA CON LOS ENUNCIADOS.

IMPRESCIDIBLES CÓDIGOS PARA LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA: DNI, Plan Nuevo: 531056 Plan viejo: 40105-, EXAMEN TIPO E

- 1) En el Sistema Internacional, las unidades para el campo magnético y para la capacidad son, respectivamente:
- A) Faradio y Tesla,  
B) Faradio y Henrio,  
C) Tesla y Henrio,  
D) Tesla y Faradio.
- 2) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:
- A) En el S.I. la unidad del potencial eléctrico es el voltio.  
B) De la Ley de Coulomb se deduce que el módulo de la fuerza entre dos cargas puntuales es directamente proporcional al producto de sus cargas e inversamente proporcional al cubo de la distancia que las separa.  
C) Se entiende por cuantificación de la carga eléctrica la condición por la cual, en todo cuerpo cargado, ésta es un múltiplo entero, positivo o negativo, de la carga del electrón.  
D) Los conductores se caracterizan porque en condiciones estáticas el campo eléctrico es nulo en su interior y la carga se sitúa distribuida por la superficie.
- 3) De un imán permanente se puede decir que:
- A) Está constituido por un medio ferromagnético lineal.  
B) En su interior la permitividad es siempre la del vacío.  
C) Está constituido por un medio no lineal en cuyo interior el vector imanación no es nulo en ausencia de campo  $\mathbf{H}$  debido a corrientes libres.  
D) Está constituido por un material ferromagnético no lineal en cuyo interior siempre se cumple que  $\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{H}$ , de forma permanente.
- 4) Se disponen tres cargas puntuales  $Q_A$ ,  $Q_B$  y  $Q_C$  en los puntos  $A(2,0,0)$ ,  $B(-1,0,0)$  y  $C(1,0,0)$ . Sabiendo que sus cargas son  $Q_A = 2q$  y  $Q_C = 8q$ , ¿qué valor debe tener  $Q_B$  para que la fuerza sobre  $Q_C$  sea nula?
- A)  $Q_B = -q$ ,  
B)  $Q_B = -8q$ ,  
C)  $Q_B = Q_C$ ,  
D)  $Q_B = 2Q_A$ .
- 5) ¿Cuál es la magnitud de la fuerza que actúa sobre una partícula con carga  $Q = 2 \text{ mC}$ , que se desplaza por el espacio a una velocidad uniforme  $\mathbf{v} = (1,2,-1.5) \text{ m/s}$ , si en un instante y en un punto dados es sometida a un campo magnético uniforme de valor  $\mathbf{B} = (2,1,-5) \text{ N/(A*m)}$ ?
- A)  $23 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ ,  
B)  $18.47 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ ,  
C)  $9.23 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ ,  
D)  $11.5 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ .
- 6) Para el circuito de la figura, se cierra el interruptor en el instante  $t_0 = 0 \text{ s}$ . Si  $t_C$  es la constante de tiempo del circuito, calcule la tensión  $U_{AB}$  en la resistencia en el instante de tiempo  $t = t_0 + t_C$ .  
Nota:  $R_1 = 100 \Omega$ .  $L_1 = 1 \text{ mH}$ .
- 7) Calcule la capacidad equivalente de la asociación de tres condensadores de  $1 \mu\text{F}$  en: (a) serie; (b) paralelo.
- A) (a)  $3.00 \mu\text{F}$ ; (b)  $3.00 \mu\text{F}$ .  
B) (a)  $0.33 \mu\text{F}$ ; (b)  $3.00 \mu\text{F}$ .  
C) (a)  $0.33 \mu\text{F}$ ; (b)  $0.33 \mu\text{F}$ .  
D) (a)  $3.00 \mu\text{F}$ ; (b)  $0.33 \mu\text{F}$ .
- 8) Un diodo zener se diferencia de un diodo normal en que, el diodo zener:
- A) no presenta una conducción elevada en la zona directa hasta que se sobrepase la tensión zener;  
B) no presenta una conducción elevada en la zona directa e inversa hasta que se sobrepase la tensión zener;  
C) no presenta una conducción elevada al sobrepasar la tensión zener;  
D) no presenta una conducción elevada en la zona inversa hasta que se sobrepase la tensión zener.
- 9) Las familias TTL y CMOS se diferencian en:
- A) la familia CMOS tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{CC}$  menor;  
B) la familia TTL tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{CC}$  menor;  
C) la familia TTL tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{CC}$  mayor;  
D) la familia CMOS tiene un consumo menor de potencia y un margen de tensión de alimentación  $U_{CC}$  mayor.
- 10) Para el circuito de la figura calcule la tensión máxima que se puede medir entre los extremos de la resistencia de  $100 \Omega$  si la fuente es de  $12 \text{ V}$  eficaces y el diodo presenta una tensión umbral de conducción de  $1 \text{ V}$  y una resistencia serie equivalente en conducción de  $10 \Omega$ .  $R_1 = 100 \Omega$ .
- A)  $14.5 \text{ V}$ .  
B)  $16.2 \text{ V}$ .  
C)  $10 \text{ V}$ .  
D)  $11 \text{ V}$ .
- 11) Un sistema de calefacción eléctrica es equivalente a un circuito RL serie con  $R=50 \text{ ohmios}$  y  $L=100 \text{ mH}$ . Calcule el factor de potencia del sistema si se conecta a una red eléctrica de  $220 \text{ V}_{\text{EFICAZ}}$  y  $50 \text{ Hz}$ .
- A) 1.18  
B) 0.53  
C) 0.63  
D) 0.85
- 12) Para el circuito de la figura calcule la potencia disipada por  $R_2$  si  $\beta = 100$  y el transistor es ideal.  
 $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ .  $R_2 = 100 \Omega$ .
- A)  $P_{R_2} = 0.25 \text{ W}$ .  
B)  $P_{R_2} = 18.49 \text{ W}$ .  
C)  $P_{R_2} = 0 \text{ W}$ .  
D)  $P_{R_2} = 1 \text{ W}$ .



- A)  $U_{AB} = 6.3 \text{ V}$   
B)  $U_{AB} = -3.3 \text{ V}$   
C)  $U_{AB} = 3.3 \text{ V}$   
D)  $U_{AB} = -6.3 \text{ V}$



# **FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFORMÁTICA**

**CURSO 2003/04**

Respuestas correctas a los exámenes de FEBRERO de 2004:

1ª Vuelta, Examen tipo A: C - C - B - D - C - D - C - B - B - B - B - D

2ª Vuelta, Examen tipo E: D - B - C - C - B - D - B - D - D - A - D - D