

Fundamentos Físicos de la Informática (F.F.I.)

Grados en I. I. Ingeniería de Computadores, Ingeniería del Software y Tecnologías Informáticas.

Segunda Convocatoria. Curso 21-22 (7-9-2022)

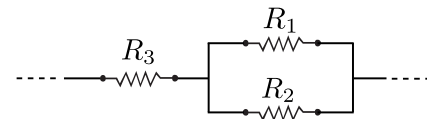
Constantes físicas. $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$, $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$,
 $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

1. (0,5 puntos) Dos cargas puntuales positivas e iguales de valor q están situadas en el eje X en $x = a/2$ y en el eje Y en $y = a/\sqrt{3}$, respectivamente. Determinar el módulo del campo eléctrico, $|\vec{E}|$, que crean en el punto del plano XY de coordenadas $(a/2, a/\sqrt{3})$. (**Aviso.** No sustituya la constante k por su valor)

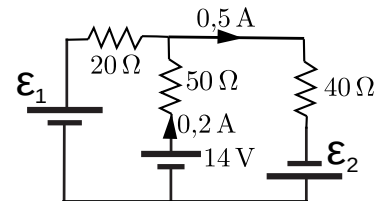
2. (0,5 puntos) En un campo electrostático uniforme $\vec{E} = 500 \hat{i} \text{ V/m}$ se lanza una partícula con carga positiva $q = e$ desde el origen de coordenadas en sentido positivo del eje Y con una energía cinética inicial de 36 eV. Determinar su energía cinética, E_c , a su paso por el punto del plano XY de coordenadas (5, 12) cm (presente el resultado en electronvoltios eV). (1eV = $1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$). (**Aviso.** Se desprecia la fuerza gravitatoria)

3. (0,5 puntos) Se dispone de un condensador de placas plano paralelas con un dieléctrico entre placas de constante dieléctrica 2,5 (también llamada permitividad dieléctrica relativa). La capacidad del condensador con dieléctrico es de 12 nF y está cargado de forma que almacena una energía de 15 μJ . Si manteniendo la carga retiramos el dieléctrico ¿cuanto valdrá la diferencia de potencial entre placas, V_0 , una vez retirado el dieléctrico?

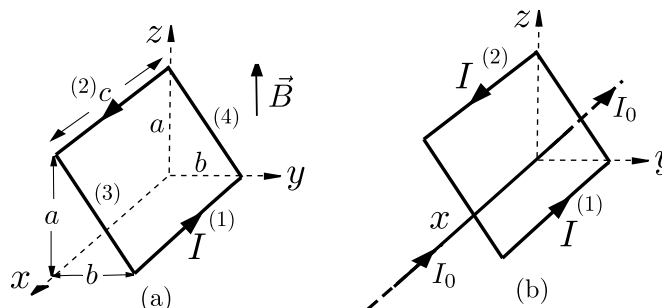
4. (0,5 puntos) En la asociación de la figura $R_1 = 54 \Omega$, $R_2 = 27 \Omega$ y $R_3 = 20 \Omega$. Si el voltaje en R_3 es de 48 V, determinar la intensidad I_2 que circula por R_2 .



5. (1 punto) En el circuito de la figura calcular: (a) la fuerza electromotriz ϵ_1 y (b) la fuerza electromotriz ϵ_2 .



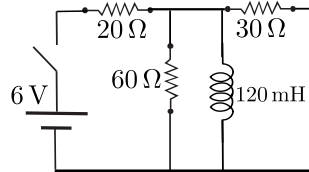
6. (2 puntos) En la figura se muestra una espira rectangular circulado por un corriente I en el sentido indicado. (a) Si imponemos un campo magnetostático uniforme $\vec{B} = B\hat{k}$ en la región de la espira (ver figura (a)), determinar: (a.1) la fuerza sobre cada uno de los lados (respete la numeración de la figura); (a.2) el momento de fuerzas que actúa sobre la espira. (b) Manteniendo la espira en la posición del apartado (a) (ver figura (b)) retiramos el campo anterior y hacemos circular una corriente I_0 , en el sentido indicado, por un hilo muy largo (infinito) situado sobre el eje X. Determinar el campo magnético creado por el hilo sobre los lados (1) y (2) de la espira así como la fuerza que ejerce dicho campo sobre los citados lados.



Continúa por detrás

7. (0.75 puntos) En el interior de un solenoide esbelto, bobinado (1), con 20000 vueltas/m, colocamos una pequeña bobina de 100 vueltas de sección circular de área $2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$, bobina (2), cuyo eje forma un ángulo de 60° con el eje del solenoide (1). Si manteniendo los terminales de la bobina (2) en abierto hacemos circular una corriente por el solenoide (1) que aumenta a una tasa de 0,27 A cada 10 milisegundos, determinar la fuerza electromotriz (en valor absoluto), $|\mathcal{E}|$, inducida en la bobina (2).

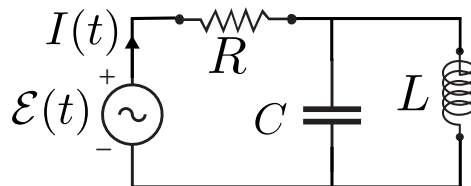
8. (0.75 puntos) En el circuito de la figura determinar: (a) el voltaje entre los extremos de la bobina, V_L , en el instante inicial ($t = 0$) tras cerrar el interruptor; (b) la energía magnética almacenada en la bobina, U , una vez alcanzado el estado estacionario.



9. (1 punto)[Sólo TI] Una asociación en paralelo de una resistencia $R = 18 \Omega$, una bobina de reactancia $X_L = 12 \Omega$ y un condensador de reactancia $X_C = 12 \Omega$, está conectada a un generador de fuerza electromotriz $\mathcal{E}(t) = 36 \cos(2000t) \text{ V}$. Determinar: las intensidades que circulan por la resistencia, $I_R(t)$, por la bobina, $I_L(t)$, por el condensador, $I_C(t)$, y la intensidad total, $I(t)$, que circula por el generador.

9. (1 punto)[Sólo IS e IC] Una onda electromagnética plana de longitud de onda 20 cm se propaga en sentido positivo del eje Y de forma que su campo magnético oscila en la dirección del eje X con una amplitud de 5 nT. Determinar: (a) la expresión completa del vector campo eléctrico de la onda; (b) la intensidad, I , de la onda; (c) la distancia entre dos puntos del eje Y, Δy , cuya diferencia de fase sea de $\pi/4 \text{ rad}$.

10. (2,5 puntos) En el circuito de la figura, la fuerza electromotriz suministrada por el generador de corriente alterna es $\mathcal{E}(t) = 120\sqrt{2} \cos(10^4 t) \text{ V}$. El valor de la resistencia es $R = 30 \Omega$ y las reactancias de la bobina y el condensador a la frecuencia de trabajo son respectivamente $X_L = 60 \Omega$ y $X_C = 20 \Omega$. Determinar: (a) la impedancia equivalente del circuito completo visto desde los terminales del generador y utilizar el resultado para determinar la intensidad instantánea, $I(t)$, que circula por el generador; (b) el fásor voltaje en el paralelo L - C , fásor \tilde{V}_{LC} , y su voltaje asociado $V_{LC}(t)$; el fásor \tilde{V}_R asociado a la caída de potencial en R y representar en un diagrama los fásores \tilde{V}_R , \tilde{V}_{LC} y el fásor $\tilde{\mathcal{E}}$ asociado a $\mathcal{E}(t)$; (c) la potencia media suministrada por el generador y la energía que suministra cada hora. (d) los valores de L y C .



Apellidos, Nombre: _____

2ª Convocatoria del curso 21-22. Grados IC-IS-TI. 7-9-2022

Titulación (indique IC, IS o TI):

Grupo:

P. 1: $|\vec{E}| =$

P. 2: $E_c =$

P. 3: $V_0 =$

P. 4: $I_2 =$

P. 5: (a) $\mathcal{E}_1 =$

(b) $\mathcal{E}_2 =$

P. 7: $|\mathcal{E}| =$

P. 8: (a) $V_L =$

(b) $U =$

P. 9(Sólo TI): $I_R(t) =$

$$I_L(t) =$$

$$I_C(t) =$$

$$I(t) =$$

P. 9(Sólo IC,IS): (a) $\vec{E}(\quad, \quad) =$

(b) $I =$

(c) $\Delta y =$

Los problemas 6 y 10 se entregarán en folios aparte.