

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

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

Tercera Convocatoria (1/12/2015)

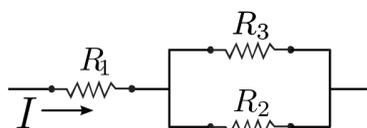
Constantes físicas. $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

1. (0,5 puntos) En la figura se muestran tres resistencias de igual valor, $R_1 = R_2 = R_3 = 50 \Omega$. Sabiendo que en la resistencia R_1 se disipan 200 W, determinar la potencia que se disipa en la resistencia R_2 .

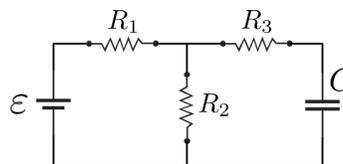
2. (0,5 punto) El circuito de la figura se encuentra en estado estacionario. En esta situación, la carga en el condensador es $Q = 5 \times 10^{-5} \text{ C}$. Si los valores de las resistencias son $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$ y la capacidad del condensador es $C = 5 \mu\text{F}$, determinar: (a) la energía eléctrica acumulada en el condensador; (b) la fuerza electromotriz, \mathcal{E} , de la fuente.

3. (0,5 puntos) En la figura se muestran un conductor rectilíneo de gran longitud, dispuesto sobre el eje z y circulado por una intensidad $I = 3 \text{ A}$, y una partícula de carga $+1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ que se encuentra en la posición indicada, $a = 2 \text{ cm}$, y con velocidad $\vec{v} = 5 \times 10^6 \hat{j} \text{ m/s}$. Determinar: (a) el campo magnético, (vector) \vec{B} , en el punto donde está la partícula; (b) la fuerza (vector) que actúa sobre la carga debida al campo magnético.

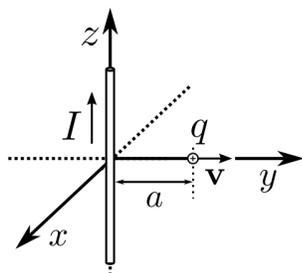
4. (0,5 puntos) En la figura se muestra una espira cuadrada de lado 20 cm circulada en sentido antihorario por una intensidad $I = 2 \text{ A}$ que se encuentra en un campo magnético uniforme $\vec{B} = 0,25 \hat{i} \text{ T}$. Determinar: (a) las fuerzas sobre los lados paralelos al eje y (lados (1) y (2)); (b) las fuerzas sobre los lados paralelos al eje x (lados (3) y (4)).



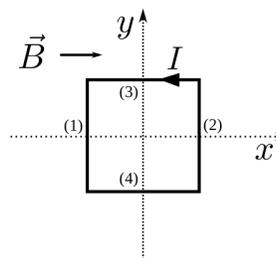
Problema 1



Problema 2



Problema 3

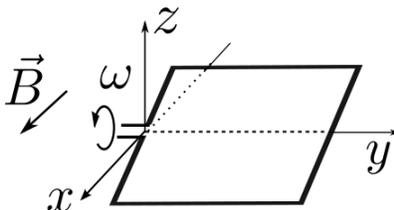


Problema 4

5. (3 puntos) Una carga puntual positiva $q_1 = 25 \mu\text{C}$ se encuentra sobre el eje x en el punto $x = 2 \text{ m}$. Otra segunda carga de igual valor, $q_2 = 25 \mu\text{C}$, se encuentra sobre el eje y en $y = 2 \text{ m}$. Determinar: (a) la fuerza (vector), \vec{F} , que ejercen sobre una tercera carga $q = 20 \mu\text{C}$ situada en el punto del plano xy de coordenadas $(8, 8) \text{ m}$; (b) el campo eléctrico (vector) que las cargas q_1 y q_2 crean en dicho punto $(8, 8) \text{ m}$; (c) el trabajo (externo) que debemos realizar para trasladar la carga q desde el punto $(8, 8) \text{ m}$ hasta el origen de coordenadas (q_1 y q_2 se mantienen fijas en sus posiciones durante el proceso).

Continúa por detrás

6. (0,5 puntos) En una zona donde existe un campo magnético uniforme $\vec{B} = 0,5 \hat{i} \text{ T}$, una espira rectangular de área $A = 0,04 \text{ m}^2$ gira a velocidad angular constante $\omega = 60 \text{ rad/s}$, alrededor del eje y , según se indica en la figura. Determinar la amplitud de la fuerza electromotriz que se induce en dicha espira.



Problema 6

7. (0,5 puntos) Por una bobina de coeficiente de autoinducción 12 mH circula una intensidad tal que su flujo es $\Phi_1 = 6 \text{ mWb}$. Cerca de dicha bobina se encuentra una segunda bobina con sus terminales en abierto (no circula intensidad por ella). Sabiendo que el coeficiente de autoinducción de la segunda bobina es de 3 mH y que el coeficiente de inducción mutua entre ambas bobinas es de 6 mH , determinar el flujo, Φ_2 , que atraviesa la segunda bobina.

8. (0,5 puntos) En un circuito de corriente alterna la fuerza electromotriz suministrada por el generador es $\mathcal{E}(t) = 12 \cos(2000t) \text{ V}$ y la intensidad que circula por el mismo es $I(t) = 0,6 \cos(2000t + \pi/3) \text{ A}$. Determinar: (a) el módulo de la impedancia equivalente vista desde el generador; (b) la potencia media suministrada por el generador.

9. (0,5 puntos) Una onda electromagnética armónica plana de longitud de onda 15 cm se propaga en el sentido positivo del eje y . Sabiendo que el campo magnético oscila en la dirección x , y que su amplitud es 20 nT , determinar: (a) la expresión del campo eléctrico de dicha onda; (b) la diferencia de fase entre el origen de coordenadas y el punto de coordenadas $(4, 15/2, 0) \text{ cm}$.

10. (3 puntos) Una asociación en serie de una resistencia $R = 70 \Omega$, una bobina $L = 26 \text{ mH}$ y un condensador $C = 0,5 \mu\text{F}$ se conecta a un generador de alterna de forma que la intensidad que circula es $I(t) = 0,1 \cos(10^4 t) \text{ A}$. (a) Obtener los fasores asociados a las tensiones en los elementos, \tilde{V}_R , \tilde{V}_L y \tilde{V}_C , y sus correspondientes expresiones instantáneas, $V_R(t)$, $V_L(t)$ y $V_C(t)$, y representar los tres fasores obtenidos en un diagrama; (b) determinar la amplitud de la tensión suministrada por el generador; (c) calcular la frecuencia, f_r , a la cual el circuito estaría en resonancia (expresar el resultado en kHz), así como la impedancia de la asociación a dicha frecuencia.

Titulación (indique IS, IC o TI):

Grupo:

P. 1: Potencia consumida en $R_2 =$

P. 2: (a) Energía en el condensador=
(b) $\mathcal{E} =$

P. 3: (a) $\vec{B} =$ (b) $\vec{F} =$

P. 4: (a) $\vec{F}_{(1)} =$ $\vec{F}_{(2)} =$

(b) $\vec{F}_{(3)} =$ $\vec{F}_{(4)} =$

P. 6: Amplitud de la fem inducida en la espira =

P. 7: Flujo en la segunda bobina $\Phi_2 =$

P. 8: (a) Módulo de la impedancia $|Z| =$

(b) Potencia media suministrada =

P. 9: (a) $\vec{E}(\ , \) =$

(b) Diferencia de fase =

Los problemas 5 y 10 se entregarán cada uno en un folio aparte.