

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

Grado en I. I. Ingeniería de Computadores.

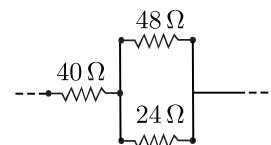
Primera Convocatoria (7/6/2023)

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

1ª parte: temas 1, 2 y 3

1. (0, 75 puntos) Tres cargas puntuales de igual valor q se encuentran dispuestas en los vértices de un triángulo equilátero de lado a . Determinar el módulo de campo eléctrico, $|\vec{E}|$, que crean en el punto medio de los lados de dicho triángulo.

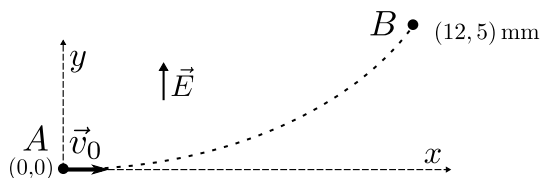
2. (0, 5 puntos) En la asociación de resistencias de la figura, en el paralelo de las dos resistencias se consumen 5,76 W. Determinar la potencia, P , consumida por la resistencia de 40Ω .



3. (0, 75 puntos) En el proceso de carga de un condensador en un circuito R - C serie conectado a una batería ideal de continua, la diferencia de potencial entre los extremos de la resistencia es $V_R(t) = 12 e^{-1200t} \text{ V}$ (t en segundos). Determinar: (a) el voltaje en el condensador, V_C , cuando el voltaje en la resistencia se reduce a la tercera parte de su valor inicial; (b) el tiempo, t , que tarda la intensidad que circula en disminuir un 80 % de su valor inicial (presente el resultado en ms con dos decimales).

4. (1 punto) Una partícula cuya razón carga/masa, que denominaremos r ($r = q/m$), es conocida parte del reposo y se acelera mediante una diferencia de potencial V_0 . Tras dicho proceso entra en un campo magnetostático uniforme, de módulo B desconocido, perpendicular a su velocidad donde describe una circunferencia de radio R . Determinar la expresión del módulo del campo magnético, B , en función de R , V_0 y r .

5. (2 puntos) En una zona donde existe un campo eléctrico uniforme $\vec{E} = 3000 \hat{j} \text{ V/m}$, lanzamos una partícula de carga $q = 16 \text{ nC}$ y masa $m = 75 \times 10^{-12} \text{ kg}$ con velocidad inicial $\vec{v}_0 = 96 \hat{i} \text{ m/s}$ desde el punto A, que elegimos como origen de coordenadas. Consideremos el recorrido hasta el punto B de coordenadas (12, 5) mm. Determinar: (a) el vector aceleración de la partícula y el tiempo empleado en el recorrido de A hasta B; (b) la diferencia de potencial $V_A - V_B$ entre los puntos A y B; (c) la variación de la energía cinética de la partícula en el recorrido desde A hasta B, indicando si aumenta o disminuye; (d) el vector velocidad \vec{v} de la partícula en el punto B. (Nota. Desprecie la fuerza de la gravedad sobre la partícula)



Continúa por detrás

2ª parte: temas 4, 5 y 6

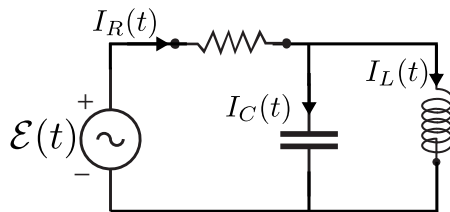
6. (0,5 puntos) Se dispone de una bobina plana circular de radio 0,12 m que tiene 150 vueltas. La bobina gira alrededor de uno de sus diámetros que está situado sobre el eje x a 120 revoluciones por *minuto* en una zona donde existe un campo magnetostático uniforme $\vec{B} = 0,04 \hat{j}$ T. Determinar el valor máximo (amplitud) de la fuerza electromotriz, $\mathcal{E}_{\text{máx.}}$, inducida en la bobina.

7. (1 punto) Sobre un solenoide (1) de coeficiente de autoinducción $L_1 = 35$ mH por el que circula una corriente $I_1 = 0,8$ A se devana una segunda bobina (2) de coeficiente de autoinducción $L_2 = 12,6$ mH siendo el coeficiente de inducción mutua entre los dos bobinados $M = 21$ mH. Si hacemos crecer la intensidad inicial del solenoide (1) proporcionalmente con el tiempo hasta alcanzar un valor final de 4 A al cabo de 8 segundos, y mantenemos la bobina (2) con sus extremos abiertos, determinar durante dicho proceso: (a) la fuerza electromotriz (en valor absoluto), $|\mathcal{E}_1|$, inducida en el solenoide (1), y (b) la fuerza electromotriz inducida (en valor absoluto), $|\mathcal{E}_2|$, en la bobina (2).

8. (0,5 puntos) Un circuito R - L - C serie opera a la frecuencia de resonancia. Si el valor eficaz del voltaje en la bobina es $V_{L,e} = 5$ V y en la resistencia $V_{R,e} = 24$ V, determinar los valores eficaces del voltaje en el condensador, $V_{C,e}$, y del voltaje eficaz entre los extremos de la asociación de los tres elementos, V_e .

9. (1 punto) El campo eléctrico de una onda electromagnética armónica plana que se propaga en vacío en sentido positivo del eje x tiene una amplitud de 6 V/m y oscila en la dirección del eje y . Sabiendo que la longitud de onda es 20 cm, determinar: (a) el número de onda y la frecuencia; (b) la expresión completa del vector campo magnético, \vec{B} , de la onda y (c) la energía, U , que incide sobre una superficie circular de radio 0,06 m perpendicular a la dirección de propagación de la onda al cabo de un minuto.

10. (2 puntos) En el circuito de corriente alterna de la figura, la resistencia es $R = 120 \Omega$ y las reactancias a la frecuencia de trabajo son $X_L = 60 \Omega$ y $X_C = 40 \Omega$. Sabiendo que $I_R(t) = 0,5\sqrt{2} \cos(10^4 t + \pi/4)$ A, determinar: (a) los fasores asociados al voltaje en la resistencia, \tilde{V}_R , en el paralelo L - C , \tilde{V}_{LC} , y el asociado al generador, $\tilde{\mathcal{E}}$, y representarlos en un diagrama; escriba también la expresión de $\mathcal{E}(t)$; (b) los valores eficaces de las intensidades que circulan por cada elemento, esto es, $I_{R,e}$, $I_{L,e}$ e $I_{C,e}$; (c) la energía consumida en el circuito cada minuto; (d) los valores de L y C .



Apellidos, Nombre: _____

Grado I.I.-IC. Primera Convocatoria 7-6-23. Curso 2022-23.

Grupo:

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

P. 2: $P =$

P. 3: (a) $V_C =$ (b) $t =$

P. 4: $B(R, V_0, r) =$

P. 6: $\mathcal{E}_{\text{máx.}} =$

P. 7: (a) $|\mathcal{E}_1| =$ (b) $|\mathcal{E}_2| =$

P. 8: (a) $V_{C_e} =$ (b) $V_e =$

P. 9: (a) $k =$ $f =$

(b) $\vec{B}(\quad, \quad) =$

(c) $U =$

Los ejercicios 5 y 10 se entregarán desarrollados en folios aparte.