

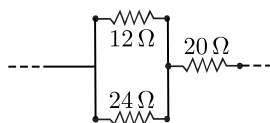
Fundamentos Físicos de la Informática (F.F.I.)
 Grados en I. I. Ingeniería del Software y Tecnologías Informáticas.
Primera Convocatoria (29/1/2019)

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) Se dispone de dos cargas puntuales de igual valor que distan entre sí una distancia d tal que se repelen con una fuerza de 2,5 N. Si manteniendo una carga fija acercamos la otra hasta que se encuentre a una distancia $d/3$ debemos realizar un trabajo de 1,2 J. Determinar el valor de la distancia inicial, d , que había entre las cargas.

2. (0,5 puntos) En la asociación de resistencias de la figura la resistencia de 24Ω consume 0,96 W. Determinar la potencia, P , consumida por la resistencia de 20Ω .

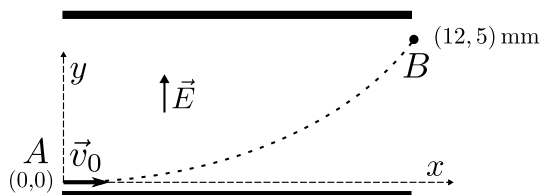


3. (0,75 puntos) En el proceso de carga de un condensador en un circuito R - C serie conectado a una batería ideal de continua, la diferencia de potencial entre los extremos del condensador tiene la expresión $V_C(t) = 2,5(1 - e^{-2500t}) \text{ V}$. Sabiendo que $R = 500 \Omega$, determinar: (a) la fuerza electromotriz, \mathcal{E} , suministrada por la batería; (b) la intensidad, $I(t)$, durante el proceso.

4. (1 punto) Una partícula de carga q y masa m parte del reposo y se acelera mediante una diferencia de potencial V_0 . Tras dicho proceso entra en un campo magnético uniforme de módulo B perpendicular a su velocidad donde describe una circunferencia de radio R . (a) Determinar la expresión del radio R en función de V_0 , B , m y q . (b) Si para una velocidad de $8 \times 10^6 \text{ m/s}$ el radio resulta ser $R = 0,21 \text{ m}$, determinar el valor del periodo de rotación, T , si la velocidad fuese de $16 \times 10^6 \text{ m/s}$.

5. (2 puntos) Entre las placas del condensador de la figura se fija un campo eléctrico uniforme de valor $\vec{E} = 1500 \hat{j} \text{ V/m}$. Lanzamos una partícula de carga $q = 8 \text{ nC}$ y masa $m = 75 \times 10^{-12} \text{ kg}$ con una velocidad inicial $\vec{v}_0 = 48 \hat{i} \text{ m/s}$ según se indica en figura. Tras atravesar el condensador, las coordenadas del punto B de salida de la partícula son (12,5) mm. Determinar: (a) la aceleración, (vector) \vec{a} , de la partícula en su movimiento entre placas y el tiempo que dura dicho recorrido; (b) la diferencia de potencial $V_A - V_B$ entre los puntos inicial y final de recorrido; (c) el trabajo realizado por la fuerza eléctrica sobre la partícula debido a su paso por el condensador así como la variación de su energía cinética. (indique claramente si aumenta o disminuye); (d) el vector velocidad final \vec{v} a su salida del condensador (en el punto B).

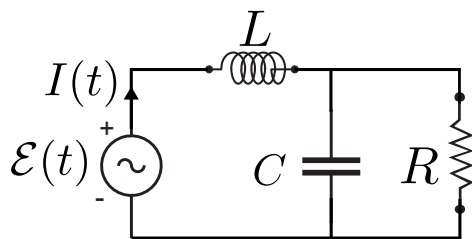
(Nota. Desprecie la fuerza de la gravedad sobre la partícula)



Continúa por detrás

2ª parte: temas 4, 5 y 6

6. (0,75 puntos) Se dispone de una bobina plana cuadrada de lado 0,25 m que tiene 200 vueltas. La bobina gira alrededor de uno de sus lados que está situado sobre el eje z a 240 revoluciones por *minuto* en una zona donde existe un campo magnetostático uniforme \vec{B} . Determinar el valor máximo (amplitud) de la fuerza electromotriz, $\mathcal{E}_{\text{máx}}$, inducida en la bobina en dos casos: (a) $\vec{B} = 0,012 \hat{i}$ T; (b) $\vec{B} = 0,012 \hat{i} + 0,005 \hat{k}$ T.
7. (0,75 puntos) Por un solenoide largo (puede considerarse ideal) de coeficiente de autoinducción 15 mH. circula inicialmente una intensidad de 0,02 A. En cierto instante ($t = 0$) la intensidad comienza a crecer proporcionalmente de forma que al cabo de 0,15 segundos cuadruplica su valor inicial. Determinar: (a) el flujo magnético, $\Phi(t)$, que atraviesa el solenoide; (b) la fem inducida en valor absoluto, $|\mathcal{E}|$, en el solenoide.
8. (0,5 puntos) Una onda electromagnética armónica plana se propaga en vacío en el sentido positivo del eje z y su campo magnético oscila en la dirección del eje y con una amplitud de 30 nT. Sabiendo que la distancia mínima entre dos puntos en los cuales el campo magnético oscila en oposición de fase (cuando vale $30\hat{j}$ nT en un punto en el otro valdrá $-30\hat{j}$ nT) es de 0,025 m determinar: (a) la longitud de onda λ y la frecuencia f de la onda; (b) la expresión completa del vector campo eléctrico \vec{E} de la onda.
9. (0,5 puntos) La amplitud del campo magnético de una onda electromagnética armónica plana es de 400 nT. Determinar: (a) la intensidad I de la onda; (b) la energía, U , que incide sobre una superficie circular de radio 0,15 m perpendicular a la dirección de propagación de la onda al cabo de un minuto.
10. (2,5 puntos) En el circuito de la figura, la fuerza electromotriz suministrada por el generador de corriente alterna es $\mathcal{E}(t) = 8 \cos(10^4 t)$ V. El valor de la resistencia es $R = 80 \Omega$ y las reactancias de la bobina y el condensador a la frecuencia de trabajo son respectivamente $X_L = 20 \Omega$ y $X_C = 40 \Omega$. Determinar: (a) la impedancia equivalente del circuito completo visto desde los terminales del generador; (b) la intensidad instantánea, $I(t)$, que circula por el generador; (c) la potencia media suministrada por el generador (potencia activa) y la energía que suministra en 5 minutos. (d) Sustituimos ahora la bobina del dibujo por una nueva bobina de coeficiente de autoinducción L' de forma que, para la misma frecuencia de trabajo antes usada, la nueva intensidad que circula por la fuente $I'(t)$ está en fase con la fuerza electromotriz $\mathcal{E}(t)$. Determinar el valor de L' y de $I'(t)$.



Nombre, Apellidos: _____

Grados IS-IC-TI. Primera Convocatoria 29-1-19. Curso 2018-19.

Titulación (indique IS o TI):

Grupo:

P. 1: $d =$

P. 2: $P =$

P. 3: (a) $\mathcal{E} =$

(b) $I(t) =$

P. 4: (a) $R =$

(b) $T =$

P. 6: (a) $\mathcal{E}_{\text{máx.}} =$

(b) $\mathcal{E}_{\text{máx.}} =$

P. 7: (a) $\Phi(t) =$

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

P. 8: (a) $\lambda =$

$f =$

(b) $\vec{E}(,) =$

P. 9: (a) $I =$

(b) $U =$

Los problemas 5 y 10 se entregarán en folios aparte.