

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

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

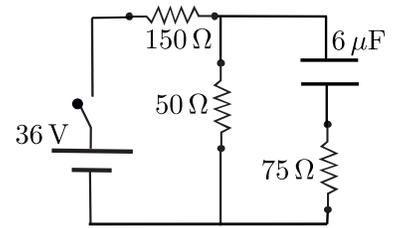
Segunda Convocatoria (9-9-2021)

Constantes físicas.

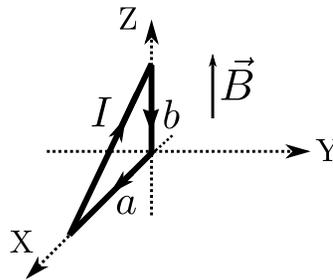
$k = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$, $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

- (0,75 puntos) Dos cargas puntuales de $5 \mu\text{C}$ se encuentran a una distancia tal que se repelen con una fuerza de 250 N . Si dejamos libre una de ellas, determinar el trabajo, W , realizado por la fuerza eléctrica sobre dicha carga cuando se encuentre a una distancia de la carga fija que sea el doble de la distancia inicial.
- (1 punto) Un condensador de placas plano paralelas, que distan entre sí $0,2 \text{ mm}$, posee un dieléctrico entre placas de constante dieléctrica $2,5$ (también llamada permitividad dieléctrica relativa). (a) Si el módulo del campo eléctrico entre placas es $E = 0,2 \text{ MV/m}$ cuando la carga del condensador es de 200 nC determinar la capacidad, C , de dicho condensador. (b) Si manteniendo la misma carga del apartado (a) retiramos el dieléctrico ¿cuál sería el nuevo valor del módulo del campo eléctrico, E_0 , entre placas?
- (0,75 puntos) Una resistencia de $R = 23 \Omega$ se conecta a una batería de 10 V que posee cierta resistencia interna r . Sabiendo que en la resistencia externa R se consume una potencia de $3,68 \text{ W}$, determinar la potencia, P_r , que se consume en la resistencia interna, r , de la batería.

- (1 punto) En la figura se muestra un circuito en el cual el condensador se encuentra inicialmente descargado. Determinar el voltaje del condensador V_c (a) en el instante inicial tras cerrar el interruptor y (b) una vez cargado (estado estacionario $t \rightarrow \infty$).

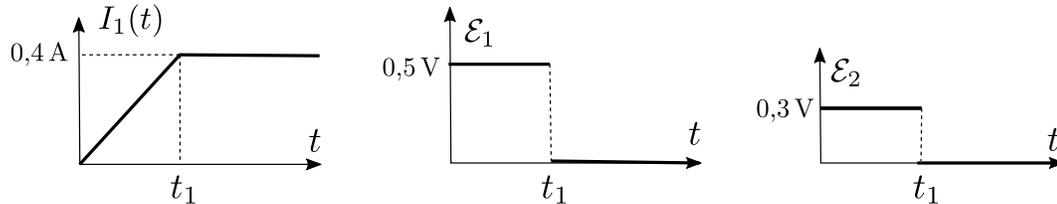


- (0,75 puntos) Dos partículas de igual carga cuya razón de masas es $m_1/m_2 = 0,49$ se lanzan con igual energía cinética en un campo magnetostático uniforme perpendicular a sus velocidades donde describen trayectorias circulares. Si el radio de la trayectoria de la partícula más ligera es $R_1 = 28 \text{ cm}$, determinar el radio R_2 de la trayectoria de la partícula de masa m_2 .
- (0,75 puntos) La espira conductora de la figura está circulada por una intensidad $I = 5 \text{ A}$ y tiene forma de triángulo rectángulo siendo la longitud de sus catetos $a = 32 \text{ cm}$ y $b = 24 \text{ cm}$. En la zona existe un campo magnético uniforme $\vec{B} = B \hat{k}$ en sentido positivo del eje Z . Sabiendo que el módulo de la fuerza sobre el lado más largo de la espira (hipotenusa) es $0,72 \text{ N}$, determinar el módulo, B , de campo magnético.



Continúa por la otra cara.

7. (0,75 puntos) Disponemos de dos bobinas acopladas que llamaremos (1) y (2). Por la bobina (1) se hace circular la intensidad $I_1(t)$ indicada en la figura, siendo $t_1 = 2$ ms, mientras que la bobina (2) se mantiene en abierto ($I_2 = 0$). Las fuerzas electromotrices (en valor absoluto) inducidas en ambas bobinas, \mathcal{E}_1 en (1) y \mathcal{E}_2 en (2), se han representado en la figura. Obtener el valor de coeficiente de autoinducción, L_1 de la bobina (1) y del coeficiente de inducción mutua M .



8. (1 punto) Un circuito R - L serie ($R=20\ \Omega$ y $L=100$ mH) se conecta a una fuente ideal (sin resistencia interna) de continua de fuerza electromotriz 4 V. Tras conectar el circuito en $t=0$, determinar: (a) la diferencia de potencial en la bobina, V_L , en $t = 0$ tras la conexión; (b) el instante, t , en el cual la intensidad que circula alcanza el 75 % de su valor final (presente el resultado en ms con dos decimales).

9. **Sólo IS,IC** (0,75 puntos) El campo magnético de una onda electromagnética armónica plana tiene una amplitud de 20 nT y oscila en la dirección del eje Z. Sabiendo que la onda se propaga en sentido positivo del eje X y que su longitud de onda es de 20 cm: (a) escribir la expresión del vector campo eléctrico de la onda; (b) escribir la expresión del vector campo magnético de la onda; (c) determinar la distancia mínima, Δx , entre dos puntos del eje X cuya diferencia de fase sea de $3\pi/4$ radianes.

9. **Sólo TI** (0,75 puntos) Entre los extremos de la asociación en serie de dos elementos se mide un voltaje $V(t) = 26 \cos(2000t + \alpha)$ V, siendo $\alpha = \arctan(5/12)$, y una intensidad $I(t) = 0,02 \cos(2000t)$ A. Determinar de qué elementos se trata y el valor de sus parámetros característicos (resistencia, capacidad o coeficiente de autoinducción).

10. (2,5 puntos) En el circuito de corriente alterna de la figura $\mathcal{E}(t) = 48 \cos(10^4 t)$ V, siendo la resistencia $R = 80\ \Omega$ y las reactancias de la bobina y el condensador $X_L = 120\ \Omega$ y $X_C = 40\ \Omega$ respectivamente. (a) Determinar las intensidades $I_1(t)$, $I_2(t)$ e $I_3(t)$ así como las tensiones en los elementos: $V_R(t)$, $V_L(t)$ y $V_C(t)$. (b) Dibujar un diagrama de fasores para las tres intensidades. (c) Calcular la potencia media suministrada por el generador así como la consumida por los elementos del circuito verificando su igualdad. (d) Deducir el elemento, y su valor, que debemos colocar en paralelo a la salida del generador, entre los puntos A y B, para que la nueva intensidad que circule por el generador esté en fase con la fuerza electromotriz que suministra.

