

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

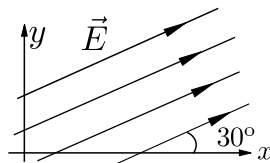
Grados en I. I. Ingeniería de Computadores, Ingeniería del Software y Tecnologías Informáticas.

Tercera Convocatoria (30/11/2016)

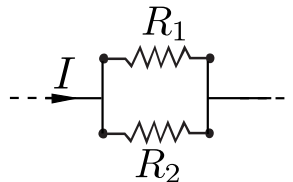
Constantes físicas.

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

1. (0,5 puntos) El campo electrostático uniforme de la figura tiene de módulo 400 V/m y sus líneas de campo forman un ángulo de 30° con el eje x . Determinar: (a) la expresión en forma de vector del campo, \vec{E} , (al no tener componente z sólo escribiremos las componentes x e y); (b) la diferencia de potencial entre los puntos de coordenadas $(3, 0) \text{ cm}$ y $(3, 12) \text{ cm}$.



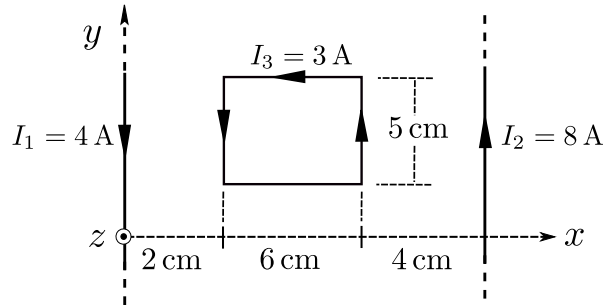
2. (0,5 puntos) Un condensador ideal de placas plano paralelas que distan entre sí 2 mm tiene una capacidad de $4 \mu\text{F}$ y está cargado con $60 \mu\text{C}$. (a) Determinar el módulo del campo eléctrico entre las placas del condensador $|\vec{E}|$. (b) Manteniendo la carga de $60 \mu\text{C}$, se introduce ahora entre sus placas un material de constante dieléctrica relativa 3; determinar en esta situación la diferencia de potencial, V , entre placas.
3. (0,5 puntos) En la figura se muestran dos resistencias en paralelo, obtener la expresión para la intensidad I_1 que circula por la resistencia R_1 en función de la intensidad total, I , y de las resistencias R_1 y R_2 .



4. (1 punto) En el proceso de carga de un condensador en un circuito R-C serie que se conecta a una fuente de continua la tensión en el condensador es $V_c(t) = 16(1 - e^{-1250t}) \text{ V}$ (t en segundos). Sabiendo que la resistencia utilizada es $R = 400 \Omega$, determinar: (a) el tiempo que transcurre hasta que la tensión en el condensador alcanza el 40% de su valor final; (b) la intensidad $I(t)$ en el proceso.

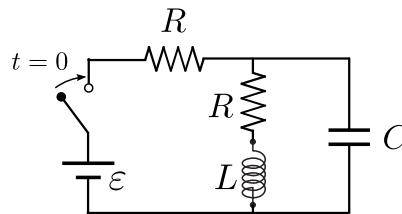
Continúa por detrás

5. (2,5 puntos) Dos hilos conductores de longitud infinita transportan intensidades $I_1 = 4\text{ A}$ e $I_2 = 8\text{ A}$ paralelas al eje y en los sentidos indicados en la figura. Entre ellos, y contenida en el plano xy , se encuentra una espira rectangular dispuesta según se muestra en la figura. Determinar: (a) el campo magnético total que existe sobre cada uno de los lados de la espira paralelos al eje y (lados verticales); (b) la fuerza total que actúa sobre la espira (*Nota*: no es necesario calcular la fuerza sobre los lados paralelos al eje x , ya que por simetría ambas fuerzas se cancelan entre sí).



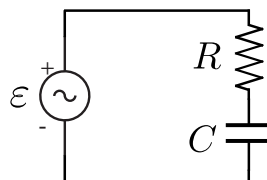
6. (0,5 puntos) Una bobina de coeficiente de autoinducción 100 mH es recorrida por una intensidad $I(t) = 20 e^{-3t}\text{ A}$ (t en segundos). Calcular el valor absoluto de la fem inducida, $|\mathcal{E}|$, en dicha bobina en $t = 0$.

7. (0,5 puntos) El condensador del circuito de la figura está inicialmente descargado. Calcular la energía, U_m , almacenada en la bobina (a) justo después de cerrar el interruptor ($t = 0$) y (b) transcurrido un tiempo muy largo ($t \rightarrow \infty$). Datos: $\mathcal{E} = 50\text{ V}$, $R = 500\ \Omega$, $L = 20\text{ mH}$ y $C = 25\ \mu\text{F}$.



8. (1 punto) La intensidad (media) de una onda electromagnética armónica plana de frecuencia $f = 9\text{ GHz}$ vale $I = 8 \times 10^{-9}\text{ W/m}^2$. Obtener: (a) la longitud de onda y el número de onda; (b) las amplitudes de los campos eléctrico, E_0 y magnético, B_0 .

9. (3 puntos) En el circuito de la figura se muestra un condensador de capacidad $C = 5\ \mu\text{F}$ en serie con una resistencia, R , conectados a un generador de alterna. Si las tensiones en la resistencia y en el condensador vienen dadas por $V_R(t) = 6 \cos(1000\pi t + \pi/2)\text{ V}$ y $V_C(t) = 8 \cos(1000\pi t)\text{ V}$, determinar: (a) la impedancia del condensador; (b) la expresión para la intensidad en función del tiempo, $I(t)$; (c) el valor de la resistencia R ; (d) la expresión para la fuerza electromotriz en función del tiempo, $\mathcal{E}(t)$; (e) la potencia suministrada y consumida, verificando el balance.



Nombre, Apellidos: _____

3ª Convocatoria. Grados IS-IC-TI. 30-11-16

Titulación (indique IS, IC o TI):

Grupo:

P. 1: (a) $\vec{E} =$

(b) Diferencia de potencial=

P. 2: (a) $|\vec{E}| =$

(b) $V =$

P. 3: $I_1 =$

P. 4: (a) $t =$

(b) $I(t) =$

P. 6: $|\mathcal{E}| =$

P. 7: (a) $U_m(t = 0) =$

(b) $U_m(t \rightarrow \infty) =$

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

$k =$

(b) $E_0 =$

$B_0 =$

Los problemas 5 y 9 se entregarán cada uno en un folio aparte.