

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

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

*Segunda Convocatoria (2/9/2015)*

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

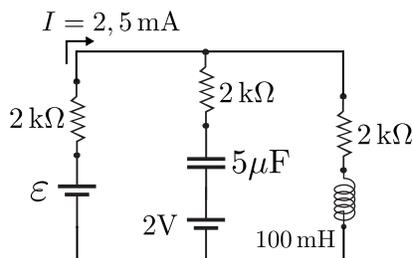
1. (0,5 puntos) Se dispone de dos cargas puntuales de igual valor muy alejadas entre sí (como aproximación suponemos infinitamente alejadas). Si manteniendo una fija acercamos la otra hasta que se encuentren a distancia  $d$  debemos realizar un trabajo (externo) de 0,6 J. En esa posición, procedemos a acercarla más hasta que sólo disten  $d/3$ . Determinar el trabajo (externo) que debemos realizar en este segundo proceso (esto es, para pasar de distancia  $d$  a  $d/3$ ).

2. (0,5 puntos) El circuito de la figura se encuentra en estado estacionario. Determinar la carga del condensador.

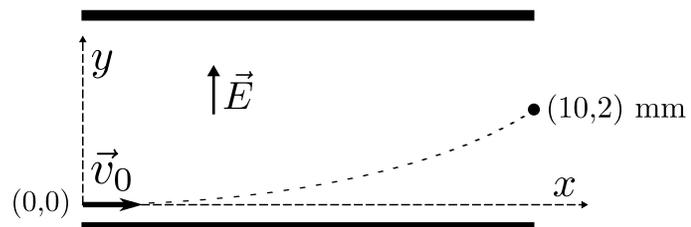
3. (0,5 puntos) En un campo magnetostático uniforme de módulo 0,5 T se lanza una partícula con carga  $q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$  a velocidad  $10^6 \text{ m/s}$  siguiendo las líneas de campo. Determinar el módulo de la fuerza que actuará sobre la partícula.

4. (0,5 puntos) Un conductor rectilíneo de gran longitud está dispuesto sobre el eje  $y$  y transporta una corriente eléctrica de 2A en el sentido positivo de dicho eje. Determinar la fuerza (vector) sobre un electrón ( $q = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ) a su paso por el punto del eje  $x$  de coordenada  $x = 0,04 \text{ m}$  si su velocidad en dicho punto es  $2 \times 10^6 \text{ m/s}$  en sentido negativo del eje  $x$ .

5. (3 puntos) Entre las placas del condensador de la figura, que distan entre sí  $d = 5 \text{ mm}$ , se fija un campo eléctrico que consideraremos uniforme de valor  $\vec{E} = 1024 \hat{j} \text{ V/m}$ . Lanzamos una partícula de carga  $q = 2 \text{ nC}$  y masa  $m = 32 \times 10^{-12} \text{ kg}$  con una velocidad inicial  $\vec{v}_0 = 40 \hat{i} \text{ m/s}$  según se indica en figura. Tras atravesar el condensador, las coordenadas del punto de salida de la partícula son (10, 2) mm. Determinar: (a) la diferencia de potencial entre placas del condensador; (b) la aceleración, (vector)  $\vec{a}$ , de la partícula en su movimiento entre placas; (c) las superficies equipotenciales entre las placas, describirlas y hacer un dibujo de las mismas; (d) la variación de la energía potencial que experimenta la partícula debido a su paso por el condensador así como la variación de su energía cinética. (indique claramente si aumenta o disminuye cada una de ellas); (e) el tiempo empleado por la partícula en atravesar el condensador. (Nota. Desprecie la fuerza de la gravedad sobre la partícula ya que es mucho menor que la fuerza eléctrica)



Ejercicio 2



Ejercicio 5

Continúa por detrás

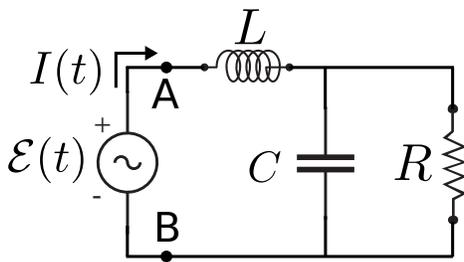
6. (0,5 puntos) Una espira plana de área  $50 \text{ cm}^2$  está situada en plano  $xy$  y tiene sus terminales abiertos. En la zona existe un campo magnético uniforme  $\vec{B} = (0,08t^2 \hat{j} + 0,03t^3 \hat{k}) \text{ T}$  ( $t$  en segundos). Determinar la fem (en valor absoluto) inducida en la espira en el instante  $t = 2$  segundos.

7. (0,5 puntos) Se dispone de una bobina de coeficiente de autoinducción  $5 \text{ mH}$ . Por dicha bobina comienza a circular una intensidad que crece a razón de  $2 \text{ A/s}$ . Determinar la fem inducida (valor absoluto) en una segunda bobina próxima a la inicial que tiene sus terminales en abierto si el coeficiente de inducción mutua entre las bobinas es de  $3 \text{ mH}$ .

8. (0,5 puntos) Una onda electromagnética armónica plana se propaga en el sentido positivo del eje  $x$ . Sabiendo que su campo eléctrico oscila en la dirección  $y$  con una amplitud de  $6 \text{ V/m}$  y que la diferencia de fase entre dos puntos del eje  $x$  separados  $12,5 \text{ cm}$  es de  $\pi/2$  rad, determinar la expresión del campo eléctrico (vector) de la onda.

9. (0,5 puntos) La amplitud del campo magnético de una onda electromagnética armónica plana es de  $400 \text{ nT}$ . ¿Qué potencia media incide sobre una superficie circular de radio  $0,2 \text{ m}$  perpendicular a la dirección de propagación de la onda?

10. (3 puntos) En el circuito de la figura, la fuerza electromotriz suministrada por el generador de corriente alterna es  $\mathcal{E}(t) = 8 \cos(10^4 t) \text{ V}$ . El valor de la resistencia es  $R = 80 \Omega$  y las reactancias de la bobina y el condensador son respectivamente  $X_L = 16 \Omega$  y  $X_C = 40 \Omega$  a la frecuencia de trabajo. Determinar: (a) la impedancia equivalente del circuito completo visto desde los terminales A-B 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 disipada en el circuito en 5 minutos; (d) los valores de  $L$  y  $C$ .



Ejercicio 10

Nombre, Apellidos: \_\_\_\_\_  
Grados IS-IC-TI. Segunda Convocatoria 2-9-15. Curso 2014-15.

Titulación (indique IS, IC o TI):

Grupo:

P. 1:  $W_{\text{externo}} =$

P. 2:  $Q =$

P. 3:  $|\vec{F}| =$

P. 4:  $\vec{F} =$

P. 6:  $|fem_{\text{inducida}}| =$

P. 7:  $|fem_{\text{inducida}}| =$

P. 8:  $\vec{E}( , ) =$

P. 9:  $P =$

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