

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

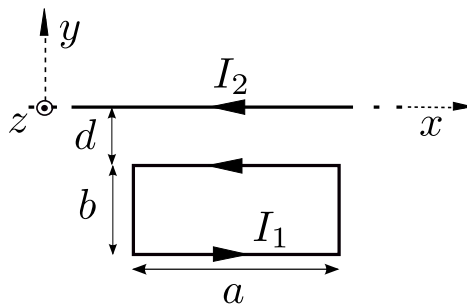
Grado en I.I. - Tecnologías Informáticas

Primera Convocatoria (17/06/2016)

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

### 1ª parte: temas 1, 2 y 3

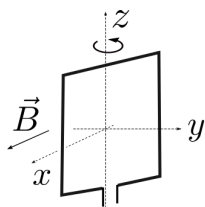
- (0,6 puntos) Considere dos cargas iguales, de valor  $q$ , que se encuentran inicialmente a gran distancia (puede aproximarse por infinito). El trabajo necesario que hemos de realizar (trabajo externo) para acercarlas hasta que se encuentren a distancia  $d$  es de 12 J. Una vez las cargas se hallan a distancia  $d$ , determinar el trabajo adicional,  $W_{ext}$ , que hemos de realizar para reducir la distancia entre las cargas hasta que sea  $d/6$ .
- (0,6 puntos) En una región del espacio existe un campo eléctrico uniforme orientado en el sentido positivo del eje  $x$  y de módulo  $E = 200 \text{ V/m}$ . Una carga positiva  $q = 2\mu\text{C}$  se lanza con una energía cinética de  $12\mu\text{J}$  en la dirección del campo pero en sentido contrario al mismo. Determinar la distancia que recorre hasta que su velocidad se hace nula (punto en que comienza el movimiento en sentido opuesto al inicial).
- (0,6 puntos) Una esfera conductora maciza de radio 10 cm se encuentra en equilibrio electrostático cargada con una carga positiva de  $5\mu\text{C}$ . Calcular el módulo del campo eléctrico a 1 cm del centro de la esfera.
- (0,6 puntos) Dos resistencias  $R_1$  y  $R_2 = 2R_1$  se conectan en paralelo a una fuente ideal de corriente continua. En esta situación la resistencia  $R_1$  consume 10 W, ¿qué potencia total suministra la fuente?
- (0,6 puntos) Durante el proceso de carga de un condensador de capacidad  $5\mu\text{F}$  en un circuito serie  $RC$  conectado a una fuente ideal de continua, la diferencia de potencial entre las placas del condensador es  $V_c(t) = 30(1 - e^{-10^3 t}) \text{ V}$  ( $t$  en segundos). Determinar la intensidad,  $I(t)$ , en el circuito.
- (2 puntos) Por una espira rectangular de lados  $a = 20 \text{ mm}$  y  $b = 4 \text{ mm}$  circula una intensidad de corriente  $I_1$ . La espira se encuentra en posición vertical situada a una distancia  $d = 1 \text{ mm}$  de un hilo horizontal recto e infinito, situado sobre el eje  $x$ , por el que circula una intensidad de corriente  $I_2 = 20 \text{ A}$  en el sentido indicado en la figura. (a) Calcule el vector campo magnético,  $\vec{B}$ , creado por el hilo sobre los lados superior e inferior de la espira. (b) Si la espira tiene masa  $m = 0,128 \text{ g}$ , calcule la intensidad de corriente que debería circular por ella para que se mantuviese suspendida. (Dato:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ).



## 2ª parte: temas 4, 5 y 6

7. (0,5 puntos) Por una bobina pasa una intensidad  $I(t) = 3e^{-5t}$  A ( $t$  en s). El valor absoluto de la fuerza electromotriz inducida en  $t = 0$  vale 0,45 V. Calcule el coeficiente de autoinducción de la bobina.

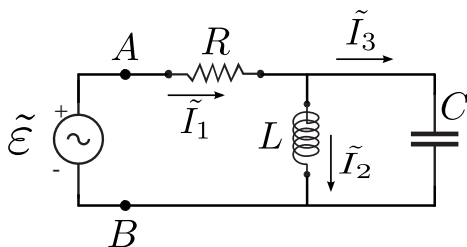
8. (0,5 puntos) Una espira plana de área  $5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  gira con velocidad angular constante alrededor del eje  $z$  en una región donde hay un campo magnético uniforme de módulo  $B = 50 \cdot 10^{-3} \text{ T}$  dirigido en sentido positivo del eje  $x$ . La frecuencia con la que gira la espira es 60 Hz. Calcule la fuerza electromotriz máxima que se induce en la misma.



9. (1 punto) El campo eléctrico de una onda electromagnética plana armónica viene dado por  $\vec{E}(y, t) = 60 \cos(ky - 2\pi \cdot 10^9 t + \pi/2) \hat{k}$  V/m. (a) Indique la dirección y sentido de propagación de la onda. (b) Calcule la longitud de onda y el número de onda.

10. (0,5 puntos) La intensidad de cierto haz láser es de  $550 \text{ W/m}^2$ . Aproximando dicho haz por una onda electromagnética armónica plana, determinar la amplitud de su campo magnético.

11. (2,5 puntos) En el circuito de corriente alterna de la figura  $R = 20 \Omega$ , la reactancia inductiva de la bobina vale  $X_L = 30 \Omega$  y la reactancia capacitiva del condensador  $X_C = 10 \Omega$ , a la frecuencia de trabajo. Sabiendo que  $\varepsilon(t) = 40 \cos(400\pi t)$  V, determinar: (a) la impedancia equivalente entre los terminales  $A-B$ ; (b) la intensidad,  $I_1(t)$ , que circula por el generador y la tensión  $V_L(t)$  en la bobina; (c) la potencia media aportada por el generador y la potencia media disipada en el circuito, verificando el balance.



Apellidos, nombre:

GRUPO:

**Fundamentos Físicos de la Informática (F.F.I.)**  
Grado en I.I. - Tecnologías Informáticas  
*Primera Convocatoria* (17/06/2016)

P. 1:  $W_{ext.} =$  \_\_\_\_\_

P. 2: Distancia = \_\_\_\_\_

P. 3: Módulo del campo eléctrico = \_\_\_\_\_

P. 4: Potencia = \_\_\_\_\_,

P. 5:  $I(t) =$  \_\_\_\_\_

P. 7: Coeficiente de autoinducción = \_\_\_\_\_

P. 8:  $fem_{máx} =$  \_\_\_\_\_

P. 9: Dirección y sentido = \_\_\_\_\_

Longitud de onda = \_\_\_\_\_      Número de onda = \_\_\_\_\_

P. 10: Amplitud del campo magnético = \_\_\_\_\_

P. 6 y P. 11 : utilizar **un folio aparte para cada uno** de estos problemas (cada folio puede estar escrito por delante y por detrás). No olvide poner su **nombre y apellidos** en esos folios y graparlos a este.

No escriba nada en el espacio restante de este folio