

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

Grado en I.I. - Tecnologías Informáticas

*Primera Convocatoria* (12/06/2014)

### Normas de examen:

- Utilice para las respuesta exclusivamente el espacio que aparece en la hoja de respuestas.
- Las preguntas valoradas con 0.5 puntos sólo se valorarán si están completamente bien (no se puntuarán resultados parcialmente correctos).
- Para que una respuesta sea correcta debe incluir necesariamente las **unidades** de la magnitud correspondiente.
- No se corregirá ningún examen escrito a lápiz.

### 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

1. (0.5 puntos) En un campo electrostático uniforme de módulo  $E = 10 \text{ V/m}$  se introduce un cilindro conductor de longitud  $L = 1,5 \text{ m}$  con su eje paralelo al campo. Una vez alcanzado el equilibrio electrostático, calcular la diferencia de potencial entre los extremos del cilindro.
2. (0.5 puntos) Calcular el trabajo que hay que realizar para acercar una carga  $q = 2 \mu\text{C}$  desde un punto muy alejado (infinito) de una carga  $q' = 3 \mu\text{C}$  hasta una distancia  $d = 6 \text{ mm}$  de  $q'$ .
3. (0.5 puntos) Las resistencias  $R_1 = 100 \Omega$  y  $R_2 = 25 \Omega$  están conectadas en paralelo. Por  $R_1$  pasa una corriente de intensidad  $I_1 = 1 \text{ A}$ . Calcular la intensidad de corriente que pasa por  $R_2$ .
4. (0.5 puntos) Una resistencia disipa  $15 \text{ W}$  al conectarse a una batería ideal de corriente continua de fuerza electromotriz  $12 \text{ V}$ . Calcular la potencia disipada por esa resistencia si se conecta a una batería ideal de fuerza electromotriz  $24 \text{ V}$ .
5. (0.5 puntos) En una región del espacio se tiene un campo magnetostático uniforme de módulo  $B = 300 \text{ mT}$  orientado en sentido positivo del eje  $x$ . Calcular el vector fuerza que sufre un conductor rectilíneo situado entre los puntos  $A(1, 1, 3) \text{ m}$  y  $B(5, 3, 3) \text{ m}$  cuando es recorrido por una corriente  $I = 30 \text{ mA}$  (el sentido de la corriente es de  $A$  hacia  $B$ ).
6. (2.5 puntos) Un protón (carga  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ , masa  $m = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ) entra a velocidad  $v = 4 \text{ Mm/s}$  dirigida en sentido positivo del eje  $x$  en una zona donde existen un campo magnético uniforme de  $25 \text{ mT}$  en sentido positivo del eje  $z$  y un campo eléctrico uniforme. (a) Determinar el valor del campo eléctrico, su dirección y sentido para que el protón realice un movimiento rectilíneo uniforme. Completar con un dibujo. ¿Qué trabajo realiza la fuerza eléctrica sobre el protón tras recorrer  $10 \text{ cm}$ ? ¿Y la magnética? (b) Suponga ahora que manteniendo el campo magnético eliminásemos el eléctrico. Determinar el módulo de la fuerza centrípeta y el radio de la trayectoria.

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

Grado en I.I. - Tecnologías Informáticas

**Primera Convocatoria** (12/06/2014)

**2ª parte: temas 4, 5 y 6**

**7.** (0.5 puntos) Un circuito  $RL$  serie ( $R = 100\ \Omega$ ,  $L = 20\text{ mH}$ ) se conecta a una fuente de corriente continua de fuerza electromotriz  $5\text{ V}$ . Calcular la tensión entre los extremos de la bobina justo después de conectar el circuito ( $t = 0$ ).

**8.** (0.5 puntos) Una espira cuadrada de lado  $a = 10\text{ cm}$  tiene por vértices los puntos  $A(0, 0, 0)$ ,  $B(a, 0, 0)$ ,  $C(0, a, 0)$  y  $D(a, a, 0)$ . La espira se sitúa en una región donde hay un campo magnético uniforme variable con el tiempo de módulo  $B = 50t\text{ mT}$  orientado en sentido positivo del eje  $y$ . Calcular el módulo de la fuerza electromotriz inducida en la espira.

**9.** (0.5 puntos) Por una bobina, de coeficiente de autoinducción  $L = 75\text{ mH}$ , circula una intensidad de corriente que crece a razón de  $3\text{ A/s}$ . Calcular el módulo de la fuerza electromotriz inducida en la bobina.

**10.** (0.5 puntos) Indique el sentido de propagación de las siguientes ondas:

(a)  $\vec{E} = E_0 \cos(ky - \omega t + \phi) \vec{k}$

(b)  $\vec{E} = E_0 \cos(\omega t - ky + \phi) \vec{k}$

(c)  $\vec{E} = E_0 \cos(kx + \omega t + \phi) \vec{j}$

(d)  $\vec{E} = E_0 \cos(-kx - \omega t + \phi) \vec{j}$

**11.** (0.5 puntos) El vector de Poynting de una onda electromagnética plana armónica viene dado por  $\vec{S} = 15 \times 10^{-6} \cos^2(10x - 3 \times 10^9 t) \vec{i}\text{ W/m}^2$ . Calcular la intensidad media que transporta la onda.

**12.** (2.5 puntos) Una asociación en serie de una resistencia de  $300\ \Omega$  y una bobina de coeficiente de autoinducción  $L$  se conecta a una fuente de alterna de frecuencia  $1\text{ kHz}$ . En estas condiciones la tensión entre los extremos de la asociación,  $V(t)$ , tiene una amplitud de  $10\text{ V}$  (es el valor máximo, no el eficaz), mientras que la tensión en la resistencia,  $V_R(t)$ , tiene un amplitud de  $6\text{ V}$ . (a) Determinar la amplitud de la intensidad, el módulo de la impedancia de la asociación,  $|Z|$ , el valor de la autoinducción de la bobina,  $L$ , y la amplitud de la tensión  $V_L(t)$  en la bobina. (b) Tomando fase 0 para la intensidad, escribir las expresiones temporales para la tensión en la resistencia, la bobina y la asociación completa  $V_R(t)$ ,  $V_L(t)$  y  $V(t)$ .

Grupo: \_\_\_\_\_

P. 1:  $\Delta V =$  \_\_\_\_\_

P. 2:  $W =$  \_\_\_\_\_

P. 3:  $I =$  \_\_\_\_\_

P. 4:  $P =$  \_\_\_\_\_

P. 5:  $\vec{F} =$  \_\_\_\_\_

P. 7:  $V_L =$  \_\_\_\_\_

P. 8:  $|\varepsilon| =$  \_\_\_\_\_

P. 9:  $|\varepsilon| =$  \_\_\_\_\_

P. 10: (a): \_\_\_\_\_

P. 10: (b): \_\_\_\_\_

P. 10: (c): \_\_\_\_\_

P. 10: (d): \_\_\_\_\_

P. 11:  $I =$  \_\_\_\_\_

P. 6 y P. 12 : utilizar **un** folio aparte para cada uno de estos problemas (**utilizar solamente un folio aparte para cada uno**; puede estar escrito por delante y por detrás). No olvide poner su nombre en esos folios y graparlos a este. **No escriba nada en el espacio restante de este folio.**