

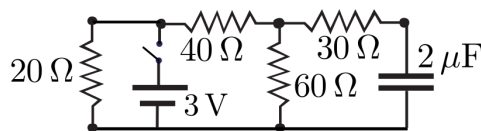
**Fundamentos Físicos de la informática (F.F.I.)**  
 Grados en I. I. Ingeniería de Computadores e Ingeniería del Software.  
**Primera Convocatoria** Curso 2017-18. (2/2/2018)

**Constantes físicas**

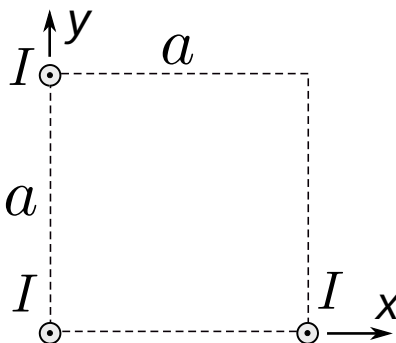
$k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ ,  $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ ,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

**1ª parte: temas 1, 2 y 3**

1. (0,75 punto) Dos cargas puntuales  $q_1 = -8 \mu\text{C}$  y  $q_2 = 2 \mu\text{C}$  están situadas sobre el eje  $x$  en el origen de coordenadas y en el punto  $x = 20 \text{ cm}$  respectivamente. Determinar: (a) el punto del eje  $x$  situado entre las cargas en el cual el potencial es nulo; (b) el punto del eje  $x$  en el cual el campo eléctrico es nulo.
  
2. (0,75 puntos) Una esfera conductora maciza de radio  $10 \text{ cm}$  se encuentra en equilibrio electrostático cargada con una carga positiva de  $50 \text{ nC}$ . Calcular el módulo del campo eléctrico,  $|\vec{E}|$ , en dos casos: (a) a  $1 \text{ cm}$  del centro de la esfera; (b) sobre la superficie de la esfera; (c) la diferencia de potencial,  $V_A - V_B$ , entre el punto A a  $1 \text{ cm}$  del centro de la esfera y el punto B en la superficie de la misma.
  
3. (1 punto) En el circuito de la figura el condensador se halla inicialmente descargado. (a) Determinar la intensidad,  $I$ , que circula por la batería en el momento inicial de conexión ( $t = 0$ ). (b) Una vez alcanzado el estado estacionario, determinar: (b.1) la diferencia de potencial entre placas del condensador  $V_C$ ; (b.2) la energía eléctrica,  $U$ , almacenada en el mismo.



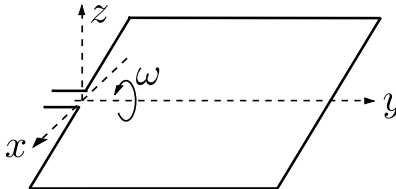
4. (2,5 puntos) Tres hilos conductores muy largos (podemos suponerlos infinitos) y paralelos se hacen pasar por los tres vértices de un cuadrado de lado  $a$ , según se muestra en la figura. Los tres conductores transportan igual intensidad  $I$  dirigida hacia el lector. Determinar: (a) el vector campo magnético que crea cada hilo en el vértice no ocupado así como el vector campo magnético total (debido a los tres hilos) en dicho punto; (b) el campo magnético (vector) creado por los tres hilos en el centro del cuadrado; (c) la fuerza (vector) por unidad de longitud que sobre el conductor que pasa por el origen de coordenadas ejerce cada uno de los dos restantes hilos así como la fuerza (vector) por unidad de longitud total sobre el mismo.



(Continúa en la otra cara)

**2ª parte: temas 4, 5 y 6**

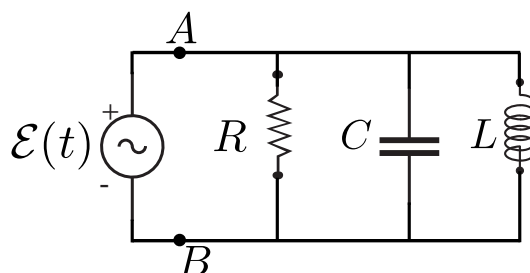
5. (0,75 puntos) (a) La espira rectangular de área  $A = 0,04 \text{ m}^2$  gira a velocidad angular constante  $50 \text{ rad/s}$  alrededor del eje  $y$ , según se indica en la figura. Determinar: la amplitud (valor máximo) de la fuerza electromotriz,  $\mathcal{E}_{\text{máx.}}$ , inducida en dos casos: (a.1) cuando imponemos en la zona un campo magnético uniforme  $\vec{B} = 0,3 \hat{k} \text{ T}$ ; (a.2) si imponemos un campo magnético uniforme  $\vec{B} = 0,2 \hat{j} \text{ T}$ . (b) Si fijamos ahora la espira sobre el plano  $xy$  e imponemos un campo uniforme  $\vec{B} = (0,6 \hat{i} + 0,3 \hat{j} + 0,2 \hat{k}) \text{ T}$ , determinar el flujo magnético,  $\Phi$ , que atraviesa la espira en dicha posición.



6. (0,75 punto) Se dispone de un solenoide de coeficiente de autoinducción  $50 \text{ mH}$  que contiene en su interior una bobina corta con sus extremos en abierto. Si hacemos circular por el solenoide una corriente  $I(t) = 3 \times 10^3 t^2 \text{ A}$  (manteniendo los extremos de la bobina interior en abierto), determinar en el instante  $t = 0,01 \text{ s}$ : (a) el flujo magnético en el solenoide  $\Phi$ ; (b) la fuerza electromotriz inducida en el solenoide, en valor absoluto,  $|\mathcal{E}|$ ; (c) el coeficiente de inducción mutua,  $M$ , entre ambas bobinas sabiendo que en el citado instante ( $t = 0,01 \text{ s}$ ) en la bobina interior se mide una fuerza electromotriz inducida (en valor absoluto) de  $0,6 \text{ V}$ .

7. (1 punto) Una onda electromagnética plana de frecuencia  $300 \text{ MHz}$  se propaga en sentido positivo del eje  $x$  y su campo eléctrico oscila en la dirección del eje  $y$  con una amplitud de  $6 \text{ V/m}$ . (a) Escriba las expresiones completas de los campos eléctrico y magnético de la onda. (b) Escriba la expresión del vector de Poynting asociado a la onda. (c) Calcule la energía,  $U$ , que incide al cabo de  $15 \text{ minutos}$  sobre una superficie de  $0,5 \text{ m}^2$  dispuesta perpendicularmente al eje  $x$ .

8. (2,5 puntos) En el circuito de la figura,  $\mathcal{E}(t) = 36 \cos(2 \times 10^4 t) \text{ V}$ , siendo  $R = 72 \Omega$ ,  $L = 3 \text{ mH}$  y  $C = 2,5 \mu\text{F}$ . Obtener: (a) la impedancia cada elemento; (b) los fasores asociados a las intensidades por cada elemento,  $\tilde{I}_R$ ,  $\tilde{I}_L$  e  $\tilde{I}_C$  y el asociado a la intensidad de corriente que circula por el generador,  $\tilde{I}$  y representarlos en un diagrama; (c) las expresiones instantáneas  $I_R(t)$ ,  $I_L(t)$ ,  $I_C(t)$ , e  $I(t)$ , correspondientes a los fasores calculados; (d) la energía consumida por cada elemento del circuito en una hora. (e) ¿Qué frecuencia deberíamos usar si deseamos que la intensidad eficaz que circula por la bobina sea el doble de la intensidad eficaz que circula por el condensador? (expresar el resultado en kHz).



Titulación (indique IC o IS):

Grupo:

**Primera Parte**

P. 1: (a)  $x =$

(b)  $x =$

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

(b)  $|\vec{E}| =$

(c)  $V_A - V_B =$

P. 3: (a)  $I =$

(b.1)  $V_C =$

(b.2)  $U =$

**El ejercicio 4 se entregará en un folio aparte.**

**Segunda Parte**

P. 5: (a.1)  $\mathcal{E}_{\text{máx.}} =$

(a.2)  $\mathcal{E}_{\text{máx.}} =$

(b)  $\Phi =$

P. 6: (a)  $\Phi =$

(b)  $\mathcal{E} =$

(c)  $M =$

P. 7: (a)  $\vec{E}( , ) =$

$\vec{B}( , ) =$

(b)  $\vec{S}( , ) =$

(c)  $U =$

**El ejercicio 8 se entregará en un folio aparte.**