

**Fundamentos Físicos de la informática (F.F.I.)**  
 Grado en I. I. Tecnologías Informáticas  
**Primera Convocatoria** Curso 2016-17. (12/6/2017)

**Constantes físicas**

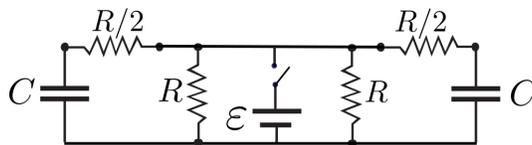
$$k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2, \quad \epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12} \text{ F/m}, \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}, \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}.$$

**1ª parte: temas 1, 2 y 3**

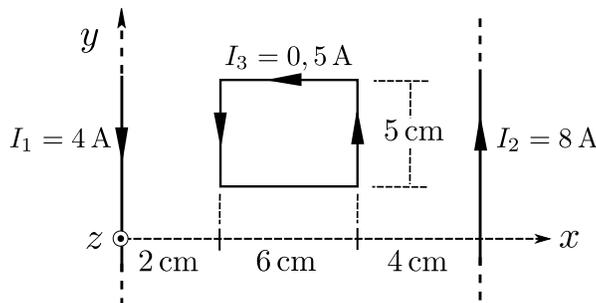
**1.** (0,75 puntos) Dos cargas puntuales de igual valor  $q$  distan entre sí una distancia  $d$ . En dicha posición la fuerza que se ejercen entre ellas es de 4,5 N. Si acercamos ahora las cargas hasta que la distancia entre las mismas sea  $d/3$  hemos de realizar un trabajo de 0,9 J. Determinar la distancia inicial  $d$  entre las cargas.

**2.** (0,75 puntos) Un condensador ideal de placas plano paralelas contiene en su interior un dieléctrico de permitividad relativa (constante dieléctrica) 4 y cuyo campo de ruptura (rigidez dieléctrica) vale  $9 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ . Sabiendo que cada placa tiene un área de  $0,2 \text{ m}^2$  y que el valor de la capacidad del condensador es  $5 \cdot 10^{-9} \text{ F}$ , calcular la máxima diferencia de potencial,  $V$ , que se le puede aplicar sin que se produzca ruptura dieléctrica.

**3.** (1 punto) En el circuito de la figura  $\mathcal{E} = 30 \text{ V}$ ,  $R = 300 \Omega$ , y  $C = 2 \mu\text{F}$ , estando los condensadores inicialmente descargados. Determinar: (a) la intensidad,  $I$ , que circula por la batería en el momento inicial de conexión ( $t = 0$ ); (b) la energía almacenada en cada condensador,  $U$ , cuando se alcanza finalmente el estado estacionario.

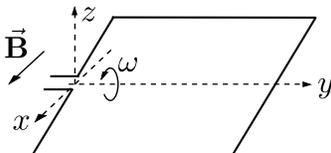


**4.** (2,5 puntos) Dos hilos conductores de longitud infinita transportan intensidades  $I_1 = 4 \text{ A}$  e  $I_2 = 8 \text{ A}$  paralelas al eje  $y$  en los sentidos indicados en la figura. Entre ellos, y contenida en el plano  $xy$ , se encuentra una espira rectangular dispuesta según se muestra en la figura. (a) Calcular la fuerza que actúa sobre cada lado vertical de la espira así como la fuerza total que actúa sobre la espira (*Nota: no es necesario calcular las fuerzas sobre los lados paralelos al eje  $x$ , ya que por simetría se cancelan entre sí.*). (b) Encontrar el punto del eje  $x$  en el cual el campo magnético creado por  $I_1$  es de igual módulo y sentido contrario al creado por  $I_2$  y, por tanto, el campo creado por ambos conductores sería nulo en dicho punto.



**2ª parte: temas 4, 5 y 6**

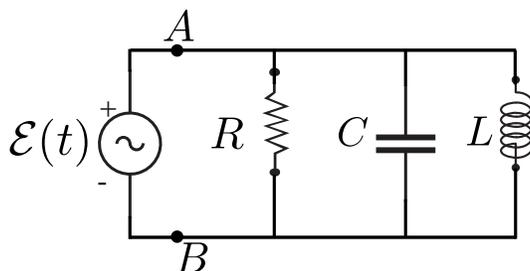
5. (0,5 puntos) En una zona donde existe un campo magnético uniforme  $\vec{B} = 0,5 \hat{i}$  T, una espira rectangular de área  $A = 0,08 \text{ m}^2$  gira a velocidad angular constante alrededor del eje  $y$ , según se indica en la figura. Determinar la velocidad angular,  $\omega$ , sabiendo que el valor máximo (amplitud) de la fuerza electromotriz inducida en dicha espira es 0,6 V.



6. (1 punto) Se dispone de un solenoide de coeficiente de autoinducción 50 mH que contiene en su interior una bobina con sus extremos en abierto. Si hacemos circular por el solenoide una corriente  $I(t) = 2 \times 10^3 t^2$  A (manteniendo los extremos de la bobina interior en abierto), determinar: (a) la fuerza electromotriz inducida, en valor absoluto,  $|\mathcal{E}|$ , en el solenoide en el instante  $t = 10^{-2}$  s; (b) el coeficiente de inducción mutua,  $M$ , entre ambas bobinas sabiendo que en el instante  $t = 10^{-2}$  s en la bobina interior se mide una fuerza electromotriz inducida (en valor absoluto) de 1,2 V.

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

8. (2,5 puntos) En el circuito de la figura,  $\mathcal{E}(t) = 72 \cos(2000t)$  V, siendo  $R = 180 \Omega$ ,  $L = 60 \text{ mH}$  y  $C = 12,5 \mu\text{F}$ . Calcular: (a) la impedancia del circuito vista desde los puntos A y B; (b) la intensidad de corriente  $I(t)$  que circula por el generador; (c) la potencia media (activa) suministrada por el generador así como la potencia media consumida por cada elemento del circuito; (d) la frecuencia a la cual la tensión en el generador estaría en fase con la intensidad que circularía por el mismo; (e) el elemento, y su valor, que debe conectarse en serie a la salida del generador para que la nueva impedancia total del circuito sea real (a la frecuencia original proporcionada por el generador utilizada en los apartados (a),(b) y (c)).



Apellidos, nombre:

GRUPO:

Primera Parte

P. 1:  $d =$

P. 2:  $V =$

P. 3: (a)  $I_{(t=0)} =$

(b)  $U =$

El ejercicio 4 se entregará en un folio aparte.

Segunda Parte

P. 5:  $\omega =$

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

(b)  $M =$

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

$\vec{B}( , ) =$

(b)  $U =$

El ejercicio 8 se entregará en un folio aparte.