

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

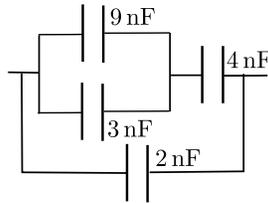
Grados en I.I. (I.S, I.C y T.I)

Convocatoria de diciembre (16-12-2019)

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

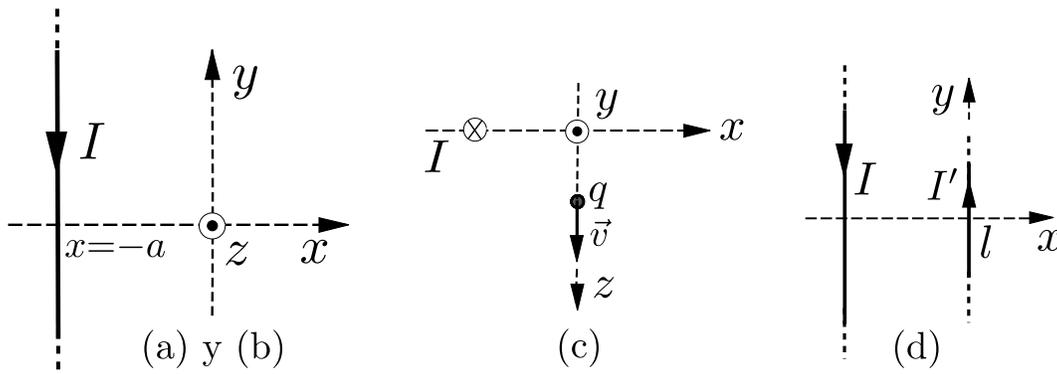
**1.** (1 punto) Dos cargas puntuales  $q_1 = 4 \mu\text{C}$  y  $q_2 = -2 \mu\text{C}$  están colocadas a una distancia tal que se atraen con una fuerza de  $0,45 \text{ N}$ . Manteniendo fija  $q_1$  dejamos  $q_2$  libre. Determinar el trabajo,  $W$ , realizado por la fuerza que actúa sobre  $q_2$  cuando recorre una distancia de  $0,3 \text{ m}$ .

**2.** (1 punto) Considere la asociación de condensadores de la figura. **(a)** Determinar la energía eléctrica,  $U$ , almacenada por la asociación cuando se carga de forma que el voltaje entre placas del condensador de  $2 \text{ nF}$  es de  $8 \text{ V}$ . **(b)** Si cargamos ahora la asociación de forma que la carga en el condensador de  $9 \text{ nF}$  es de  $18 \text{ nC}$ , determinar la carga del condensador de  $4 \text{ nF}$ ,  $Q_{(4\text{nF})}$ .

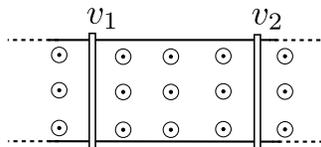


**3.** (0,5 puntos) Una resistencia  $R = 150 \Omega$  se conecta a una batería ideal (sin resistencia interna) de continua de forma que la batería suministra una potencia  $P$ . ¿Qué resistencia,  $R'$ , debemos conectar en paralelo con  $R$  si queremos que la batería suministre una potencia 4 veces mayor?

**4.** (2,5 puntos) En la figura se muestra un hilo conductor rectilíneo de longitud infinita paralelo al eje  $y$ , que corta al eje  $x$  en  $x = -a$  y por el que circula una intensidad  $I$  en el sentido indicado. Determinar: **(a)** el campo magnético en los puntos del eje  $x$  con  $x < -a$ ; **(b)** el campo en los puntos del plano  $xy$  con  $x > -a$ ; **(c)** la fuerza sobre una partícula con carga  $q$  a su paso por el punto  $z = b$  del eje  $z$  con velocidad  $\vec{v} = v\hat{k}$ ; **(d)** el campo magnético creado por el hilo en los puntos del eje  $y$  así como la fuerza que ejercería sobre un tramo recto de longitud  $l$  que situásemos sobre el eje  $y$  por el que circulase una intensidad  $I'$  en sentido opuesto a  $I$ .



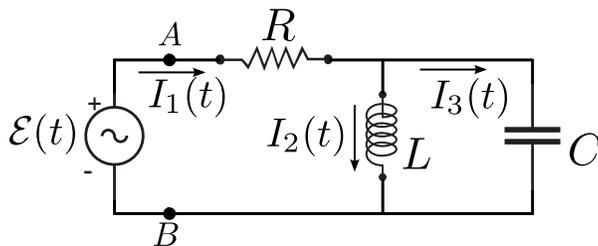
5. (1 punto) Las dos barras conductoras de la figura pueden deslizar sobre dos raíles conductores paralelos separados una distancia  $l$  formándose así una espira de área variable. El conjunto se encuentra inmerso en un campo magnético uniforme, de módulo  $B$ , perpendicular a dicha espira y dirigido hacia el lector. Llamando  $v_1$  y  $v_2$  a los módulos de las velocidades de las barras, determinar el módulo la fuerza electromotriz inducida en la espira,  $|\mathcal{E}|$ , así como el sentido de la corriente inducida en la misma cuando las barras: (a) se mueven hacia la derecha siendo  $v_1 > v_2$ ; (b) se acercan una a otra.



6. (1 punto) Por una asociación en serie de una resistencia  $R$  y una bobina de coeficiente de autoinducción  $L$  conectada a un generador de fuerza electromotriz  $\mathcal{E} = \mathcal{E}_m \cos(\omega t)$  circula una intensidad  $I(t)$ . (a) Determinar la expresión de la amplitud  $I_m$  de  $I(t)$  (esto es, debe escribirse  $I_m$  en función de  $L$ ,  $R$ ,  $\omega$  y  $\mathcal{E}_m$ ). (b) Asumiendo que  $\mathcal{E}_m$  se mantiene constante en la expresión obtenida en (a) y que variamos  $\omega$ , representar la función  $I_m(\omega)$  e indicar en la representación su valor en  $\omega = 0$  y  $\omega \rightarrow \infty$ .

7. (1 punto) Una onda electromagnética plana de longitud de onda 60 cm se propaga en sentido positivo del eje  $y$  de forma que su campo eléctrico oscila en la dirección del eje  $z$  con una amplitud de 12 V/m. Determinar: (a) el número de onda,  $k$ , y la frecuencia,  $f$ ; (b) la expresión completa del vector campo magnético. (c) Consideremos ahora un instante en el cual el campo eléctrico se encuentre en su valor máximo ( $\vec{E} = 12 \hat{k}$  V/m) en el origen de coordenadas. Determinar, en dicho instante, el vector campo eléctrico en el punto  $y = 10$  cm del eje  $y$ .

8. (2 puntos) El circuito de corriente alterna de la figura opera a frecuencia angular  $\omega = 5000$  rad/s, siendo  $R = 180 \Omega$ ,  $L = 0,03$  H y  $C = 4 \times 10^{-6}$  F. (a) Determinar la impedancia  $Z$  del circuito entre los terminales A y B. (b) Si fijamos una tensión eficaz  $\mathcal{E}_e = 7,8$  V en el generador determinar: (b.1) el valor eficaz  $I_{1e}$ , los valores eficaces de la tensión en la resistencia  $V_{Re}$  y en el paralelo de la bobina y el condensador,  $V_{L,Ce}$ , así como los valores eficaces de las restantes intensidades  $I_{2e}$  e  $I_{3e}$ ; (b.2) la potencia media suministrada por el generador y la consumida en el circuito verificando el balance de las mismas.



Convocatoria de diciembre. Grados I.I- IS, IC y TI. (16-12-19)

Apellidos, nombre:

GRUPO:

P. 1:  $W =$

P. 2: (a)  $U =$  (b)  $Q_{(4nF)} =$

P. 3: (a)  $R' =$

P. 5: (a)  $|\mathcal{E}| =$  Sentido de  $I$  inducida:

(b)  $|\mathcal{E}| =$  Sentido de  $I$  inducida:

P. 6: (a)  $I_m =$

(b) Gráfica  $I_m(\omega)$  frente a  $\omega$ :



P. 7: (a)  $k =$   $f =$

(b)  $\vec{B}(\quad, \quad) =$

(c)  $\vec{E}_{(y=10\text{cm})} =$

Los ejercicios 4 y 8 se entregan en folios aparte.