

**Fundamentos Físicos de la Informática (F.F.I.)**  
 Grados en I. I. Ingeniería del Software y Tecnologías Informáticas.  
**Primera Convocatoria.** Curso 2023-24. (24/1/2024)

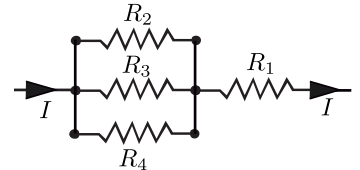
**Constantes físicas**

$$k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2, \quad e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}, \quad \epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12} \text{ F/m}, \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}, \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}.$$

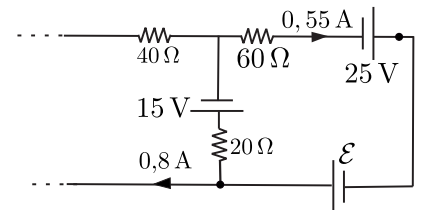
**1ª parte: temas 1, 2 y 3**

1. (0,5 puntos) En cierta zona del espacio existe un campo electrostático uniforme  $\vec{E} = 800 \hat{i} \text{ V/m}$ . Asignando un valor del potencial en el origen de coordenadas  $V_0 = 40 \text{ V}$ , determinar el potencial  $V(x)$ , siendo  $x$  un punto cualquiera de la parte positiva del eje X.

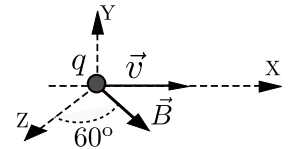
2. (0,75 puntos) En la asociación de la figura, cada una de las cuatro resistencias consume la misma potencia. Sabiendo que  $R_1 = 14 \Omega$ , determinar el valor de la resistencia  $R_2$ .



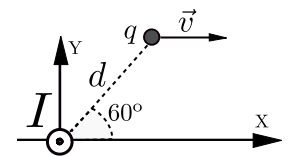
3. (0,5 puntos) En el trozo de circuito de la figura, determinar el valor de la fuerza electromotriz indicada como  $\mathcal{E}$  en la figura.



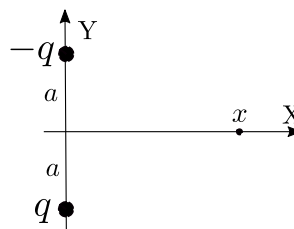
4. (0,75 puntos) Una partícula de carga positiva  $q = 4e$  viaja manteniendo su velocidad constante,  $\vec{v} = 3 \times 10^5 \hat{i} \text{ m/s}$ , sometida simultáneamente a la fuerza de un campo magnético de módulo 12 mT, perpendicular al eje Y y que forma  $60^\circ$  con el eje Z, y a la fuerza de un campo electrostático uniforme  $\vec{E}$ . Determinar: (a) el valor del vector campo  $\vec{E}$  y (b) el trabajo,  $W$ , realizado por la fuerza debida al campo magnético por cada metro recorrido por la partícula.



5. (0,5 puntos) En la figura se muestra un hilo conductor de longitud infinita colocado sobre el eje Z y circulado por una intensidad,  $I$ , en sentido positivo del eje Z. Obtener la expresión del vector fuerza,  $\vec{F}$ , que ejerce dicho hilo sobre una partícula de carga positiva  $q$  con velocidad  $\vec{v} = v \hat{i}$  en la posición indicada en la figura.



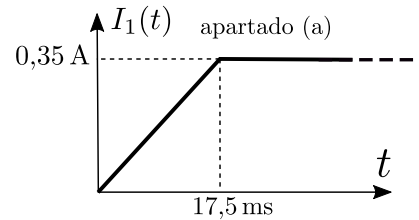
6. (2 puntos) Dos cargas puntuales  $q_1 = q$  y  $q_2 = -q$  (siendo  $q > 0$ ) se encuentran situadas sobre el eje Y a distancia  $a$  del origen de coordenadas, según se muestra en la figura. (a) Dibujar el campo eléctrico que cada una de ellas crea en un punto cualquiera del eje X de abscisa  $x$  positiva (ver figura), junto con el campo total suma de ambos (el dibujo debe reflejar claramente la suma de los vectores); (b) obtener la expresión matemática del campo total dibujado en el apartado (a) (el campo debe expresarse en función de  $x$ ,  $a$  y  $q$ ); (c) obtener la expresión matemática de la diferencia de potencial  $V_A - V_B$  entre cualquier punto (A) del eje X de abscisa  $x$  positiva (ver dibujo) y un punto (B) del eje Y de ordenada  $y$  mayor que  $a$ . (d) ¿Qué trabajo debemos realizar para llevar la carga negativa desde su posición inicial hasta el punto del plano XY de coordenadas  $(3a, 3a)$  manteniendo fija la carga positiva en su posición?



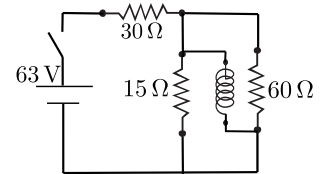
(Continúa en la otra cara)

**2ª parte: temas 4, 5 y 6**

7. (1 punto) Disponemos de dos bobinas acopladas, que llamaremos (1) y (2) en adelante, con coeficientes de autoinducción  $L_1 = 16 \text{ mH}$  y  $L_2 = 25 \text{ mH}$ , siendo el coeficiente de inducción mutua  $M = 20 \text{ mH}$ . (a) Hacemos circular por (1) la intensidad  $I_1(t)$  que se muestra en la figura, manteniendo en abierto a (2) ( $I_2 = 0$ ); determinar la fuerza electromotriz (en valor absoluto) inducida en (1),  $|\mathcal{E}_1|$ , en los instantes  $t = 10 \text{ ms}$  y  $t = 20 \text{ ms}$ . (b) Se hace circular ahora cierta intensidad  $I_2(t)$  por (2), manteniendo (1) en abierto ( $I_1 = 0$ ), tal que se induce una fuerza electromotriz en (2) (en valor absoluto)  $|\mathcal{E}_2(t)| = 0,45 t \text{ V}$  ( $t$  en segundos); determinar la fuerza electromotriz (en valor absoluto)  $|\mathcal{E}_1(t)|$  inducida en (1).



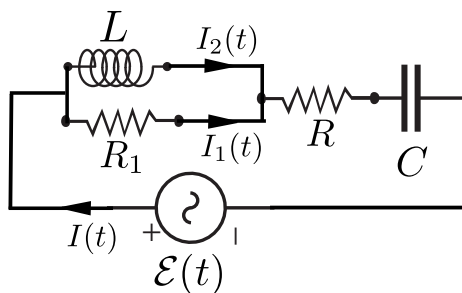
8. (1 punto) En el circuito de la figura la inductancia de la bobina es  $600 \text{ mH}$ . Calcular: (a) el voltaje en la bobina,  $V_L$ , en el instante inicial tras cerrar el interruptor y (b) la energía,  $U$ , que almacena la bobina una vez alcanzado el estado estacionario (exprese el resultado en mJ).



9. (1 punto) **OPCIÓN A.** Una onda electromagnética plana de longitud de onda  $20 \text{ cm}$  se propaga en sentido positivo del eje  $Z$  y su campo magnético oscila en la dirección del eje  $Y$  con una amplitud de  $4 \text{ nT}$ . Determinar: (a) la expresión del vector campo eléctrico de la onda; (b) la diferencia de fase entre el origen de coordenadas y el punto de coordenadas  $(3,0,4) \text{ cm}$ .

9. (1 punto) **OPCIÓN B.** Se conecta una asociación R-L-C serie a un generador de alterna. A la frecuencia de resonancia la reactancia de la bobina es  $X_L = 800 \Omega$ . (a) A la frecuencia de resonancia el voltaje en el condensador es  $V_C(t) = 32 \cos(\omega_r t - \pi/2) \text{ V}$ . Escribir la expresión de la intensidad  $I(t)$  (supóngase conocida  $\omega_r$ ). (b) Cuando el valor de la frecuencia es el doble de la de resonancia, la fase del voltaje del generador adelanta a la de la intensidad en  $\pi/4 \text{ rad}$ . Determinar el valor de la resistencia  $R$ .

10. (2 puntos) En el circuito de alterna de la figura,  $\mathcal{E}(t) = 230 \cos(10^5 t) \text{ V}$ ,  $R_1 = 20 \Omega$  y la reactancia de la bobina a la frecuencia de trabajo es  $X_L = 40 \Omega$ . Sabiendo que el fasor asociado a  $I_1(t)$  es  $\tilde{I}_1 = (4 + 2j) \text{ A}$ : (a) determine los fasores  $\tilde{I}_2$  e  $\tilde{I}$ , asociados a  $I_2(t)$  e  $I(t)$  respectivamente, y represente los tres fasores intensidad en un diagrama; (b) determine la impedancia del circuito completo,  $Z$ , y, a la vista de su valor, determine los valores de la resistencia  $R$  y la capacidad  $C$  del condensador; (c) obtenga el valor de la potencia media suministrada por el generador y la potencia media disipada por cada elemento del circuito, comprobando la igualdad entre la potencia suministrada y la potencia total consumida.



Apellidos: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

1ª Convocatoria. Grados IS-TI. Curso 2023-24.

24-1-2024

Titulación (indique IS o TI):

Grupo:

P. 1:  $V(x) =$

P. 2:  $R_2 =$

P. 3:  $\mathcal{E} =$

P. 4: (a)  $\vec{E} =$  (b)  $W =$

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

P. 7: (a)  $|\mathcal{E}_1|_{(\text{en } t=10 \text{ ms})} =$   $|\mathcal{E}_1|_{(\text{en } t=20 \text{ ms})} =$

(b)  $|\mathcal{E}_1(t)| =$

P. 8: (a)  $V_L =$  (b)  $U =$

(En el ejercicio 9 si contesta a las dos opciones sólo se corregirá la primera)

P. 9: OPCIÓN A.

(a)  $\vec{E}(\quad, \quad) =$

(b) diferencia de fase =

P. 9: OPCIÓN B.

(a)  $I(t) =$  (b)  $R =$

Los ejercicios 6 y 10 se entregarán desarrollados en folios aparte.