

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

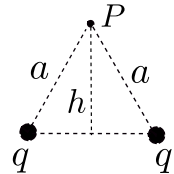
Grados en I. I. Ingeniería de Computadores, Ingeniería del Software y Tecnologías Informáticas.

Segunda Convocatoria. Curso 2023-24. (4/07/2024)

#### Constantes físicas

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

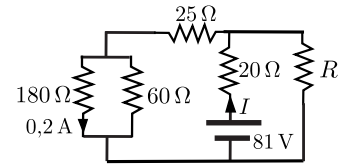
1. (1 punto) Dos cargas puntuales positivas e iguales de valor  $q$  se encuentran fijadas en los vértices del triángulo isósceles de lado común  $a$  y altura  $h$  de la figura. (a) Calcule el módulo del campo eléctrico,  $|\vec{E}|$ , que generan en el tercer vértice vacío del triángulo, punto P de la figura. (b) Determine el trabajo que debemos realizar,  $W$ , para traer una tercera carga positiva  $q_0$  que se encuentra en reposo en un punto muy lejano (infinitamente lejos) hasta situarla en reposo en el punto medio entre las dos cargas.



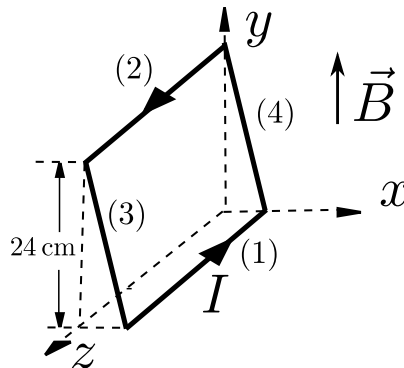
2. (0,5 puntos) Cierta campo electrostático uniforme es de la forma  $\vec{E} = (60 \hat{i} + E_y \hat{j}) \text{ V/m}$ . Si la diferencia de potencial entre el punto A, de coordenadas (2,1,0) m, y el punto B, de coordenadas, (8,9,0) m, es  $V_A - V_B = 160 \text{ V}$ , determine el módulo del campo  $|\vec{E}|$ .

3. (0,75 puntos) Por la asociación en paralelo de dos resistencias  $R_1$  y  $R_2$  circula una intensidad total  $I$ . Obtenga la expresión de la intensidad  $I_2$  que circula por  $R_2$  en función de  $I$ ,  $R_1$  y  $R_2$ .

4. (0,75 punto) En el circuito de la figura, sabiendo que por la resistencia de  $180 \Omega$  circulan 0,2 A, determine la intensidad,  $I$ , que circula por la resistencia de  $20 \Omega$ .

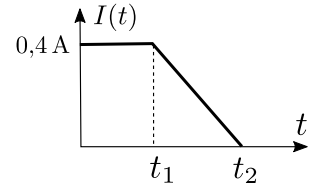


5. (2 puntos) La espira conductora cuadrada de lado 25 cm de la figura se encuentra en un campo magnetostático uniforme  $\vec{B} = 0,5 \hat{j} \text{ T}$  y está circulada por una intensidad  $I = 12 \text{ A}$  en el sentido indicado. Determine: (a) el vector fuerza que sobre cada lado de la espira ejerce el citado campo magnético (respeta la numeración indicada en la figura para los lados); (b) el momento de las fuerzas que actúan sobre la espira. (c) ¿Qué valor debería tener el vector campo magnético  $\vec{B}$  para que, siendo de igual módulo (0,5 T), la espira estuviese en equilibrio estable en la posición de la figura?



(Continúa en la otra cara)

6. (1 punto) Por una bobina de 20 mH circula una intensidad inicial de 0,4 A que comienza a disminuir en  $t_1 = 2$  ms hasta anularse en  $t_2 = 4,5$  ms, según se muestra en la figura. Determine la fuerza electromotriz inducida en la misma (en valor absoluto),  $|\mathcal{E}|$ , en dos instantes: (a)  $t = 1,5$  ms y (b)  $t = 3$  ms.



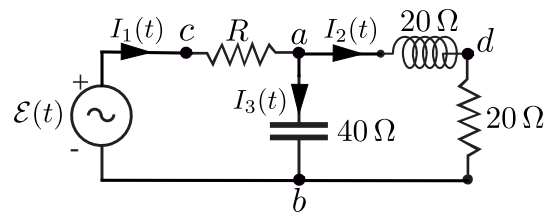
7. (0,5 puntos) La asociación en serie de una resistencia de  $200 \Omega$  y de una bobina de 0,25 H se conectan a un generador de continua sin resistencia interna. Determine, tras la conexión en  $t = 0$ , el instante  $t$  en el que el voltaje en la bobina se reduce a un cuarto de su voltaje inicial tras la conexión (Nota. Presente el resultado en ms con dos decimales).

8. (0,5 puntos) Se dispone de una asociación en serie  $RLC$  conectada a un generador de alterna. A la frecuencia de resonancia, el módulo de la impedancia de la asociación es  $|Z| = 144 \Omega$  y la reactancia de la bobina  $X_L = 40 \Omega$ . ¿Cuánto valdrá el módulo de la impedancia de la asociación,  $|Z|$ , si fijamos una frecuencia de trabajo doble de la de resonancia?

9. (1 punto. **Opción A**) Una asociación en serie de un condensador de  $2,5 \mu\text{F}$  y una bobina de 12 mH se conecta a un generador de corriente alterna. En el condensador se mide un voltaje eficaz  $V_{C.e} = 24$  V y en la bobina  $V_{L.e} = 18$  V. Determine: (a) El voltaje eficaz,  $V_e$ , entre los extremos de la asociación; (b) la intensidad eficaz,  $I_e$ , que circula por la asociación.

9. (1 punto. **Opción B**) Una onda electromagnética plana de longitud de onda 50 cm se propaga en sentido positivo del eje  $y$  con su campo magnético oscilando en la dirección del eje  $x$  con una amplitud de 40 nT. (a) Escriba la expresión completa del vector campo eléctrico de la onda. (b) Calcule la diferencia de fase,  $\delta$ , entre el origen de coordenadas y el punto de coordenadas (10,15,30) cm. (c) Determine la energía,  $U$ , que incide cada hora sobre una superficie de  $0,4 \text{ m}^2$  dispuesta perpendicularmente al eje  $y$ .

10. (2 puntos) En el circuito de la figura se muestra una asociación de cuatro elementos conectados a un generador del alterna de fuerza electromotriz  $\mathcal{E}(t) = 140 \cos(10^3 t)$  V ( $t$  en segundos). El valor de una de las resistencias junto con la reactancia de la bobina y la del condensador, a la frecuencia de trabajo, se indican en la figura. La intensidad  $I_1(t) = 2 \cos(10^3 t)$  A. Determine: (a) la impedancia equivalente,  $Z$ , de la asociación de los cuatro elementos vista desde el generador y utilice este resultado para deducir el valor de la resistencia indicada como  $R$  en la figura; (b) el fasor voltaje  $\tilde{V}_{ab}$ , los fasores intensidad  $\tilde{I}_2$  e  $\tilde{I}_3$  y represente en un diagrama los tres fasores intensidad; (c) la potencia media consumida en el circuito y la suministrada por el generador comprobando su igualdad; (d) el voltaje eficaz,  $V_{e,cd}$ , que indicaría un voltímetro colocado entre los puntos  $c$  y  $d$ .



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

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

2ª Convocatoria. Grados IC-IS-TI. Curso 2023-24.

4-7-2024

Titulación (indique IC, IS o TI):

Grupo:

P. 1: (a)  $|\vec{E}| =$

(b)  $W =$

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

P. 3:  $I_2(I, R_1, R_2) =$

P. 4:  $I =$

P. 6: (a)  $t = 1,5 \text{ ms}$   $|\mathcal{E}| =$

(b)  $t = 3 \text{ ms}$   $|\mathcal{E}| =$

P. 7:  $t =$

P. 8:  $|Z| =$

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

P. 9 Opción A: (a)  $V_e =$

(b)  $I_e =$

P. 9 Opción B: (a)  $\vec{E}(\quad, \quad) =$

(b)  $\delta =$

(c)  $U =$

Los ejercicios 5 y 10 se entregarán en folios aparte.