

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

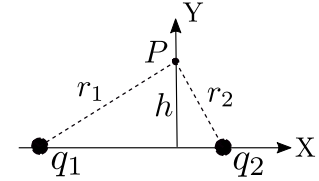
Grados en I. I. Ingeniería de Computadores, Ingeniería del Software y Tecnologías Informáticas.

*Segunda Convocatoria. Curso 2022-23. (7/7/2023)*

**Constantes físicas**

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

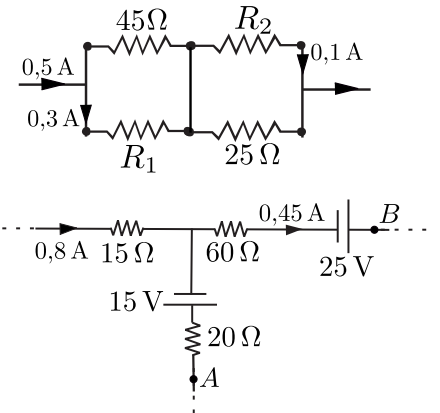
1. (1 punto) En la figura se muestran dos cargas puntuales  $q_1$  ( $q_1$  positiva) y  $q_2$  situadas sobre el eje X. Conocidas las distancias  $r_1$  y  $r_2$  al punto P del eje Y, de coordenada  $y = h$ , y el valor de la carga  $q_1$ , determinar el valor de la carga  $q_2$  en función de  $q_1$ ,  $r_1$  y  $r_2$  sabiendo que en el punto P el campo eléctrico total que crean las cargas sólo tiene componente en la dirección del eje X.



2. (0,5 puntos) Disponemos de un condensador cargado inicialmente siendo  $V_0$  la diferencia de potencial entre sus placas. Si aumentamos su carga hasta que el potencial entre placas crezca en un 50 %, la energía acumulada en el condensador aumenta en  $25 \mu\text{J}$ . Determinar la energía,  $U_0$ , que almacenaba el condensador inicialmente cuando la diferencia de potencial entre placas era  $V_0$ .

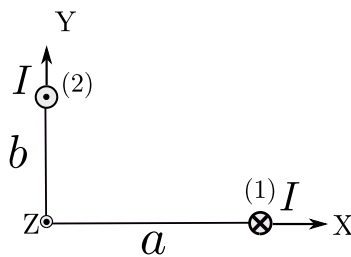
3. (0,5 puntos) Sea un campo electrostático uniforme de la forma  $\vec{E} = E\hat{j}$ . Sabiendo que la diferencia de potencial entre el punto A, de coordenadas (3, 7) cm, y el punto B, de coordenadas (27, 17) cm, (ambos puntos del plano XY) es  $V_A - V_B = 19,5 \text{ V}$ , determinar el vector campo eléctrico  $\vec{E}$ .

4. (0,5 puntos) Determinar la resistencia equivalente,  $R$ , de la asociación de las cuatro resistencias de la figura.



5. (0,5 puntos) En el trozo de circuito de la figura, calcular la diferencia de potencial  $V_A - V_B$ .

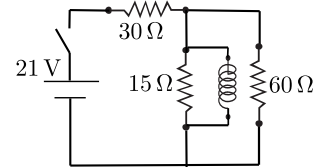
6. (2 puntos) Dos hilos conductores, (1) y (2), muy largos (supónganse infinitos) son paralelos al eje Z y transportan igual intensidad,  $I$ , pero en sentidos opuestos, según se muestra en la figura. Los hilos cortan a los ejes X e Y a distancias  $a$  y  $b$  del origen, respectivamente. Determinar: (a) el vector fuerza por unidad de longitud,  $\vec{f}$ , que el conductor (1) ejerce sobre el hilo (2); (b) el vector fuerza magnética,  $\vec{F}$ , que actúa sobre una partícula de carga positiva  $q$  a su paso por el origen de coordenadas a velocidad  $\vec{v} = v\hat{i}$ .



(Continúa en la otra cara)

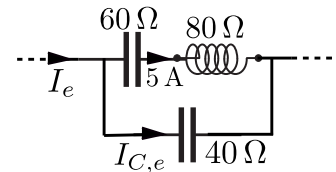
7. (1 punto) Se dispone de un solenoide de coeficiente de autoinducción 35 mH que contiene en su interior una bobina con sus extremos en abierto. Si hacemos circular por el solenoide una corriente  $I(t) = 40 \times t^2$  A ( $t$  en segundos) y mantenemos los extremos de la bobina interior en abierto, determinar: (a) la fuerza electromotriz inducida en el solenoide, en valor absoluto,  $|\mathcal{E}|$ , en el instante en el cual la intensidad es  $I = 1,6$  A; (b) el coeficiente de inducción mutua,  $M$ , entre ambas bobinas sabiendo que en el instante  $t = 0,25$  s en la bobina interior se mide una fuerza electromotriz inducida (en valor absoluto) de 0,13 V.

8. (1 punto) En el circuito de la figura calcular: (a) el voltaje en la bobina,  $V_L$ , en el instante inicial tras cerrar el interruptor y (b) la intensidad  $I$  que circula por el generador una vez alcanzado el estado estacionario.



9. (1 punto) **OPCIÓN A.** Una onda electromagnética plana de frecuencia 450 MHz se propaga en sentido positivo del eje Y y su campo magnético oscila en la dirección del eje X con una amplitud de 20 nT. Determinar: (a) la expresión del campo eléctrico de la onda; (b) la potencia media,  $P$ , que incide sobre una superficie de  $0,2 \text{ m}^2$  perpendicular a la dirección de propagación.

9. (1 punto) **OPCIÓN B.** En la asociación de los tres elementos de la figura se indica el valor de las reactancias de los condensadores y de la bobina junto con el valor eficaz de la intensidad que circula por la bobina. Determinar los valores eficaces de las intensidades  $I_{C,e}$  e  $I_e$  indicadas en la figura.



10. (2 puntos) Se dispone de una asociación  $R$ - $L$  serie, donde  $R = 50 \Omega$ , conectada a un generador de alterna que suministra un voltaje  $\mathcal{E}(t) = 52 \cos(\omega t)$  V, siendo  $\omega = 4800$  rad/s. Sabiendo que el voltaje entre los extremos de la resistencia es  $V_R(t) = 20 \cos(\omega t - \alpha)$  V, siendo  $\alpha = \arctan(12/5)$ , determinar: (a) la intensidad  $I(t)$  y la impedancia,  $Z$ , de la asociación  $R$ - $L$ , expresándola en forma modulo-ángulo y forma binómica; (b) la reactancia de la bobina,  $X_L$ , y su coeficiente de autoinducción  $L$ ; (c) la potencia media suministrada por el generador. (d) ¿Qué nueva frecuencia de trabajo,  $f$ , deberíamos utilizar para que la diferencia entre la fase del voltaje del generador y la de la intensidad fuese de  $\pi/3$  rad?

**Aviso.** En los apartados (a), (b) y (c), para un cálculo más sencillo de las razones trigonométricas del ángulo  $\alpha$ , no calcule y redondee su valor sino introdúzcalo directamente en la calculadora como arcotangente(12/5); también, por claridad, déjelo indicado como  $\alpha$  en las fases de las señales y/o fasores en que aparezca.

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

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

2ª Convocatoria. Grados IC-IS-TI. Curso 2022-23.

7-7-2023

Titulación (indique IC, IS o TI):

Grupo:

P. 1: (a)  $q_2(q_1, r_1, r_2) =$

P. 2:  $U_0 =$

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

P. 4:  $R =$

P. 5:  $V_A - V_B =$

P. 7: (a)  $|\mathcal{E}| =$

(b)  $M =$

P. 8: (a)  $V_L =$

(b)  $I =$

(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)  $P =$

P. 9: OPCIÓN B.

(a)  $I_{C,e} =$

(b)  $I_e =$

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