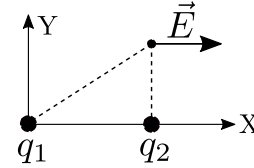


Fundamentos Físicos de la Informática (F.F.I.)
 Grado en I. I. Ingeniería de Computadores
Primera Convocatoria. Curso 2020-21. (7/7/2021)

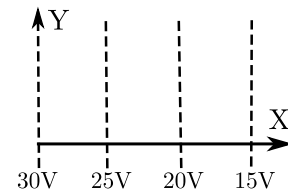
Constantes físicas

$k = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$, $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

1. (1 punto) Las dos cargas puntuales q_1 y q_2 de la figura se encuentran situadas en el origen de coordenadas y en el punto $x = 4 \text{ cm}$ del eje X respectivamente. Sabiendo que el campo eléctrico que crean en el punto de coordenadas (4,3) cm del plano XY es $\vec{E} = 7200 \hat{i} \text{ N/C}$, determinar: (a) el signo de cada carga; (b) el valor de la carga q_1 situada en el origen de coordenadas.

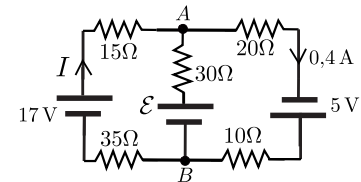


2. (0,75 puntos) Las superficies equipotenciales de cierto campo electrostático uniforme son planos perpendiculares al eje X. En la figura se muestra un conjunto de ellos que distan entre sí 4 cm y se indica el potencial en los mismos. Determinar: (a) el valor del vector campo eléctrico \vec{E} ; (b) la diferencia de potencial $V_A - V_B$ entre el origen de coordenadas (punto A) y el punto del plano XY de coordenadas (8,6) cm (punto B).



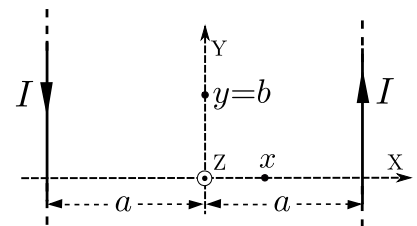
3. (0,75 punto) Un condensador (ideal) de placas plano paralelas de área $0,04 \text{ m}^2$ posee un dieléctrico entre placas de constante dieléctrica 5 (también llamada permitividad dieléctrica relativa). Determinar la carga, Q , que almacena el condensador cuando el campo entre sus placas es de 10 MV/m .

4. (1 punto) En el circuito de la figura, conocida la intensidad de $0,4 \text{ A}$ que circula por la pila de 5 V , determinar: (a) la diferencia de potencial $V_A - V_B$; (b) la intensidad, I , que circula por la pila de 17 V .

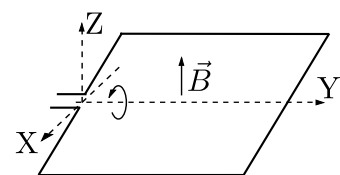


5. (0,5 puntos) Dos resistencias de igual valor se conectan en serie a una batería de fuerza electromotriz continua sin resistencia interna de forma que el circuito consume una potencia de $4,8 \text{ W}$. ¿Qué potencia consumiría el circuito si las dos resistencias se conectasen en paralelo a dicha batería?

6. (1 punto) Los dos hilos conductores de longitud infinita de la figura transportan intensidades iguales, I , paralelas al eje Y en los sentidos indicados en la figura. Determinar: (a) el campo magnético (vector) $\vec{B}(x)$ en un punto x cualquiera del eje X perteneciente al segmento comprendido entre ambos conductores; (b) el módulo de la fuerza magnética, F_m , ejercida sobre una partícula de carga positiva q a su paso por el punto $y = b$ del eje Y con velocidad $\vec{v} = w\hat{j} + u\hat{k}$.



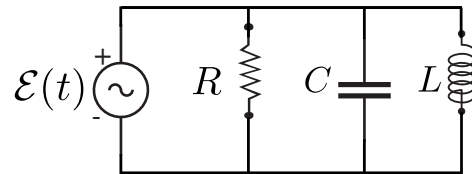
7. (0,5 puntos) En una zona donde existe un campo magnético uniforme $\vec{B} = B\hat{k}$, una espira rectangular de área $A = 0,08 \text{ m}^2$ gira a 143 revoluciones por minuto alrededor del eje Y, según se indica en la figura. Sabiendo que el valor máximo (amplitud) de la fuerza electromotriz inducida en dicha espira es $0,6 \text{ V}$, determinar el módulo de campo magnético B .



8. (1 punto) Se dispone de una bobina de coeficiente de autoinducción 6 mH por la que circula una intensidad inicial $I = 8 \text{ A}$. En cierto instante, que elegiremos como $t = 0$, dicha intensidad comienza a disminuir proporcionalmente de forma que se reduce a la mitad en $t = 2 \text{ s}$. Determinar en $t = 0,5 \text{ s}$: (a) la fuerza electromotriz en valor absoluto, $|\mathcal{E}|$, inducida en la bobina; (b) el valor de la energía magnética, U_B , en la bobina en dicho instante.

9. (1 punto) Una onda electromagnética plana de frecuencia 600 MHz se propaga en sentido positivo del eje Z y su campo magnético oscila en la dirección del eje Y con una amplitud de 40 nT. Determinar: (a) la frecuencia angular ω y el número de onda k ; (b) la expresión completa del vector campo eléctrico de la onda; (c) la energía, U , que incide al cabo de 15 minutos sobre una superficie de $0,48 \text{ m}^2$ dispuesta perpendicularmente al eje Z.

10. (2,5 puntos) En el circuito de corriente alterna la figura, $\mathcal{E}(t) = 120 \cos(2000 t) \text{ V}$, siendo $R = 200 \Omega$ y las reactancias, a la frecuencia de trabajo, $X_C = 100 \Omega$, para el condensador, y $X_L = 60 \Omega$, para la bobina. (a) Obtener las intensidades $I_R(t)$, $I_C(t)$ e $I_L(t)$ que circulan por los elementos. (b) Representar en un diagrama los fasores \tilde{I}_R , \tilde{I}_C e \tilde{I}_L de las tres intensidades obtenidas y obtener y dibujar, a partir los mismos, el fasor \tilde{I} de la intensidad que circula por el generador. (c) Determinar la intensidad, $I(t)$, que circula por el generador a partir de su fasor, \tilde{I} , obtenido en el apartado (b). (d) Calcular la potencia media (activa) que suministra el generador. (e) Calcular la nueva frecuencia, f , que deberíamos fijar en el generador si deseamos que la intensidad eficaz que circule por el condensador sea 2,4 veces mayor que la que circule por la bobina, esto es: $I_{Ce} = 2,4 I_{Le}$.



Apellidos, nombre:

GRUPO:

P. 1: (a) Signo de $q_1 =$

Signo de $q_2 =$

(b) $q_1 =$

P. 2: (a) $\vec{E} =$

(b) $V_A - V_B =$

P. 3: $Q =$

P. 4: (a) $V_A - V_B =$

(b) $I =$

P. 5: Potencia en paralelo =

P. 6: (a) $\vec{B}(x) =$

(b) $F_m =$

P. 7: $B =$

P. 8: (a) $|\mathcal{E}| =$

(b) $U_B =$

P. 9: (a) $\omega =$

$k =$

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

(c) $U =$

El ejercicio 10 se entregará en un folio aparte.