

Física II. Grado en Ingeniería de la Salud. Segunda Convocatoria (07/09/2022).
Primer parcial

Notas importantes: 1) No usar lápiz ni tinta roja. 2) Razonar todos los pasos. 3) Dar los resultados con la notación indicada y con sus unidades correspondientes si el resultado es numérico, y en una caja: ejemplos: $\vec{E} = k_e \frac{q_1 q_3}{2b^2} \vec{j}$, $q = CV$, $\vec{E} = 32,3\vec{k}, \text{V/m}$. 4) Dar los números en formato decimal o científico si son muy grandes o pequeños. 5) No dar los resultados como fracciones o combinaciones de raíces, tal como hacen algunas calculadoras, salvo expresiones muy simples. 6) Usar un número apropiado de cifras significativas. 7) Hacer dibujos grandes (media página o así) incluyendo todas las magnitudes relevantes.

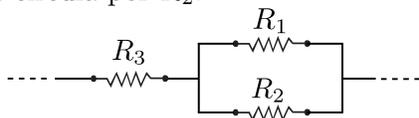
Constantes físicas. $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$, $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

Eliga entre las opciones 1A y 1B, y entre las opciones 2A y 2B

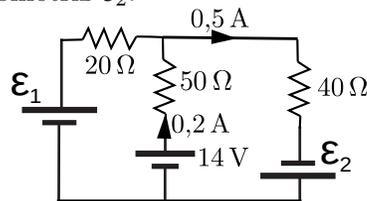
1A(1,5 puntos) Dos cargas puntuales de distinto signo de valor $q_1 = -q$, $q_2 = +q$ ($q > 0$) están situadas en el eje X en $x = a/2$ (P_1) y en el eje Y en $y = a/\sqrt{3}$ (P_2), respectivamente. Determinar (a) el vector campo eléctrico, \vec{E} , que crean en el punto $A = (a/2, a/\sqrt{3})$. (**Aviso.** No sustituya la constante k por su valor en ningún apartado) (b) Calcular el trabajo realizado por el campo eléctrico si una carga Q se desplaza del punto A al punto $B = (2a, a/\sqrt{3})$. ¿Es lógico el signo del trabajo: positivo o negativo? (c) Hacer un dibujo grande con todas las magnitudes implicadas $\vec{E}_1, \vec{E}_2, \vec{E}, A, B$ y ejes coordenados.

1B(1,5 puntos) Se dispone de un condensador de placas plano paralelas separadas una distancia $d = 1 \text{ mm}$ y con el vacío entre las placas y una capacidad $C_0 = 20 \text{ nF}$. Se conecta a una diferencia de potencial $V_0 = 125 \text{ V}$ y el condensador adquiere una energía $U_0 = 37,5 \mu\text{J}$. Obtener (a) El campo eléctrico E_0 (en kV/m) en el interior del condensador y la carga Q_0 (en μC) que adquiere. (b) Se desconecta el condensador de la fuente de potencial de forma que su carga se mantiene y se introduce entre placas un dieléctrico de permitividad relativa o constante dieléctrica $\kappa \equiv \epsilon_r = 2.5$. Obtener los nuevos valores de C , V , E y U . (c) Realice dos dibujos del condensador incluyendo las cargas libres y de polarización, así como el campo eléctrico, en un dibujo sin dieléctrico y en el otro con dieléctrico.

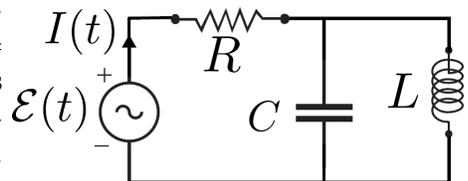
2A(1,5 puntos) En la asociación de la figura $R_1 = 54 \Omega$, $R_2 = 27 \Omega$ y $R_3 = 20 \Omega$. Si la diferencia de potencial entre los extremos de R_3 es de $\Delta V_3 = 48 \text{ V}$, determinar la intensidad I_2 que circula por R_2 .



2B(1,5 puntos) En el circuito de la figura calcular: (a) la fuerza electromotriz ϵ_1 y (b) la fuerza electromotriz ϵ_2 .



3 (3 puntos) En el circuito de la figura, la fuerza electromotriz suministrada por el generador de corriente alterna es $\mathcal{E}(t) = 120\sqrt{2}\cos(10^4 t) \text{ V}$ (t en segundos). El valor de la resistencia es $R = 30 \Omega$ y las reactancias de la bobina y el condensador a la frecuencia de trabajo son respectivamente $X_L = 60 \Omega$ y $X_C = 20 \Omega$.

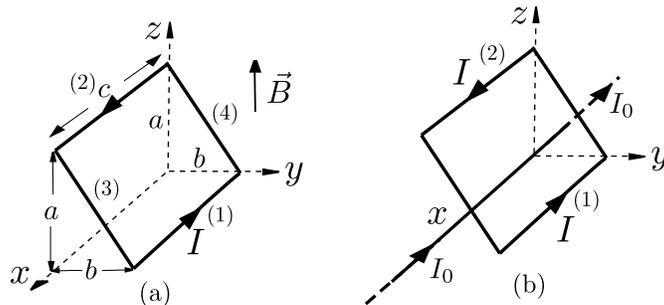


Determinar: (a) la impedancia equivalente del circuito completo visto desde los terminales del generador y utilizar el resultado para determinar la intensidad instantánea, $I(t)$, que circula por el generador; (b) el fasor \tilde{V}_{LC} asociado a la caída de potencial en la asociación en paralelo L - C , y su voltaje asociado $V_{LC}(t)$; el fasor \tilde{V}_R asociado a la caída de potencial en R y representar en un diagrama los fasores $\tilde{V}_R, \tilde{V}_{LC}$ y el fasor $\tilde{\mathcal{E}}$ asociado a $\mathcal{E}(t)$; (c) la potencia media suministrada por el generador y la potencia media consumida en el circuito.

Física II. Grado en Ingeniería de la Salud. Segunda Convocatoria (07/09/2022).
Segundo parcial

4(2 puntos) Figura (a): Se muestra una espira rectangular circundada por un corriente I en el sentido indicado. Si imponemos un campo magnetostático uniforme $\vec{B} = B\hat{k}$ en la región de la espira, determinar: (4.1) la fuerza sobre cada uno de los lados (respete la numeración de la figura); (4.2) el momento de fuerzas que actúa sobre la espira.

Figura(b): Manteniendo la espira en la posición de la figura (a) retiramos el campo anterior y hacemos circular una corriente I_0 , en el sentido indicado, por un hilo muy largo (infinito) situado sobre el eje X. (4.3) Determinar los vectores campo magnético \vec{B}_1 y \vec{B}_2 creado por el hilo sobre los lados (1) y (2) de la espira. (4.4) También en la figura (b), usando la proyección sobre el plano YZ vista desde el eje X positivo, realizar un dibujo de las líneas de campo magnético que pasen por dichos lados, deduciendo su sentido, incluir en el dibujo los conductores (1) y (2) y los vectores \vec{B}_1 y \vec{B}_2 .



5(1 punto) En el interior de un solenoide esbelto, bobinado (1), con 20000 vueltas/m, colocamos una pequeña bobina de 100 vueltas de sección circular de área $A_2 = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$, bobina (2), cuyo eje forma un ángulo de 60° con el eje del solenoide (1). Si manteniendo los terminales de la bobina (2) en abierto hacemos circular una corriente I_1 por el solenoide (1) que aumenta a una tasa de 0,27 A cada 10 milisegundos, determinar (a) la fuerza electromotriz (en valor absoluto), $|\mathcal{E}_{2,i}|$, inducida en la bobina (2). (b) Determinar el sentido de $\mathcal{E}_{2,i}$ matemáticamente (b1) y usando la ley de Lenz (b2). (c) Realizar un dibujo que ilustre el solenoide, la bobina y las magnitudes I_1 , \vec{B}_1 , $\mathcal{E}_{2,i}$, A_2 y \vec{A}_2 . Nota: puede suponer una intensidad inducida $I_{i,2}$ en la bobina para usar la Ley de Lenz, en ese caso puede incluirla en el dibujo. Esta intensidad no existirá al estar la bobina en circuito abierto pero es útil para la deducción del sentido.

6 (1 punto) Una onda electromagnética plana de longitud de onda 20 cm se propaga en sentido negativo del eje Y de forma que su campo magnético oscila en la dirección del eje X con una amplitud $B_0 = 5 \text{ nT}$, tomando su valor máximo positivo en $t = 0$. Determinar: (a) la expresión completa del vector campo eléctrico de la onda \vec{E} ; (b) la intensidad media, I_m , de la onda y el vector de Poynting; (c) la distancia entre dos puntos del eje Y, Δy , cuya diferencia de fase sea de $\pi/4 \text{ rad}$. (d) Realizar un dibujo de la onda en $t = 0$ así como de los vectores \vec{c} , \vec{E} , \vec{B} en $t = 0$.