

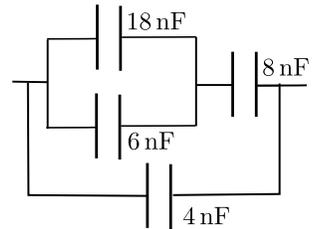
Fundamentos Físicos de la Informática (F.F.I.)
 Grados en I.I. Ingeniería del Software y Tecnologías Informáticas.
Primera Convocatoria. Curso 22-23 (27-1-2023)

Constantes físicas: $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

Parte correspondiente a los temas 1, 2 y 3

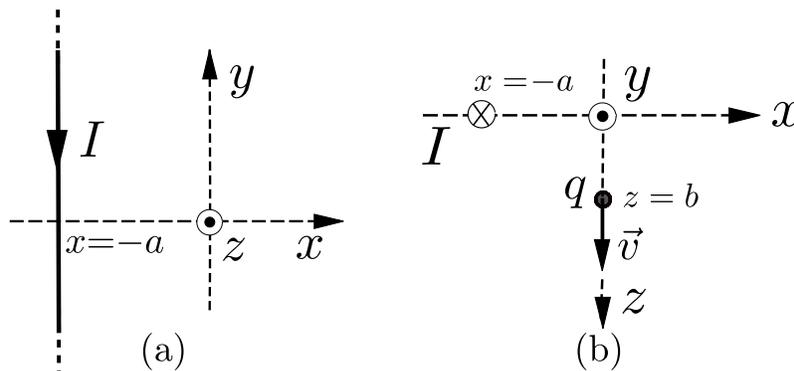
1. (1 punto) Tres cargas puntuales de igual valor q están colocadas en los vértices de un triángulo equilátero de lado a . Determinar: **(a)** el módulo del campo eléctrico, $|\vec{E}|$, que crean en el punto medio de los lados del triángulo; **(b)** el trabajo, W , que debemos realizar para, manteniendo dos cargas fijas, trasladar la otra carga hasta colocarla en el punto medio entre las dos cargas fijas.

2. (1 punto) Considere la asociación de condensadores de la figura. **(a)** Determinar la energía eléctrica, U , almacenada por la asociación cuando se carga de forma que la carga del condensador de 4 nF sea de 32 nC . **(b)** Si cargamos ahora la asociación de forma que el voltaje del condensador de 18 nF sea de 5 V , determinar el voltaje de condensador de 8 nF , $V_{(8\text{nF})}$.



3. (1 punto) **(a)** Por el paralelo de dos resistencias R_1 y R_2 circula una intensidad total I . Determinar la expresión de intensidad I_1 que circula por la resistencia R_1 en función de I , R_1 y R_2 . **(b)** Entre los extremos de la serie de dos resistencia R_1 y R_2 la diferencia de potencial es V . Determinar la expresión de la diferencia de potencial V_1 entre los extremos de la resistencia R_1 en función de V , R_1 y R_2 .

4. (2 puntos) En la figura se muestra un hilo conductor rectilíneo de longitud infinita paralelo al eje y , que corta al eje x en $x = -a$ y por el que circula una intensidad I en el sentido indicado. Determinar: **(a)** el campo magnético creado por el hilo en un punto cualquiera de coordenadas (x, y) contenido en el plano xy ; **(b)** la fuerza magnética que actúa sobre una partícula con carga q a su paso por el punto $z = b$ del eje z con velocidad $\vec{v} = v\hat{k}$.



Parte correspondiente a los temas 4, 5 y 6

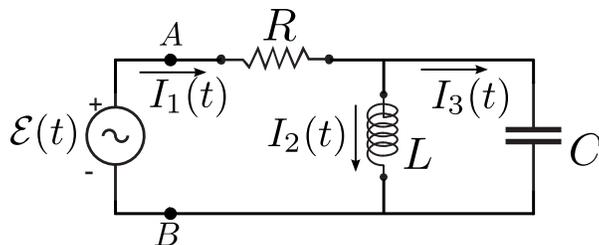
5. (1 punto) Una bobina de 250 vueltas que tiene sus terminales en abierto está enrollada alrededor de un solenoide largo (considérese ideal) de 5000 vueltas y de coeficiente de autoinducción 160 mH. Por el solenoide circula una intensidad inicial de 0,5 A que en cierto instante, que tomaremos como $t = 0$, comienza a crecer proporcionalmente al tiempo de forma que alcanza un valor de 1,5 A al cabo 0,8 segundos. Determinar: (a) la fuerza electromotriz inducida (en valor absoluto), $|\mathcal{E}|$, en el solenoide; (b) (b.1) el flujo magnético, Φ_{espira} , que atraviesa a cada una de las espiras de la bobina de 250 vueltas en el instante inicial $t = 0$ (es por tanto el flujo en una espira de la bobina debido al campo creado por el solenoide ideal) y (b.2) el coeficiente de inducción mutua, M , entre ambos bobinados.

6. (1 punto) Una bobina circular plana de radio 5 cm tiene 400 vueltas y gira alrededor de uno de diámetros situado sobre el eje z a 250 revoluciones por minuto en una zona donde existe un campo magnetostático uniforme \vec{B} . Determinar el valor máximo (amplitud) de la fuerza electromotriz, $\mathcal{E}_{\text{máx.}}$, inducida en la bobina en dos casos: (a) $\vec{B} = 0,015 \hat{i}$ T; (b) $\vec{B} = 0,015 \hat{i} + 0,036 \hat{k}$ T.

7. (1 punto) (**Opción A**) La asociación en serie de una bobina de coeficiente de autoinducción $L = 6$ mH y un condensador de capacidad $C = 5 \mu\text{F}$ se conecta a un generador de alterna de forma que se fija una frecuencia angular de operación tal que la relación entre los valores eficaces de las tensiones en la bobina y el condensador es $V_{eL} = 3V_{eC}$. Determinar: (a) el valor de la frecuencia angular ω de operación y (b) el valor eficaz del voltaje entre los extremos de la asociación, V_e , sabiendo que $V_{eL} = 30$ V.

7. (1 punto) (**Opción B**) Una onda electromagnética plana de longitud de onda $\lambda = 40$ cm se propaga en sentido positivo del eje z de forma que su campo magnético oscila en la dirección del eje y con una amplitud de 40 nT. Determinar: (a) el número de onda, k , y la frecuencia, f ; (b) la expresión completa del vector campo eléctrico de la onda. (c) Consideremos ahora un instante en el cual el campo magnético se encuentre en su valor máximo ($\vec{B} = 40 \hat{j}$ nT) en el origen de coordenadas; determinar, en dicho instante, el vector campo magnético en el punto del eje z que dista $\lambda/6$ del origen de coordenadas.

8. (2 puntos) En el circuito de la figura $\mathcal{E}(t) = 117\sqrt{2} \cos(5000t)$ V, siendo $R = 180 \Omega$, y las reactancias a la frecuencia de trabajo $X_L = 150 \Omega$ y $X_C = 50 \Omega$. Determinar: (a) la impedancia Z del circuito entre los terminales A y B y expresarla en forma binómica y polar (módulo/ángulo); utilizar dicho resultado para obtener el valor eficaz I_{1e} de la intensidad $I_1(t)$; (b) el valor eficaz de la tensión en el paralelo de la bobina y el condensador, V_{LCe} y el valor eficaz I_{2e} de la intensidad que circula por la bobina; (c) la potencia media suministrada por el generador. (d) Fijamos ahora una nueva frecuencia de trabajo (que no es necesario calcular) de forma que la nueva intensidad $I_1(t)$ esté adelantada (desfase) $\pi/4$ rad respecto de la fem del generador (que será de la forma $\mathcal{E}(t) = 117\sqrt{2} \cos(\omega t)$ V); en esta situación, determinar la nueva impedancia del circuito entre los terminales A y B y la amplitud, I_{1m} , de la nueva $I_1(t)$.



Primera Convocatoria. Grados I.I- IS y TI. Curso 22-23 (27-1-23)

Apellidos, nombre:

TITULACIÓN (IS o TI):

GRUPO:

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

(b) $W =$

P. 2: (a) $U =$

(b) $V_{(8nF)} =$

P. 3: (a) $I_1 =$

(b) $V_1 =$

P. 5: (a) $|\mathcal{E}| =$

(b.1) $\Phi_{espira} =$

(b.2) $M =$

P. 6: (a) $\mathcal{E}_{\text{máx.}} =$

(b) $\mathcal{E}_{\text{máx.}} =$

En el ejercicio 7 responda sólo una opción. Caso de responder las dos sólo se corregirá la primera (Opción A)

P. 7(Opción A): (a) $\omega =$

(b) $V_e =$

P. 7(Opción B): (a) $k =$

$f =$

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

(c) $\vec{B}_{(z=\lambda/6)} =$

Los ejercicios de desarrollo 4 y 8 se entregan en folios aparte.