

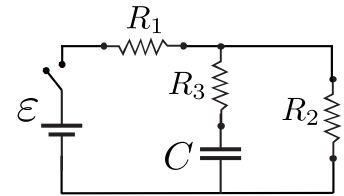
Fundamentos Físicos de la Informática (F.F.I.)
 Grados en I.I. Ingeniería del Software y Tecnologías Informáticas.
Primera Convocatoria (4/2/2022)

Constantes físicas

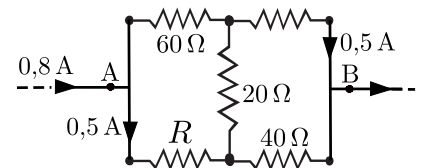
$k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

1ª parte: temas 1, 2 y 3

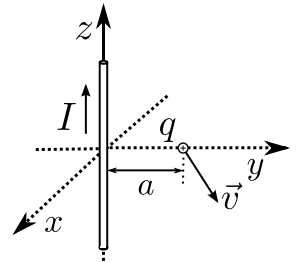
1. (1 punto) Tras cerrar el interruptor del circuito de la figura, esperamos a que el condensador alcance su carga final (estado estacionario). En dicha situación (estado estacionario) el valor de la intensidad que circula por el generador es 0,4 A. Determinar: **(a)** la carga final, Q , almacenada en el condensador; **(b)** la intensidad, I_0 , que circuló por el generador en el instante inicial ($t = 0$) tras cerrar el interruptor. Datos $R_1 = 25 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 60 \Omega$ y $C = 3,5 \mu\text{F}$.



2. (1 punto) En la asociación de resistencias de la figura, determinar: **(a)** la diferencia de potencial $V_A - V_B$ y **(b)** el valor de la resistencia R .

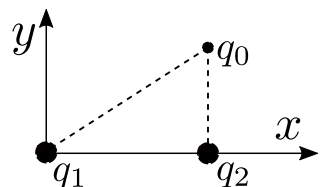


3. (0,5 puntos) En la figura se muestra un hilo conductor rectilíneo de gran longitud, dispuesto sobre el eje z por el que circula una intensidad I . Una partícula de carga $q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ que se encuentra en la posición indicada, $a = 2 \text{ cm}$, y con velocidad $\vec{v} = (12\hat{i} + 5\hat{j}) \text{ Mm/s}$ experimenta en dicho instante una fuerza magnética, debida al campo generado por el hilo, de módulo $12 \times 10^{-17} \text{ N}$. Determinar el valor de la intensidad, I , que circula por el hilo.



4. (0,5 puntos) Una partícula cargada se mueve a velocidad constante en sentido positivo del eje x , $\vec{v} = v\hat{i}$, en una zona donde existe un campo eléctrico uniforme, $\vec{E} = 1260\hat{k} \text{ V/m}$, y un campo magnético uniforme, $\vec{B} = 20\hat{i} - 15\hat{j} \text{ mT}$. Determinar el módulo, v , de la velocidad de la partícula.

5. (2 puntos) Se dispone de dos cargas puntuales $q_1 = +125 \mu\text{C}$, situada en el origen de coordenadas, y $q_2 = -27 \mu\text{C}$ situada sobre el eje x en $x = 4 \text{ cm}$. **(a)** Calcular la fuerza que cada una de las cargas ejercen sobre una carga $q_0 = 5 \text{ nC}$ situada en el punto $(4, 3) \text{ cm}$ así como la fuerza total (suma de ambas). Copiar la figura del ejercicio y completarla dibujando las tres fuerzas obtenidas. **(b)** Determinar: (b.1) el trabajo que debemos realizar (externo), W_{ext} , para trasladar q_0 desde el punto $(4, 3) \text{ cm}$ hasta colocarla en reposo en el punto del eje x de abscisa $x = -5 \text{ cm}$ y (b.2) el trabajo que realiza la fuerza eléctrica, $W_{\text{eléc}}$, que actúa sobre q_0 en dicho desplazamiento.



(Nota. Indique claramente el signo de cada trabajo)

El examen continúa por la otra cara.

2ª parte: temas 4, 5 y 6

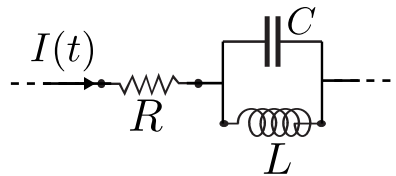
6. (1 punto) Se dispone de un solenoide largo (ideal) que posee un coeficiente de autoinducción de 5,4 mH. **(a)** Por el solenoide circula una intensidad inicial de 0,4 A que comienza a crecer linealmente con el tiempo (proporcionalmente) hasta alcanzar un valor de 1,4 A al cabo de 0,2 segundos. Determinar la fuerza electromotriz inducida (valor absoluto), $|\mathcal{E}|$, en el solenoide durante dicho proceso. **(b)** Se introduce un segundo solenoide corto en el interior del primero cuyo número de espiras es la tercera parte que el del primero ($N_2 = N_1/3$) y cuyo radio es la mitad que el del solenoide inicial ($R_2 = R_1/2$). Determinar el coeficiente de inducción mutua, M , entre ambos solenoides (**Nota.** El eje de ambos solenoides es el mismo).

7. (1 punto) Un circuito R - L serie se conecta a una batería ideal (sin resistencia interna). Tras la conexión, el voltaje en la resistencia es $V_R(t) = 5(1 - e^{-500t})$ V (t en segundos). Determinar: **(a)** el instante, t , en el que la intensidad alcanza el 56 % de su valor final (presente el resultado en ms con dos decimales); **(b)** el voltaje en la bobina, V_L , en el instante $t = 0,8$ ms (presente resultado en voltios con dos decimales).

8. (1 punto) **Sólo T.I.** Considere la asociación en paralelo de una resistencia $R = 280 \Omega$ y un condensador de capacidad $C = 2,5 \mu\text{F}$. **(a)** Determinar el voltaje $V_R(t)$ entre los extremos de la resistencia cuando la intensidad por el condensador es $I_C(t) = 0,35 \cos(2500t + 0,2\pi)$ A. **(b)** Si utilizamos una frecuencia de trabajo tal que para un valor eficaz del voltaje en la asociación $V_e = 42$ V, el valor eficaz de la intensidad total que circula por la asociación es $I_e = 0,25$ A, ¿qué valor tiene la reactancia, X_C , del condensador a dicha frecuencia?

8. (1 punto) **Sólo I.S.** Una onda electromagnética plana de longitud de onda 4 cm se propaga en sentido positivo del eje y de forma que su campo eléctrico oscila en la dirección del eje z con una amplitud de 2,4 V/m. Determinar: **(a)** la frecuencia, f , y el número de onda k . **(b)** la expresión del vector campo magnético de la onda; **(c)** la energía, U , que incide cada minuto sobre una superficie plana de 4 m² perpendicular al eje y .

9. (2 puntos) Por la asociación de la figura circula una intensidad $I(t) = 0,5 \cos(5000t)$ A. Sabiendo que $R = 20 \Omega$, $L = 6$ mH y $C = 2,5 \mu\text{F}$, determinar: **(a)** los fasores correspondientes al voltaje total, \tilde{V} , y al voltaje en el paralelo LC , \tilde{V}_{LC} , y sus respectivas señales instantáneas $V(t)$ y $V_{LC}(t)$. **(b)** los fasores \tilde{I}_L , \tilde{I}_C e \tilde{I} , asociados a la intensidad en la bobina, el condensador e intensidad total, respectivamente, y representarlos en un diagrama. **(c)** la potencia media consumida por cada elemento.



Nombre, Apellidos: _____

1ª Convocatoria. Grados IS-TI. Curso 2021-22.

(4-2-2022)

Titulación (indique IS o TI):

Grupo:

P. 1: (a) $Q =$

(b) $I_0 =$

P. 2: (a) $V_A - V_B =$

(b) $R =$

P. 3: $I =$

P. 4: $v =$

P. 6: (a) $|\mathcal{E}| =$

(b) $M =$

P. 7: (a) $t =$

(b) $V_L =$

P. 8:[Sólo T.I.] (a) $V_R(t) =$

(b) $X_C =$

P. 8:[Sólo I.S.] (a) $f =$

$k =$

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

(c) $U =$

Los ejercicios 5 y 9 se entregarán en folios aparte.