

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

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

Tercera Convocatoria (14/12/2020)

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

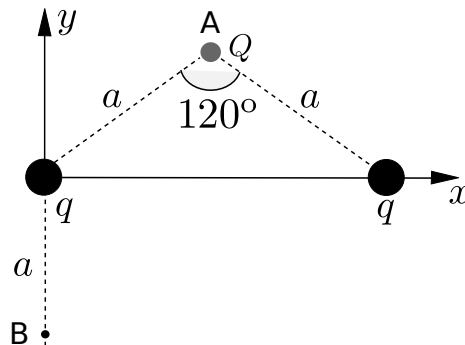
1. (0,75 puntos) Una partícula con carga positiva $q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ se lanza con una energía cinética inicial $E_c = 520 \text{ eV}$ en sentido opuesto a las líneas de un campo eléctrico uniforme. Tras recorrer una distancia de 15 cm su velocidad se reduce hasta la mitad de su valor inicial. Determinar el módulo, E , del campo eléctrico. (Dato: $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$)

2. (0,75 puntos) Se conecta una resistencia R a una batería ideal de continua de forma que la batería comunica cierta potencia. Si conectamos en paralelo con R una resistencia $R' = 35 \Omega$ la potencia que suministra la batería es 5 veces mayor que cuando sólo estaba conectada R . Determinar el valor de R .

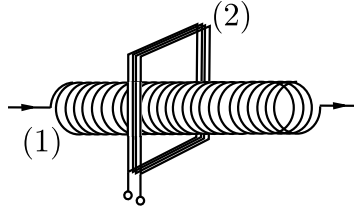
3. (0,75 puntos) En un circuito RC serie conectado a una batería ideal tras conectar la batería, en $t = 0$, la tensión en el condensador es $V_c(t) = 2,5(1 - e^{-625t}) \text{ V}$ (t en segundos) siendo la intensidad que circula $I(t) = 5e^{-625t} \text{ mA}$ (t en segundos). Determinar: (a) el voltaje $V_R(t)$ en la resistencia; (b) la capacidad C del condensador.

4. (0,75 puntos) Un hilo conductor rectilíneo de gran longitud (supóngase infinita) está dispuesto sobre el eje y y transporta una intensidad $I = 15 \text{ A}$ en sentido positivo de dicho eje. Determinar: (a) el vector campo magnético, \vec{B} , que crea en el punto de coordenadas (12, 5, 0) cm; (b) el vector fuerza \vec{F} que ejercería sobre un tramo de hilo conductor recto de longitud 5 cm que fuese paralelo al eje y y cortase al eje z en $z = 3 \text{ cm}$ transportando una intensidad de $I' = 2,4 \text{ A}$ en sentido opuesto al de I .

5. (2 puntos) Tres cargas puntuales positivas se encuentran situadas en los vértices de un triángulo isósceles cuyos lados iguales miden a , como se muestra en la figura. Las cargas sobre el eje x tienen igual valor q . Determinar: (a) la fuerza total que sobre la carga Q situada en el punto A ejercen las dos cargas situadas en el eje x ; (b) el trabajo que realiza la fuerza que actúa sobre Q debida a las otras dos cargas cuando se traslada desde el punto inicial A hasta el punto B que dista a del origen de coordenadas, según se muestra en la figura (las otras cargas situadas en el eje x se mantienen fijas en sus posiciones).



6. (1 punto) En la figura se muestra un solenoide esbelto (puede considerarse ideal) (1) con sección transversal $S_1 = 0,02\text{ m}^2$ y $N_1 = 2500$ vueltas, cuyo coeficiente de autoinducción es de 160 mH. El solenoide está rodeado por una bobina cuadrada (2) de área $S_2 = 0,04\text{ m}^2$ con $N_2 = 150$ vueltas. (a) Manteniendo la bobina (2) con sus extremos abiertos ($I_2 = 0$), hacemos circular por el solenoide (1) una corriente $I_1 = 2,5\text{ A}$, determinar: (a.1) el flujo en el solenoide (1) Φ_1 y (a.2) el flujo que atraviesa la bobina (2) Φ_{21} ; (b) el coeficiente de inducción mutua M entre ambos bobinados.



7. (0,75 puntos) Una espira conductora circular de área $0,02\text{ m}^2$ está situada en el plano xy con su centro en el origen de coordenadas. En la zona existe un campo magnético uniforme cuyas componentes son $1,2\text{ T}$ en sentido positivo del eje y y $0,5\text{ T}$ en sentido positivo del eje z . (a) Determinar el flujo magnético, Φ , que atraviesa dicha espira. (b) Si hacemos ahora que la espira gire alrededor del eje y a 5 revoluciones por segundo, determinar la amplitud (valor máximo) $\mathcal{E}_{\text{máx}}$ de la fuerza electromotriz inducida en la misma.

8. (0,75 puntos)[Sólo Ing. Computadores]

En cierto circuito de corriente alterna, entre los extremos de una bobina de 50 mH el voltaje vale $V(t) = 2,5 \cos(2500t + 5\pi/6)\text{ V}$. Determinar la expresión de la intensidad $I(t)$ que circula por dicha bobina.

9. (0,75 puntos)[Sólo Ing. Software y Tec. Informáticas]

Una onda electromagnética armónica plana de longitud de onda $0,5\text{ m}$ se propaga en el sentido positivo del eje z y su campo magnético oscila en la dirección y con amplitud de 50 nT . (a) Escribir la expresión completa del vector campo eléctrico (vector), \vec{E} , de dicha onda y (b) determinar la potencia media, P , que incide sobre una superficie de $0,25\text{ m}^2$ colocada perpendicularmente a la dirección de propagación de dicha onda.

10. (2,5 puntos) Por una asociación en serie de una resistencia R y un condensador de capacidad $C = 2,5\text{ }\mu\text{F}$ en un circuito de corriente alterna los voltajes en la resistencia y en el condensador tienen las expresiones siguientes: $V_R(t) = 12 \cos(2000t + \pi/2)\text{ V}$ y $V_C(t) = 16 \cos(2000t)\text{ V}$ (t en segundos), respectivamente. Determinar: (a) la impedancia, Z_c , del condensador; (b) la expresión de la intensidad en función del tiempo $I(t)$; (c) el valor de la resistencia R ; (d) la amplitud (valor máximo) del voltaje $V(t)$ entre los extremos de la asociación; (e) la energía consumida en la asociación cada hora.

Titulación (indique IS, IC o TI):

Grupo:

P. 1: $E =$

P. 2: $R =$

P. 3: (a) $V_R(t) =$

(b) $C =$

P. 4: (a) $\vec{B} =$

(b) $\vec{F} =$

P. 6: (a.1) $\Phi_1 =$

(a.2) $\Phi_{21} =$

(b) $M =$

P. 7: (a) $\Phi =$

(b) $\mathcal{E}_{\text{máx.}} =$

P. 8: (Sólo I.C.)
 $I(t) =$

P. 9: (Sólo I.S y T.I.)
(a) $\vec{E}(\quad, \quad) =$

(b) $P =$

Los ejercicios 5 y 10 se entregarán en folios aparte.