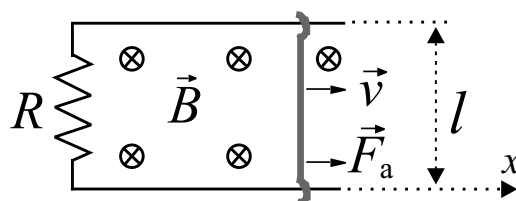


Fundamentos Físicos de la informática
 I.I. Ingeniería del Software. Curso 2012-13.
Examen Primera Convocatoria. Febrero de 2013.

1. Dos cargas $q_1 = +25 \mu\text{C}$ y q_2 se encuentran en reposo a una distancia tal que el módulo de la fuerza que se ejercen es de 10 N. Si ahora, manteniendo fija q_1 , deseamos llevar la carga q_2 hasta un punto muy lejano de q_1 (infinitamente lejano como buena aproximación), el trabajo que debemos realizar sobre q_2 es de +3 J. Deducir a qué distancia se encontraban las cargas y el valor de la carga q_2 con su signo.
 (Dato. $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$)

2. En una región del espacio existe un campo magnetostático de módulo 0,5 T y otro electrostático, ambos uniformes y perpendiculares entre sí, estando el campo eléctrico dirigido en sentido positivo del eje y . Al lanzar un protón ($q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$) a 600 km/s en sentido positivo del eje x se observa que realiza un movimiento rectilíneo uniforme. Deducir los valores completos (módulo, dirección y sentido) de ambos campos, las fuerzas magnética y eléctrica que actúan sobre el protón y el trabajo que realiza el campo eléctrico tras haber recorrido el protón una distancia de 1 m. Completar el ejercicio con dibujo donde se muestren ambos campos y el vector velocidad del protón.

3. En el circuito de área variable de la figura, la barra móvil se desplaza sin rozamiento sobre los raíles conductores separados una distancia $l = 1 \text{ m}$ y conectados entre sí por una resistencia $R = 10 \Omega$, estando el conjunto inmerso en un campo magnético uniforme de 1,5 T dirigido hacia el papel. Debido a la acción conjunta de la fuerza aplicada, $\vec{F}_a = 112,5 \text{ mN } \vec{i}$, y la fuerza magnética existente sobre la barra conductora, ésta realiza un movimiento uniforme (velocidad constante). Determinar: la fuerza magnética, \vec{F}_m , que actúa sobre la barra, la intensidad inducida en el circuito (indicando razonadamente su sentido), el valor de la fuerza electromotriz inducida y la velocidad de la barra.



4. Una onda electromagnética plana de longitud de onda 60 cm se propaga en sentido negativo del eje y siendo la amplitud de su campo eléctrico 0,15 V/m. (a) Determinar el número de ondas y la frecuencia de la onda y escribir las expresiones completas de los campos asociados a dicha onda sabiendo que el campo eléctrico oscila en dirección del eje z . Hacer un dibujo de la onda y calcular su intensidad. (b) Demostrar que una onda electromagnética plana transporta igual densidad de energía eléctrica que magnética y obtener los valores máximos que alcanzan dichas densidades de energía para la onda del apartado (a).
 (Datos. $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$.)

5. Una asociación en serie de una resistencia de 1000Ω y un condensador de capacidad C se conecta a una fuente de alterna de frecuencia 1 kHz. En estas condiciones la tensión entre los extremos de la asociación, $V(t)$, tiene una amplitud de 10 V (es el valor máximo, no el eficaz), mientras que la tensión en la resistencia, $V_R(t)$, tiene una amplitud de 5,32 V. (a) Determinar el módulo de la impedancia de la asociación, $|Z|$, la capacidad del condensador, C , y la amplitud de la tensión $V_C(t)$ en el condensador. (b) Tomando fase 0 para la tensión en la resistencia, representar en un diagrama los fasores \tilde{V}_R , \tilde{V}_C y \tilde{V} , y escribir sus correspondientes expresiones temporales $V_R(t)$, $V_C(t)$ y $V(t)$.