

## Fundamentos Físicos de la informática

I.I. Tecnologías Informáticas.

*Examen Primera Convocatoria.*

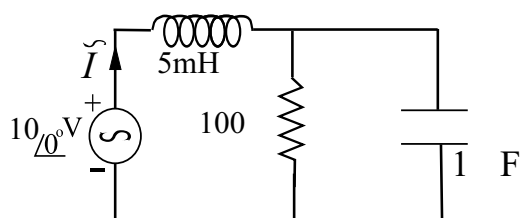
17 de junio de 2013. Curso 2012-13.

1. Dos cargas de igual valor y signo,  $q_1$  y  $q_2$ , se encuentran fijas sobre el eje  $x$  en los puntos  $(-a/2,0)$  y  $(a/2,0)$  respectivamente. Una tercera carga  $q_3$ , de igual valor y signo que ellas, se sitúa en la parte positiva del eje  $y$  en una posición tal que las tres cargas forman un triángulo equilátero de lado  $a$ . **(a)** Determinar la fuerza (vector) que experimenta la carga  $q_3$  así como el campo eléctrico (vector) debido a las cargas  $q_1$  y  $q_2$  en el punto donde se halla  $q_3$ . **(b)** Obtener el valor del trabajo que debemos realizar (trabajo externo) para desplazar  $q_3$  desde el punto donde se encontraba en el apartado anterior hasta el origen de coordenadas.

2. Un protón (carga  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C) entra a velocidad  $v = 4$  Mm/s dirigida en sentido positivo del eje  $x$  en una zona donde existen un campo magnético uniforme de 25 mT en sentido positivo del eje  $z$  y un campo eléctrico uniforme. **(a)** Determinar el valor del campo eléctrico, su dirección y sentido para que el protón realice un movimiento rectilíneo uniforme. Completar con un dibujo. ¿Que trabajo realizan las fuerzas eléctrica y magnética sobre el protón tras recorrer 10 cm? **(b)** **(b.1)** Suponga ahora que manteniendo el campo magnético eliminásemos el eléctrico, describa qué trayectoria haría la partícula y haga un dibujo de la misma utilizando el mismo sistema de ejes coordenados que en el apartado (a). **(b.2)** Si por el contrario mantenemos el campo eléctrico y eliminamos el magnético, ¿qué tipo de trayectoria tendríamos en ahora? Haga un dibujo de la misma utilizando el mismo sistema de ejes coordenados de antes.

3. Defina el coeficiente de autoinducción de una bobina e indique sus unidades. Como ejemplo deduzca la expresión de dicho coeficiente para un solenoide esbelto, de longitud  $l$ , con  $N$  vueltas y de radio  $R$ , asumiendo que el campo magnético en su interior puede considerarse uniforme y de módulo  $B = \mu_0 NI/l$ , siendo  $I$  la intensidad.

4. En el circuito de la figura la tensión en el generador es  $\mathcal{E}(t) = 10 \cos(10^4 t)$  V. Determinar: **(a)** la impedancia del circuito desde los terminales del generador y la intensidad que atraviesa la fuente  $I(t)$ ; **(b)** la tensión eficaz en la resistencia; **(c)** la potencia media consumida en el circuito y la potencia media suministrada por el generador verificando su igualdad.



5. El campo eléctrico de una onda electromagnética armónica plana tiene una amplitud de 30 mV/m. Sabiendo que la onda tiene una frecuencia de 100 MHz y que se propaga en sentido positivo del eje  $x$ , determinar: **(a)** la longitud de onda, el periodo, la frecuencia angular y el número de onda; **(b)** las expresiones completas de los campos (vectores) asumiendo que el campo magnético oscila en la dirección del eje  $z$ ; **(c)** el vector de Poynting y la intensidad media,  $I$ , de la onda; **(d)** la potencia que llega a una superficie de  $2 \text{ cm}^2$  si la onda incide sobre la superficie perpendicularmente y la energía total recibida en dicha superficie si la onda está incidiendo durante 10 minutos.

**Datos.**  $c = 3 \times 10^8$  m/s;  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  H/m