

Física II –2007
Parcial 2 para promoción – 21/11/07

Problema 1

Un conductor hueco cilíndrico de radio $R = 3.1$ cm y de paredes de espesor despreciable transporta una corriente $I_1 = 2$ A.

- a) Calcular el módulo del campo magnético en los puntos A y B, con $r_A = 1$ cm y $r_B = 5$ cm medidos desde el eje del cilindro.
- b) Indicar dirección y sentido en un esquema en el que el conductor aparezca saliendo del papel (Incluir en el dibujo el sentido elegido para la corriente).
- c) Un ion Cl^- se mueve en dirección radial con $v = 3 \times 10^5$ m/s, alejándose del conductor. Calcule la fuerza magnética ejercida sobre el ion cuando pasa por el punto B.
- d) Haga un esquema indicando dirección y sentido de la fuerza.
- e) ¿Qué sucede si el ion se mueve en dirección paralela al conductor?

Datos: $|e| = 1.6 \times 10^{-19}$ C; $\mu_0 = 4 \pi \times 10^{-7}$ T.m.A⁻¹

Problema 2

Un solenoide de 0.08 H de inductancia se conecta en serie a una resistencia de 50 Ω y a una fem continua de 1.5 V. El circuito se cierra mediante una llave S.

- a) Calcular la corriente que pasa por el solenoide a los 0.002 s después de cerrar la llave S.
- b) Calcular la fem inducida en el solenoide en ese instante.
- c) Si la fuente se cambia por una fem alterna $\varepsilon(t) = 3,11$ V . sen (150 s⁻¹.t), indicar cuál será la lectura de un voltímetro conectado entre los extremos del solenoide.
- d) Hacer el diagrama de fasores para esta última situación, identificando el ángulo de defasaje entre fem y corriente.

Problema 3

Una red de difracción tiene 1000 líneas/cm y $d/a=3$. Se la ilumina con un haz de 0,5 cm de ancho y 550 nm de longitud de onda.

- a) Realizar un diagrama aproximado de la variación angular de intensidad que se observaría en una pantalla. Poner todos los rótulos que sean necesarios para interpretar el dibujo.
- b) Calcular el número de espectros que pueden observarse a c/lado del centro de la pantalla.
- c) Calcula la posición angular correspondiente al máximo de 1er. orden.
- d) Si la luz tiene en realidad dos componentes de 549.8 nm y 550.2 nm, determinar a partir de qué orden podrían verse resueltas.
- e) Si se hace incidir luz blanca en esta red ($400 \text{ nm} < \lambda < 780 \text{ nm}$), ¿el número de espectros completos a observar será el mismo calculado en (b)? Explique y recalculé en caso necesario.

Física II- 2008

Segundo parcial para promocionar- 25/11/2008

Datos: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m.A}^{-1}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Problema 1

Un solenoide de 3 cm de radio, 5000 vueltas y 50 cm de longitud tiene en su interior, lejos de los extremos, una espira cuadrada de 2 cm de lado, cuya normal es paralela al eje del solenoide. Calcular:

- Flujo en la espira cuando la corriente que circula por el solenoide es constante y vale 0.3 A
- Fem inducida en la espira en ese caso.

La corriente en el solenoide ahora varía como $i(t) = I_M e^{-t/\tau}$, con $I_M = 0.3 \text{ A}$, $\tau = 1 \text{ s}$.

- Graficar en forma aproximada cómo varía en el tiempo el campo magnético en el solenoide.
- Calcular la fem inducida en la espira para $t = 0.8 \text{ s}$.

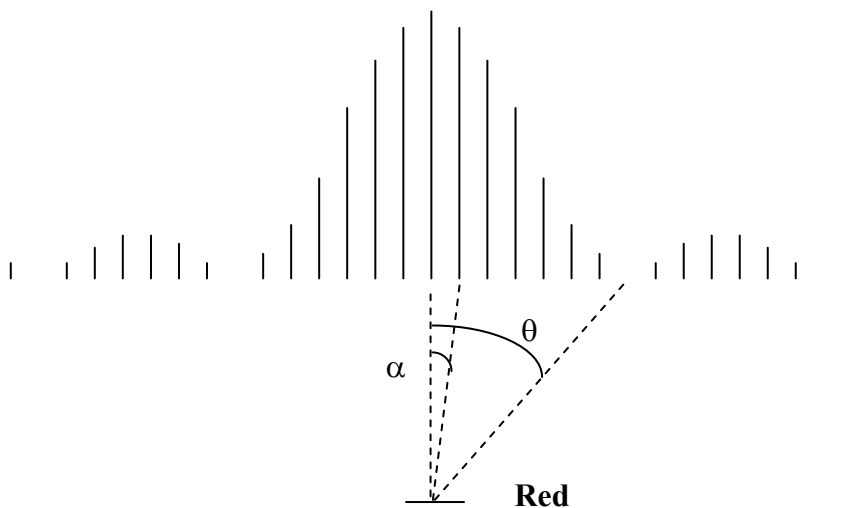
Problema 2

Un circuito RLC en serie, con $R = 37 \Omega$, $L = 85 \text{ mH}$, $C = 25 \mu\text{F}$, se alimenta con un generador de tensión alterna que produce una $V(t) = (5.4 \text{ V}) \times \sin [(830 \text{ rad/s}) \cdot t]$. a) Calcular el ángulo de defasaje entre la tensión del generador y la corriente del circuito y dibujar el diagrama de fasores; b) Dar la expresión de la corriente en función del tiempo indicando el valor de cada elemento que aparezca en la expresión; c) ¿Cuál será la lectura de un voltímetro de alterna conectado entre los extremos de la resistencia?; d) ¿Cuál es la potencia media entregada por la fem?; e) Calcule la frecuencia angular a la que el circuito estará en resonancia; f) ¿Cuánto valdrán la corriente máxima y el ángulo de defasaje en resonancia?; g) ¿Qué potencia media entregará la fem en este caso?

Problema 3

La figura muestra el diagrama de intensidad que se obtiene haciendo pasar luz coherente monocromática a través de una red de 100 rendijas de ancho a y separación d . La longitud de onda de la luz utilizada es 480 nm y el ángulo θ del dibujo vale 0.3° . (El ancho del haz alcanza a iluminar toda la red)

- ¿Qué longitud característica (a o d) se puede evaluar directamente a partir de los datos? Calcule su valor.
- De la observación del diagrama, qué información puede obtener sobre la relación entre d y a ? Justifique su respuesta.
- Determine el valor del ángulo α de la figura.
- Calcule la frecuencia de la luz incidente.
- Si la luz incidente estuviera compuesta por dos longitudes de onda: 480 y 482 nm, ¿a partir de qué orden podrían resolverse estas dos componentes?



Física II- 2009

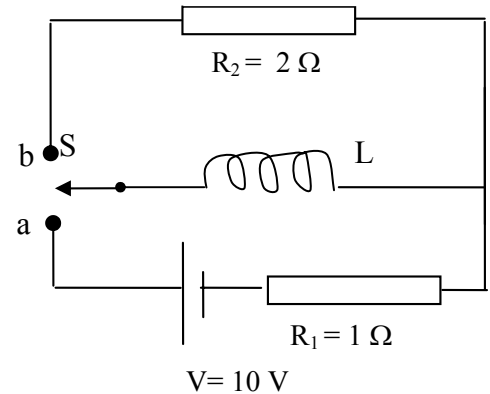
Segundo parcial de promoción- 7/12/2009

Constantes: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m.A}^{-1}$, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s} = 4.1 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Problema 1

En la figura, $L = 0.5 \text{ H}$. La llave S quedó conectada por un tiempo muy largo en la posición **a**. En $t=0$ se la pasa rápidamente a la posición **b**. Determinar:

- la energía almacenada en la inductancia en $t = 0$.
- el sentido de la corriente en R_2 (dibujarla) en el instante inmediato siguiente en que se cambió la llave a la posición **b**.
- el valor de la fem inducida en L en ese instante, y el extremo de mayor potencial (marcarlo en el dibujo).
- ¿A qué tiempo la corriente en R_2 valdrá el 1% de su valor a $t = 0$?
- ¿Cuál será la energía en L en ese instante, y qué ocurrió con la energía calculada en el punto (a)?



Problema 2

Un generador de tensión alterna tiene una fem máxima de 63.6 V y una frecuencia angular de 830 s^{-1} . Se lo conecta en serie a un condensador de $35 \mu\text{F}$ y a una resistencia de 45Ω .

- Evalúe el ángulo de fase entre tensión y corriente y dibuje el diagrama de fasores, identificando claramente cada componente.
- Escriba la expresión de la corriente en función del tiempo, calculando el valor de cada uno de los parámetros que aparecen.
- Calcule la potencia media entregada por el generador.
- Calcule la lectura que daría un voltímetro conectado a las placas del condensador.
- Diga qué elemento debería agregarse para tener un circuito resonante a esta frecuencia, y qué valor debería tener ese elemento.

Problema 3

Un haz de luz de 590 nm de longitud de onda pasa por una ranura rectangular de $11 \times 10^{-6} \text{ m}$ de ancho, y posteriormente incide en una pantalla que se encuentra muy alejada.

- Evaluar la frecuencia de la onda.
- Hacer un diagrama de la intensidad luminosa que se observa sobre la pantalla. Rotular adecuadamente máximos o mínimos, según corresponda.
- Calcular el semiancho angular de la región central iluminada
- Posteriormente se ilumina la ranura con luz proveniente de 2 fuentes puntuales incoherentes, c/u de ellas de 590 nm . Estas fuentes están separadas entre sí 3 cm y están a 2 m de distancia de la ranura. Determinar si sus imágenes están resueltas en la pantalla, según el criterio de Rayleigh. Realizar un esquema claro que se corresponda al resultado obtenido
- Según la respuesta dada en el inciso anterior, sugiera alguna de las posibilidades para que cambie la situación de resolución (si la imágenes estaban resueltas, qué debe cambiar para que no lo estén, o viceversa).

Física II- 2010

Segundo parcial para promocionar- 30/11/2010

Problema 1

Se tiene un cable macizo, recto, muy largo, de sección circular de 10^{-2} m de radio, que conduce una corriente de 0.7 A. Por fuera está rodeado en forma coaxial por un cilindro conductor hueco de 1.4×10^{-2} m de radio y de pared muy fina, que conduce una corriente de 1.3 A en sentido contrario a la del cable interior.

- Dibujar los conductores de frente y mostrar las curvas de Ampère que debe utilizar para evaluar el módulo del campo magnético para cada región del espacio. Indicar el sentido elegido para recorrer c/u de ellas.
- Utilizando la ley de Ampère, obtener las expresiones para el módulo de \mathbf{B} en función de r para c/u de las regiones del espacio.
- Dibujar el vector \mathbf{B} y evaluar su módulo en puntos ubicados en los siguientes radios: $r_1 = 0.9 \times 10^{-2}$ m, $r_2 = 2 \times 10^{-2}$ m y $r_3 = 3 \times 10^{-2}$ m.

Problema 2

Se dispone de un solenoide de 0.03 H de autoinductancia, en serie con una resistencia de 2 Ω y con una fuente de tensión continua de 5V (y resistencia interna despreciable). Se conecta un instrumento para medir la corriente en el circuito y otro para medir la diferencia de potencial entre los extremos del solenoide.

- Dibuje el circuito, colocando los instrumentos en la forma adecuada. Indique el sentido de la corriente.

Determine:

- el valor de la corriente a los 0.02 segundos de cerrar el circuito.
- la lectura del voltímetro para ese tiempo, indicando el extremo de mayor potencial.
- la potencia en el generador, en el solenoide y en la resistencia en ese tiempo. ¿Puede interpretar la relación entre esos valores?
- ¿Cuánto vale la energía almacenada en el solenoide a ese tiempo?

Problema 3

Un automóvil viene hacia usted de noche por la ruta. La separación entre los dos focos es de 1.42 m, y la longitud de onda de la luz que emiten es 562 nm (la suponemos monocromática). El diámetro de su pupila es de 5 mm. Considerando que sólo los efectos de la difracción limitan la resolución,

- ¿A qué distancia deberá estar el auto para que Ud. pueda ver resueltos los dos focos (en el límite de resolución)?
- Haga el esquema de intensidades correspondiente a la situación anterior.
- Para otro auto que se acerca, los focos tienen la misma separación, pero la longitud de onda de su luz es de 680 nm. ¿Se verán resueltos a la distancia calculada en (a)? Esquematice la nueva situación.
- Calcule la energía de los fotones de la luz del segundo auto.

Constantes: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T.m.A⁻¹, $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J.s = 4.1×10^{-15} eV.s, $c = 3 \times 10^8$ m.s⁻¹

Física II- 2011

Segundo parcial para promocionar- 1/12/2011

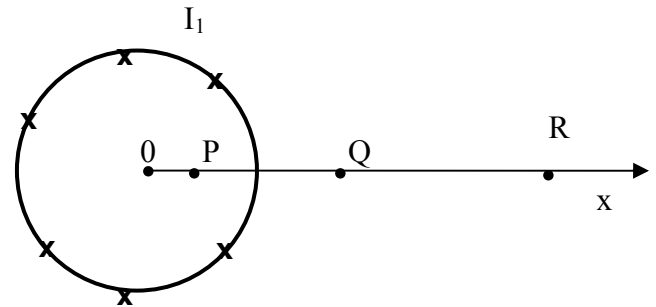
Problema 1

Un conductor cilíndrico hueco muy largo, de 3.1 cm de radio y de paredes de espesor despreciable, transporta una corriente $I_1 = 1.8$ A entrante al papel.

a) Calcule el módulo del campo magnético en los puntos P y Q, con $x_P = 1$ cm y $x_Q = 5$ cm, medidos desde el eje del cilindro. Indique claramente el procedimiento seguido para el cálculo y dibuje los vectores campo (Copie el dibujo en su hoja).

b) Se ubica un cable recto fino y muy largo en

forma paralela al conductor hueco, pasando por el punto R ubicado en $x=11$ cm. Por este cable circula una corriente $I_2 = 1,3$ A entrante al papel. Determine el campo magnético resultante (módulo, dirección y sentido) causado por los dos conductores en el punto Q.



Problema 2

Por un solenoide de 0.5 m de largo, 100000 vueltas y una sección de $3 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ circula una corriente variable de la forma $i(t) = 2.4 \text{ A sen}(\omega t)$, con $\omega = 100 \text{ s}^{-1}$. Determinar:

a) el flujo total que atraviesa el solenoide;

b) la fem autoinducida en los extremos del solenoide (indicar si es constante o dar su dependencia con el tiempo);

c) Se toma un trozo de cable y se enrollan 2 vueltas apretadas encima del solenoide. ¿Habrá fem inducida en los extremos del cable? Si sus extremos se conectan a un voltímetro de alterna, ¿cuál será la lectura del mismo?

Problema 3

Una red de difracción de 2500 líneas/cm se utiliza para analizar un haz de luz desconocida. Se observa que en el espectro de 1er. orden aparecen 2 máximos: uno verde y otro rojo. Las posiciones angulares correspondientes son:

$$\theta_{\text{verde}} = 7.9^\circ$$

$$\theta_{\text{rojo}} = 10.1^\circ$$

a) Determinar la longitud de onda de cada una de las componentes de la luz incidente.

b) Si el ancho de las rendijas es de 10^{-6} m, determinar cuántos espectros completos podrán observarse.

c) Se sabe que la componente verde es en realidad un doblete, o sea, contiene dos longitudes de onda, que en este caso difieren en 0.5 nm. Si el haz de luz ilumina una región de 2 mm de ancho en la red, determinar a partir de qué orden podría observarse el doblete resuelto.

Constantes: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m.A}^{-1}$, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s} = 4.1 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$