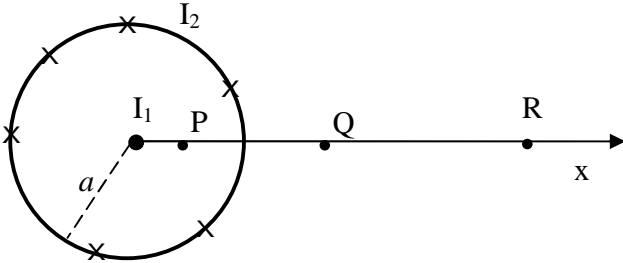


## Física II

### Segundo parcial de Promoción- 4/12/2015

#### Problema 1



El dibujo muestra dos conductores rectos muy largos: el central, ubicado en  $x=0$ , es un cable muy fino, que conduce una corriente  $I_1 = 0.4 \text{ A}$ , en sentido saliente del papel; por fuera se encuentra un conductor cilíndrico hueco de radio  $a = 0.03 \text{ m}$  y espesor despreciable, que lleva una corriente  $I_2 = 0.15 \text{ A}$  en sentido entrante al papel.

a) Utilizando la ley de Ampere, calcule el módulo del campo magnético en los puntos P y Q, con  $x_P = 0.01 \text{ m}$  y  $x_Q = 0.05 \text{ m}$ . Indique **claramente** el procedimiento

seguido para el cálculo y dibuje los vectores campo en los dos puntos (Haga el dibujo en su hoja).

b) Ahora se ubica otro cable recto fino de  $10 \text{ m}$  de longitud, en forma paralela a los conductores anteriores, pasando por el punto R ubicado en  $x_R = 0.11 \text{ m}$ . Por este cable circula una corriente  $I_3 = 1.3 \text{ A}$  entrante al papel. Calcule el módulo de la fuerza magnética que ejercen los conductores anteriores sobre este nuevo cable, y **dibuje el vector fuerza**.

#### Problema 2

Se conectan en serie un solenoide de  $0.08 \text{ H}$  de inductancia, una resistencia de  $50 \Omega$ , una fem alterna  $E(t) = 3.11 \text{ V} \cdot \sin(314 \text{ s}^{-1} \cdot t)$  y un amperímetro adecuado para corriente alterna.

- Dibujar el circuito. ¿Cuál será la lectura del amperímetro?
- ¿Cuál será la lectura de un voltímetro de CA conectado entre los extremos del solenoide?
- Hacer el diagrama de fasores para esta situación, mostrando el ángulo de defasaje entre fem y corriente.
- Indicar qué componente necesita agregarse al circuito para que se encuentre en resonancia a esta frecuencia, y calcular su valor.
- Si en el interior del solenoide se encuentra una espira circular, indicar si habrá fem inducida en esa espira en alguno de estos casos:  
e<sub>1</sub>) la normal a la espira es paralela al eje del solenoide  
e<sub>2</sub>) la normal a la espira es perpendicular al eje del solenoide.

Justificar adecuadamente las respuestas (no se consideran respuestas sin justificación)

#### Problema 3

La luz de dos fuentes puntuales de  $\lambda = 600 \text{ nm}$ , separadas  $0.1 \text{ m}$ , pasa por una rendija rectangular de ancho desconocido, recogiendo la imagen sobre una pantalla. Los máximos luminosos están **apenas resueltos** según el criterio de Rayleigh. La distancia de las dos fuentes a la rendija es de  $3 \text{ m}$ .

- Haga un diagrama claro de la situación que muestre los ángulos involucrados.
- ¿Cuánto vale el ángulo al que se produce el 1er. mínimo de difracción?
- Calcule el ancho de la rendija.
- Indique si esta rendija resolverá dos fuentes puntuales de  $\lambda = 500 \text{ nm}$ . Justifique mediante cálculo.
- Calcule la potencia luminosa de cada fuente de  $600 \text{ nm}$ , sabiendo que emiten  $3 \times 10^{15}$  fotones en cada segundo.

#### Problema 4

- Los niveles de energía de una partícula en una caja infinita de potencial en 1 dimensión están dados por la expresión:  $E_n = n^2 h^2 / 8ma^2$ . Para el caso de un electrón en una caja de  $0.2 \text{ nm}$  de ancho, evalúe la energía de los fotones que el electrón necesita absorber para pasar del estado  $n=1$  al  $n=2$ .
- El  $^{238}\text{U}$  es un emisor alfa con una vida media de 4500 millones de años. Una cierta muestra de  $^{238}\text{U}$  tiene en este momento una actividad de  $5 \times 10^9 \text{ Bq}$ . ¿Cuál será su actividad dentro de 1000 millones de años?

Ctes:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$ ;  $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} = 4.1 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$ ;  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ;  $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$