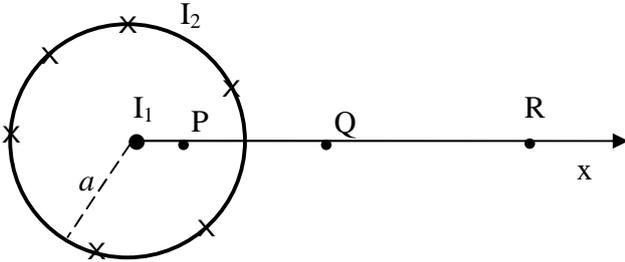


Física II

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 $I_1 = 0.4$ A, en sentido saliente del papel; por fuera se encuentra un conductor cilíndrico hueco de radio $a = 0.03$ m y espesor despreciable, que lleva una corriente $I_2 = 0.15$ 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 $x_P = 0.01$ m y $x_Q = 0.05$ 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 m de longitud, en forma paralela a los conductores anteriores, pasando por el punto R ubicado en $x_R = 0.11$ m. Por este cable circula una corriente $I_3 = 1.3$ 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 H de inductancia, una resistencia de 50 Ω , una fem alterna $E(t) = 3.11$ V. $\sin(314$ 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:
e₁) la normal a la espira es paralela al eje del solenoide
e₂) 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 $\lambda = 600$ nm, separadas 0.1 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 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 $\lambda = 500$ nm. Justifique mediante cálculo.
- Calcule la potencia luminosa de cada fuente de 600 nm, sabiendo que emiten 3×10^{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 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}U es un emisor alfa con una vida media de 4500 millones de años. Una cierta muestra de ^{238}U tiene en este momento una actividad de 5×10^9 Bq. ¿Cuál será su actividad dentro de 1000 millones de años?

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