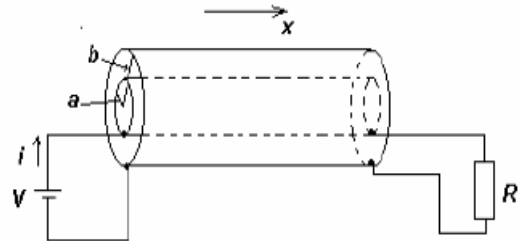


**EXAMEN DE FÍSICA II – Agosto 2008**  
**Licenciaturas de Física, Astronomía y Matemáticas**  
 Instituto de Física – *Facultad de Ciencias*

Esta es una evaluación de *desarrollo* lo cual quiere decir, que usted deberá **describir** y **justificar** los pasos y razonamientos seguidos para resolver los problemas. Serán especialmente tenidas en cuenta la **prolijidad** y **claridad** de las soluciones entregadas, ya que las mismas reflejan la comprensión de las resoluciones propuestas y afectan la corrección de las mismas.

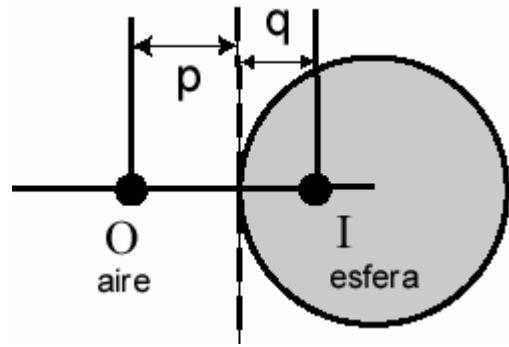
**Algunos datos:**Carga eléctrica elemental:  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ Masa del electrón:  $9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$  $\epsilon_0 = 8,9 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2} = 8,9 \text{ pF}$  $k_e = 9,0 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$ 

- (1) Una fuente se conecta a una resistencia mediante un cable Coaxial, como se muestra en la figura, cuyos diámetros internos y externos son respectivamente  $a$  y  $b$ . Determinar el **vector** de Poynting (dirección, sentido y modulo), en  $a < r < b$  (es decir, en el interior del Cable coaxial).



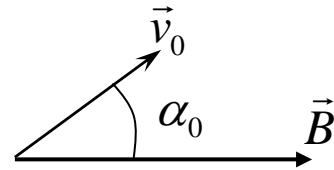
- (2) Un anillo de plástico de radio  $a$  tiene una carga eléctrica, de densidad  $\lambda$ , uniformemente distribuida. Suponga el anillo en el plano  $xy$  con su centro en el origen de coordenadas. Si el anillo gira con velocidad angular constante  $\omega$  en torno a su eje con sentido antihorario, halle la corriente eléctrica generada por el anillo al girar y halle el campo magnético creado por esta corriente en el centro del anillo.  
*Sugerencia: pensar en el campo magnético que genera una espira circular sobre su eje.*
- (3) Sobre una superficie se hace incidir luz monocromática de longitud de onda  $\lambda$ , con un ángulo  $\theta$  medido respecto de la normal. La superficie presenta dos rendijas paralelas angostas con una separación  $d$  entre las mismas. Deducir a qué ángulos con la normal, se encuentran ubicados los máximos de intensidad que se observarían sobre una pantalla colocada por detrás de las rendijas.

- (4) Se tienen dos esferas de igual radio, una de vidrio ( $n = 1,52$ ) y otra formada por un material transparente de índice de refracción desconocido  $n'$ . Un objeto puntual O se coloca a la misma distancia  $p$  de la superficie de ambas esferas, midiéndose en cada caso la distancia  $q$  de la imagen I de O (ver figura).



Si  $R$  es el radio de curvatura de las esferas, hallar la forma que puede escribirse  $n'$  (siendo  $q$  la distancia de la imagen para la esfera de vidrio, y  $q'$  para la esfera de material con índice de refracción desconocido).

- (5) Una partícula cargada de masa  $m$  y carga  $q$  se mueve dentro de una región donde existe un campo magnético constante  $\vec{B} = B\hat{i}$ . En cierto instante ( $t = 0$ ), su velocidad  $\vec{v}_0$  forma un ángulo  $\alpha_0$  con la dirección del campo (dirección  $\vec{x}$ ).



- a) Dar argumentos que justifiquen que la trayectoria de la partícula es una hélice cuyo eje está en la dirección del campo. Determinar  $v_x$ , el radio y el paso de la hélice, en función de  $q$ ,  $m$ ,  $v_0$ ,  $B$  y  $\alpha_0$ .

- b) Suponer que el campo es tal que tiene un gradiente no nulo en la dirección  $\vec{x}$ ,

$$\left( \frac{dB}{dx} = -k, \frac{dB}{dy} = 0, \frac{dB}{dz} = 0 \right); \text{ y que en } t = 0: x = 0 \text{ y } B = B_0.$$

Hallar la dependencia del radio con  $x$  para la nueva trayectoria, y probar que cualquier punto del plano  $x = B_0/k$  es inaccesible para la partícula.

- c) Hallar las componentes  $v_x$  y  $v_r$  de la velocidad.

- (6) Una lamparita que actúa como una fuente luminosa puntual consume una potencia eléctrica de 100 W. El 60% de esa potencia es transformada en energía luminosa (eficiencia de la lámpara). A una distancia  $r = 60$  cm de la lámpara está colocado un papel fotográfico de sección cuadrada de lado  $L = 0,6$  cm. El papel es sensible a la intensidad luminosa y necesita una energía total electromagnética  $U = 3 \times 10^{-3}$  J para que se vuelva totalmente negro.

¿Cuánto tiempo debe dejarse encendida la lamparita para oscurecer totalmente la película fotográfica?