

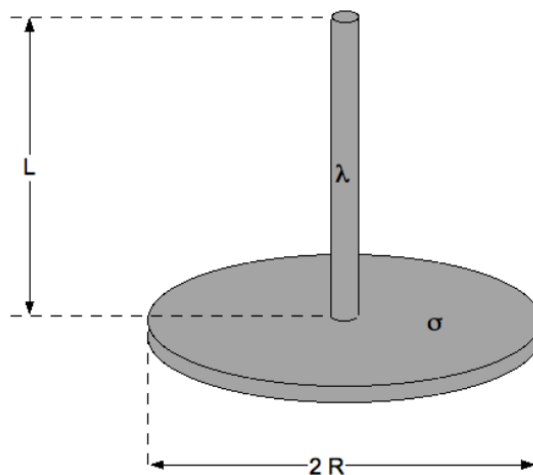
**Instituto de Física - Facultad de Ingeniería**  
**Física 3 - Examen - 29 de Julio de 2013**

**1.**

**a)** Halle el potencial eléctrico sobre el eje de un disco no conductor de radio  $R$ , uniformemente cargado (densidad superficial de carga:  $\sigma$ ) en función de la distancia  $z$  al centro del mismo.

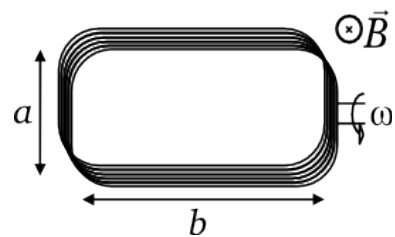
**b)** Halle el vector campo eléctrico  $\mathbf{E}$  sobre dicho eje.

**c)** Considere una barra fina de largo  $L$ , no conductora, uniformemente cargada (densidad lineal de carga:  $\lambda$ ), alineada con el centro del disco, como se muestra en la figura. Calcule la fuerza que le hace el disco a la barra en esta configuración.



**2.**

En la figura se muestra un generador de alterna el cual consiste en  $N$  espiras que giran a una velocidad angular  $\omega$  dentro de un campo magnético  $\mathbf{B}$ .



**a)** Calcule  $\mathcal{E}_{ind}(t)$ .

Se conecta el generador a un circuito RL.

**b)** Calcule  $V_{R_{rms}}$  la caída de tensión rms en la resistencia.

Se desea que la resistencia disipe 100W cuando:

$$B = 0,1T$$

$$a=10\text{cm}$$

$$b=20\text{cm}$$

$$R=50\Omega$$

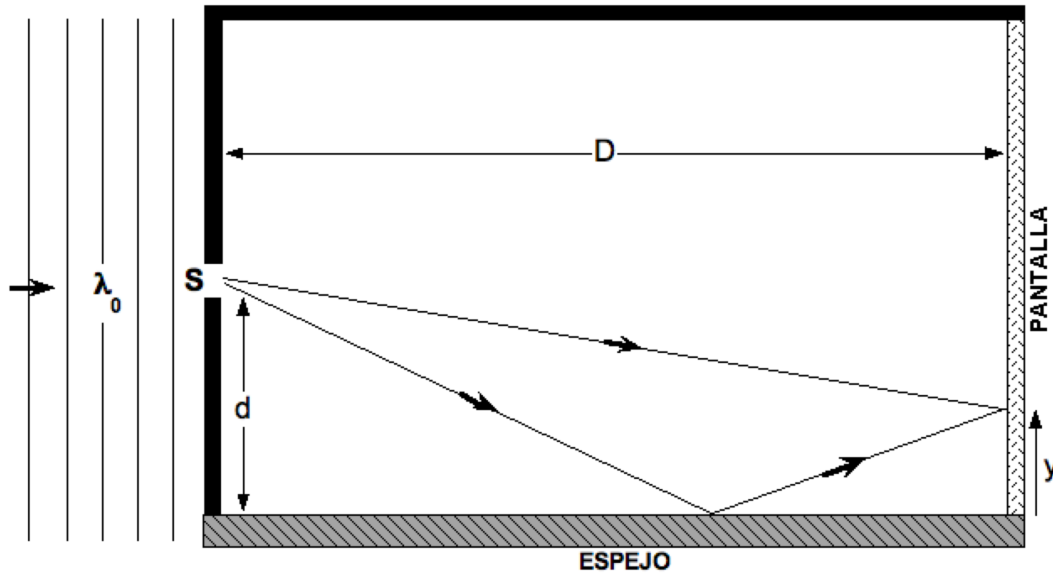
$$L=20\text{mHy}$$

$$N=160$$

**c)** ¿Cuánto debe valer  $\omega$ ?

### 3.

El sistema de la figura consta de una fuente coherente  $S$  en forma de rendija horizontal, situada a una distancia  $d = 1$  cm de un espejo plano. Perpendicularmente al espejo, y paralela a la rendija, se coloca una pantalla plana a la distancia  $D = 1$  m de la rendija. La longitud de onda de la fuente en el vacío es  $\lambda_0 = 600$  nm. Consideraremos las interferencias entre las ondas provenientes directamente de la rendija y las reflejadas por el espejo.



**a)** ¿Cuál es, a partir del plano del espejo, la posición  $y_1$  del primer máximo de intensidad observado en la pantalla?

**b)** ¿Cuál es, cerca del espejo ( $y \ll D$ ), la distancia  $\Delta$  entre máximos sucesivos?

Se sumerge el experimento en un líquido de índice de refracción desconocido  $n$ . Se observa que, para reproducir el patrón de difracción del experimento anterior, se debe disminuir la distancia entre la rendija y el espejo un 25%.

**c)** Calcular  $n$ .

Sugerencias:

1- Considerar el defasaje de  $\pi$  que aparece en la onda reflejada por el espejo.

2- Utilizar las aproximaciones:  $d \ll D$ ;  $y \ll D$ .

3- Se recuerda que  $\sqrt{1+\varepsilon} \approx 1 + \frac{1}{2}\varepsilon$  para  $\varepsilon \ll 1$ .