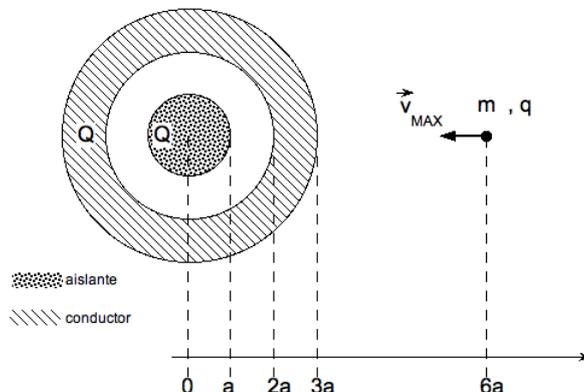


**FÍSICA 3 - PRIMER SEMESTRE 2016**  
**Examen de julio**  
**Instituto de Física, Facultad de Ingeniería**  
**26 de julio de 2016**

**Problema 1**



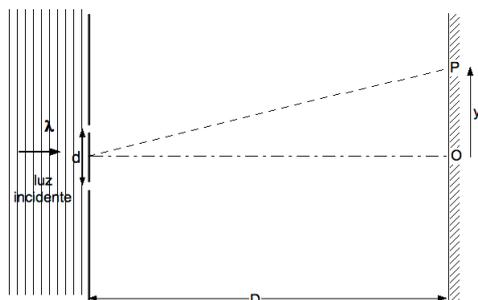
Se considera una esfera aislante de radio  $R_1 = a$  conteniendo una carga neta  $Q > 0$  distribuida uniformemente. La esfera se encuentra en el centro de un cascarón esférico conductor de radio interior  $R_2 = 2a$ , radio exterior  $R_3 = 3a$  y conteniendo la misma carga neta  $Q > 0$ .

- Hallar la distribución de carga en equilibrio. Haga un esquema indicando valores significativos.
- Hallar el campo eléctrico  $\vec{E}(\vec{r})$  en todo el espacio y graficar  $E$  en función de  $r$ , indicando valores significativos.
- Hallar el potencial eléctrico  $V(\vec{r})$  en todo el espacio, tomando como referencia el potencial en el centro de la distribución ( $V(0) = 0$ ) y graficar indicando valores significativos, inclusive el del potencial en el infinito. Indicación: Calcule el potencial en tramos a partir del centro ( $r = 0$ ).
- Una partícula de masa  $m$  y de carga  $q > 0$  es lanzada hacia el centro de la distribución desde la distancia  $d = 6a$ . Calcule la velocidad máxima  $v_{MAX}$  que se le puede impartir a la partícula sin que ésta penetre en el cascarón.

**Problema 2**

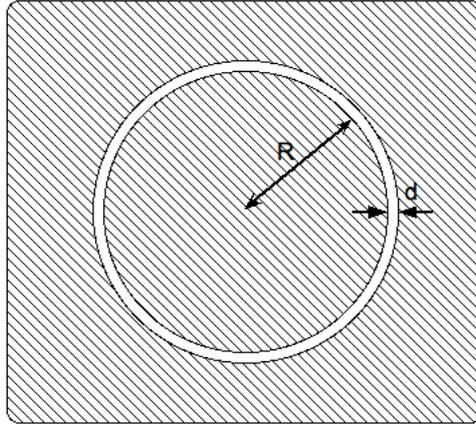
Se desea medir la longitud de onda  $\lambda$  de la radiación coherente que incide normalmente sobre las dos rendijas de un interferómetro de Young (ver figura). Las rendijas tienen una distancia mutua  $d = 1 \text{ mm}$  y están colocadas a una distancia  $D = 1 \text{ m}$  de una pantalla plana.

- Se observa en la pantalla un patrón de interferencia cuyas franjas consecutivas distan mutuamente de  $\Delta y = 460 \mu\text{m}$ . Hallar la longitud de onda  $\lambda$ .
- Se llena el espacio entre las rendijas y la pantalla de agua (índice de refracción  $n = 1.33$ ). Determinar la nueva distancia mutua  $\Delta'y$  entre las franjas de interferencia que se observan en la pantalla.
- Se coloca ahora la pantalla a una distancia  $D'$  de las rendijas, de tal manera que se observa la misma distancia entre franjas que la obtenida previamente sin el agua. Calcular  $D'$ .

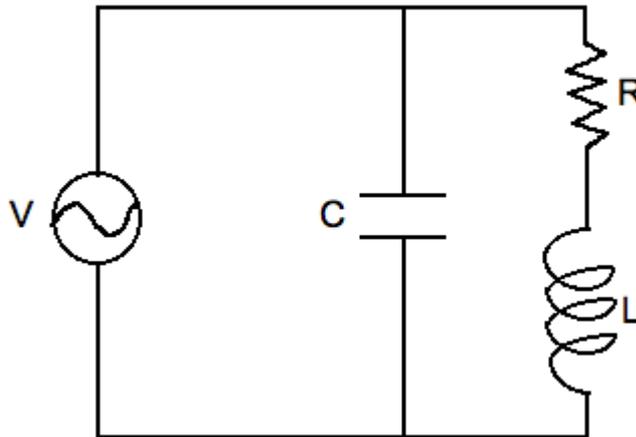


### Problema 3

- a) Considere un capacitor esférico de radio interior  $R$  y radio exterior  $R + d$  como se muestra en la figura. Calcule la capacidad  $C$  del capacitor (sin dieléctrico). ( $R=9.5$  cm;  $d=0.1$   $\mu\text{m}$ ;  $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$   $\text{Fm}^{-1}$ )



- b) El capacitor previamente considerado forma parte del circuito que contiene una inductancia  $L= 35$  mH y una resistencia  $R = 15\Omega$  conectados, como indica la figura, a una fuente alterna de frecuencia  $\nu= 50$  Hz y voltaje RMS  $V_{RMS}= 230$  V. Hallar el valor RMS ( $I_{RMS}$ ) y la fase ( $\phi$ ) de la corriente con que la fuente alimenta al circuito.



- c) Hallar el factor de potencia.  
d) Calcular el valor de la constante dieléctrica relativa  $\kappa_e$  del material a colocar entre las placas del condensador esférico para optimizar el factor de potencia.  
e) En las condiciones de la parte d), calcular la potencia media  $\bar{P}$  disipada en la resistencia  $R$ .