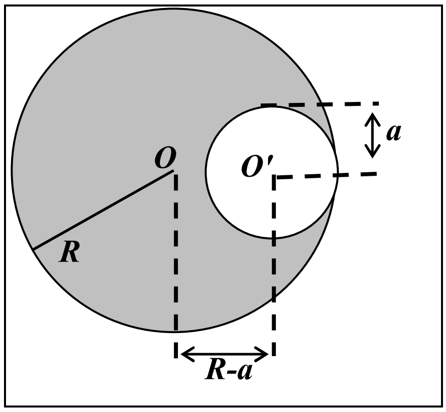
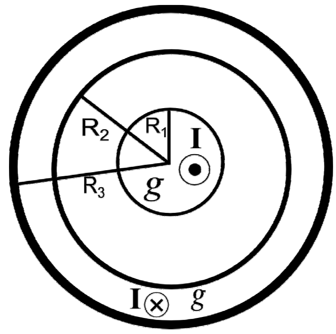
Examen de ELECTROMAGNETISMO 31/7/2013

1. Considere una esfera de radio ***R*** con una densidad de carga homogénea ρ, excepto por una cavidad esférica hueca de radio ***a*** (con ***a<R***) ubicada a una distancia ***R-a*** del centro ***O*** de la esfera, como se muestra en la figura. Suponga que la esfera tiene una permitividad ε_0 (permitividad del vacío).

   a) Hallar el campo eléctrico en el interior de la cavidad esférica.
   b) Hallar el potencial eléctrico en el centro ***O'*** de la cavidad suponiendo como referencia que el potencial en el infinito es nulo.



2. Considere un cilindro macizo óhmico de conductividad ***g***, permeabilidad magnética μ_0 (permeabilidad del vacío) y radio $\boldsymbol{R_1}$. Concéntrico con este cilindro se encuentra un cascarón cilíndrico (también macizo) de radio interno $\boldsymbol{R_2}$ y radio exterior $\boldsymbol{R_3}$. Los dos cilindros tienen una longitud ℓ. Ambos transportan una corriente ***I*** en los sentidos que se indican en la figura. Suponiendo que las corrientes se distribuyen uniformemente en ambos cilindros, y despreciando los efectos de borde y capacitivos calcule:



   a) La potencia disipada por el sistema.
   b) Determine $\vec{B}$ en todo el espacio.
   c) Considere ahora que $\boldsymbol{R_2=R_3}$ y determine la inductancia del sistema. (Sugerencia: calcule la energía almacenada por el sistema).

3. El circuito de la figura se alimenta con una fuente de fem $V(t) = V_0 \exp(i\,wt)$. El transformador tiene dos bobinados con coeficientes de autoinducción L_1 y L_2, respectivamente. Considere que por cada espira de ambos bobinados pasa el mismo flujo magnético, y que $|wL_2| >> R$.

   a) Halle la diferencia de potencial en bornes del condensador en estado estacionario.
   b) Halle la potencia media entregada por la fuente y la potencia media disipada por las resistencias.