Auxiliar Extra

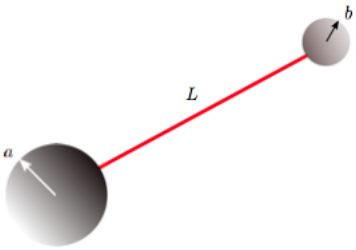
Control 1

FI2002-6: Electromagnetismo
30 de agosto de 2017

Profesor: Francisco Brieva
Auxiliares: Manuel Morales, Nicolás Valdés

P1. (Gauss) Considere una esfera de radio R y carga total Q, uniformemente distribuida. Se le hace un pequeño hueco esférico de radio $a < \frac{R}{2}$, con centro a una distancia $d < \frac{R}{2}$ del centro. Determine el campo eléctrico en cualquier punto dentro del hueco. Use la forma diferencial o integral de la ley de Gauss (escoja su favorita).

P2. (Conductores) Dos esferas conductoras, de radios a y b, se conectan por un alambre conductor de longitud L ($L >> a, b$). Calcular la tensión en el alambre cuando una carga Q se distribuye entre las dos esferas. Se requiere un cálculo aproximado, a partir de la condición $L >> a, b$. Explique o comente sus aproximaciones.

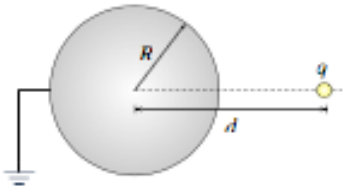


P3. (Teoremas Bonitos)

(a) Demuestre el Teorema de Earnshaw, que dice que una carga en el espacio no puede estar en equilibrio estable si sólo está sujeta a campos electrostáticos.

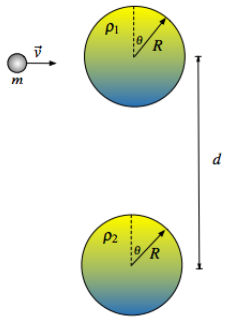
(b) Demuestre el primer teorema de unicidad para la ecuación de Poisson, que dice que el potencial en el espacio queda únicamente determinado por las condiciones de borde dadas.

P4. (Imágenes) Una carga puntual q se ha puesto a una distancia d del centro de una esfera maciza metálica de radio R. Si la esfera está conectada a tierra, determine la fuerza que siente la carga q, y la distribución de carga en la superficie de la esfera.



P5. (Dipólos) En cierto lugar del espacio existen dos planetas de igual masa M y radio R alejados una distancia $d >> R$. Debido a los minerales que componen los asteroides estos adquieren una densidad volumétrica de carga dada por

$$\rho(\theta) = \begin{cases} \rho_0, 0 < \theta < \frac{\pi}{2} \\ -\rho_0, \frac{\pi}{2} < \theta < \pi \end{cases} \quad (1)$$



Si ambos planetas comparten su eje polar, y un asteroide de masa $m << M$ choca con uno de los planetas, haciendo que invierta sus polos: ¿A qué velocidad choco el asteroide para lograr esto? Desprecie los efectos gravitacionales.