

Auxiliar 8

Corrientazo

Profesor: Simón Riquelme

Auxiliares: Antonia Cisternas, Javier Huenupi

Ayudante: Bruno Pollarolo

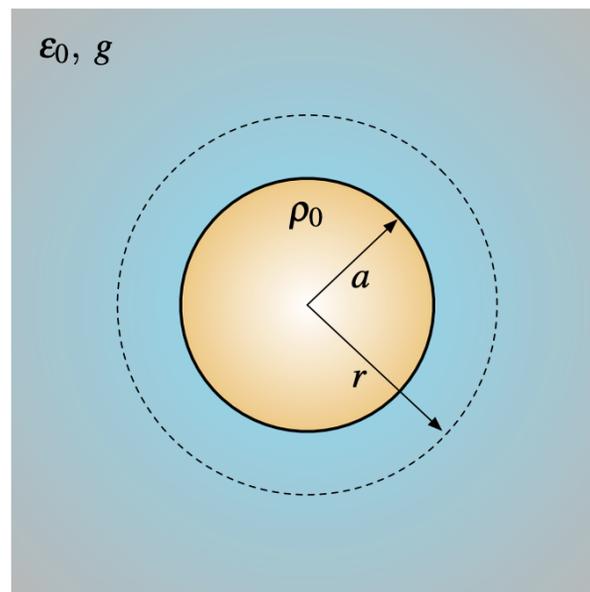
P1.-

Una esfera de radio a se encuentra inmersa en un medio de permitividad ϵ_0 y conductividad g . Al tiempo $t = 0$ una carga eléctrica Q_0 se coloca uniformemente distribuida sobre la esfera

- Encuentre la EDO que gobierna la evolución de la carga $Q(t)$ contenida en la superficie de la esfera de radio a
- Resuelva la EDO anterior e imponga condiciones iniciales
- Calcule la cantidad de energía disipada como calor durante todo el proceso de descarga

Hint: Integre la ecuación de continuidad en un volumen esférico

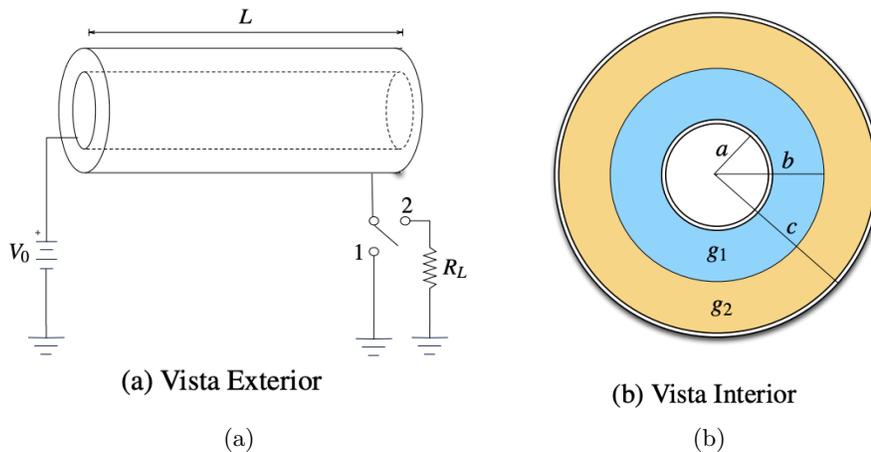
$$\nabla \vec{J} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$$



P2.-

Considere el circuito mostrado en la figura. El circuito consta de una fuente de voltaje V_0 , un condensador cilíndrico, un switch que puede cambiar entre las posiciones 1 y 2 y una resistencia R_L desconocida. El condensador cilíndrico tiene un largo L y posee un radio interior a y un radio exterior c (considere $L \gg a, c$). En el interior del condensador hay dos medios materiales óhmicos de conductividad constante g_1 y g_2 y permitividad igual a ϵ_0 . Las posiciones respectivas de cada material al interior del condensador se muestran en la figura parte (b). Si el switch inicialmente se encuentra en la posición 1 y el sistema ha alcanzado el régimen estacionario, determine

- a) El vector densidad de corriente \vec{J} y el campo eléctrico \vec{E} dentro del condensador
- b) La carga total de cada placa cilíndrica del condensador
- c) La corriente que circula por el sistema
- d) La resistencia del sistema



Formulario

Corriente

La corriente I se calcula como la integral de la densidad de corriente \vec{J}

$$I = \int_S \vec{J} \cdot d\vec{S},$$

Esta densidad de corriente se relaciona con la densidad de carga por la ecuación de continuidad

$$\nabla \cdot \vec{J} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0,$$

donde para el régimen estacionario se tiene $\frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$. En los materiales óhmicos se tiene la relación

$$\vec{J} = g\vec{E}.$$

Extras

La energía W almacenada en un sistema se calcula como:

$$\begin{aligned} W &= \frac{1}{2} \int_{\mathcal{V}} \rho(\vec{r}) V(\vec{r}) d\tau \\ &= \frac{\epsilon_0}{2} \int_{\infty} E^2(\vec{r}) d\tau , \end{aligned}$$

donde para la primera fórmula \mathcal{V} considera todo el espacio que tenga densidad de carga ρ , mientras que la segunda integral considera **todo** el espacio. Recomendando leer el Griffiths.

La resistencia R de un objeto está dada por

$$R = V/I ,$$

donde V es la diferencia de voltaje a la que está sometido el objeto y I es la corriente que lo atraviesa.



Figura 1: El verdadero **corrientazo**