

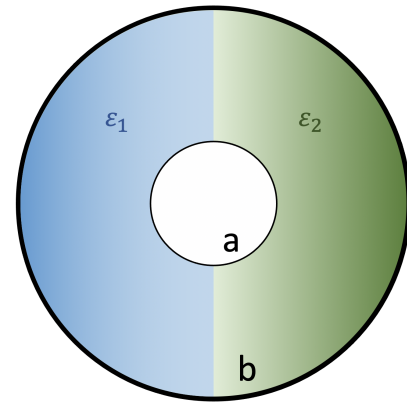
Auxiliar 6

6 de octubre de 2021

Problema 1

Considere un condensador esférico de radio interno a y externo b . Este condensador se rellena con dos medios dieléctricos lineales e isotópicos. El de la izquierda tiene permitividad ϵ_1 mientras que el medio del lado derecho tiene un valor ϵ_2 . Considere aparte que el cascarón interno tiene carga Q y el externo $-Q$. Encuentre:

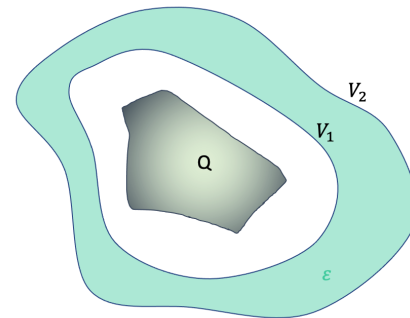
- Los vectores desplazamiento eléctrico \vec{D}_1 y \vec{D}_2 en las regiones con material dieléctrico.
- El campo eléctrico en las mismas regiones.
- La capacidad del sistema.



Problema 2

Considere un conductor de forma arbitraria que tiene carga Q . Aparte se conocen 2 superficies equipotenciales V_1 y V_2 . La región entre ambas superficies equipotenciales se llena con un material dieléctrico de permitividad ϵ lineal e isotrópico.

Calcule la energía gastada en polarizar el dieléctrico.

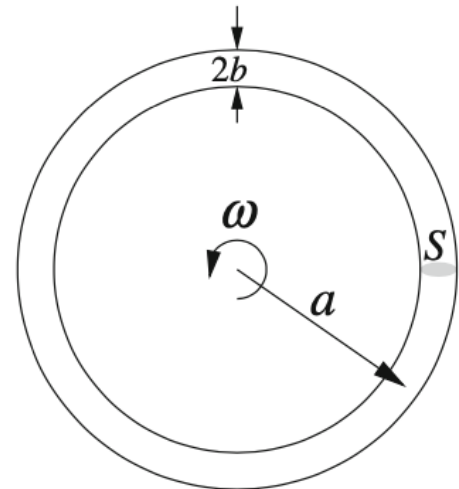


Problema 3

El experimento de Tolman y Stewart se hizo para demostrar que la conductividad en los metales es debido a sus electrones. Un toro metálico (anillo) de radio mayor a y radio menor b gira muy rápido a velocidad angular ω con respecto a su eje. Asumimos que $b \ll a$, tal que el movimiento radial de los portadores de carga sea despreciable. la sección transversal del anillo es $S = \pi b^2$.

A tiempo $t = 0$ la rotación se detiene de forma súbita. Una corriente $I = I(t)$ que decae en el tiempo es observada fluir por el anillo para $t > 0$

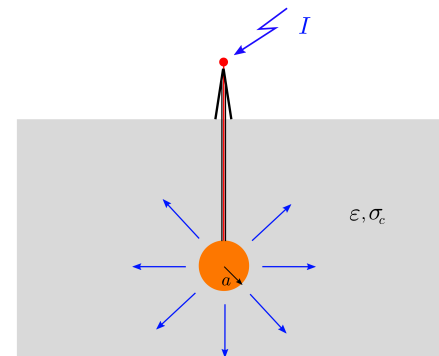
- Usando un modelo sencillo de conducción en metales encuentre $I = I(t)$ y su tiempo característico de decaimiento τ para un anillo de cobre ($g = 10^7 \Omega^{-1} m^{-1}$ y densidad electrónica $n_e = 8,5 \times 10^{28} m^{-3}$)
- Evaúe la carga que fluye en el anillo desde $t = 0$ a $t = \infty$ como función de g



Problema 4

Un pararrayos está formado por una esfera de Cu de radio a , enterrada a una gran profundidad en la tierra y conectada a través de un conductor aislado a un elemento (en forma de punta) que sobresale de la superficie terrestre (figura).

En un día de tormenta se produce una descarga eléctrica a través del pararrayos, que lleva un corriente I [C/s] durante un tiempo T . Considerando que la conductividad de la esfera de Cu es muy alta y que la tierra tiene una conductividad σ_c constante, además de su permitividad ϵ , entonces las cargas se redistribuirán instantáneamente sobre la superficie de la esfera y de allí pasarán a la tierra donde se distribuyen con simetría esférica.



Durante el tiempo que dura la descarga, se quiere conocer:

- La diferencia de potencial que existe entre la esfera de Cu y un punto situado a una distancia r del centro de la esfera.
 - Graficar $V(r)$ en función de r . Calcular $\lim_{r \rightarrow \infty} V(r)$.
- A partir del momento en que cesa la descarga,
- Grafique $V(r)$ en función del tiempo.