

Segundo Parcial de Física Teórica 1 – 2do Cuatrimestre 2011

Justifique todos los pasos que realice. Entregue cada problema en hojas separadas.

Problema 1. Considere dos planos infinitos separados por una distancia d en reposo relativo en el sistema de referencia S . El plano inferior está cargado uniformemente con densidad de carga σ_0 , mientras que por el plano superior circula una corriente uniforme \mathbf{g}_0 , como muestra la figura.

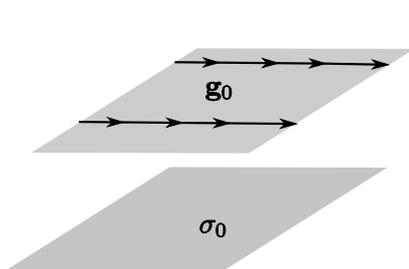
- Encuentre el potencial eléctrico $\phi'(\mathbf{r}', t')$ y el potencial vector $\mathbf{A}'(\mathbf{r}', t')$ medido en un sistema S' que se mueve con velocidad \mathbf{v} respecto de S en una dirección i) paralela a la corriente \mathbf{g}_0 y ii) perpendicular a los planos.
- Un electrón se mueve entre medio de los planos con velocidad constante \mathbf{v}_0 medido en S . ¿Qué relación deben cumplir σ_0 , \mathbf{g}_0 y \mathbf{v}_0 para que esto sea posible?. Justifique.
- En las condiciones de b), calcule la fuerza que la carga le hace a cada uno de los planos, según lo mide la carga.

Problema 2. Dos partículas cargadas con q y $-q$ realizan movimientos circulares uniformes de radio R en planos paralelos separados una distancia D y con centros sobre el mismo eje. La frecuencia angular de giro de ambas partículas es ω y el movimiento de las partículas es en contra-fase (ver dibujo).

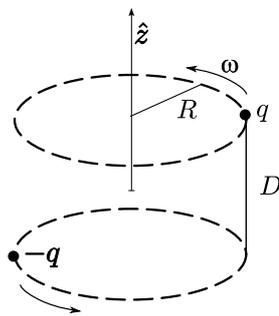
- Encuentre los campos de radiación en la aproximación multipolar más baja posible e indique la polarización de \mathbf{E} sobre el eje z .
- Encuentre la distribución angular de potencia media irradiada. Justifique. ¿En que dirección es máxima?
- ¿Cuánto vale la energía perdida por radiación del sistema por cada ciclo de giro?

Problema 3. Una onda plana de frecuencia ω , amplitud de campo eléctrico E_0 , y polarización lineal incide desde el vacío normalmente sobre un medio dieléctrico (n) de espesor d apoyado sobre un conductor perfecto. El conductor ocupa todo el semiespacio $z < 0$.

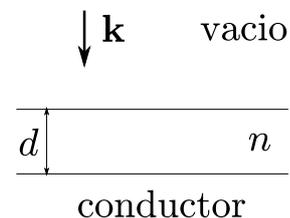
- Escriba las expresiones de los campos electromagnéticos en cada zona del espacio.
- Encuentre las corrientes y cargas sobre el conductor.
- Calcule la presión sobre la interfaz vacío-dieléctrico.
- ¿Cuánto vale la energía disipada en el conductor?. Justifique



Problema 1



Problema 2



Problema 3