

Física Teórica 1 - 1^{er} cuatrimestre de 2009
 Recuperatorio del 2^{do} parcial (12/8/2009)

- Una esfera maciza de radio a está dividida en dos mitades (fig. 1 a), una cargada uniformemente con densidad de carga ρ y la otra con $-\rho$. Calcular los campos de radiación, la potencia por unidad de ángulo sólido y la potencia total cuando:
 - Toda la esfera rota con velocidad angular $\omega(t) = \omega_0 \cos(\alpha t)$, alrededor del eje que pasa por sus polos.
 - La mitad superior rota con velocidad angular $\omega_1(t) = \omega_0 \cos(\alpha t)$, y la inferior con $\omega_2 = -\omega_1$, alrededor del eje que pasa por los polos.
 - Toda la esfera rota con velocidad angular constante ω_0 alrededor de un eje fijo contenido en el plano de su ecuador (fig. 1 b).

Considerar hasta términos de orden dipolar magnético y cuadrupolar eléctrico. La potencia calculada puede ser media o instantánea, según lo prefiera.

- Una partícula de masa m y carga q se mueve en un plano perpendicular a un campo magnético \mathbf{B} constante y uniforme.
 - Calcular la energía total emitida por unidad de tiempo, escrita en función de los datos m , q , B , y del parámetro relativista γ .
 - Si a tiempo $t = 0$ la partícula tiene una energía $E_0 = \gamma_0 mc^2$, mostrar que el tiempo t para el cual su energía es $E = \gamma mc^2 < E_0$, está dado por

$$t \simeq \alpha \left(\frac{1}{\gamma} - \frac{1}{\gamma_0} \right),$$

donde la aproximación corresponde a asumir que $\gamma \gg 1$. Dar el valor de α en términos de los datos del problema.

- Si la partícula inicialmente es no relativista y tiene a $t = 0$ una energía cinética T_0 (que no incluye la energía en reposo), ¿cuál es su energía cinética a tiempo t ?

Fórmulas útiles: $\beta^2 \gamma^2 = \gamma^2 - 1$.

- Un espejo está formado por un dieléctrico de permeabilidad ϵ' y espesor d , depositado sobre un conductor perfecto (fig. 2). El medio por encima del espejo tiene permeabilidad ϵ . Sobre el espejo, formando un ángulo θ con la normal, incide una onda plana TE, caracterizada por un campo $\mathbf{E}_{\text{inc}} = \mathbf{E} e^{i(\mathbf{k} \cdot \mathbf{r} - \omega t)}$.

- Encuentre la onda reflejada $\mathbf{E}_{\text{ref}} = \mathbf{E}' e^{i(\mathbf{k}' \cdot \mathbf{r} - \omega t)}$, especificando \mathbf{E}' y \mathbf{k}' .
- Encuentre la intensidad de la onda reflejada.

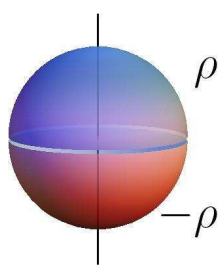


fig. 1 a

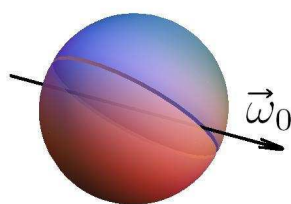


fig. 1 b

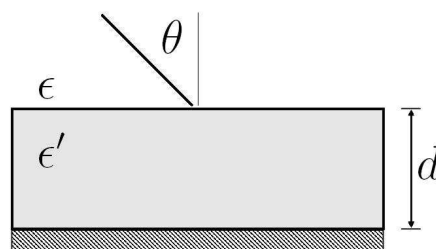


fig. 2