



Auxiliar 4

Jueves 12 de Abril

- P1.** a) Muestre que en ausencia de corrientes macroscópicas libres, la fuerza total que siente un objeto con magnetización \mathbf{M} en presencia de un campo magnético externo \mathbf{B}_e puede escribirse en términos de cargas magnéticas efectivas, de tal manera que:

$$\mathbf{F} = \int_V \rho_m \mathbf{B}_e dV + \int_S \sigma_m \mathbf{B}_e dS \quad (1)$$

Donde $\rho_m = -(\nabla \cdot \mathbf{M})$ y $\sigma_m = (\mathbf{M} \cdot \hat{\mathbf{n}})$.

- b) Una esfera de radio R con magnetización uniforme está situada en el origen del sistema de coordenadas y su magnetización apunta en la dirección que definen los ángulos usuales de coordenadas esféricas (θ_0, ϕ_0) . Se aplica un campo magnético externo $\mathbf{B} = B_0(1 + \beta y)\hat{\mathbf{x}} + B_0(1 + \beta x)\hat{\mathbf{y}}$. Calcule la fuerza que siente la esfera, usando el resultado de la parte a).
- P2.** En este problema intentaremos ver que sucede si le cae un rayo a una antena de televisión. Usando el tensor de Maxwell encuentre la fuerza por unidad de área que siente un cascarón cilíndrico de radio R por el que circula una corriente I en el sentido axial. Usando su resultado comente la siguiente imagen:



Figura 1: Barra de un para-rayos después de recibir la descarga de un rayo.