Ej 14. parte b

La amplitud de difusión está definida por

$$\vec{E}_d = \frac{e^{ikr}}{r}\vec{F}(\vec{k},\vec{k}_0)$$

Y para un dipolo magnético

$$\vec{E} = -\frac{Z_0}{4\pi}k^2\left(\frac{\vec{r}}{r}\times\vec{m}\right)\frac{e^{ikr}}{r}$$

Y el campo magnético es

$$\vec{B} = \frac{1}{c}\left(\vec{E}\times\frac{\vec{r}}{r}\right)$$

De donde la amplitud de difusión para un dipolo magnético es

$$\vec{F}(\vec{k},\vec{k}_0) = \vec{E}\frac{r}{e^{ikr}} = -\frac{Z_0}{4\pi}k^2\left(\frac{\vec{r}}{r}\times\vec{m}\right)$$

De la parte a) el momento magnético es:

$$\vec{m} = \frac{i4\pi\sigma Z_0}{k\mu_0}(kR)^2\frac{R^3}{30}\vec{B}_i$$

Consideramos el vector de onda incidente en la dirección z, el C.E. en la dirección x (que es la direccion del vector de polarización), y entonces el C.M. incidente está en la dirección y (y tiene módulo E/c)

El teorema óptico dice

$$\sigma = \frac{4\pi}{k}\mathrm{Im}(\vec{\varepsilon}_0\cdot\vec{F}(\vec{k}_0,\vec{k}_0))$$

Sustituyendo:

$$\vec{F}(\vec{k}_0,\vec{k}_0) = \vec{E}\frac{r}{e^{ikr}} = -\frac{Z_0}{4\pi}k^2\left(\vec{z}\times\vec{m}\right) = \frac{Z_0}{4\pi}k^2 m\vec{x}$$

Entonces

$$\sigma = \frac{4\pi}{k}\frac{m}{i}\frac{Z_0}{4\pi}k^2 = \frac{m}{i}kZ_0$$

Ya que m es imaginario puro, y este es el resultado buscado.