

18. Comparar el campo electromagnético de la radiación dipolar (de un dipolo oscilante) con la expresión explícita de la respuesta al impulso

$$h(r) = \frac{e^{ikr}}{2\pi r} \left(\frac{1}{r} - ik \right) \frac{z}{r}.$$

Las expresiones del campo EM de un dipolo oscilante son

$$\underline{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left\{ \frac{k}{r} (\hat{r} \times \underline{p}) \times \hat{r} + \left(\frac{1}{r^3} - \frac{ik}{r^2} \right) [3\hat{r}(\hat{r} \cdot \underline{p}) - \underline{p}] \right\} e^{ikr} e^{-i\omega t},$$

$$\underline{B} = \frac{k^2}{4\pi\epsilon_0 c} (\hat{r} \times \underline{p}) \left(1 - \frac{1}{ikr} \right) \frac{e^{ikr}}{r} e^{-i\omega t},$$

las cuales podemos reescribir como

$$\underline{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left\{ \frac{k}{r} (\hat{r} \times \underline{p}) \times \hat{r} e^{ikr} + 2\pi h(r) \frac{\underline{p}}{z} [3\hat{r}(\hat{r} \cdot \hat{p}) - \hat{p}] \right\} e^{-i\omega t},$$

$$\underline{B} = \frac{ik}{2\epsilon_0 c} (\hat{r} \times \underline{p}) h(r) \frac{r}{z} e^{-i\omega t},$$

entonces, además del término $e^{-i\omega t}$ y de la dirección de los campos vemos que a campo cercano ($r \ll 1$) las magnitudes de \underline{E} y \underline{B} son proporcionales a h salvo factores de escala y proyección:

$$\tilde{E} \simeq \frac{1}{2\epsilon_0} h(r) \frac{\underline{p}}{z},$$

$$\tilde{B} \simeq \frac{ikr}{2\epsilon_0 c} h(r) \frac{\underline{p}}{z}.$$