

BÀI GIẢNG: Bức xạ của Dipole điện

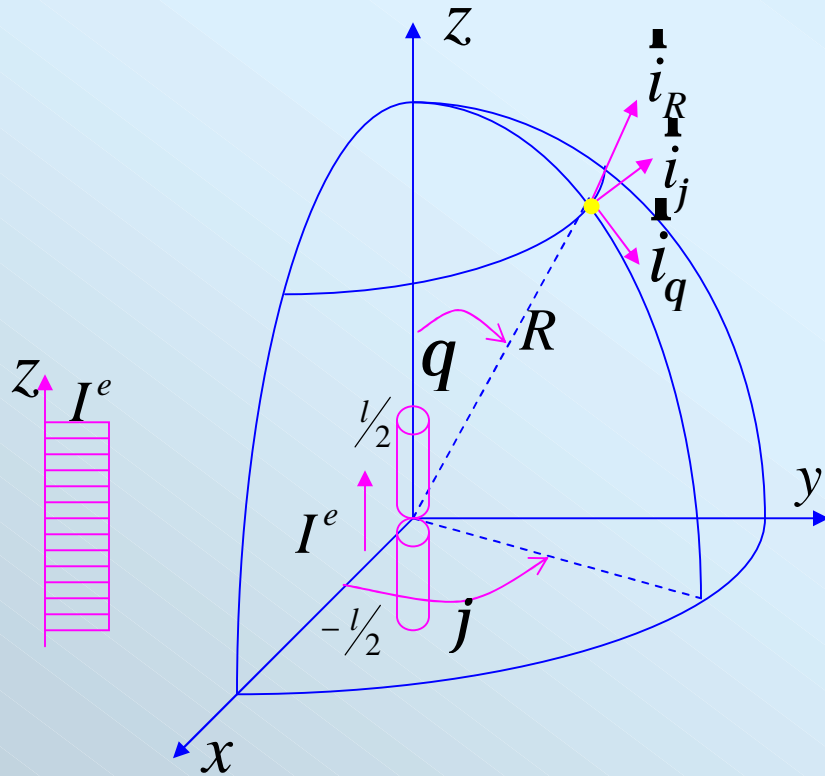


Telecommunications Program

Anten

+ Bức xạ của Dipole điện

- Khái niệm Dipole điện
- Hàm bức xạ



$$\begin{aligned} \vec{G}^e(q, j) &= \int_V \vec{J}^e e^{jk r_{i_R} i_r} dV \\ \Rightarrow \vec{G}^e(q, j) &= G_z^e i_z = I^e l i_z \\ \Rightarrow \begin{cases} G_q^e = -G_z^e \sin q = -I^e l \sin q \\ G_j^e = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

- Trường bức xạ

$$\begin{cases} \vec{E}_q = \frac{jk}{4\pi R} e^{-jkR} W I^e l \sin q i_q \\ \vec{E}_j = 0 \end{cases}$$



Telecommunications Program

Anten

+ Bức xạ của Dipole điện (tt)

$$\begin{cases} \mathbf{H}_q = 0 \\ \mathbf{H}_j = \frac{jk}{4\pi R} e^{-jkR} I^e l \sin q \mathbf{i}_j \end{cases}$$

$$\begin{cases} \mathbf{E}_q = j \frac{e^{-jkR}}{R} \cdot \frac{WI^e l}{2l} \sin q \mathbf{i}_q \\ \mathbf{H}_j = j \frac{e^{-jkR}}{R} \cdot \frac{I^e l}{2l} \sin q \mathbf{i}_j \end{cases}$$

- Hàm phương hướng

$$f(q, j) = WG_q^e \mathbf{i}_q = -WI^e l \sin q \mathbf{i}_q$$

$$|f(q, j)| = WI^e l |\sin q|$$

$$\begin{cases} |F_q(q, j)| = \sin q \\ |F_j(q, j)| = const \end{cases}$$

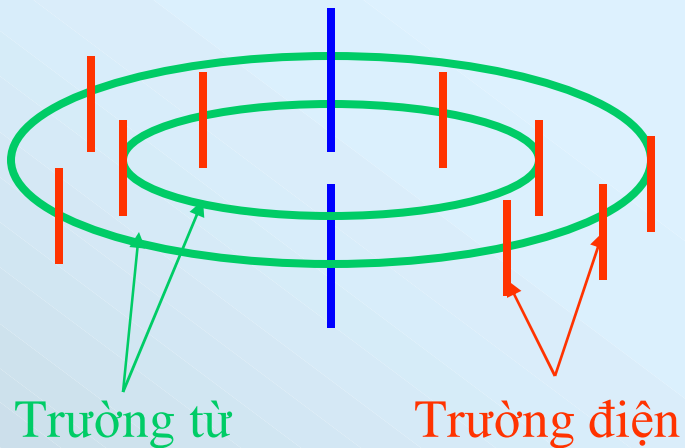


Telecommunications Program

Anten

+ Bức xạ của Dipole điện (tt)

- Cấu trúc trường

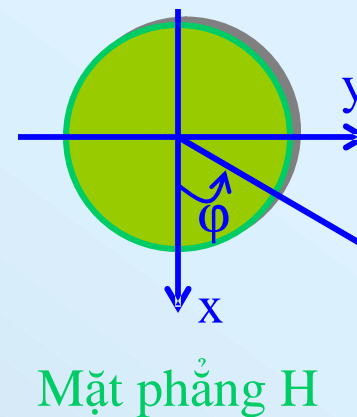
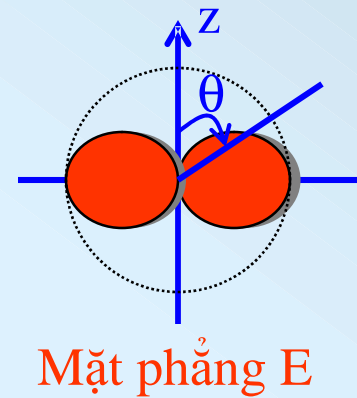


- Nhận xét:

Phân cực

Mặt phẳng E, mặt phẳng H

- Đồ thị bức xạ



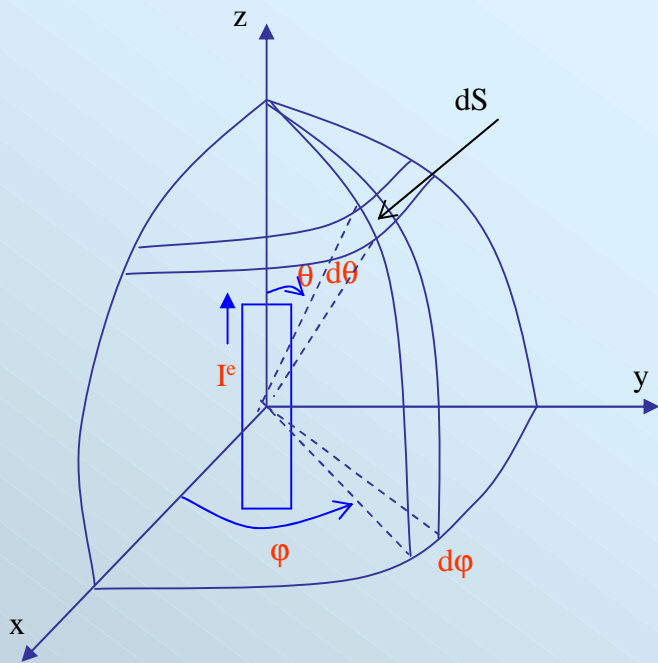


Telecommunications Program

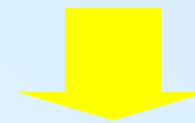
Anten

+ Bức xạ của Dipole điện (tt)

- Công suất bức xạ



$$dP_{bx} = \Pi_{tb} dS = \frac{1}{2W_0} |E|^2 dS$$



$$\begin{aligned} P_{bx} &= \int_0^p \int_0^{2p} \frac{|E|^2}{2W_0} R^2 \sin q dq dj \\ &= \frac{pW_0 |I^e|^2}{4} \left(\frac{l}{l}\right)^2 \int_0^p \sin^3 q dq = \frac{pW_0}{3} |I^e|^2 \left(\frac{l}{l}\right)^2 \\ &= 40p^2 |I^e|^2 \left(\frac{l}{l}\right)^2 \end{aligned}$$



Telecommunications Program

Anten

+ Bức xạ của Dipole điện (tt)

- Điện trở bức xạ

$$R_{bx}^e = \frac{2}{3} p W_0 \left(\frac{l}{\lambda} \right)^2$$

- Điện trở tổn hao

Điện trở bề mặt

$$R_s = \sqrt{\frac{\omega \mu}{2\sigma}}$$

Điện trở trên một đơn vị chiều dài

$$\frac{R_s}{2pa}$$

Công suất tổn hao

$$P_{th} = \frac{1}{2} \int_{-l/2}^{l/2} \frac{R_s}{2pa} I^2 dz = \frac{R_s}{4pa} I^2 l = \frac{1}{2} R_{th} I^2$$



Telecommunications Program

Anten

+ Bức xạ của Dipole điện (tt)

- Điện trở tổn hao

$$R_{th} = \frac{R_s}{2pa} l$$

- Hiệu suất của anten

$$h_A = \frac{P_{bx}}{P_{bx} + P_{th}} = \frac{R_{bx}}{R_{bx} + R_{th}}$$

- Hệ số hướng tính

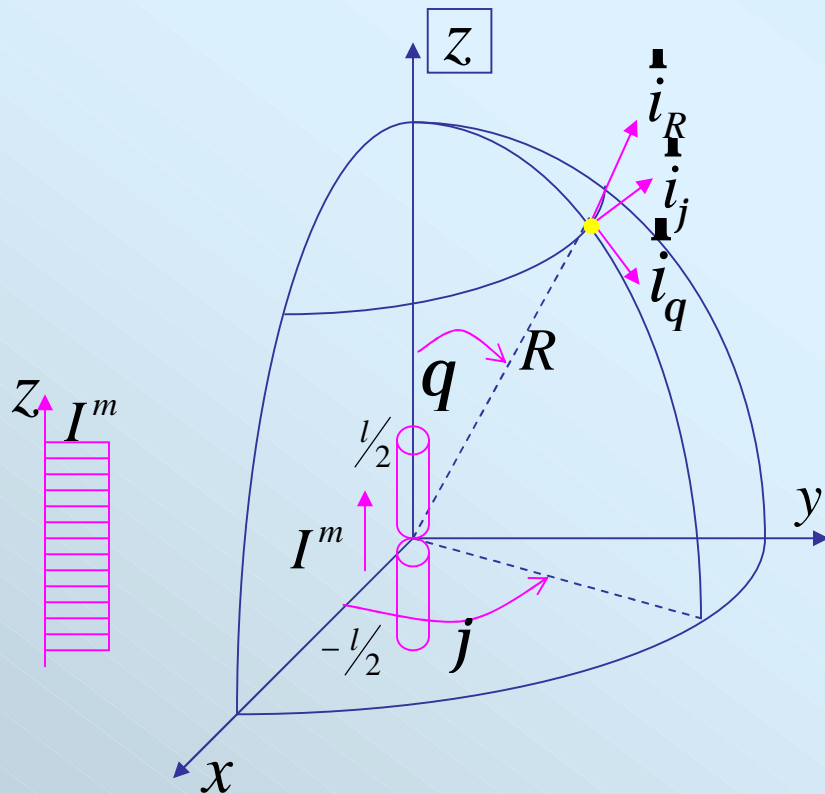
$$D(q, j) = \frac{|E(q, f)|^2}{WP_{bx}} 2pR^2 = \frac{3}{2} \sin^2 q$$



Telecommunications Program

Anten

+ Bức xạ của Dipole từ



- Khái niệm Dipole từ
- Hàm bức xạ

$$\begin{aligned} \mathbf{G}^m(q, j) &= \int_V \mathbf{J}^m e^{jk \mathbf{r}_R \cdot \mathbf{r}_r} dV \\ \Rightarrow \mathbf{G}^m(q, j) &= G_z^m \mathbf{i}_z = I^m l \mathbf{i}_z \\ \Rightarrow \begin{cases} G_q^m = -G_z^m \sin q = -I^m l \sin q \\ G_j^m = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

- Trường bức xạ

$$\begin{cases} \mathbf{E}_q = 0 \\ \mathbf{E}_j = -\frac{jk}{4\pi} \frac{e^{-jkR}}{R} I^m l \sin q \mathbf{i}_j \end{cases}$$



Telecommunications Program

Anten

+ Bức xạ của Dipole từ (tt)

$$\begin{cases} \mathbf{H}_q = \frac{jk}{4\pi W_0} \frac{e^{-jkR}}{R} I^m l \sin q \mathbf{i}_q \\ \mathbf{H}_j = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \mathbf{E}_j = -\frac{jI^m l}{2l} \frac{e^{-jkR}}{R} \sin q \mathbf{i}_j \\ \mathbf{H}_q = \frac{jI^m l}{2lW} \frac{e^{-jkR}}{R} \sin q \mathbf{i}_q \end{cases}$$

- Hàm phương hướng

$$f(q, j) = G_q^m \mathbf{i}_q = I^m l \sin q \mathbf{i}_j$$

$$|f(q, j)| = I^m l |\sin q|$$

$$\begin{cases} |F_q(q, j)| = \text{const} \\ |F_j(q, j)| = \sin q \end{cases}$$



Telecommunications Program

Anten

+ Bức xạ của Dipole từ (tt)

