



به نام خدا

تکلیف شماره 1- آنتن 1

نیمسال دوم 1401-1402 - سر رسید 15-12-1401



1- نشان دهید که پاسخ های انتگرالی $\bar{A}(\bar{R})$ و $V(\bar{R})$ بصورت زیر در شرط لورنتز صدق می کنند:

$$\bar{A}(\bar{R}) = \int_{V'} \frac{\mu_0 \bar{J}(\bar{R}') e^{-jk|\bar{R}-\bar{R}'|}}{4\pi |\bar{R}-\bar{R}'|} dV'$$

$$V(\bar{R}) = \int_{V'} \frac{\rho(\bar{R}') e^{-jk|\bar{R}-\bar{R}'|}}{4\pi \epsilon_0 |\bar{R}-\bar{R}'|} dV'$$

$$\nabla \cdot \bar{A} + j\omega\mu_0\epsilon_0 V = 0$$

2- شدت تابش هنجار شده (Normalized) در یک آنتن داده شده به صورت زیر فرض می شود:
 $U = \sin\theta \sin\phi$. تابش فقط در گستره $0 \leq \theta \leq \pi$ و $0 \leq \phi \leq \pi$ بوده و در سایر قسمت ها صفر است. الف: راستاوری (Directivity) آنتن را حساب کنید. ب: پهنای پرتو نیم توان را در صفحات افقی و عمودی بدست آورید.

3- میدان راه دور یک آرایه دو عنصری که در امتداد Z قرار دارد، با رابطه زیر بیان می شود:

$$E = \cos \left[\frac{\pi}{4} (\cos\theta - 1) \right] \frac{e^{-jkR}}{R}; \quad 0 \leq \theta \leq \pi$$

الف: راستاوری را با محاسبه و نیز به کمک رابطه تقریبی Krauss بدست آورید (Ref.: Balanis)

ب: الگوی تابشی را برای توان رسم کنید.

4- میدان راه دور یک آنتن با رابطه زیر داده می شود:

$$E = \begin{cases} (\sin\theta \cos^2\theta)^{\frac{1}{2}}; & 0 \leq \theta \leq \pi; 0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2} \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

الف: راستاوری آنتن را بدست آورید. ب: راستاوری را به کمک رابطه تقریبی Krauss بدست آورید.

پ: راستاوری را به کمک رابطه تقریبی Tai و Pereira حساب کنید (Ref.: Balanis).



به نام خدا

تکلیف شماره 1- آنتن 1

نیمسال دوم 1401-1402 - سر رسید 15-12-1401



5- بردار تابش \vec{N} حاصل از ورقه جریان ثابت (فازوری) زیر را با ابعاد $a \times b$ ، که در صفحه xoy قرار گرفته است، در راه دور بدست آورید:

$$\vec{J}(\vec{R}') = K_0 \hat{x} \delta(z' - 0), \quad -\frac{a}{2} \leq x' \leq \frac{a}{2}, \quad -\frac{b}{2} \leq y' \leq \frac{b}{2}$$

(نخست بردار را پیدا کرده و سپس آن را در مختصات کروی بیان کنید).

6- مقاله زیر را مطالعه و بررسی کنید:

--C. T. Tai and C. S. Pereira, "An Approximate Formula for Calculating the Directivity of an Antenna," IEEE Trans. Antennas and Propagation, Vol. AP-24, No. 2, pp. 235-236, March 1976.