



- 1- عبارت میدان راه دور یک دو قطبی به طول $L=2l$ را بدست آورید و از روی آن الگوی تابشی میدان E_θ را برای طولهای زیر رسم کنید: $l = \frac{\lambda}{8}, \frac{\lambda}{4}, \frac{\lambda}{2}$

$$E_\theta = \frac{jZ_0 I_0 e^{-jkR}}{2\pi R} \left[\frac{\cos(kl \cos \theta) - \cos(kl)}{\sin \theta} \right] \text{ جواب:}$$

- 2- یک دو قطبی بسیار کوچک عمودی بالنگر $C=I_0 l$ به فاصله h بالای یک صفحه رسانای نامحدود (صفحه زمین) قرار گرفته است نشان دهید که مقاومت تابشی R_r مجموعه عبارت است از

$$(R_r = 2\pi Z_0 \left(\frac{l}{\lambda}\right)^2 \left[\frac{1}{3} - \frac{\cos(2kh)}{(2kh)^2} + \frac{\sin(2kh)}{(2kh)^3} \right]) \text{ جواب:}$$

- 3- یک دو قطبی بسیار کوچک افقی با لنگر $C=I_0 l$ بفاصله h بالای یک صفحه رسانای نامحدود (صفحه زمین) قرار گرفته است. الگوی تابشی میدان (E) را در صفحه $\phi = 90^\circ$ برای فاصله های $h = \frac{\lambda}{8}, \lambda, \frac{\lambda}{2}$ رسم کنید.

- 4- گستردگی جریان روی یک آنتن بلند و تطبیق شده به طول l و با موج رونده که روی محور Z قرار گرفته و از یک انتها در مبدا تغذیه می شود، با عبارت زیر داده می شود:

$$I = \hat{z} I_0 e^{-jk_z z'}, \quad 0 \leq z' \leq l$$

که در آن I_0 مقداری ثابت است. میدان راه دور \vec{E} و \vec{H} را بدست آورید. آیا الگوی تابشی متقارن است؟ شکل تقریبی الگوی تابشی را برای حالت $l = 6\lambda$ و $k=k_z$ برای θ های مختلف رسم کنید.

- 5- الف: نشان دهید که با فرض توزیع جریان سینوسی (بر حسب Z) روی آنتن، مقاومت اهمی یک دو قطبی نیم موج با رابطه زیر داده می شود:

$$R_{ohmic} = \frac{R_s}{2\pi a} \frac{\lambda}{4}$$

که در آن $R_s = \frac{1}{\sigma \delta}$ مقاومت سطحی (بخش حقیقی امپدانس سطحی) است.

ب: این نتیجه را با R_{dc} (توزیع جریان یکنواخت در سطح مقطع) مقایسه کنید.

- 6- مقاله زیر را مطالعه و بررسی کنید:

-John D. Mahony, "Approximations to the Radiation Resistance and Directivity of Circular-Loop Antennas," *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, Vol. 36, No. 4, August 1994, pp. 52-55.