تمرین سری اول آنتن

1- یک آنتن دارای رابطه شدت تشعشعی به صورت زیر است:

$$u(\theta,\varphi)=\begin{cases}\sin^2\theta\cos^2\varphi; & 0<\theta<\pi,\dfrac{-\pi}{2}<\varphi<\dfrac{\pi}{2}\\ 0; & else\end{cases}$$

الف) جهت حداکثر تشعشع را تعیین کنید. ب) سمتگرایی حداکثر را محاسبه کنید. ج) پهنای پرتو نیم توان صفحه $x-z$ را تعیین کنید.

2- توزیع جریان روی یک آنتن سیمی نیم طول موج و نازک به طول L و شعاع a که روی محور z در $|z|<L/2$ قرار گرفته است با عبارت زیر داده شده است:

$$I(z)=I_0\cos(\frac{\pi z}{L});\ |z|<L/2$$

الف) میدان الکتریکی تشعشعی این آنتن را در ناحیه میدان دور بدست آورید.

ب) کل توان تشعشعی، مقاومت تشعشعی و سمتگرایی این آنتن را محاسبه کنید.

ج) با فرض رسانایی آلومینیوم($\sigma=4\times10^7\ S/m$)، فرکانس $100MHz$، $L=30cm$ و شعاع $a=5mm$ کارایی تشعشعی و بهره آنتن در مقیاس dB را حساب کنید.

3- یک آنتن دو قطبی در فرکانس $900MHz$ و با امپدانس تشعشعی $Z_A=73+j42\Omega$ و مقاومت اهمی $R_O=5\Omega$ مفروض است. این آنتن به یک منبع تغذیه با ولتاژ قله $V_s=2V$ و امپدانس داخلی 50Ω متصل شده است. سمتگرایی بیشینه آنتن دو قطبی $D_{\max}=2dB$ فرض می‌شود. بیشینه چگالی توان تشعشعی از آنتن در فاصله $100m$ را محاسبه کنید.

4- یک آنتن دو قطبی به طول $L = 1m$ و $a = 5mm$ را در نرم افزار (CST یا $HFSS$) مدل سازی کنید. جنس آنتن را رسانای کامل در نظر بگیرید. تلف برگشتی و بهره تحقق یافته (Realized Gain) آنتن را در بازه $100MHz - 300MHz$ ترسیم کنید.