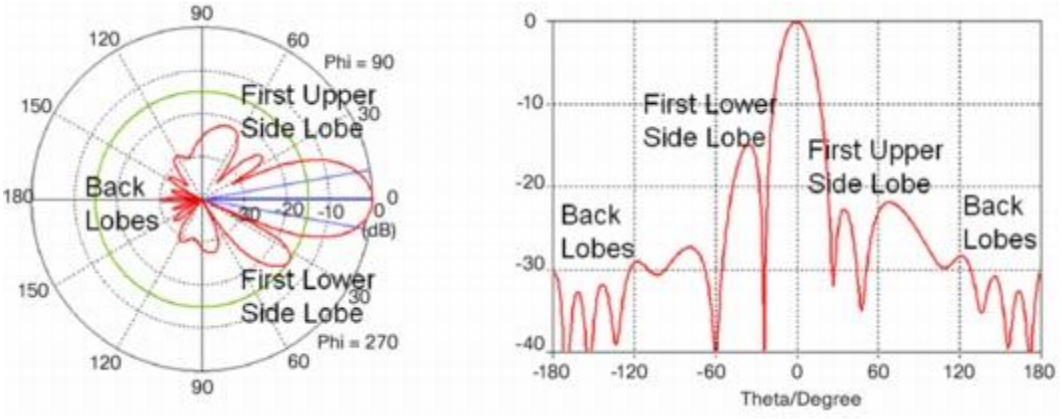
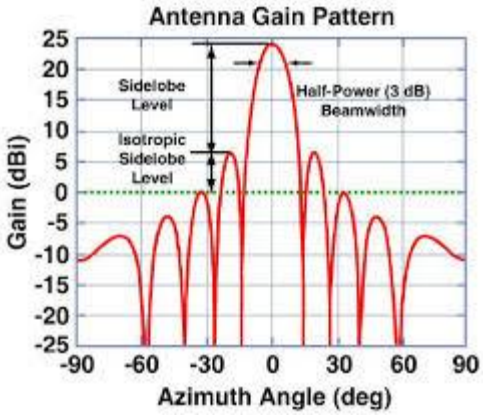
بسمه تعالی

تمرین سری سوم – درس آنتن

(مهلت تحویل: ۸ آذر ۹۷)

۱-در نمودار الگوی تشعشعی آنتن زیر SLL چقدر است؟





۲-الف- انواع آنتن های رفلکتوری را با رسم شکل توضیح دهید. ب- مزایا و معایب هر نوع آنتن رفلکتوری را نسبت به سایر انواع آن بررسی کنید. ج- کاربردهای هر نوع آنتن رفلکتوری را مورد بررسی دقیق قرار دهید.

د- آیا در هواپیما از آنتن های رفلکتوری استفاده می شود. اگر بله با ذکر مثال نشان دهید.(مستند و با ذکر منبع یا URL اینترنتی). اگر خیر چرا؟

۳-تابع شدت تشعشعی یک آنتن را مطابق با توابع زیر طراحی می‌کنیم. مطلوبست زوایای HPBW و FNBW در هر یک از حالات:

a) $U(\theta,\Phi)=\cos(\theta)$
b) $U(\theta,\Phi)=\sin(2\theta)$
c) $U(\theta,\Phi)=\sin^2(\theta)$

(راهنمایی۱: از مثال ۲-۴ در صفحه ۴۳ کتاب بالانیس ایده بگیرید.)
(راهنمایی۲: در صورت لزوم برای محاسبه انتگرالها از google کمک بگیرید. مثلا برای محاسبه انتگرال $\sin^2 x$ ، عبارت integral sin^2 را جستجو کنید.)

۴-دایرکتیویتی(سمتگرایی) یک آنتن را تعریف کنید و رابطه دایرکتیویتی را در دو حالت خطی و لگاریتمی بنویسید.

۵-برای یک آنتن مفروض با $P_{rad}=40\pi$ و تابع شدت تشعشعی $U(\theta,\Phi)=\cos(\theta)\sin(\theta)$ دایرکتیویتی را بدست آورید. مقدار دایرکتیویتی حداکثر را در به صورت مقادیر خطی و لگاریتمی محاسبه کنید.
(راهنمایی: از مثال ۲-۵ در صفحه ۴۵ کتاب بالانیس ایده بگیرید.)

۶- تابع شدت تشعشعی U را به صورت توان تشعشع شده از آنتن در هر واحد زاویه فضایی تعریف می کنیم. واحد آن وات بر واحد زاویه فضایی یا Ω است. W_{rad} چگالی تشعشع است که واحد آن وات بر متر مربع است. رابطه تابع شدت تشعشعی و چگالی تشعشع در نقطه ای به فاصله r از آنتن همانطور که قبلا گفته شده برابر است با $U=r^2W_{rad}$. از سوی دیگر توان کل تشعشی با انتگرالگیری از تابع شدت تشعشع روی زاویه فضایی کل که برابر با 4Ω است بدست می‌آید. به عبارت دیگر:

$$P_{\text{rad}} = \oint\!\!\oint_{\Omega} U\, d\Omega = \int_0^{2\pi} \int_0^{\pi} U \sin\theta\, d\theta\, d\phi$$

$$d\Omega = \text{element of solid angle} = \sin\theta\, d\theta\, d\phi$$

در صورتی که تابع شدت تشعشی یکی از حالت زیر باشد، مطلوبست P_{rad}؟

a) $U(\theta,\Phi)=100\cos(\theta)$
b) $U(\theta,\Phi)=5\sin(\theta)$

(راهنمایی: از مثال ۲-۳ در صفحه ۴۱ کتاب بالانیس ایده بگیرید.)