به نام خدا

تکلیف نهایی(پروژه)- آنتن 1

نیمسال دوم 1405-1404

مهلت تحویل:1405/4/25

- هدف: انتخاب یک موضوع از بند های (a)، (b)، یا (c) و ارائه نتایج آن
- الف: ارائه گزارش در رابطه با موضوع انتخاب شده.
- ب: ارائه نتایج به صورت یک فایل ppt. برای ارائه در یک جلسه 15 دقیقه ای (با صدا گذاری)

لطفا شماره موضوع های انتخابی خود را (ترجیحا 3 مورد به ترتیب اولویت) در اولین فرصت اطلاع دهید تا (در صورتی که انتخاب های شما قبلا توسط دانشجوی دیگری انتخاب شده باشد) فرصت انتخاب دیگری داشته باشید.

موارد **الف** و **ب** بالا را قبل از موعد نهایی در سامانه بارگذاری فرمایید.

(a) شبیه سازی با نرم افزار ها و/یا کد نویسی

1. شبیه سازی امپدانس خودی و متقابل دو آنتن نیم موج بر حسب d/λ و رسم تغییرات آن
2. شبیه سازی الگوی تابشی تک قطبی ربع موج بالای صفحه زمین با رسانندگی (σ) : 0.01، 0.1، 1، 10، و ∞ (S/m)
3. شبیه سازی الگوی تابشی تک قطبی ربع موج بالای صفحه زمین کراندار با ابعاد مختلف و مقایسه با حالت زمین بی کران (نا محدود)
4. بدست آوردن ظرفیت یک صفحه دایره ای رسانا با MoM و مقایسه آن با مقدار تحلیلی
5. بدست آوردن ظرفیت یک صفحه مربعی رسانا با MoM و تعیین تاثیر لبه

(b) تحلیل آرایه ها و مقایسه آن با مراجع

در مورد هریک از آرایه های زیر و بر حسب پارامتر های مختلف (فاصله عناصر، جریان و فاز تحریک، تعداد عناصر)، الگوی تابشی و راستاوری (Directivity) را بدست آورید و با یکدیگر روی شکل و یا با مراجع مقایسه کنید.

6. آرایه خطی از دو قطبی های کوچک موازی و یا هم امتداد
7. آرایه خطی از دو قطبی های کوچک متقاطع (Crossed Dipoles)
8. آرایه دایره ای از دو قطبی های کوچک موازی (در راستای z)
9. آرایه دایره ای از دو قطبی های کوچک در راستای مماسی (φ)
10. آرایه مربعی از دو قطبی های کوچک موازی
11. آرایه مربعی از دو قطبی های کوچک متقاطع (Crossed Dipoles)

به نام خدا

تکلیف نهایی(پروژه)- آنتن 1

نیمسال دوم 1405-1404

مهلت تحویل:1405/4/25

(c) شبیه سازی ساختار های مختلف آنتن ها

1- به کمک اندازه های موجود (در منابع) برای آنتن شیپوری (هورن) استاندارد در باند X،

الف) ابتدا آنتن هورن را در نرم افزار طراحی کرده و پارامترهای S ، بهره (گین) و الگوی تابشی (پترن) را در بازه فرکانسی 12-8 GHz مورد مطالعه قرار دهید و گزارش کنید. درگاه (پورت) تحریک آنتن از نوع wave port باشد.

ب) آنتن دیگری از همین نوع مقابل این آنتن قرار دهید و در فاصله های 1λ و 3λ و 10λ نسبت به یکدیگر یک بار با قطبش یکسان و یک بار با قطبش (پلاریزاسیون) متعامد قرار دهید. پارامتر S_{21} را بررسی کرده، تحلیل خود را از نتایج ارائه داده و گزارش کنید.

پ) آنتن ها را نسبت به هم با گام های 10 درجه از صفر تا 90 درجه بچرخانید و میزان دریافتی آنتن ها را نسبت به هم با پارامتر S_{21} مورد مطالعه قرار دهید.

2- به کمک اندازه های موجود در منابع برای آنتن شیپوری (هورن) استاندارد در باند C،

الف) ابتدا آنتن هورن را در نرم افزار طراحی کرده و پارامترهای S ، بهره (Gain) و الگوی (Pattern) آن را مورد مطالعه قرار دهید و گزارش کنید. (درگاه تحریک آنتن از نوع wave port باشد).

ب) آنتن دیگری از همین نوع مقابل این آنتن قرار دهید و در فاصله 5λ و 10λ نسبت به هم قرار دهید. یک صفحه مربعی فلزی از جنس PEC با ابعاد 5λ و با ضخامت 0.01 طول موج به صورت عمود بر راستای دو آنتن و دقیقا در وسط قرار دهید. میزان پارامتر S_{21} و پارامتر S_{11} آنتن ها را بررسی کنید. میدان الکتریکی روی صفحه فلزی و الگوی سه بعدی را بررسی کنید. نتایج را تحلیل کنید.

پ) قسمت قبل را برای حالتی که جنس صفحه وسط به جای فلز، تفلون باشد با ضخامت های 0.01λ و 0.5λ تکرار کنید.

3- نمودار 4-9 کتاب بالانیس (Balanis) را که در شکل نشان داده شده است، به کمک شبیه سازی مورد مطالعه و مقایسه قرار دهید. (مقدار مقاومت تابشی و سمتگرایی را با نرم افزار محاسبه کرده و مقاومت تابشی را با روابط از نتایج شبیه سازی استخراج کنید)

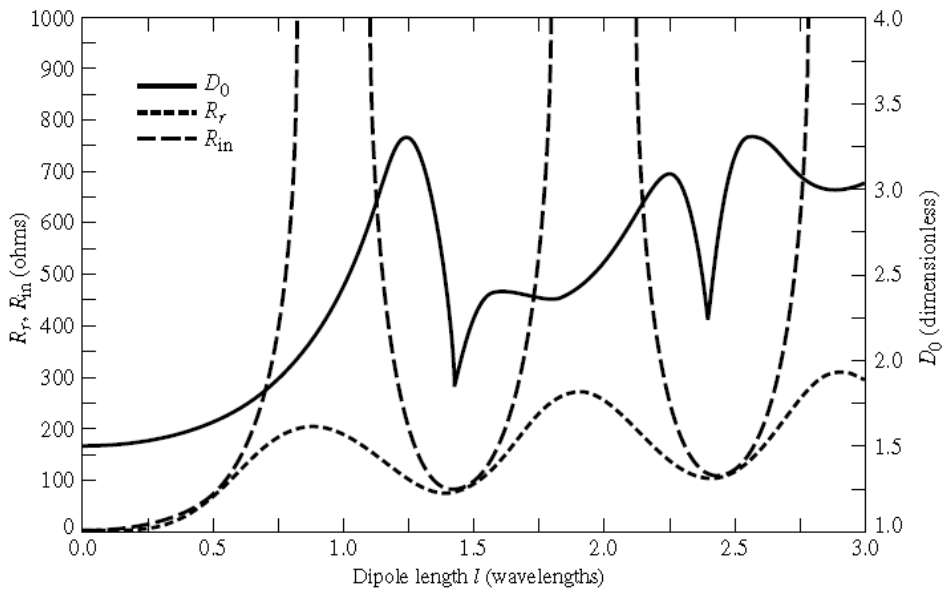

Figure 4.9 Radiation resistance, input resistance and directivity of a thin dipole with sinusoidal current distribution.

(d) در نرم افزار HFSS در قسمت view-> ACT EXTENSIONS->Launch Wizards-> HFSS Antenna Toolkit یک جعبه ابزار برای طراحی برخی از انواع آنتن ها وجود دارد. به کمک این بخش یکی از عناوین زیر (4-13) را انجام دهید:

به نام خدا

تکلیف نهایی(پروژه)- آنتن 1

نیمسال دوم 1405-1404

مهلت تحویل:1405/4/25

4- آنتن Bowtie را در فرکانس 10GHz روی زیرلایه FR4 با ضخامت 0.508mm توسط نرم افزار طراحی کنید.

الف) به کمک فایل ساخته شده توسط نرم افزار، تمام مراحل را از اول بخش به بخش تکرار کرده و در گزارش توضیح دهید که چگونه چنین آنتنی را باید در نرم افزار کشید. (توضیحات شامل کشیدن شکل، تحریک آنتن، شرایط مرزی مناسب و تنظیم فرکانس حل و جاروب فرکانسی) باشد.

ب) نتایج ساختار شامل پارامتر پراکندگی، پهنای باند، بهره (گین) بر حسب فرکانس، پترن، پهنای پرتو را گزارش کنید و تحلیل کنید که آیا نتایج با توقع شما از آنتن سازگاری دارد یا خیر.

پ) پارامترهای عرض داخلی و خارجی و طول بالک ها را 1٪ حول مقدار فعلی کم و زیاد کنید و نتایج حاصله را تفسیر کنید.

5- تمام بخش های عنوان4 رابرای آنتن dipole نیم طول موج روی مدار چاپی تکرار کنید. (برای بخش آخر تغییر ابعاد طول و عرض آنتن مورد مطالعه قرار گیرد)

6- تمام بخش های عنوان4را برای آنتن پچ مربعی تغذیه شده از لبه تکرار کنید. (برای بخش آخر تغییر ابعاد طول و عرض آنتن مورد مطالعه قرار گیرد)

7- تمام بخش های عنوان4 رابرای آنتن پچ دایروی تغذیه شده از لبه تکرار کنید. (برای بخش آخر تغییر قطر و ضخامت زیر لایه آنتن مورد مطالعه قرار گیرد)

8- آنتن Bicone حجمی با فرکانس مرکزی 10GHz را به کمک نرم افزار طراحی کرده و تمام بخش های عنوان4 را برای آن تکرار کنید. (برای بخش آخر تغییر شعاع بزرگ و کوچک و ارتفاع مخروط مورد مطالعه قرار گیرد)

به نام خدا

تکلیف نهایی(پروژه)- آنتن 1

نیمسال دوم 1405-1404

مهلت تحویل:1405/4/25

9- آنتن Pyramidal Horn با فرکانس 14GHz را به کمک نرم افزار طراحی کرده و تمام بخش های عنوان4 را برای آن تکرار کنید. (برای بخش آخر تغییر طول و عرض روزنه تابشی و ارتفاع Flare مورد مطالعه قرار گیرد).

10-آنتن در حالت E-plane Horn با فرکانس 10GHz را به کمک نرم افزار طراحی کرده و تمام بخش های عنوان4 را برای آن تکرار کنید. (برای بخش آخر تغییر طول و عرض روزنه تابشی و ارتفاع Flare مورد مطالعه قرار گیرد)

11-آنتن H-plane Horn با فرکانس 18GHz را به کمک نرم افزار طراحی کرده و تمام بخش های عنوان4 را برای آن تکرار کنید. (برای بخش آخر تغییر طول و عرض روزنه تابشی و ارتفاع Flare مورد مطالعه قرار گیرد)

12-آنتن Conical Horn با فرکانس مرکزی 5GHz را به کمک نرم افزار طراحی کرده و تمام بخش های عنوان4 را برای آن تکرار کنید. (برای بخش آخر تغییر قطر روزنه تابشی و ارتفاع Flare مورد مطالعه قرار گیرد)

13-آنتن Helix- Axial Mode با فرکانس مرکزی 3GHz - با 3 حلقه، را به کمک نرم افزار طراحی کرده و تمام بخش های عنوان 4 را برای آن تکرار کنید. (برای بخش آخر تغییر قطر و ارتفاع مورد مطالعه قرار گیرد)

(e) در نرم افزار CST در قسمت File>Component Library تعدادی آنتن نمونه وجود دارد. به کمک این بخش یکی از عناوین زیر (1-4) را انجام دهید:

1. فایل آنتن Folded Patch را باز کرده، ابتدا آن را شبیه سازی کنید و از روی نتایج شبیه سازی (تطبیق، بهره و الگو) کارکرد آنتن را بررسی کنید. سپس با مطالعه متغیرها توضیح دهید هر متغیر

به نام خدا

تکلیف نهایی(پروژه)- آنتن 1

نیمسال دوم 1405-1404

مهلت تحویل:1405/4/25

مربوط به کدام بخش آنتن است. در انتها با بررسی بخش Modeling> History List نحوه رسم شکل را به صورت قدم به قدم اجرا کنید و از مراحل عکس بگذارید.

2. موارد ذکر شده در مورد1 را برای Horn Antenna تکرار کنید.

3. موارد ذکر شده در مورد 1 را برای Circular Patch Antenna تکرار کنید.

4. موارد ذکر شده در مورد 1 را برای Dipole Antenna با Transient Solver تکرار کنید. سپس آرایه های 2 و 4 و 8 تایی آز آن را شبیه سازی کرده و نتایج را تحلیل کنید.

5. موارد ذکر شده در مورد1 را برای Conical Horn Antenna تکرار کنید.