

## ۱- مفاهیم مقدماتی آنتن

۱-۱- تشعشع از یک جزء کوچک جریان کوچک جریان (سیم کوتاه)

۱-۲- توان تشعشعی آنتن

۱-۳- آنتن ایزوتروپیک

۱-۴- آنتن جز طول خطی (ILR)

۱-۵- آنتن دیپل کوتاه (Short Dipole) و آنتن نیم موج (Half wave Dipole)

۱-۶- آنتن مونوپل عمودی (Vertical Monopole Antenna)

## ۲- مقدمه ای بر انتشار امواج رادیویی

۲-۱- دست بندی امواج رادیویی بر اساس مکانیزم انتشار

۲-۲- انتشار امواج رادیویی در فضای آزاد

۲-۳- تضعیف امواج رادیویی در محیطهای غیر عایق کامل

۲-۴- انعکاس امواج رادیویی از زمین

۲-۵- محاسبه تابع تضعیف امواج زمینی

۲-۶- اعوجاج حاصل از انتشار امواج رادیویی

## ۳- انتشار امواج زمینی

۳-۱- انتشار امواج روی زمین تخت

۳-۲- انتشار امواج روی زمین کروی

۳-۳- محاسبه ارتفاع موثر آنتن روی زمین کروی

۳-۴- کار برد معادلات تداخل در تعیین پترن تشعشی آنها

۳-۵- تاثیر زمین بر روی مشخصه پوششی ایستگاههای رادار زمینی

۳-۶- شرایط مرزی لئوتویج

۳-۷- حل میدان در حالت زمین کروی در منطقه سایه

۳-۸- محاسبه تابع تضعیف امواج رادیویی در حالت تفرق

## ۴- اصل هویگنس

۴-۱- تعریف نواحی فرنل و محاسبه شعاع نواحی فرنل

۴-۲- تلف تفرق ناشی از یک مانع لبه چاقویی

۴-۳- محاسبه تلف تفرق ناشی از دو مانع با استفاده از مدل‌های مختلف

۴-۴- تصحیح تلف تفرق ناشی از دو مانع لبه چاقویی نزدیک یکدیگر

۴-۵- محاسبه تلف تفرق موانع گرد

۴-۵- محاسبه تلف تفرق حاصل از تعداد موانع دلخواه

۴-۶- محاسبه گین مانع

## ۵- انتشار امواج سطحی

۵-۱- محاسبه تابع تضعیف امواج سطحی برای پلاریزاسیون افقی و عمودی

۵-۲- اثر زمین بر امپدانس تشعشی آنتن برای پلاریزاسیون عمودی و افقی

۵-۳- انتشار امواج سطحی روی سطوح غیر یکنواخت

۴-۵- حل دقیق تابع تضعیف امواج سطحی غیر یکنواخت (روش Feinberg)

۵-۵- انکسار ساحلی امواج سطحی (Costal Refraction)

۶- فیدینگ

۶-۱- معرفی انواع فیدینگ در انتشار امواج رادیویی

۶-۲- اثر زمین و آب و هوا در محاسبات فیدینگ

۶-۳- روش CCIR محاسبه حاشیه تضعیف تخت

۶-۴- محاسبه قابلیت اعتماد یک سیستم رادیویی

۶-۵- روشهای پارامتریک در محاسبه فیدینگ

۷- سیستمهای رادیویی موج کوتاه (HF)

۷-۱- معرفی یونسفر و لایه های آن

۷-۲- پارامترها و مشخصات فنی مختلف یونسفر

۷-۳- محاسبه ضریب تضعیف، ضریب دی الکتریک نسبی، ضریب هدایت الکتریکی و ضریب انکسار یونسفر

۷-۴- بررسی نحوه تاثیر میدان مغناطیسی زمین بر امواج یونسفریک

۷-۵- محاسبه تضعیف لایه  $D$

۷-۶- مسیر انتشار و حرکت موج رادیویی یونسفر

۷-۷- اثر انحنای لایه یونسفر در انتشار امواج رادیویی

۷-۸- تعیین فرکانس بهره برداری (Optimum Traffic Frequency (OTF)

۷-۹- محاسبه زاویه ارتفاع آنتن (Antenna elevation angle)

۱۰-۷- محاسبه فرکانس **Maximum Usable Frequency (MUF)**

۱۱-۷- محاسبه فاصله پرش **(Skip distance)** در امواج یونسفریک

۱۲-۷- روش طراحی یک سیستم رادیویی *HF*

۱۳-۷- محاسبه تلفات جذب در یونسفر و توان دریافتی یک لینک رادیویی *HF*

۱۴-۷- محاسبه میدان الکتریکی دریافتی از یونسفر

۱۵-۷- انتخاب فرکانس کار برای یک لینک رادیو *HF*

۱۶-۷- شرایط بازگشت موج از یونسفر

۱۷-۷- فیدینگ در ارتباطات رادیویی (*HF*)

۱۸-۷- نویز در گیرنده های (*HF*)

۱۹-۷- محاسبه قابلیت اطمینان در ارتباطات رادیویی (*HF*)

۲۰-۷- دستور العمل طراحی یک ارتباط رادیویی (*HF*)

۲۱-۷- پژواک در ارتباطات رادیویی موج کوتاه

۸- انتشار امواج رادیویی در محیطهای بارانی

۱-۸- تعریف تابع توزیع قطرات باران

۲-۸- محاسبه دامنه پراکندگی موج پیشرو و برگشتی از قطرات باران

۳-۸- محاسبه تابع تضعیف و شیفیت فاز در محیطهای بارانی

۴-۸- تابع توزیع زاویه چرخش باران و اثر آن در تغییر پلاریزاسیون در محیطهای بارانی

۴-۸- محاسبه **XPI** و **XPD** در محیطهای بارانی

۸-۵-محاسبه طول موثر یک لینک بارانی

۸-۶-محاسبه قابلیت اعتماد یک لینک رادیویی در محیطهای بارانی

۸-۷-روشهای حذف تغییر پلاریزاسیون در محیطهای بارانی

۸-۸-محاسبه تضعیف و فاز تفاضلی (Differential attenuation and phase) در محیطهای بارانی

