

آشنایی با لیزرهای توان بالا

نویسندگان:

احمد رضا طالبیان ریگی،

ابراهیم حسن زاده عطایی و سید علی حسینی مرادی

سرشناسه	طالبیان ریزی، احمد رضا، ۱۳۵۲ -
عنوان و نام پدیدآور	آشنایی با لیزرهای توان بالا / نویسندگان احمد رضا طالبیان ریزی، ابراهیم حسن زاده عطایی، سیدعلی حسینی مرادی.
مشخصات نشر	تهران: پژوهش پارسی، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	۲۳۸ ص.: مصور(رنگی)، جدول(رنگی)، نمودار(رنگی).
شابک	۹-۱-۹۴۸۱-۶۰۰-۹۷۸، ۲۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	کتابنامه: ۲۳۶-۲۳۸.
موضوع	لیزر
شناسه افزوده	حسن زاده عطایی، ابراهیم، ۱۳۶۸ -
شناسه افزوده	سینی مرادی، سیدعلی، ۱۳۶۱ -
رده بندی کنگره	۴ ۱۶۴/۵/۷ TA۱۶۷۵
رده بندی دیویی	۶۳/۳۶۶
شماره کتابشناسی ملی	۴۱۵۷۳۹۳



نام کتاب	آشنایی با لیزرهای توان بالا
نویسندگان	احمد رضا طالبیان ریزی، ابراهیم حسن زاده عطایی، سید علی حسینی مرادی
ویراستار علمی	حسن نعناکار
ناشر	انتشارات پژوهش پارسی
شابک	۹-۱-۹۴۸۱-۶۰۰-۹۷۸
نوبت چاپ	اول - ۱۳۹۴
تایپ و صفحه‌آرایی	سید علی حسینی مرادی
شمارگان	۱۰۰۰ نسخه
قیمت	۲۰۰۰ تومان

هرگونه تکثیر یا اسکن یا کپی برداری از تمام یا بخشی از این کتاب حتی با ذکر منبع، بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. هیچ فرد حقیقی یا حقوقی اجازه‌ی تولید و انتشار لوح یا مجموعه‌ی آموزشی از این اثر را به هر نحو ندارد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۴	مقدمه
۱۵	فصل اول ماهیت الکترومغناطیس نور
۱۵	در الکتریکی
۱۶	مفهوم میدان الکتریکی
۱۷	مشخصات میدان الکتریکی
۱۸	میدان مغناطیسی
۲۰	معادلات ماکسول و معانی تجربی آنها
۲۳	طیف پرتوهای الکترومغناطیس
۲۵	معادلات انتشار موج الکترومغناطیس
۲۷	برهم کنش موج الکترومغناطیسی با ماده
۲۷	انعکاس و شکست نور
۲۹	همدوسی زمانی و مکانی پرتو نور
۳۲	فصل دوم اصول اساسی لیزر
۳۲	مقدمه
۳۳	لیزر
۳۴	تاریخچه لیزر
۳۵	جذب
۳۵	گسیل خودبه خود
۳۶	گسیل القایی
۳۶	فیزیک ساده لیزر
۳۹	شماتیکی از نحوه انجام جذب القایی و گسیل القایی

۴۲	خواص نور لیزر.....
۴۲	جهت‌مندی.....
۴۲	تكفام بودن.....
۴۳	درخشایی.....
۴۳	همدوسی.....
۴۴	مؤلفه‌های مختلف ليزر.....
۴۵	رابطه‌های دمش (روش‌های ايجاد وارونی جمعيت):.....
۴۵	دمش ايتيك.....
۴۵	دمش الكتريكي.....
۴۶	محيط تقويت.....
۴۷	تشديدگرهای ليزري.....
۴۸	نحوه ايجاد پرتو ليزر.....
۵۰	آينه‌های ليزري.....
۵۰	آرايش دستگاه‌های ليزري.....
۵۲	فصل سوم اصول عملکرد ليزر.....
۵۲	مقدمه.....
۵۲	اجزای ليزر.....
۵۳	ليزر اوليه.....
۵۳	محيط ليزري.....
۵۵	سطوح انرژی.....
۵۶	منبع انرژی خارجی.....
۵۶	وارونگی جمعيت.....
۵۷	كاواک نوري.....
۵۷	تشریح عملکرد ليزري.....

۶۳	فصل چهارم تقسیم‌بندی انواع لیزر
۶۳	مقدمه
۶۴	انواع لیزر
۶۶	لیزرهای شیمیایی
۶۷	لیزرهای حالت جامد
۶۷	لیزر یاقوت
۶۸	لیزر نئودیمیم یاگ و نئودیمیم
۶۹	لیزر آلکالک بدراست
۷۰	لیزر تیتانیوم سافایر
۷۰	لیزر نئودیمیم - شیشه
۷۱	لیزرهای گازی
۷۲	لیزر هلیوم نئون
۷۳	لیزر یونی آرگون
۷۴	لیزر کریبتون
۷۴	لیزر دی‌اکسید کربن
۷۸	لیزر نیتروژن
۷۸	لیزر فیبر نوری
۸۰	مزیت‌های لیزر فیبر نوری
۸۱	لیزر رامان فیبر کریستال فوتونی
۸۲	لیزر الکترون آزاد
۸۳	لیزر رزینه ای
۸۴	لیزرهای نیم‌رسانا
۸۷	فصل پنجم آشنایی با لیزرهای توان بالا
۸۷	مقدمه

۸۸	ویژگی های لیزرهای توان بالا
۸۸	طول موج
۸۹	کیفیت پرتو
۸۹	توان
۹۰	بازده الکتریکی
۹۰	روش های پمپ کردن (دمش)
۹۱	پمپ الکتریکی
۹۱	پمپ نوری
۹۱	پمپ شیمیایی
۹۱	پمپ دینامیک گاز
۹۲	شتاب دهی ذرات
۹۲	لیزرهای توان بالای پالس
۹۴	ترکیب پرتو
۹۵	لیزرهای کربن دی اکسید با توان بالا
۹۶	مبانی لیزرهای CO ₂
۹۷	اصول لیزر دینامیک گازی
۹۸	کاربردها
۹۸	لیزرهای اگزایمر توان بالا
۹۹	کاربردها
۹۹	لیزرهای شیمیایی توان بالا
۹۹	لیزر هالید هیدروژن
۱۰۰	لیزر COIL
۱۰۰	کاربردها
۱۰۰	لیزرهای الکترون آزاد با توان بالا

۱۰۱	 کاربرد
۱۰۲	 دیودهای لیزری نیمه‌رسانا
۱۰۳	 آرایه‌های لیزر دیودی توان بالا
۱۰۴	 کاربردهای آرایه دیود توان بالای مستقیم
۱۰۵	 لیزرهای حالت جامد
۱۰۵	 آرایه‌های لیزرهای حالت جامد توان بالا
۱۰۵	 لیزرهای حالت جامد توان بالا
۱۰۶	 پمپ کردن با لایپ
۱۰۶	 پمپ کردن با دیود
۱۰۷	 لیزر فیبری توان بالا
۱۰۸	 فیبر برای لیزرهای فیبری توان بالا
۱۰۹	 لیزرهای فیبری موج پیوسته
۱۰۹	 لیزرهای فیبری پالسی
۱۱۰	 لیزرهای فیبری توان بالا در صنعت
۱۱۰	 بررسی فنی لیزر فیبری
۱۱۴	 فصل ششم منابع تغذیه لیزرهای توان بالا
۱۱۴	 اصول سیستم‌های پالسی
۱۱۷	 سیستم تبدیل انرژی اولیه
۱۲۰	 منبع تغذیه DC ولتاژ بالا با مقاومت شارژ کننده
۱۲۱	 شارژ تشدید
۱۲۴	 شارژ با جریان ثابت
۱۲۵	 مبدل‌های کلیدزنی
۱۲۸	 مبدل PWM
۱۲۹	 مبدل فلیپک

۱۳۰	مبدل تشدیدي
۱۳۷	مبدل تشدیدي موازي
۱۴۲	مبدل تشدیدي LCL-T
۱۴۶	ملاحظات مدارهای شارژ خازن توان بالا
۱۴۶	انتخاب سوئیچ
۱۴۷	کلیدهای حالت جامد در مقابل کلیدهای فاز گازی
۱۴۷	تواء کلیدهای حالت جامد سازگار
۱۴۹	دنیاله سری، نیمه رساناها
۱۵۰	فشرده سازی، خنابسی پالس
۱۵۳	فرکانس کلید
۱۵۳	بررسی چند لیزر خاص
۱۵۳	درایور لیزر دیودی
۱۵۴	تقویت کننده خطی
۱۵۵	سوئیچ جریان
۱۵۶	منبع جریان با سوئیچ موازي
۱۵۸	سیستم های تحریک لیزر اگزایمر
۱۵۸	مدار اول
۱۶۰	مدار دوم
۱۶۱	تغذیه لیزرهای TEA-CO ₂
۱۶۴	فصل هفتم ساخت منبع تغذیه
۱۶۴	مقدمه
۱۶۴	ساختار و کنترل مبدل
۱۶۵	ساختار
۱۶۶	طراحی تانک تشدید

۱۶۸	کنترل شارژ
۱۷۰	راه اندازی و خاموشی نرم و حفاظت
۱۷۱	انتخاب و طراحی قطعات
۱۷۱	قطعات نیمه رسانا
۱۷۲	ترانسفورمر
۱۷۳	سازن ورودی
۱۷۵	سازن تشدید
۱۷۵	سازن شناور
۱۷۶	مدیریت حرمان
۱۷۶	مونتاژ سیستم و بررسی تجربی
۱۷۶	مونتاژ سیستم
۱۷۷	بررسی تجربی
۱۸۳	فصل هشتم برخی از کاربردهای نظامی لیزر
۱۸۳	تعقیب اهداف متحرک
۱۸۷	اختصاص هدف
۱۸۹	هدایت اینرسی
۱۸۹	هولوگرافی
۱۹۰	مخابرات مجرمانه
۱۹۰	مشابه سازی تیر مستقیم
۱۹۲	فاصله یابی در میدان جنگ
۱۹۲	اصول فاصله یابی
۱۹۳	فاصله یابی های میدان جنگ
۱۹۵	روشن کردن هدف
۱۹۶	انهدام هواپیماهای بدون سرنشین

۱۹۷	لیزر برای حفاظت در مقابل موشک
۱۹۷	نیازهای لیزر
۱۹۸	اسکای گارد، برنامه لیزر پر انرژی تاکتیکی
۱۹۹	فصل نهم ادارهای لیزری (لادار)
۱۹۹	مقدمه
۲۰۱	لادار
۲۰۲	انواع لادار
۲۰۳	تسلی کننده
۲۰۴	دریافت کننده
۲۰۶	آشکارساز
۲۰۶	معادلات لادار
۲۱۰	برهمکنش تابش با محیط
۲۱۱	پراکندگی مای
۲۱۱	پراکندگی رایلی
۲۱۱	پراکندگی رامان
۲۱۱	پراکندگی تشدیدي
۲۱۲	پراکندگی فلورسانسی
۲۱۲	جذب
۲۱۲	انواع لادار
۲۱۳	لادار رایلی
۲۱۴	لادار رامان
۲۱۷	لادار تشدیدي
۲۱۷	لادار داپلری
۲۱۹	لادار جذب تفاضلی

۲۲۲	فصل دهم ایمنی لیزر
۲۲۲	مقدمه
۲۲۳	خطرات لیزر
۲۲۳	گذردهی طیفی چشم
۲۲۴	آسیب‌پذیری قرنیه در برابر لیزرهای مختلف
۲۲۴	آسیب‌پذیری شبکیه در برابر لیزرهای مختلف
۲۲۸	آسیب‌پذیری عدسی در برابر لیزرهای مختلف
۲۲۸	تقسیم‌بندی آسیب‌های چشمی ناشی از امواج لیزری
۲۲۹	خطرهای بشر بر روی پوست
۲۳۰	مقررات ایمنی در برابر لیزر
۲۳۰	طبقه‌بندی خطر برای لیزرها
۲۳۴	فهرست منابع

مقدمه

کاربرد طیف الکترومغناطیسی در ردیابی اهداف شامل استفاده از گستره فرکانس‌های ماوراءبنفش، از مرئی تا مادون قرمز، مایکروویو و رادیویی است. نظریه نورشناسی فیزیکی به پیشرفت این روش‌های ردیابی کمک زیادی کرده است. می‌دانیم که نور یک موج الکترومغناطیسی و یک انرژی درخشان است که توسط ماده در دمای بالا، هنگامی که به صورت الکتریکی یا تحت واکنش‌های شیمیایی و فیزیکی قرار گرفته، تحریک شده است، منتشر می‌شود. نحوه تولید و سرعت نور در محیط‌های مختلف متفاوت است. به پارامترهای متفاوتی بر حسب حالت و خواص الکترومغناطیسی محیط وابسته است. در دوره‌ی دلی فرکانس‌ها، یک‌دندان بر اثبات نور به صورت باریک‌های از ذرات و در دوره‌ای دیگر به صورت موج بوده است. در تئوری کوانتوم ثابت شده است، انرژی نور کوانتیده است، جذب یا نشر آن به مقدارهای گسسته‌ای به نام «فوتون» انجام می‌گیرد. در تگرش به نور، تشعشعات الکترومغناطیس از ذرات فوتون تشکیل شده‌اند. به صورت بسته‌های انرژی، با سرعت نور در حرکت‌اند، تعداد فوتون‌ها تعیین‌کننده‌ی تیرگی و روشنی را انرژی هر فوتون تعیین‌کننده‌ی رنگ، آن می‌باشد. طبق نظریه موجی نور، حرکت نور به صورت موجی است. از چشمه‌های نوری به تمام جهات پخش می‌شود. برخی از پدیده‌ها مثل تداخل و پراش خاصیت مرجع را نشان می‌دهند. امروزه اثبات شده است که نور ماهیت دوگانه ذره‌ای-موجی دارد و این خواص را در آزمایش‌هایی از خود نشان می‌دهد. امواج الکترومغناطیسی را نخستین بار ماکسول پیش‌بینی کرد و سپس هاینریش هرتز آن را با آزمایش به اثبات رساند. ماکسول پس از تکمیل نظریه‌ی الکترومغناطیس، از معادلات این نظریه شکلی از معادله‌ی موج را به دست آورد و بنابراین نشان داد که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی هم می‌توانند رفتاری موج‌گونه داشته باشند. سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی از معادلات ماکسول درست برابر با سرعت نور به دست می‌آید و ماکسول نتیجه گرفت که نور هم باید نوعی موج الکترومغناطیسی باشد.