

دانلود مقاله لیزر

جهت مشاهده [دانلود مقاله لیزر](#) به پایین همین صفحه مراجعه نمایید

تعداد صفحات : 43 صفحه

برای دریافت اینجا کلیک کنید

فرمت WORD قابل ویرایش



لیزر

طرح مساله

سخن این کنفرانس روزنه ایست به سوی نور و جهانی از علمی که لیزر نامگذاری شده است. اکنون که لیزر به عنوان یکی از قوی ترین منابع انرژی در طبیعت و در اختیار ماست و از این لحاظ حائز اهمیت است، دارای استفاده های شایانی نیز در کلیه زمینه های علمی می باشد و برای پیشرفت های در تمامی زمینه های علمی، صنعتی اقتصادی و ... به آن نیازمندیم و باید از آن بهره بگیریم. به امید آنکه کشورمان در جهت اجرای این طرح برآید.

اهمیت و ضرورت مساله

امروزه لیزر کاربردهای فوق العاده مهم و قابل توجهی در رشته های مختلف علوم، صنعت و پزشکی پیدا کرده است و کمتر شاخه ای از تکنولوژی نوین وجود دارد که پرتو لیزر در آن نقشی نداشته باشد.

پرتو خورشید و ستارگان که بارها در قرآن کتاب آسمانی ما بدانها اشاره شده است، به وسیله پدیده شگرف گداخت Fusion به کره ماه هستی می بخشد که از انواع تشعشع خود به خودی و ماهدوس است ولی جالب توجه آنکه هر روز صبح در ارتفاع حدود ۶۵ کیلومتری کره مریخ تشعشع حاصل از گسیخته برانگیخته در محیط CO2 آن به عنوان یک لیزر طبیعی پر قدرت نمایان می شود که انرژی آن معادل انرژی هزاران بمب هسته ای می باشد. که این خود تلاش های زیادی را جهت بهینه سازی این وسیله پر انرژی فرا می خوانند.

اهداف پژوهش

هدف از جمع آوری این مطالب

۱- راهی برای گشودن یک دریچه علمی به سوی لیزر.

۲- آشنایی با چگونگی تشکیل لیزر.

۳- اهمیت و ارزش لیزر در فعالیت های مختلف رشته های گوناگون.

۴- و از همه مهمتر استفاده از آن و کاربرد لیزر در زمینه های گوناگون در دوران اخیر می باشد.

فیزیک لیزر:

لیزر منبع نوری نوین و نیرومندی است حتی یک لیزر با درخشندگی ملایم پرتویی صادر میکند که به مراتب از پرتو خورشید نیرومندتر است. بسیار از لیزرهای مهم در طیف بینایی عمل میکنند و در میدان بینایی می توان آن‌ها را با عدسی، آینه و منشور، متمرکز، منعکس یا منکسر نمود. محدودیت‌های عمده‌ای را که برای منابع نوری کلاسیک (منابع نوری غیر لیزر) وجود دارد، میتوان به ترتیب زیر خلاصه کرد:

- ۱- انرژی تابشی یک منبع نوری با درخشندگی زیاد در محدوده بینایی نسبتاً گسترده‌ای توزیع میشود و منبع نوری تک فام با درخشندگی زیاد عملاً وجود ندارد.
- ۲- ستون اشعه به ندرت موازی هم میباشند و این وضع را به قیمت از دست دادن مقدارمناصبی از شدت تابش می توان به طور محدود به دست آورد.
- ۳- نمیتوان درخشندگی یک منبع نوری گسترده را با ایجاد تصویری از آن زیاد نمود.

در عوض اشعه لیزر دارای امتیازاتی فیزیکی به قرار زیر است.

۱- تمام نور صادر شده محتوی یک دسته باریک و موازی هم باشند.

۲- نور ساطع از لیزر طول موج گسترده‌ای دارد که به مراتب کوچکتر از منبع نوری غیر لیزر است.

نوری که در دسته به حرکت در می‌آید تکفام میباشد و آن را به نام منسجم یا همدوس می‌خوانند. به عبارت دیگر صفات اساسی که نور لیزر را برتر از نور طبیعی قرار می‌دهند عبارت‌اند از:

درخشندگی زیاد، تکفام بودن و همدوسی تابشی که از بخش‌های مختلف منبع نور ناشی می‌گردد.

بدین وسیله با عدسی‌های مناسب میتوان تمام شعاع‌های صادر شده لیزر را در منطقه کانونی جمع نمود.

۱- (a) در منطقه محدود کانون عدسی، تمرکز اشعه می‌تواند فوق‌العاده پر قدرت باشد تمرکز توان در یک سطح به عبارت دیگر توان در واحد سطح را به نام چگالی توان (Power Density) می‌خوانند.

آشکار است که این چنین تمرکز توان روی جسم قادر خواهد بود که تمام تابش لیزر را روی سطح نازکی جذب نماید و با بروز حرارت خارق‌العاده در بافتها منجر به پدایش پدیده تبخیر شود.

البته در اساس این دسته نورانی لیزر با دسته موازی اشعه خورشید، که از ماوراء یک عدسی و تمرکز آن روی قطعه‌ای از کاغذ که فوراً آن را به آتش می‌کشد، تفاوتی نخواهد داشت. پرواضح است که قدرت تمرکزی که از ستون‌ها موازی اشعه لیزر به دست می‌آید با منابع نور غیر لیزر هیچگاه حاصل نمی‌گردد.

به همین مناسبت است که از اشعه لیزر به عنوان منبع پر نیرو و قدرتمند نام می‌برند.

کاربرد لیزر در اعمال جراحی بر مبنای موازی بودن ستون اشعه‌ای است که از لیزر ساطع میشود و خصوصیت تکفام بودن عملاً نقش عمده‌ای را ایفا نمی‌نماید.

«لیزر چگونه تولید می‌شود؟»

نور (تابش الکترومغناطیسی بطور عام) زمانی تولید میشود که سیستم کوانتم (اتم - مولکول - یون) از یک انرژی در تراز بالا به انرژی در تراز پائین انتقال یابد. میتوان چنینی تعبیر کرد که سیستم کوانتم فقط در حالات جداگانه انرژی وجود دارد. $E_0 = E_{cystic} E_n$ وقتی که انرژی در تراز بالاتر E_a به انرژی در تراز پائین E_b منتقل شود، تفاوت انرژی $E_a - E_b$ تابش الکترو مغناطیسی را تشکیل میدهد،

که n ضریب ثابت پلانک 6.626×10^{-34} ژول در ثانیه می باشد . تواتر Cystic و طول موج λ تابش الکترومغناطیس به وسیله رابط $C = \gamma * \lambda$ نمایانده میشود ، که در آن C سرعت نور است معادل $3 * 10^{10}$ CM / s است . دو نوع نشر تابش به وسیله اتم امکان پذیر است : نشر خود به خودی و نشر برانگیخته :
نشر خود به خودی تابش (Spontaneous emission)

به طور اتفاقی در طبیعت به وجود می آید و آن زمانی است که یک اتم در تراز انرژی بالاتر (E_a) تمایل دارد به تراز انرژی پایین (E_b) که به نام تراز پایدار خوانده میشود برسد ، بدون آن که به عامل تحریکی نیازمند باشد . به عبارت دیگر یک فوتون می خواهد خود را از حالت ناپایدارتر در تراز انرژی بالاتر به یک حالت پایدارتر در تراز انرژی پایین تر برساند لحظه و زمان انتقال، جهت تابش و قطبی شدن (پولاریزاسیون) آن همگی معیارهای اتفاقی و تصادفی هستند. دنیای کوچک (ذره)ها پر از نمونه هایی است از پدیده نشر خود به خودی تابش. فعالیت پرتوهای هسته ای و انتقال خود به خودی اجزا و ذرات متفاوت عنصر مثال های بارزی از این پدیده است.

نشر برانگیخته تابش (Stimulated Emission) : وقتی که یک اتم در تراز انرژی بالاتر E_a در اثر یک فوتون تحریکی به فوتونی تبدیل شود و به تراز انرژی پایین تر سقوط نماید، آنچنانکه فوتون محرک با فوتون برانگیخته دارای هماهنگی از نظر جهت و قطبی شدن (پولاریزاسیون) باشد . میگویند پدیده نشر برانگیخته تابش صورت گرفته است . این پدیده ابتدا به وسیله اینشتین در قرن معاصر توصیف شده اسب جذب تابش : (Absorption) : هنگامی که یک اتم از سیستم کوانتم از تراز انرژی بالاتر E_a به تراز انرژی پایینتر E_b برسد آنچنانکه فوتون آن توسط انرژی در تراز پایین گرفته شود پدیده جذب رخ داده است .

خواص تابش لیزر

قبل از بحث پیرامون کاربردهای لیزر ، ضروری است با جزئیات بیشتر از قبیل پهنای خط لیزر ، درخشندگی ، ثابت سازی فرکانس لیزر ، آشنا شویم .

ویژگی لیزرها کاربردهای آنها، نظیر انتقال انرژی و مخابره تا فواصل دور دست تا گسترده نجومی را نیز مقدور میباشد. این چشم اندازها فیزیکدانان و مهندسان را در جهت توسعه و تکامل لیزرها به اقدامات جدی واداشته است.

آنها برای انجام این عمل ابتدا به بررسی خواص لیزر پرداخته اند، از جمله این خواص عبارتند از پهنای خط لیزر،

...

پهنای خط لیزر

ماده ای فعال لیزری ، خروجی لیزر را در ناحیه ای از بیناب محدود میسازد که توسط پهن شدگی طبیعی خط گذار خاص لیزری ، مشخص میشود .

در عمل پهنای بیناب به دلیل تلفات کاواک و شدت دمش (فرایندی که بدان وسیله اتمها از تراز یک به تراز سه یا از تراز صفر به تراز سه میروند فرایند دمش (پمپ کردن) نامیده میشود مقداری کمتر خواهد بود . وجود کاواک نوری فرکانس های نوسان کننده را به مقادیر خاص در داخل این ناحیه محدود میسازد هر فرکانس مجزا یک مد کاواک را تشکیل میدهد راحت تر

است که مدهای کاواک را به دو دسته تقسیم کنیم ، مدهای محوری یا طولی و عرضی ، مدهای محوری را مانند امواج ایستاده در یک ریسمان میتوان با اعداد صحیح p نامگذاری کرد. برای کاواک معمولی مقادیر p کاملاً بزرگ است تقریباً 10^6 . مدهای عرضی با دو عدد q , r مشخص میشوند . فرکانس های نوسان کننده نیز با مقادیر q , r مشخص میشوند و نشان دهنده ای مد فضایی نیز میباشند .

برخلاف p ، مقادیر r, q معمولا مقادیر کوچک اند (کوچکتر از ۱۰) . باید ذکر کنیم که دسته بندی کردن مدها به دو نوع صرفا جهت سهولت است وابستگی فرکانسی مدهای عرضی به مقادیر r, q خیلی پیچیده است . اگر چیدن مد به طورهمزمان عمل کننده گستردهگی کل فرکانس ، تابش لیزری در مرتبه نیم رخ بهره خواهد برد . يك راه برای کاهش گستردهگی فرکانس آن است که تعداد مدها را کاهش دهیم به طوری که فقط یکی از آنها بتواند نوسان کند ، این عمل با وارد کردن دیافراگم محدود کننده در کاواک ممکن خواهد بود ،

مدهای عرضی با مرتبه بالاتر دارای توزیع فضایی بیشتر در داخل کاواک هستند ودر نتیجه از اتلاف زیادی در داخل کاواک رنج میبرند که از کارکردن آنها با هم جلوگیری مینمایند . اگر فاصله بین فرکانسها را با کاهش طول کاواک افزایش دهیم در عوض تعداد مدهای محوری کاهش میابد وقتی که جدایی مدهای محوری به پهنای منحنی بهره نزدیک میشود امکان آن وجود دارد که فقط يك مد وجود داشته باشد .

بنابراین پهنای خط خروجی لیزر برابر است با يك مد طولی و خیلی باریک . این در حقیقت به کمیتی بستگی دارد و به نام فاکتور Q کاواک فاکتور کیفیت برای مهندسين الكتريك نیز آشناست ، چرا که برای مدارهای الکترونیکی و تشدید آن ها به کاربرده میشود .

ماده فعال لیزری معمولا انرژی لازم برای مدهای نوسان کننده را تعیین میکند ، از نظر تئوری مقدار انرژی تلف شده میتواند صفر و متقابلا مقدار Q نامحدود باشد .

لیزر ثابت ثابت سازی فرکانس لیزر

دو روش برای ثابت سازی فرکانس لیزرهای گازی معمولا مورد استفاده قرار میگیرد که در هر دو روش فرکانس کار لیزر را در يك موقعیت خاص نسبت به نیمرخ بهره نگه میدارد . اولین روش با توجه به این که نیمرخ بهره نسبت به نقطه میانی متقارن است انجام میشود . فرض کنید دو مد باشند مساوی عمل می کنند فرکانس آنها باید از دوطرف به يك فاصله از مرکز نیمرخ بهره واقع شود . هر جابه جایی در فرکانس مد باعث افزایش شدت یکی از مدها و کاهش شدت دیگری خواهد شد . بنابراین ، اگر ما قادر به کنترل و مشاهده شدت هر دو موج باشیم میتوانیم اختلاف این دورا به عنوان باز خور تا مدار و طول کاواک را کنترل کند و از این طریق امکان کنترل و ثابت سازی فرکانس عمل لیزر خواهد بود به نظر میرسد اندازه گیری شدت

مدها مشکل باشد خوشبختانه معمولا مدهای مجاور هم در کاواک به صورت تخت قطبی اند و ضخامت قطبش عمود بر يك دیگرند . لذا فقط باید خروجی لیزر را به دو قسمت تقسیم کنیم و آنها را به دو آشکارساز بتابانیم خروجی آشکارسازها با شدت تابشها متناسب است يك راه ساده برای اعمال بازخور این است که هر گونه اختلاف در خروجی آشکارسازها اجازه یابند تا جریان عبوری از يك سیم پیچ حرارتی که اطراف لوله لیزر پیچیده شده است را مدوله سازد هر تغییر نسبی در اثر شدت های خروجی دمایی لوله لیزر را تغییر خواهد داد و نهایتا طول موثر کاواک را اصلاح خواهد کرد این عمل به نوبه خود فرکانس مد را تغییر خواهد داد.

روش دوم: ثابت سازی فرکانس بستگی به پدیده ای به نام کودال لمب ۲ دارد. برای درک موضوع به علت پهن شدن نیمرخ بهره می پردازیم. در لیزرهای گازی، گذاری لیزری به عنوان « گذار پهن شده ناهمگن » شناخته میشود. این بدین معنی است که گرهی از اتمها که دارای سرعت های نسبتا متفاوتی نسبت به امتداد تابش هستند، فرکانس های متفاوتی را تولید مینمایند. این امر در حقیقت به دلیل اثر دوپلو است، همان طور که به دلیل حرکت يك منبع صوتی تغییر در فرکانس منبع مشاهده میشود.

هر مد به طور اساسی يك موج ایستاده است که از دو موج با شدت مساوی که در دو جهت مخالف حرکت کنند به وجود می آید. این دو موج به دلیل فرکانس مساوی ولی حرکت در جهت مخالف یکدیگر، قادر گسیل برانگیخته مشارکت دارند و خروجی لیزر را به وجود می آورند راههای مختلفی برای تغییر طول کاواک وجود دارد.

برای مثال با گرم کردن کاواک یا به وسیله نصب یکی از آینه‌ها بر روی بلور پیزوالکتریک، به طور یک موقعیت آینه را بتوان با تغییر ولتاژ اعمال شده در سرتاسر بلور تغییر داد.

و اگرایی پرتو: یکی از خصوصیات مشترک اکثر لیزرها این است که خرجی آنها بصورت پرتوهای تقریباً موازی است، این ویژگی برای تعدادی از کاربرهای خیلی مفید است چراکه میتوان به آسانی تابشهای گسیلی را جمع و با استفاده از یک سیستم عدسی ساده، در ناحیه‌ای بسیار کوچک متمرکز نمود. همدوس پرتو:

یکی از مشخصات گسیل‌های تحویلی این است که امواج برانگیخته با موج برانگیزنده در یک فاز قرار دارند، یعنی تغییرات فضایی و زمانی میدان الکتریکی دو موج با هم یکسان هستند بنابراین در یک لیزر ایده‌آل انتظار داریم که میدان الکتریکی با زمان تغییر کند. دو مقدار مفیدی که به همدوسی زمان مربوطند عبارتند از: زمان همدوسی و طول همدوسی. برای درک این موضوع پرتو را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم و مجدداً پس از طی مسافت مختلف آنها را با هم ترکیب می‌کنیم.

اگر پرتو اصلی یک موج سینوسی نامحدود باشد آنگاه دو پرتو با هم تداخل خواهند نمود و مجدداً ترکیب میشوند. این به این معنی است که اگر مسیر دو پرتوی اولیه به وجود آید این ترکیب را سازنده می‌گویند اما اگر اختلاف راه مضرب فرعی از نصف طول موج باشد، آنگاه دو پرتو یکدیگر را حذف خواهند کرد چون اگر در هر نقطه در زمان و فضا، در طول مسیر، پرتوی مؤلفه‌های میدان الکتریکی دو پرتوی مساوی و خلاف یکدیگرند و جمع آنها صفر میشود برای مقادیر اختلاف راه بین این مقادیر دامنه‌ای بینابین به دست می‌آوریم. اما پرتوهای نوری، با زمان عمر حقیقی، نمیتوانند موج سینوسی نامحدود ایجاد کنند. بدون توجه به لیزر، فرض کنیم گروهی از اتم‌ها گسیل خود به خودی انجام میدهند. هر اتم به طور مستقل از دیگر اتمها تابش می‌کنند و البته برای مدت زمان محدودی.

درخشندگی:

درخشندگی عبارت است از توان گسیل شده از واحد سطح در واحد زاویه فضایی (دیمانسیمون آن در سیستم SI، وات بر متر مربع بر استنادیان است.) بعضی از مواقع درخشندگی مخصوص به کاربرد میشود و این درخشندگی بر واحد ناحیه طولی موج است. واگرایی باریکه لیزر در مقایسه با چشمه‌های معمولی نور عمدتاً خیلی کوچک است. ولی با وجود توان نوری کم، به دلیل زاویه کوچک که باریکه لیزر در مقایسه با چشمه‌های معمولی نور عمدتاً خیلی کوچک است. ولی با وجود توان نوری کم، به دلیل زاویه کوچک باریکه لیزر در آن منتشر میشود لیزر دارای درخشندگی زیادی است.

انواع لیزرها

۱) لیزرهای الایده شده باعایق

۲) لیزر یا قوت

۳) لیزرهای الکساندریت

۴) لیزرهای مرکز رنگی

۵) لیزرهای نیمه رسانا

۶) لیزرهای گازی

۷) لیزرهای اتمی

۸) لیزرهای دی‌اکسید کربن

۹) لیزرهای با لوله بسته

۱۰) لیزرهای با جریان گاز

۱۱) لیزر اگزایمر

۱۲) لیزرهای الکترون آزاد

۱۳) لیزر بخارمس

۱۴) لیزر مادون قرمز

۱) در این لیزرها ماده فعال از یونهای ناخالص که در داخل شبکه بلوری يك جامد (میزبان) قرار گرفته اند، تشکیل شده است و غالبا ناخالصیها به جای موقعیت هایی که معمولا توسط یونهای میزبان اشغال شده قرار می گیرند.

۲) اولین لیزر موفق لیزر یاقوت بود و گرچه هنوز تولید میشود، لکن امروزه زیاد مورد استفاده قرار نمیگیرد ماده فعال این لیزر AL2O3 میباشد.

۳) الکساندریت از نظر بنیاب شیر یاقوت است و اولین بار در سال ۱۹۷۳ به عنوان يك لیزر سه ترازی با طول موج ۶۸۰ نانومتر ساخته شده است.

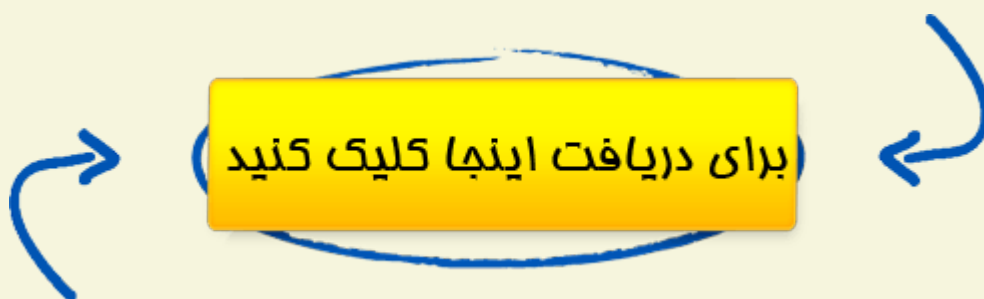
۴) وقتی نمکهای هیدروکسید سدیم یا آمونیم تحت تابش با انرژی بالا مانند پرتوهای X و یا پرتوهای الکترونی قرار میگیرند به دلیل ایجاد لکه های جدید، در داخل ماده ترازهای انرژی

الکترونی جدیدی به وجود می آورد. جذب نوری بین این ترازها باعث رنگی شدن مواد مورد تابش میشود و بنابراین به نام مرکز رنگی نامیده میشود.

۵) گرچه لیزرهای نیمه رسانا از جامد ساخته شده اند اما با لیزرهای جامد، از نظر ساختار ترازهای انرژی، متفاوت اند.

۶) استفاده از گازها به عنوان ماده فعال لیزری تفاوت جالبی با جامدات دارد. از سوی دیگر گازها بسیار یکنواخت تر و همگن تر از جامدات هستند و میتوان برای فلك کردن و دوباره پر کردن، آنها را در يك مدار بسته به حرکت در آورد.

۷) معروفترین لیزر اتمی (در حقیقت یکی از معروفترین لیزرها) لیزر He - Ne است. ماده فعال آن مخلوطی از هلیوم و نئون است که با نسبت حدود ۱۰ قسمت هلیوم و يك قسمت نئون بدست می آید.



مقالات مرتبط

- [مقاله در مورد حمل و نقل](#)
- [دانلود مقاله محمد فرخی بزدی](#)
- [مقاله در مورد طرح نمونه بمنظور طراحی سیستم های زیربنایی اطلاعاتی بمنظور گردآوری و مشارکت ساخت و تولید](#)

از این سایت ها نیز دیدن نمایید

- [ترنس لاین ، مرجع مقالات تخصصی فارسی ایران](#)
- [گت پیپر ، منبع مقالات انگلیسی و فارسی](#)

