وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الجامعة المستنصرية

كلية التربية الأساسية/ قسم العلوم

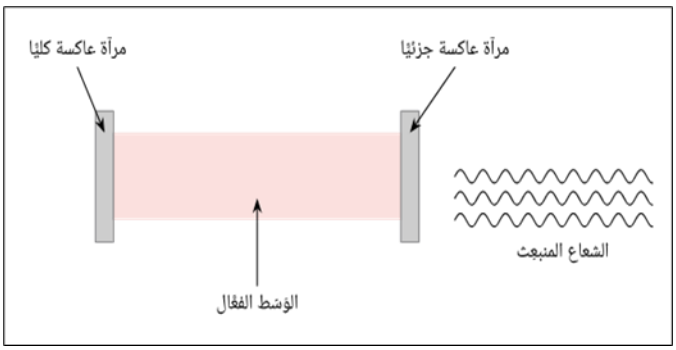
مختبر الليزر

اعداد

م.م. نرمين علي

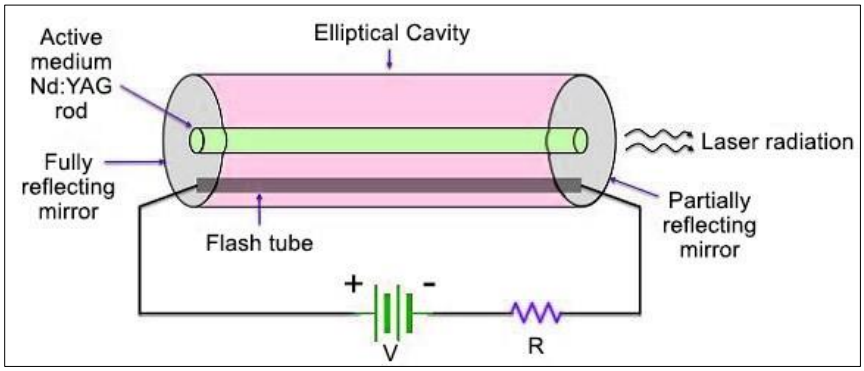
م.م. مرتضى سلام

م.م. سماره عباس



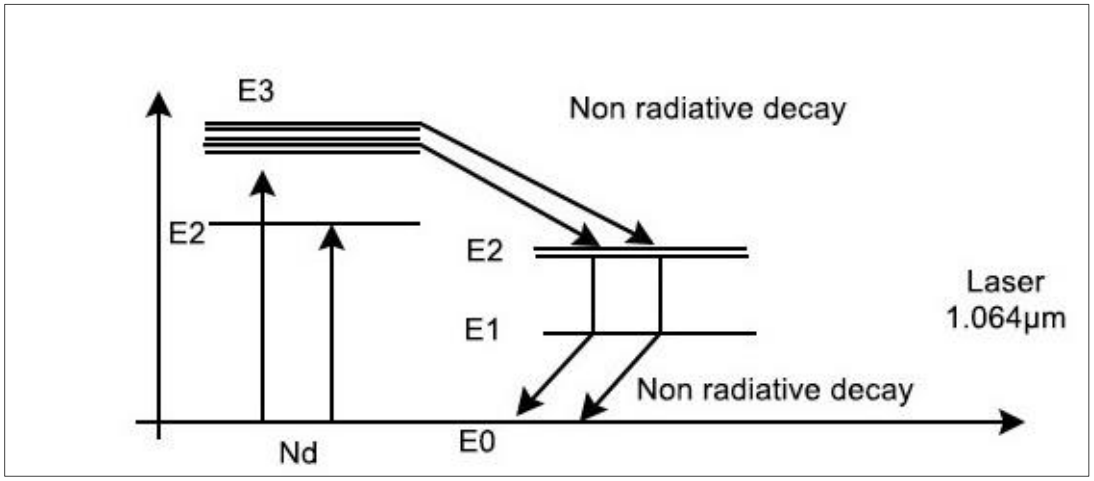
ليزر النيوديميوم – ياج ND –YAG Neodymium - Yttrium Aluminum Garnet

هو ليزر الحالة الصلبة الذي يستخدم بلورة Nd:YAG عقيق الألومنيوم والإتريوم المضاف إليه النيوديميوم كوسيط نشط. يصدر هذا الليزر عادةً الضوء في منطقة الأشعة تحت الحمراء من الطيف الكهرومغناطيسي بطول موجي 1064 نانومتر، ومع ذلك؛. تعمل ليزرات Nd:YAG في كل من وضعي الموجة النبضية والمستمرة.



يتم تشكيل مادة الوسط النشط هنا عن طريق تطعيم أيون النيوديميوم المؤين ثلاثيًا (+Nd3) ببلورة عقيق الألومنيوم والإتريوم المضيفة . أيونات Nd^3 في البلورة مسؤولة عن عملية الليزر. يتم ضخ ليزر Nd:YAG بصريًا باستخدام أنبوب فلاش أو صمامات ثنائية ليزر.

ليزر Nd:YAG هو ليزر يعمل بأربعة مستويات. يتم ضخ بصريًا لأيونات في الحالة الأرضية E0 (الحالة المستقرة) باستخدام إلى المستويات المثارة العليا لـ .E3 هذا مستوى طاقة قصير العمر وبالتالي فإن هذه الأيونات تقوم بتحلل غير إشعاعي إلى الحالة غير المستقرة E2 هذه حالة طويلة العمر وبالتالي تتراكم الأيونات في هذا المستوى وبالتالي يتم تحقيق حالة التوزيع المعكوس بين E2 ومستوى الطاقة الأدنى E1 يؤدي هذا الانتقال المحفز بين E2 وE1 إلى انبعاث ليزر يبلغ طوله 1064 نانومتر. ثم تتحلل الذرات التي تصل إلى E1 بشكل غير إشعاعي إلى الحالة الأرضية.



نظرًا لأن ليزر Nd:YAG يعمل بشكل رئيسي عند طول موجي 1064 نانومتر، والذي يقع في نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة، فإن الكشف عنه يتطلب تقنيات وأجهزة خاصة.

يمكن استخدام أنظمة أمان تعتمد على الكشف عن وجود الليزر، مثل أجهزة الاستشعار التي تتفاعل مع الضوء أو الحرارة.كاستخدام عدسات خاصة ومرشحات لتحويل الأشعة تحت الحمراء إلى نطاق مرئي يمكن رؤيته.

تستخدم أجهزة مثل عدسات الكاميرات بالأشعة تحت الحمراء أو نظارات الرؤية الليلية ، التي يمكنها اكتشاف الإشعاع الحراري، لالتقاط الإضاءة بالأشعة تحت الحمراء. كما تم تصميم أجهزة استشعار الأشعة تحت الحمراء المخصصة لالتقاط الموجات الحمراء

بالعودة الى التجربة

فان الغرض من التجربة كانت لمعرفة قيم القدرة النسبية الخارجة مع تغيرقيم قدرة الضخ البصري.

في حال حظورك للمختبر وتسنت لك فرصة كتابة نتائج التجربة في ورقة الحسابات ستجد ان :

الانبعاث الليزي يبدأ عنده قدرة ضخ معينة تعرف ب قدرة العتبة

(حيث انك لا تحصل على انبعاث ليزري (القدرة الخارجة = 0) اذا كانت قدرة الضخ البصري اقل من قدرة العتبة)

واشارت النتائج الى ان مع زيادة قدرة الضخ البصري تزداد القدرة الخارجة من الليزر

كما مع وجود بيانات عن القدرة الخاجة والقدرة الداخلة (قدرة الضخ) فقد تمكنا من حساب كفاءة الليزر من خلال حساب ميل الخط المستقيم ال slope

يجدر الأشارة الى ان مفهوم القدرة تشير الى معدل سيل الطاقة خلال وحدة زمن و وحداتها ال واط watt

من جانب اخر فان الشدة تمثل معدل القدرة المارة في وحدة مساحة و وحدتها $watt/m^2$

كفاءة الاجهزة = (القدرة الخارجة \ القدرة الداخلة) * %