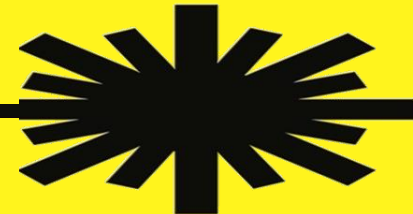
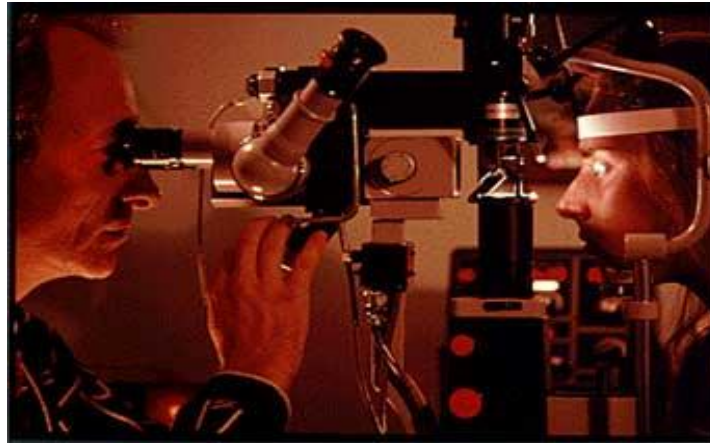


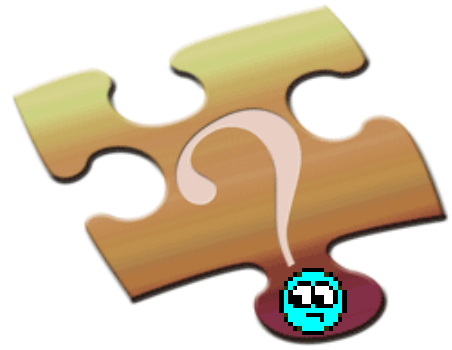
هل شعاع الليزر خطر؟



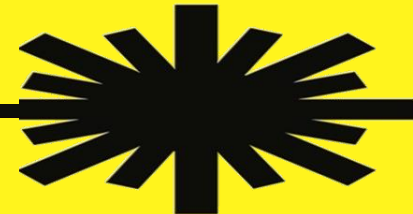


كيف يمكننا استخدام شعاع الليزر في جراحة
العيون وهو يسبب ضرراً بالغاً بها؟





على ماذا تعتمد درجة خطورة
شعاع الليزر؟



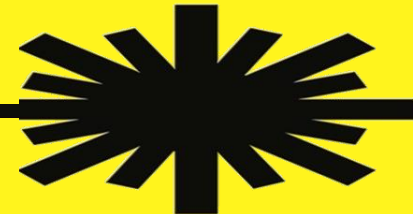


لماذا يُنصح بعدم استخدام المجوهرات أثناء
العمل في منطقة الليزر؟





ما المقصود بأن قدرة جهاز الليزر
100W؟

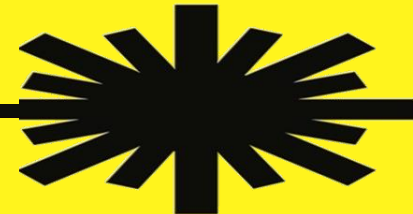


تعرف القدرة بكمية الطاقة المتحررة لكل وحدة زمن.

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

وتقاس بوحدرة (Watt) والتي تعادل

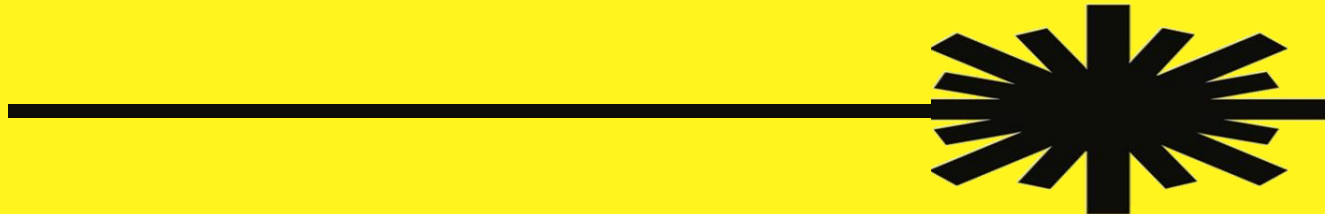
joule/second





هذه القدرة تقيس شدة شعاع الليزر.

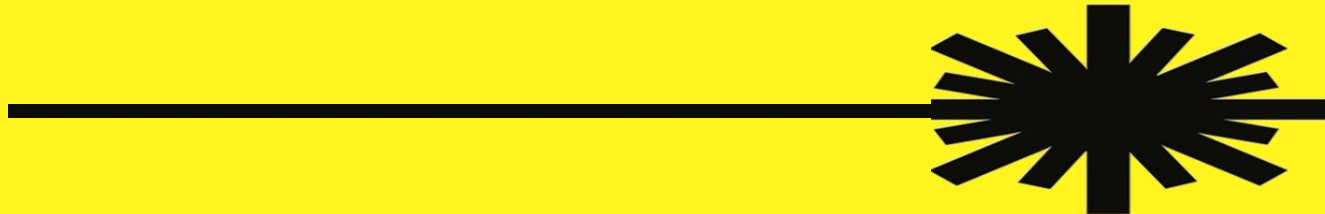
كيف ؟؟؟؟

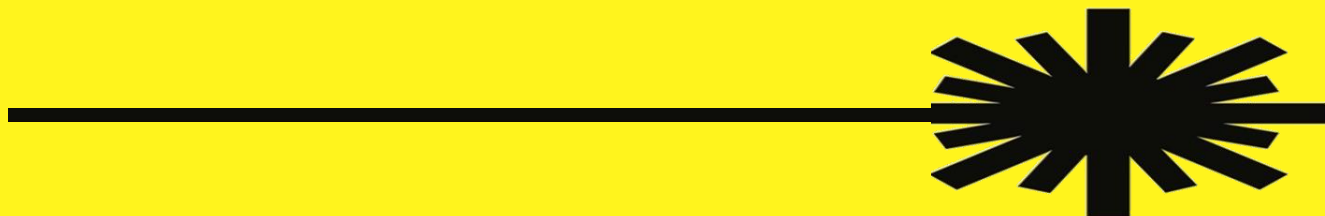
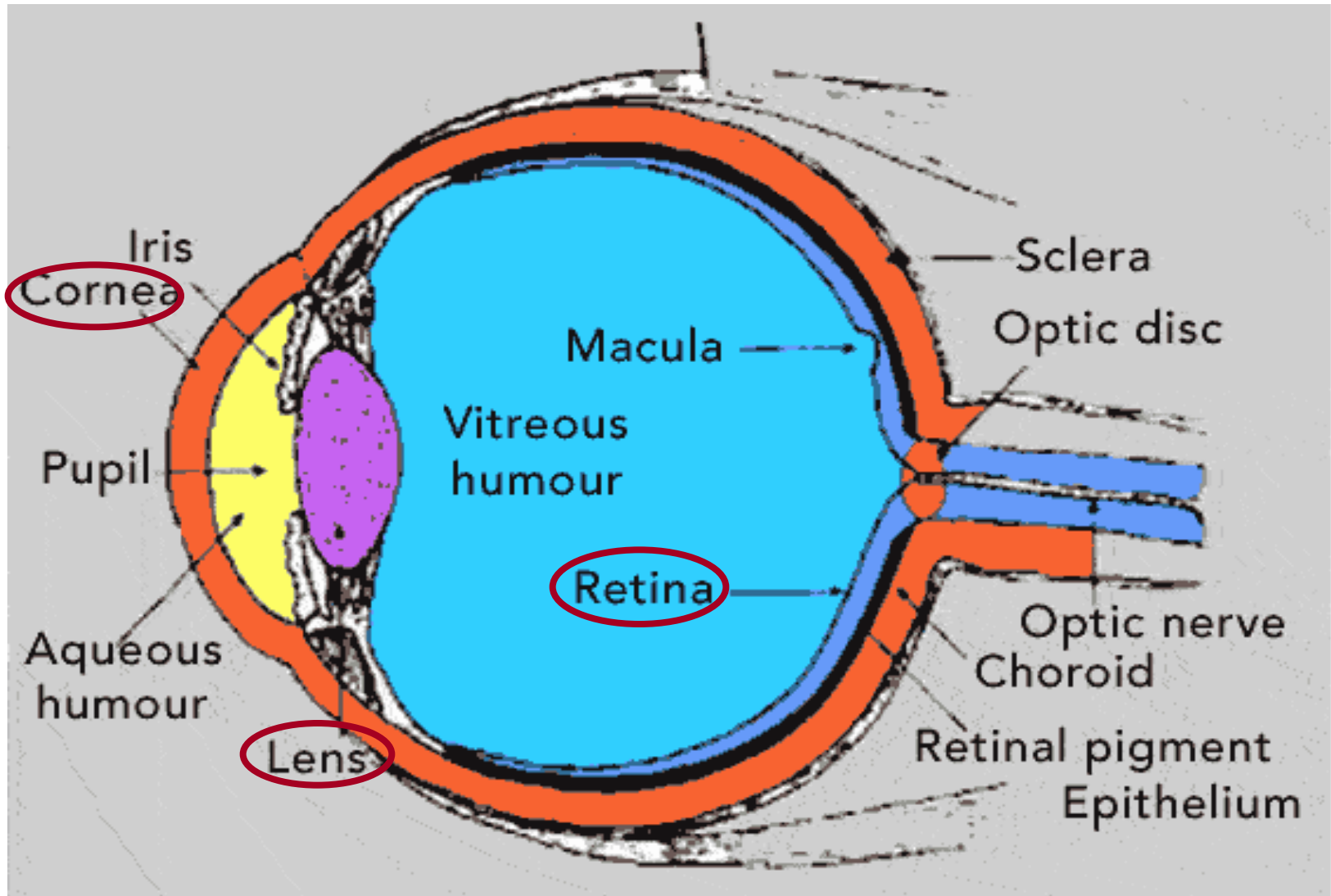


تعرف شدة شعاع الليزر بمقدار القدرة المتولدة لكل وحدة مساحة.

$$I = \frac{P}{A}$$

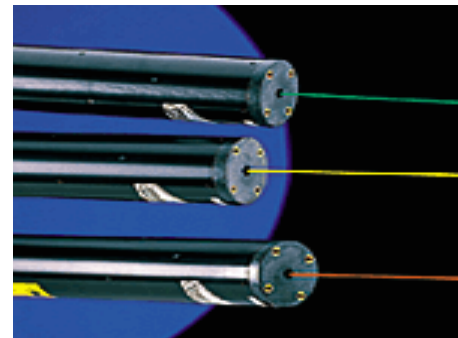
وتقاس بوحدرة (Watt/m²)





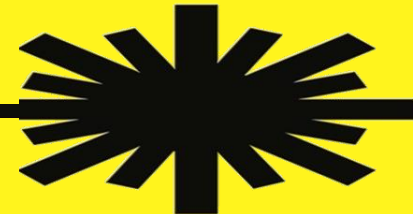
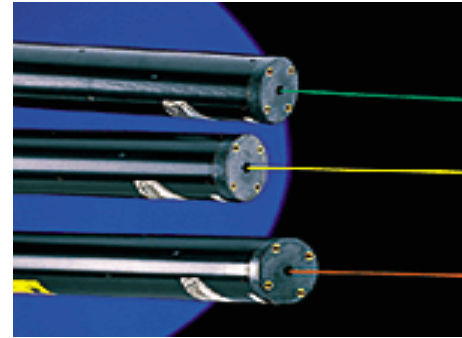


Activity sheet 1

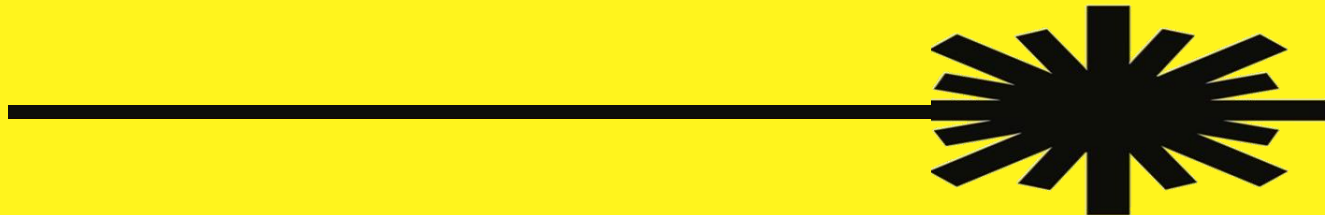
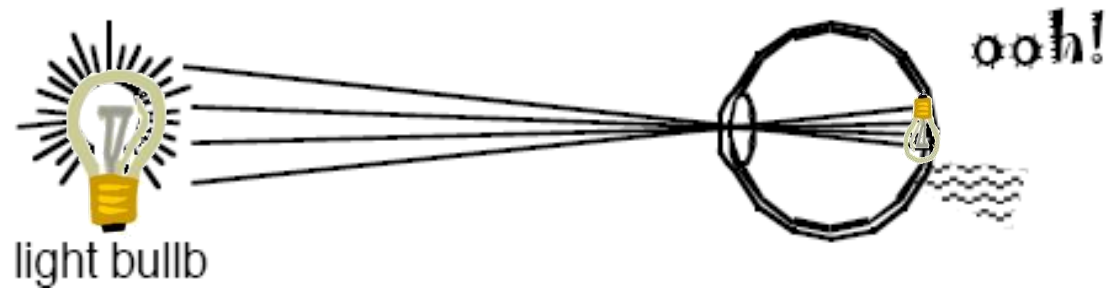




لماذا الشعاع الضوئي الصادر من 5mW من الهليوم نيون ليزر أشد خطورة مقارنة بالشعاع الصادر من 60W من المصباح كهربائي؟

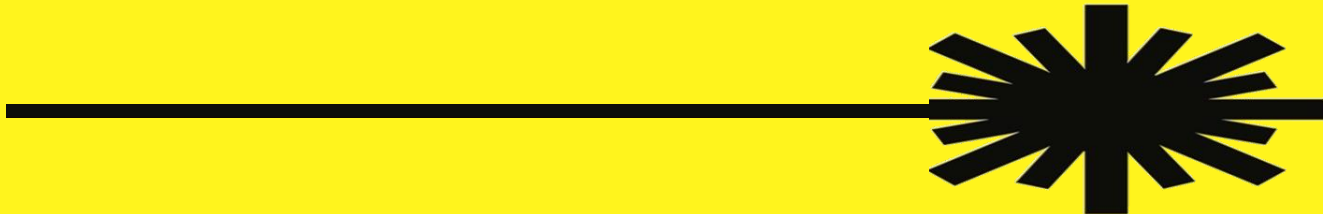


فمثلاً إذا قارنا بين شدة الشعاع الضوئي الصادرة
من المصباح الكهربائي ومن جهاز الليزر والذي
يصل إلى شبكية العين





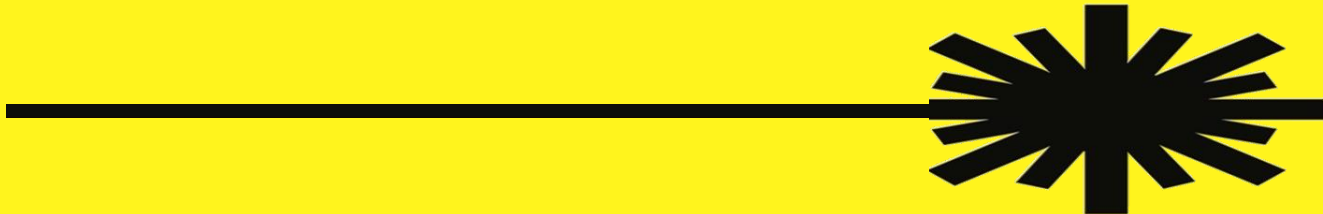
لماذا تزداد خطورة شعاع الليزر كلما صغر عرض
الشعاع؟



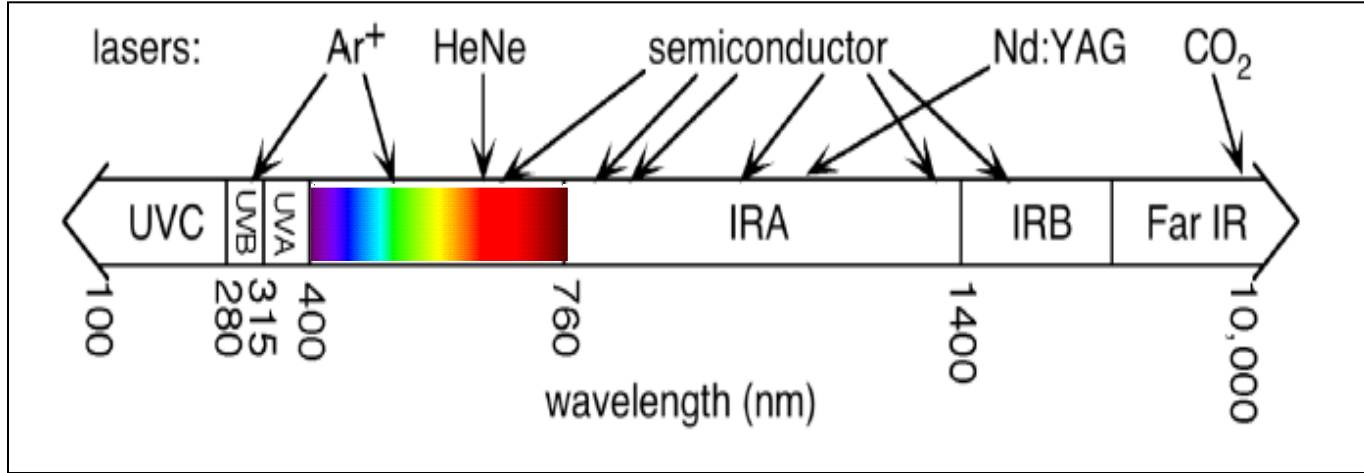
الضرر الذي يحدثه شعاع الليزر يعتمد على كلا من :

① الطول الموجي لجهاز الليزر.

② قدرة جهاز الليزر



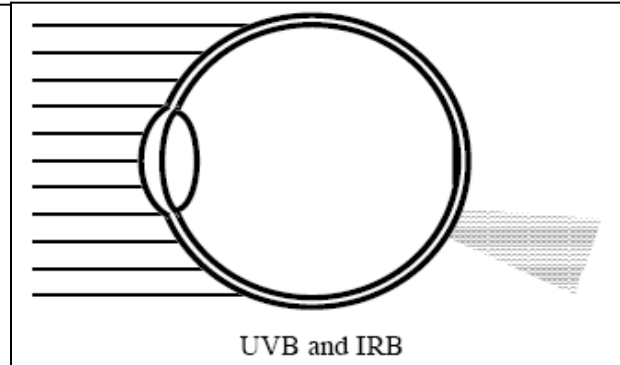
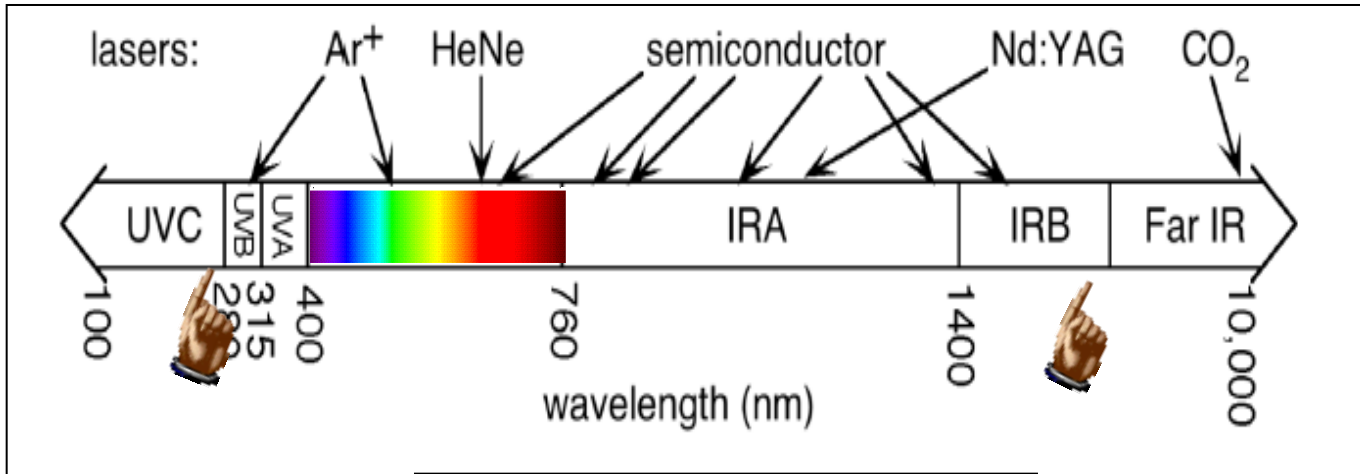
تصنيف الضرر الذي يحدثه شعاع الليزر وفقاً لطوله الموجي:



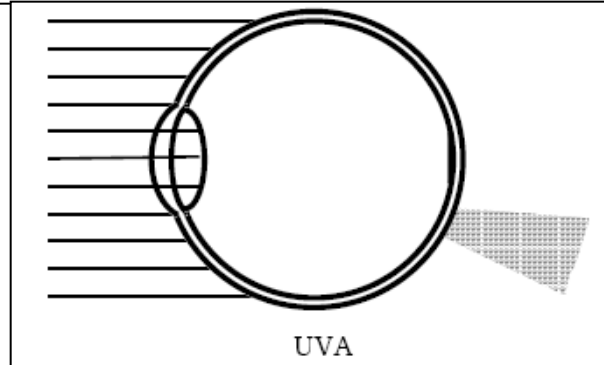
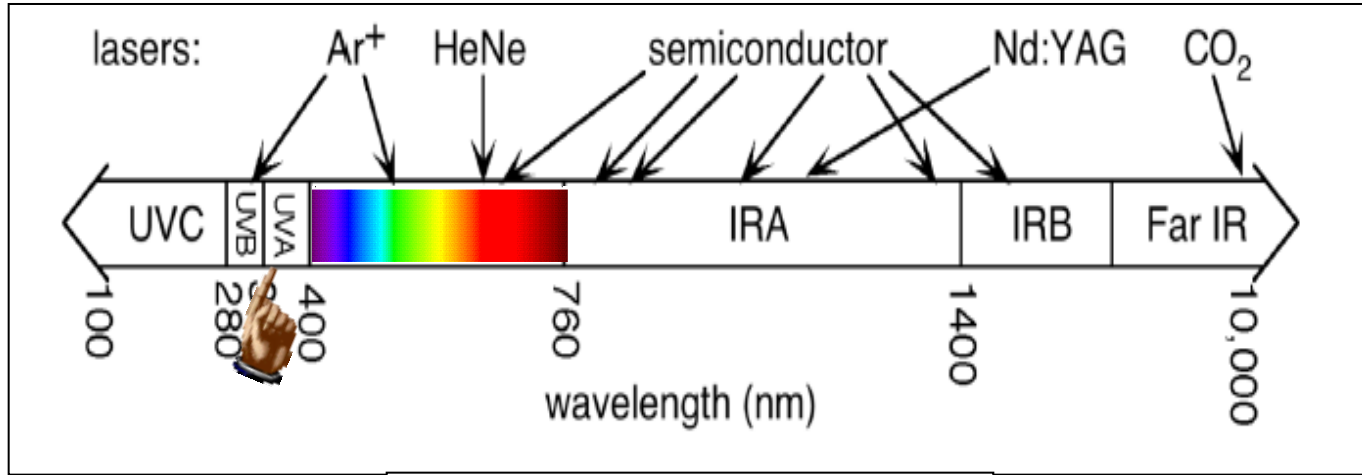
مكونات العين حساسة للأطوال الموجية المختلفة من الطيف الكهرومغناطيسي..



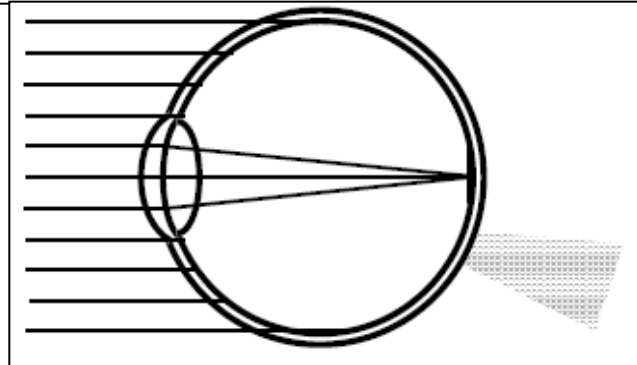
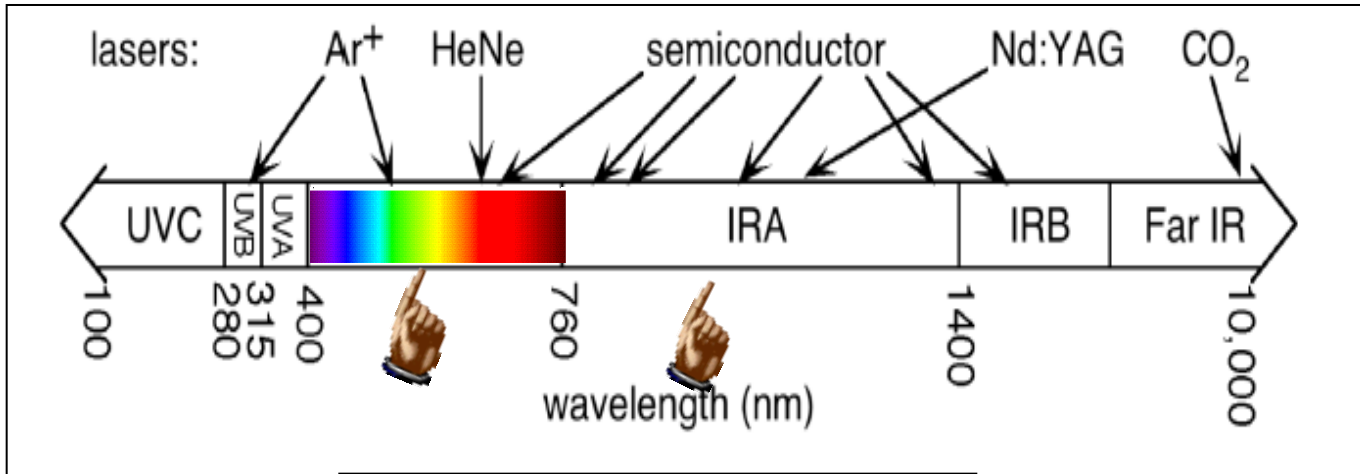
1- الأطوال الموجية في المنطقة فوق بنفسجية والتحت حمراء البعيدة تمتص كلياً بواسطة القرنية (*UVB, UVC, IRB & IRC*)

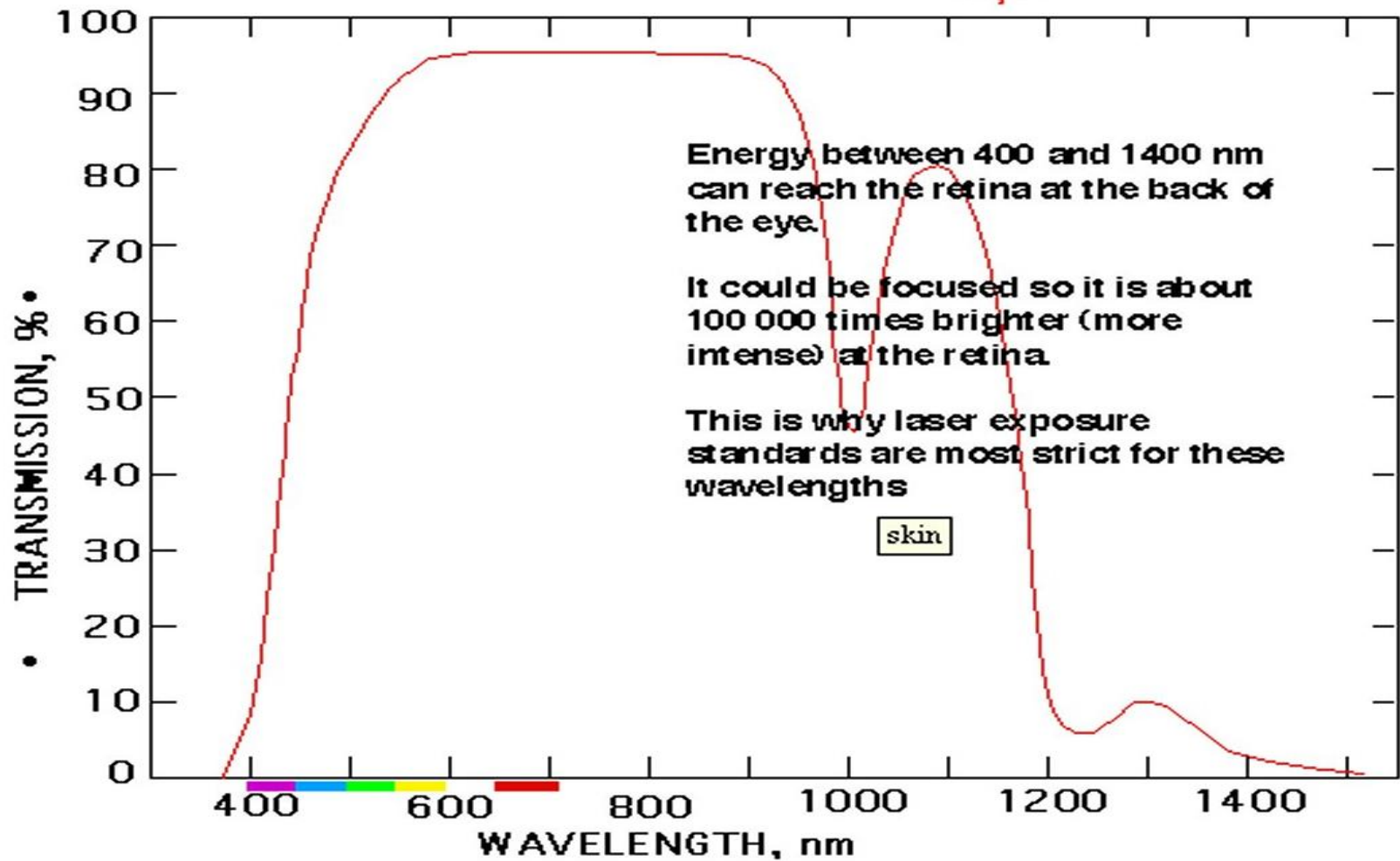


2- الأطوال الموجية في المنطقة فوق بنفسجية القريبة (**UVA**) تُمتص جزئياً بواسطة القرنية وعدسة العين والشبكية ويمكن أن يسبب ذلك تلفاً فيهم.



3- الأطوال الموجية في منطقة الضوء المرئي والمنطقة تحت حمراء القريبة (*IRA*) تتركز في منطقة صغيرة على الشبكية فيؤدي ذلك إلى تلفاً بالغاً فيها





Energy between 400 and 1400 nm can reach the retina at the back of the eye.

It could be focused so it is about 100 000 times brighter (more intense) at the retina.

This is why laser exposure standards are most strict for these wavelengths

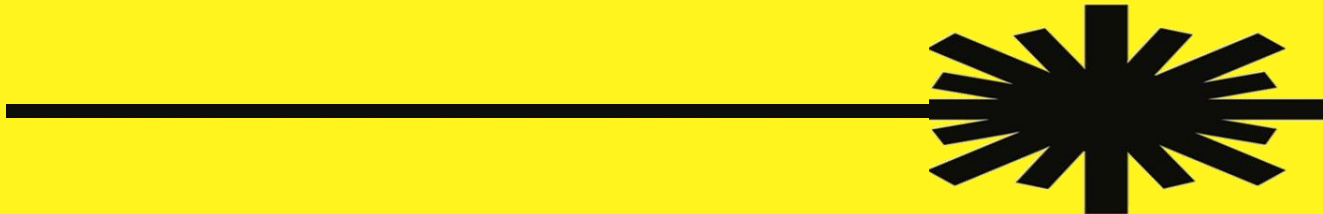
skin



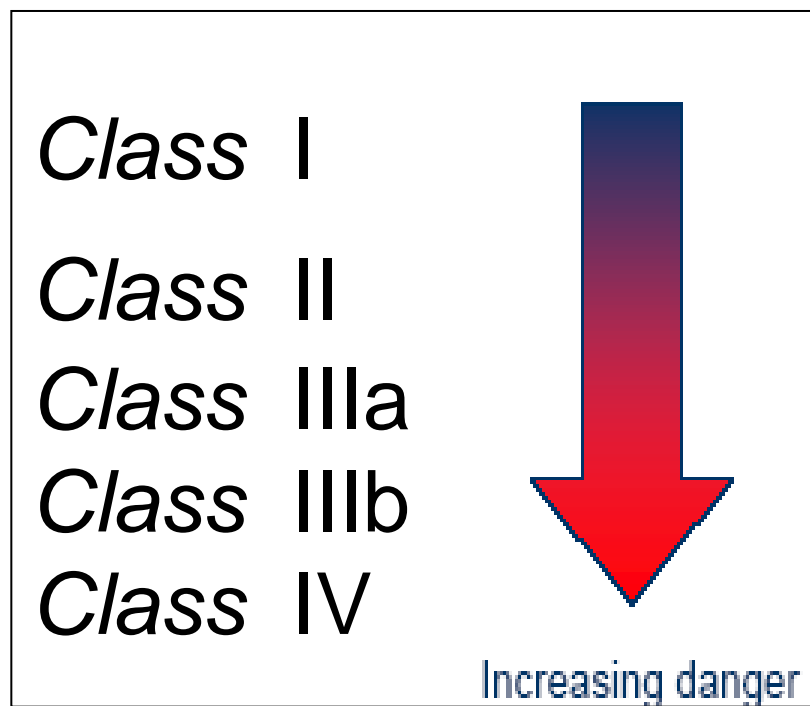
الضرر الذي يحدثه شعاع الليزر يعتمد على كلا من :

① الطول الموجي لجهاز الليزر.

② قدرة جهاز الليزر



تصنيف الضرر الذي يحدثه شعاع الليزر وفقاً لقدرة جهاز الليزر








American National Standards
Institute (ANSI),

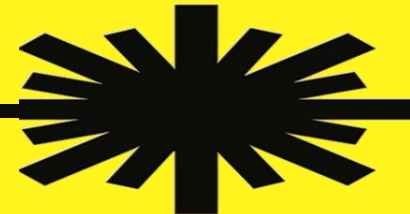
Center for Devices and
Radiological Health (CDRH)

تصنيفاً عاماً لكل أنواع أجهزة الليزر وفقاً
لخطورتها.



Laser Classes

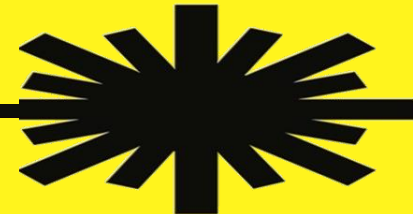
Class	Power	Hazards		Label
I	$\leq 0.4 \mu W$	None		
II	$> 0.4 \mu W$ $\leq 1 mW$,	تسبب ضرراً على شبكية العين عند التعرض لها مباشرة لمدة 10S أو أكثر		
IIIa	$> 1 mW$ $\leq 10 mW$,	ويمكن أن تسبب ضرراً على شبكية العين خلال 0.25 S		
IIIb	$> 10 mW$ $\leq 0.5 W$,	ويمكن أن تسبب ضرراً على شبكية العين خلال 0.1 S أو أقل		
IV	<i>c.w.</i> $> 0.5 W$ pulsed $> 10 J/cm$	تسبب ضرراً بالغاً على الجلد والعين عند التعرض المباشر لها أو غير المباشر لها ويمكن لهذا الصنف أن يشعل مادة قابلة للاشتعال		



Class I Lasers

هذا الصنف ذو قدرة منخفضة جداً حوالى $0.4 \mu W \leq$ فلا يشكل خطورة.
يستخدم هذا الصنف من الليزرات في

Laser printer, CD Players, CD ROM devices, Geological survey equipment and Laboratory analytical equipment.



Class II Lasers

هذا الصنف من أجهزة الليزر تبعث شعاع ضوئي مرئي قدرته $\leq 1 mW$, $> 0.4 \mu W$

EXAMPLES: He-Ne Laser, Semiconductor Lasers

ويستخدم هذا الصنف في

Classroom lab lasers, Laser pointers, and Supermarket scanner

وتسبب هذه الليزرات ضرراً على شبكية العين عند التعرض لها مباشرة لمدة عشر ثواني أو أكثر.

ولهذا يحتم أن تزود هذه الأنواع بضوء إرشادي Pilote Light وكذلك تزود بفتحة إغلاق Shutter للحزمة تستخدم في إيقاف الإشعاع في حالة عدم استخدامه، ويجب أن يوضع على هذا الصنف إشارة تحذيرية Caution، تنبه بخطرته.



Class IIIa Lasers

هذا الصنف من أجهزة الليزر تبعث إشعاعات قدرتها تتراوح $\leq 10mW$, $> 1mW$

EXAMPLES: He-Ne Laser, Semiconductor and Laser Pointers

ويستخدم هذا الصنف في

Classroom lab lasers, In holography, Laser pointers, leveling instrument, Measuring devices and Alignment equipment.

ويمكن أن تسبب هذه الليزرات ضرراً على شبكية العين خلال 0.25 S.

يجب أن يوضع على هذا الصنف إشارة الخطر Danger تنبه بخطرته.



Class IIIb Lasers

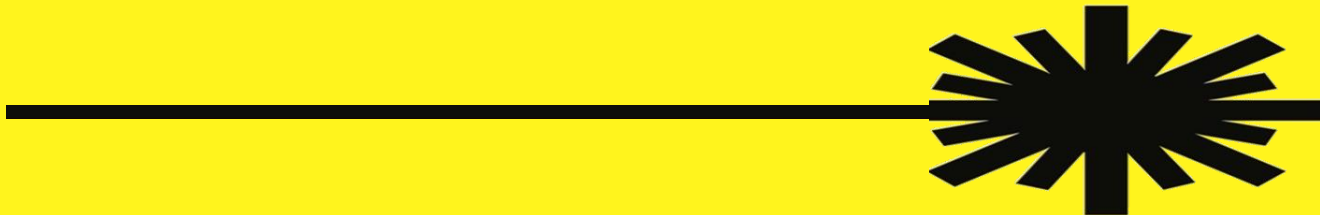
تبعث الليزرات في هذا الصنف إشعاعات قدرتها $\leq 0.5W$, $> 10 mW$

EXAMPLES: Semiconductor and Dye Lasers

Used in many of the same applications as the Class IIIa when more power is required.

و تسبب هذه الليزرات ضرراً على شبكية العين خلال 0.1 S أو أقل.

يجب أن يوضع على هذا الصنف إشارة الخطر Danger تنبه بخطرته.***



Class IV Lasers

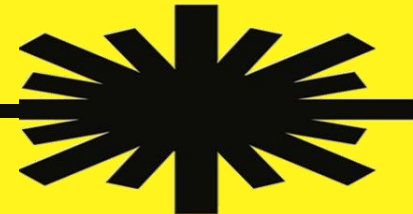
يبحث هذا الصنف إشعاعات تصل قدرتها $c.w. > 0.5 W$ أو $pulsed > 10 J/cm^2$

These lasers are primarily used industrial applications such as tooling, machining, cutting and welding. Most medical laser applications also require these high-powered lasers.

و تسبب هذه الليزرات ضرراً بالغاً على الجلد والعين عند التعرض المباشر لها أو غير المباشر لها.

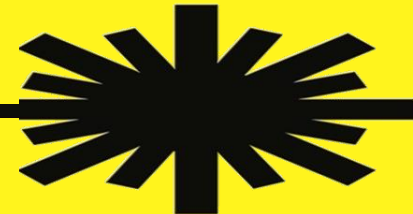
ويمكن لهذا الصنف أن يشعل مادة قابلة للاشتعال

يجب أن يوضع على هذا الصنف إشارة الخطر Danger تنبهه بخطرهِ. ***





كيف يمكننا حماية أنفسنا والآخرين
من خطر أشعة الليزر؟

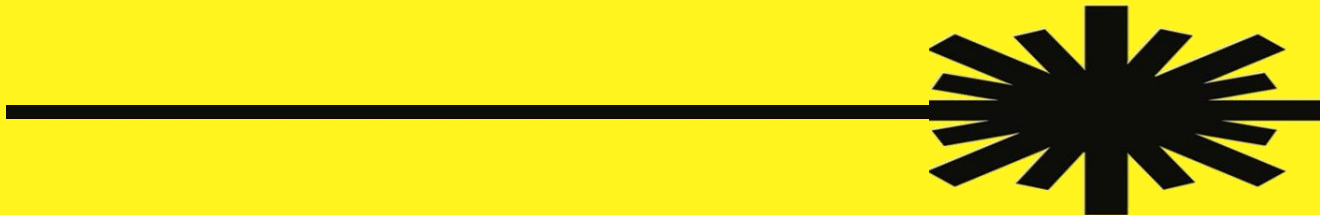




Cuts while it cauterizes!

الوقاية من خطر أشعة الليزر

- Never allow a laser beam to enter the eye!
- Be aware of all laser hazards present.
- Know the appropriate laser Class and necessary precautions.
- Do not look into a laser beam, or cause a laser beam to enter someone's eye, under any circumstances!
- Control and confine all laser beams.
- Use beam stops and carefully plan the placement and movement of optical elements.
- Beware of stray reflections from the many surfaces the beams might encounter.
- Confine the beams to the horizontal plane just above the table.
- Keep your eyes above the level of the laser beams.
- Close your eyes if you bend down to pick something up off the floor.
- Do not wear a watch or jewelry with shiny flat surfaces.
- Leave the room lights ON when possible. The eye's pupils open wide in a dark room and present a larger target for a stray laser beam.
- Wear laser safety goggles when appropriate.
- Follow laser operating instructions carefully.
- Use common sense and be alert at all times.



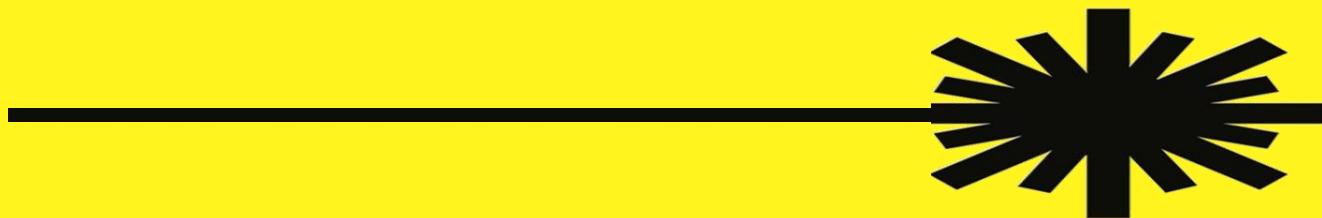
CAUTION

LASER RADIATION WHEN OPEN

DO NOT STARE INTO BEAM OR
VIEW WITH OPTICAL INSTRUMENTS



CLASS I LASER PRODUCT

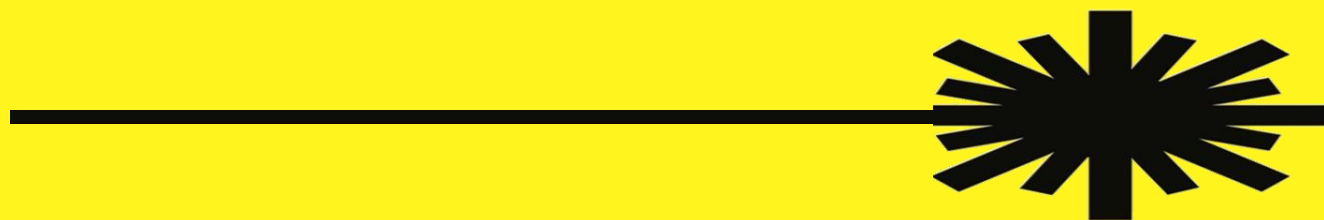


CAUTION



LASER RADIATION
DO NOT STARE INTO BEAM

HELIUM-NEON LASER
1 mW MAX OUTPUT AT 632.8 nm
CLASS II LASER PRODUCT

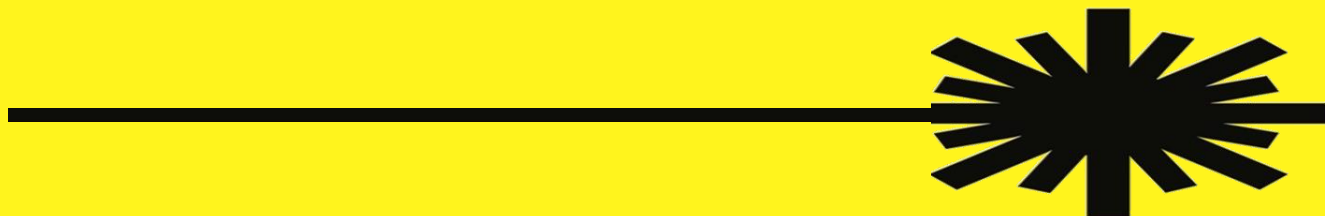


DANGER



LASER RADIATION
AVOID DIRECT EYE EXPOSURE

HELIUM-NEON LASER
5 mW MAX OUTPUT at 632.8 nm
CLASS IIIa LASER PRODUCT

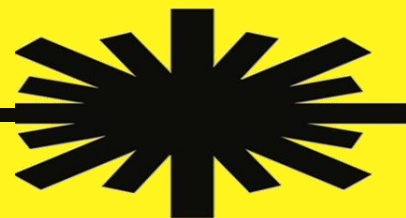


DANGER



LASER RADIATION
AVOID DIRECT EYE EXPOSURE

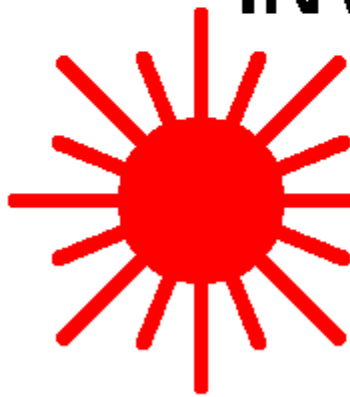
ARGON ION LASER
50 mW MAX OUTPUT at 488 nm
CLASS IIIb LASER PRODUCT



DANGER

INVISIBLE LASER RADIATION

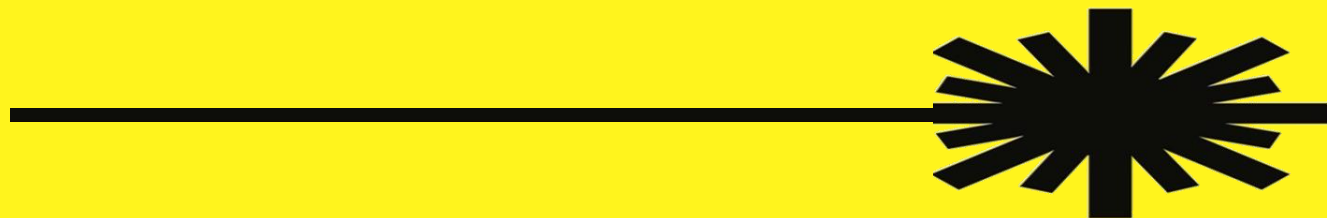
**AVOID EYE OR SKIN EXPOSURE
TO DIRECT OR SCATTERED RADIATION**



CARBON DIOXIDE LASER

100 W MAX OUTPUT at 10.6 μm

CLASS IV LASER PRODUCT



شكرا لحسن
استماعكن

