[**بحث علمي عن البصريات**](http://www.kl200.com/vb/t32368.html)

**البـصـريــات**

**البصريات هو العلم الذي يختص بأصل و انتشار الضوء و التغيرات التي تحدث له و التي يسببها و كذلك الظواهر المرتبطةبه .
والواقع أن كلمة بصريات كانت تستخدم في بادىء الأمر فيما يختص بالعين و الرؤية ولكن بعد تطوير العدسات والأجهزة الأخرى كأدوات مساعدة للرؤية و التي أطلق عليها الأجهزة البصرية فقد اتسع معنى كلمة بصريات ليغطى جميع التطبيقات الخاصة بالضوء حتى و لو كان المتلقي النهائي ليس العين و لكن أي كاشف فيزيائي مثل الألواح الفوتوغرافية و الكاميرا التلفزيونية و غيرها ،وفى القرن العشرين تم تطبيق طرق بصرية على مناطق في الطيف الكهرومغناطيسي خارج المنطقة المنظورة مثل منطقة الأشعة تحت الحمراء و منطقة الموجات الميكرومترية ولذلك أدخلت هذه المناطق تحت المجال العام للبصريات.

أما** [**البصريات**](http://www.3alhke.com) **الفيزيائية
فهي تختص بمناقشة ظاهرة التداخلInterference والحيودdiffractionوالاستقطابpolarization،والتي يكون من العسير فهمها تمتما بواسطة مبادئ** [**البصريات**](http://www.3alhke.com) **الهندسية.
وهناك فرعان أساسيان للبصريات هما:
البصريات الهندســية
وهى التي ترتبط بالأساسيات التي تحكم خصائص تكوين الصور بالعدسات و المرايا وتتعرف على مسار الضوء في الأجهزة البصرية بصفة عامة و كذلك تكوين الظلال .

البصريات الطبيعية
تختص بطبيعة و خصائص الضوء نفسه .
ولعل أبرز المصطلحات التي ترتبط بالبصريات هي:

الضـــــــــوء
موجات** [**كهرومغناطيسية**](http://www.deyaa.org/elecmagw.html) **تنتقل في الفراغ بسرعة تساوي 300 ألف كيلومتر في الثانية وتتوقف طاقة موجات الضوء على تردد هذه الموجات فكلما زاد تردد موجة الضوء زادت طاقتها،

والضوء الأبيض خليط من ألوان الطيف السبعة والتي يمكن جمعها في كلمتين ( حرص خزين ) حيث يمثل كل حرف الحرف الثاني من اسم اللون وهي مرتبة تصاعديا حسب التردد ( أحمر - برتقالي - أصفر - أخضر - أزرق - نيلي - بنفسجي )وتعتبر الشمس أكبر مصدر للطاقة الضوئية

خــــــــــــواص الضوء
الخواص الهندسية [الانتشار في خطوط مستقيمة - السرعة المحدودة - الانعكاس - الانكسار - التشتت ].
الخواص الموجية [ التداخل - الحيود - الخاصية الكهرومغناطيسية- الاستقطاب - الانكسار المزدوج ].
الخاصية الكمية [ المدارات الذرية - كثافات الاحتمالية - مستويات الطاقة - الكمات - الليزر ].

1- التداخل Interference
عندما تتقابل موجات الضوء الصادرة من مصدرين مترابطين (لهما نفس التردد والسعة والطور) فإنهما تتراكبان أي تتداخلان مع بعضيهما وينشأ عن ذلك:-
1-وجود مناطق تقوية في الشدة(هدب مضيئة).
2- وجود مناطق ضعف في الشدة(هدب مظلمة).
((أي مناطق مضيئة تتخللها مناطق مظلمة))
وقد أوضحت تجربة الشق المزدوج لينج هذه الظاهرة في الضوء.
تجربة شقي ينغ الضوئية
في هذه التجربة قام يونغ بتمرير حزمة ضوئية عبر شقين ضيقين F1 و F2 الموضوعان أمام المنبع الضوئي الوحيد اللون S (طول موجته ) فيصبح الشقين بمثابة مقام منبعين ضوئيين مترابطين ( أي فرق الطور ثابت بينهما لا يتغير مع الزمن).

تجربة شقي يونغ هي إحدى أهم التجارب الفيزيائية التي أسهمت في البحث في طبيعة الضوء و إثبات طبيعته الموجية ، ثم استخدمت في إثبات وجود خاصية موجية لجميع الجسيمات مثل الإلكترونات و غيرها .
تعتمد تجربة شقي يونغ على انعراج الضوء عند شقين رفيعين في حاجز مانع للضوء ، حيث يقوم الانعراج بتحويل كلا الشقين إلى منبعين ضوئيين متشابهين مترافقين ، و ينتج عنها عند استقبال الضوء على حاجز أمامها أنماط تداخل تتميز بأهداب ضوئية شديدة الإنارة و أهداب عاتمة ، و هذا ما يشابه ظاهرتي التداخل البناء و التداخل الهدام في الأمواج . تم الحصول أيضا على نتائج مشابهة عند استبدال الحزم الضوئية ( حزم الفوتونات ) بحزم الكترونية مما كان احد إثباتات** [**مثنوية الموجة-جسيم**](http://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%AB%D9%86%D9%88%D9%8A%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%88%D8%AC%D8%A9-%D8%AC%D8%B3%D9%8A%D9%85) **.
نتائج تجربة شقي ينغ:
يصل الضوء من كلا المنبعين إلى مختلف نقاط الشاشة، وتكون سعة الاهتزاز E في النقاط التي تصل إليها الأمواج الضوئية متفقة في الطور (أي بفرق طور معدوم أو مساو لعدد صحيح من ، وهذا يكافئ فرقا في مسير الشعاعين الواصلين من الشقين إلى النقطة التي ترصد فيها شدة الضوء مقداره صفر أو عدد صحيح من طول الموجة الضوئية) في كل لحظة عبارة عن مجموع سعتي الاهتزاز الوارد من الشقين.
أما في النقاط التي تصل إليها الأمواج على تعاكس في الطور ( فرق الطور بينها عدد فردي من أي فرق المسير عدد فردي من ) فتكون السعة المحصلة هي فرق السعتين . وبما أن شدة الضوء I تتناسب مع مربع سعة الاهتزاز ( I:E2) فتكون شدة الضوء في النقاط الأولى (التي تصل إليها الأمواج متفقة في الطور) :

2- الحيود:diffraction
" عند مرور الضوء من فتحة ضيقة(جدا جدا) فإنه
يحيد عن مساره المستقيم وتعمل كل نقطة من نقاط الفتحة كمصدر ضوئي يبعث مويجات ضوئية ثانوية لها نفس التردد والسعة ولها نفس الطور،فيحدث بينها تداخل وينتج عنه هدب دائرية مضيئة وهدب دائرية مظلمة."
بما أن أطوال موجات الإشعاع الضوئي صغيرة جدا لذلك لا يمكن مشاهدة الحيود في الضوء إلا على مسافة كبيرة من الحاجز أو الفتحة.
ولذلك لا تبدو ظاهرة الحيود في الأمواج الضوئية للعين بسبب صغر طول موجات الضوء المستخدم.
ملاحظة :
عندما يكون حجم الحاجز أو الفتحة مقاربا بالقياس لطول الموجة نشاهد الحيود بقرب الحاجز مباشرة أما عندما يكون الحاجز كبيرا مقارنة بطول الموجة يمكن أن نشاهد الحيود ولكن على مسافة أكبر من الحاجز.

التفـــسيـــــــــــــــر
يفسر ما سبق أن التغيرات في جبهة الموجة التي يحدثها الحاجز تكون أكثر ظهورا كلما ابتعدنا عن الحاجز وبالتالي كلما كان حجم الحاجز أكبر كلما شوهدت ظاهرة الانعطاف ــ الحيود ــ على مسافة أبعد منه بشرط أن تكون طاقة الموجات كبيرة بدرجة كافية لكي يكون انعطافها وحيودها واضحا.
الحُيُوْدُ. ينتشر الضوء الذي يمر خلال كل فتحة في تجربة ينج، ويسمى هذا النوع من الانتشار الحُيُودُ. فالحيود كما في التداخل ناتج من الحقيقة التي تنص على أن الضوء يتصرف كموجة. وتنتشر موجة الضوء قليلاً عندما تسير خلال فتحة صغيرة، أو حول جسيم صغير، أو يمر خلال حافة. وتنتشر كذلك موجات المياه، لكن الفتحات والأجسام التي تسبب الانتشار يجب أن تكون أكبر من تلك التي في حالة الضوء . ويمكن أن يكون حيود الضوء أمرًا مزعجًا. افترض أنك حاولت رؤية جسيم صغير جدًا بوساطة مجهر ذي كفاءة عالية. فكلما زادت قدرة التكبير لرؤية الجسم عن قرب أكثر، فإنه تبدو على حافات الجسم غشاوة. وكل حافة مُغَشَّاة سببها أن الضوء ينكسر عندما يمر خلال الحافة في طريقه إلى العين.
يختلف حيود الضوء عن حيود الصوت؛ لأن الحيود غالبًا ما يكون أكثر وضوحًا حينما يكون للعائق نفس حجم الموجة الحائدة. فالأمواج الصوتية التي نسمعها يساوي طولها الموجي حوالي متر، وتحيَّد بوساطة الأشياء المألوفة. ولكن موجات الضوء المرئية يكون طولها الموجي أقل من 0,00007سم. وهكذا، فإن الموجات الضوئية يمكن أن تحيَّد بشكل واضح خلال الأشياء الدقيقة فقط

3-الاستقطابpolarization:
الاستقطاب من أهم خصائص الموجات الكهرومغناطيسية لأنها موجات مستعرضة . و الجدير بالذكر أن الموجات الطولية لا يحدث لها استقطاب كما هو الحال في الموجات الصوتية.

معنى الاستقطاب:
و لتوضيح معنى الاستقطاب نعتبر موجة مستعرضة تنتشر في حبل يهتز. و هذه الموجة مستعرضة لأنها تنتشر على طول الحبل الذي يهتز في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة.

نلاحظ أنه إذا كان اهتزاز الموجة يحدث في اتجاه الفتحة فإن الموجة ستنفذ خلال الفتحة و في هذه الحالة تسمى موجة مستقطبة خطيا linearly polarized wave أي أن الموجة تمر في الفتحة إذا كان اتجاه استقطابها موازيا لاتجاه الفتحة أما عندما تكون الفتحة متعامدة مع اتجاه استقطاب الموجة فإن الموجة لا تمر. و يسمى الاتجاه الذي يحدث فيه اهتزاز الموجة المستقطبة خطيا باتجاه الاستقطاب polarization axis و إذا اعتبرنا الموجة الكهرومغناطيسية سنجد أن الموجة تنتشر في اتجاه محور السينات مثلا أو المحور x ويتذبذب المجال الكهربي في اتجاه محور الصادات أو المحور y بينما يتذبذب المجال المغناطيسي في اتجاه المحور ع أو .المحورz .

المستقطب Polarizer - البــــولارويد Polaroid :
يمكن الحصول على ضوء مستقطب من الضوء الغير مستقطب بالاستعانة بمواد معينة تسمى مستقطب polarizer و من المواد المستخدمة تجاريا تلك التي تندرج تحت اسم بولاريود مثل هذه المواد تسمح لمركبة الضوء ( أي مركبة المجال الكهربي ) التي تتذبذب في اتجاه معين بالمرور خلالها بينما تمتص مركبة المجال المتعامد مع هذا الاتجاه
و يسمى الاتجاه الذي تسمح فيه هذه المادة بمرور المجال ( أو الضوء ) محور النفاذية Transmission axis أو محور الاستقطاب للمادة . ومهما كان اتجاه محور النفاذية فإنه عند سقوط الضوء غير المستقطب على هذه المادة .
فإن شدة الضوء المار من خلالها تكون نصف شدة الضوء الساقط والسبب في ذلك هو أن الضوء غير المستقطب يحتوى على مجال كهربى يتذبذب في جميع الاتجاهات وبنفس الشدة. ويمكن تحليل المجال الكهربى إلى مركبتين أحداهما في اتجاه محور النفاذية والأخرى فى الاتجاه العمودى والمركبتين متساويتين فى الشدة . ولما كانت المركبة الموازية لمحور النفاذية هى التى تمر فإن الضوء النافذ ستكون شدته نصف شدة الضوء الساقط .

الليـــــــــــــــزر

تم اكتشاف أشعة الليزر عا960بواسطة العالم ميمان حيث تمكن من صناعة أول ليزر بواسطة بللورة من الياقوت المطعم بالكروم.
ومعنى كلمة ليزر LASER:

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

ومعناها:تضخيم أو تكبير شدة الضوء بواسطة الانبعاث المستحث.

ولقد أوضح اينشتين عا917ان هناك نوعان من الانبعاث :التلقائي والمستحث.
الانبعاث التلقائي:
والانبعاث المستحث:هو انطلاق إشعاع من الذرة المثارة نتيجة اصطدامها بفوتون آخر خارجي له نفس طاقة الفوتون المسبب للإثارة لتخرج في النهاية فوتونات في حالة ترابط اى يكون لها نفس التردد والسعة والاتجاه اى مترابطة.
ومن خصائص أشعة الليزر:
النقاء الطيفي توازى الحزمة الضوئية
الترابط الشدة
وتنقسم أنواع الليزر من حيث:
1- المصدر: الليزر الغازي(الهليوم-النيون)
الليزر البللورى(ليزر العقيق)
ليزر السوائل
ليزر أشباه الموصلات

2-طبيعة الانبعاث: إشعاع مستمرومضات**