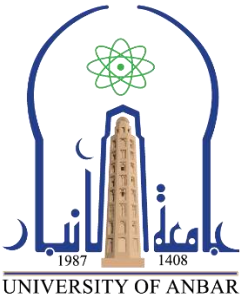



**كلية : التربية للعلوم الصرفة**

**القسم او الفرع : الفيزياء**

**المرحلة: الثانية**

**أستاذ المادة : م.م رؤى شاكر حماد**

**اسم المادة باللغة العربية : مختبر البصريات الفيزيائية**

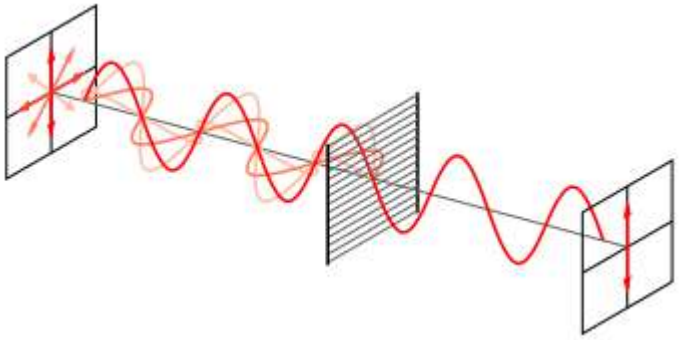
**اسم المادة باللغة الإنكليزية : Physical Optics Laboratory**

**اسم المحاضرة باللغة العربية: استقطاب الضوء و تحقيق قانون مالوس**

**اسم المحاضرة باللغة الإنكليزية Polarization of light and Malus's law**

## استقطاب الضوء وقانون مالوس

الأجهزة المستخدمـــة : مصدر ضوئي، مستقطب ،محلل ،كاشف



لتوضيح معنى الاستقطاب نلاحظ الشكل المجاور الذي يمثل 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 في الشكل أنه إذا كان اهتزاز الموجة يحدث في اتجاه الفتحة فإن الموجة ستنفذ خلال الفتحة و في هذه الحالة تسمى موجة مستقطبة خطيا 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. ويسمى الاتجاه الذي يحدث فيه اهتزاز الموجة المستقطبة خطيا باتجاه الاستقطاب.

### حالات الاستقطاب

عند وجود مركبتين للمجال الكهربائي للموجات الضوئية المستقطبة متعامدة ومتراكبة مع بعضها البعض، سوف ينتج شكل استقطاب يعتمد على نوع هذا التراكب ذات اشكال تشبه اشكال ليساجوس (sLissajous figure) التي تظهر ايضا عند استخدام حركتين متراكبتين للبندول البسيط (كما موضح في الشكل ادناه واعتمادا على نوع هذا التراكب ممكن تقسيم حالات الاستقطاب المتكونة الى ثلاث حالات:

1-**الاستقطاب الخطي linear polarization**:عند وجود مركبتين للمجال الكهربائي متساويتين في المقدار وفرق الطور بينهما صفر (اي المركبتين في نفس الطور) ، فيكون مسقط محصلة المركبتين على شكل خطي . فيسمى الاستقطاب في هذه الحالة بالاستقطاب الخطي.

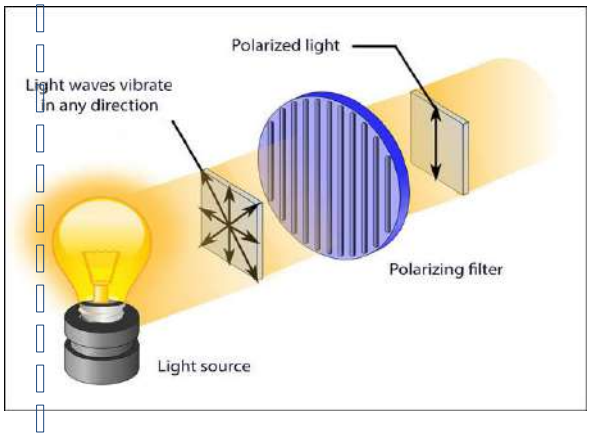
2-**الاستقطاب الدائري circular polarization** : عند وجود مركبتين للمجال الكهربائي متساويتين في المقدار وفرق الطور بينهما $90^o$فيكون مسقط محصلة المركبتين على شكل دائري . فيسمى الاستقطاب في هذه الحالة بالاستقطاب الدائري.

3-**الاستقطاب البيضوي elliptical polarization** :عند وجود مركبتين للمجال الكهربائي غير متساويتين في المقدار وفرق الطور بينهما يتراوح بين $0^o$-$90^o$فيكون مسقط محصلة المركبتين على شكل بيضوي. فيسمى الاستقطاب في هذه الحالة بالاستقطاب البيضوي .ان العلاقة التي تربط بين شدة الضوء المستقطب وزاوية الاستقطاب تدعى قانون مالوس(Malus Law)

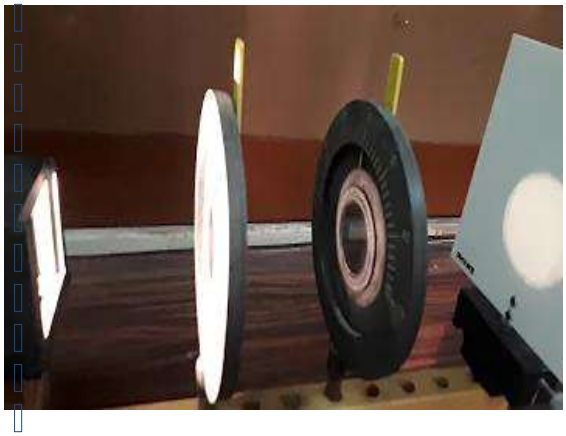
$$I = I0cos2\theta$$

**المستقطب Polarizer - البولارويد Polaroid .**

يمكن الحصول على ضوء مستقطب من الضوء الغير مستقطب بالاستعانة بمواد معينة تسمى مستقطب polarizer ومن المواد المستخدمة تجاريا تلك التي تندرج تح اسم بولاريود مثل هذه المواد تسمح لمركبة الضوء (أي مركبة المجال الكهربائي) التي تتذبذب في اتجاه معين بالمرور خلالها بينما تكون مركبة المجال المتعامد مع هذا الاتجاه كما هو موضح في الشكل ادناه ويسمى الاتجاه الذي تسمح فيه هذه المادة بمرور المجال (أوالضوء) محور النفاذية أو محور الاستقطاب للمادة.




**طريقة العمل:**



1-رتب الأجهزة كما في الشكل المجاور

2-غير الزاوية بين المستقطب والمحلل حتى تصل إلى أعظم شدة للضوء النافذ وبها يكون تيارG أعظم ما يمكن إن هذا الوضع يعني إن هذه الزاوية بين المحلل والمستقطب تساوي صفرا وان المستقطب يوازي المحلل.

3-دور أحد اللوحين بعشر درجات،عشرين.....الخ . وسجل قراءةG في كل حالة

4-اعد اللوح لوضعه السابق ثم دور اللوح الثاني بنفس المقادير المثبتة في الفقرة3 أعلاه

5-ارسم منحنيا يبين شدة الضوء النافذ من انحراف الكلفا نومترd كدالة لزاوية دوران المحلل θوناقش النتائج 6-ارسم منحنيا بين d , θ 2cosلكل حالة وناقش النتائج

6- الرسم البياني يكون بين G , COS ɵ وبين G , $COS^2$ ɵ

| ɵ | G | COS ɵ | $COS^2$ ɵ |
|---|---|---|---|
| 0 | | | |
| 10 | | | |
| 20 | | | |
| 30 | | | |
| 40 | | | |
| 50 | | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |
| 90 | | | |