المحاضرة الثانية: / /٢٠١٦

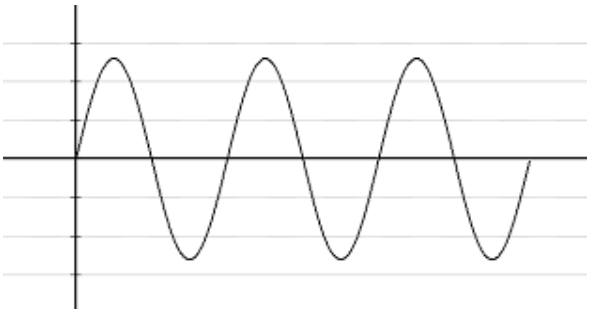
خصائص الضوء:

من خصائص الضوء:

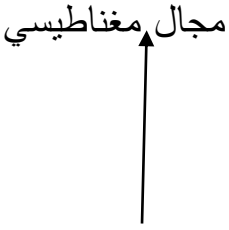
١. الاستقطاب.
٢. الحيود.
٣. التداخل.
٤. الانكسار والانعكاس.
٥. الظاهرة الكهروضوئية.

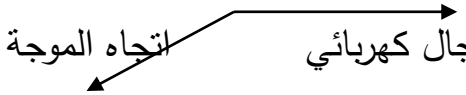
الاستقطاب polarization: أثبتت النظرية الكهرومغناطيسية ان للضوء استقطاب، ويعتبر من أهم خصائص الموجات الكهرومغناطيسية لأنها موجات مستعرضة ومن الجدير بالذكر بأن الموجات الطولية لا يحدث بها استقطاب.

ولتوضيح الاستقطاب في الشكل التالي يمثل موجة مستعرضة تنتشر في حبل يهتز وهذه الموجة مستعرضة لأنها تنتشر على طول الحبل الَّذِي يهتز في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة.



وان لضوء حركة مستعرضة نتيجة تغيرات دورية في المجال الكهربائي الَّذِي يرافقه تغير المجال المغناطيسي وأيضًا تذبذب كل منهم عمودي على الآخر، وعمودي على خط انتشار الموجة.





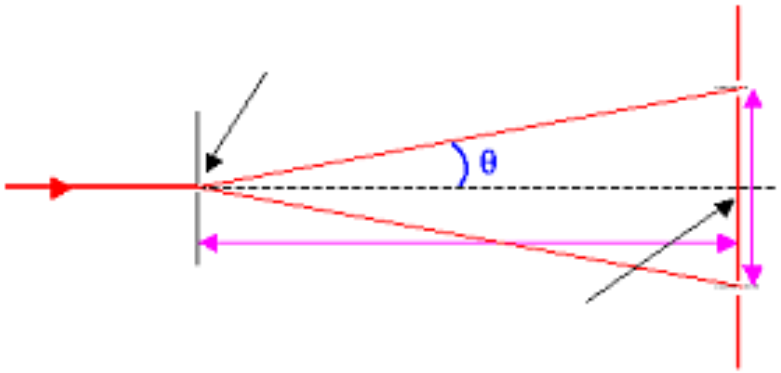
فإذا كان المجال الكهربائي أو تذبذبه مقتصرًا على اتجاه أو مستوى واحد قيل ان الضوء ذو استقطاب خطي، أو مستوي وهناك أنواع أخرى مثل دائري أو بيضاوي.

∴ اذن الاستقطاب هو تحديد اتجاه تذبذب المجال الكهربائي اموجة والذي يكون دليلاً على اتجاه الموجة.

٢. الحيود (Diffraetion)

إذا مر شعاع ضوئي خلال شق ضيق فان الشعاع ينحاد عند حافات الشق إلى منطقة تسمى بالظل ال ضوئي.

فظاهرة انحناء الضوء عن الخط المستقيم الحاد لحاجز معتم واقع امام المصدر المضيء يسمى بالحيود وتحدث ظاهرة الحيود في الموجات الصوتية والضوئية.... .



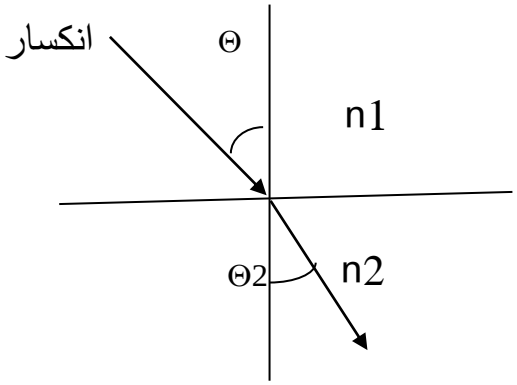
٣. التداخل inter ference

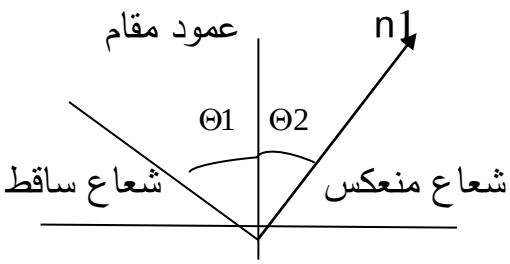
هو اندماج موجتين ضوئيتين وتراكبهما معا ومثال على التداخل هو تجربة يونك (تتداخل الاشعة النافذة من شقين ضوئيين) وهناك نوعين من تداخل بناء (تداخل ينتج المناطق المضيئة) والاتلافي (تداخل ينتج المناطق المظلمة).

ملاحظة: يكون التداخل بناء عندما يكون فرق المسار بين الموجتين مساويًا إلى عدد صحيح من الطول الموجي.

٤. الانكسار والانعكاس Reflection and Rrefraction

الانكسار هو تغير اتجاه الموجات بسبب تغير سرعتها عند انتقالها من وسط لآخر مختلف في الكثافة مثل انتقاله من الهواء إلى الماء واذا ارتد الشعاع الساقط على السطح إلى نفس الوسط الَّذِي قدم منه تسمى هذه الظاهرة الانعكاس.





قانون ستيل يطبق في الانعكاس والانكسار

$$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$$

٥. الظاهرة الكهروضوئية photoelectric effect

هي ظاهرة انبعاث الالكترونات من سطح معدن عند سقوط الضوء عليه مثل عمل الخلايا الشمسية وتحدث هذه الظاهرة بشروط وتبين عدد من الحقائق منها:

١. لا يحصل انبعاث كهروضوئي الا إذا كان تردد الموجة الضوئية الساقطة (ν) أعلى من التردد الحرج للمادة (ν_o) والذي يسمى بتردد العتبة (وهو أقل تردد يستطيع فيه الالكترون ان يتحر من المادة ويختلف تردد العتبة من مادة إلى اخرى).

٢. الطاقة الحركية للإلكترون المنبعثة (Ek) لا تعتمد على شدة الضوء الساقط وانما تعتمد على التردد من المعادلة العامة للطاقة

$$Ek\delta\nu \Rightarrow Eh\vartheta$$

٣. زيادة شدة الضوء تؤدي إلى زيادة عدد الالكترونات المنبعثة فقط.

٤. لا توجد فترة زمنية طويلة تبين سقوط الضوء وانبعاث الالكترونات حيث أن: طاقة العتبة w= هي اقل طاقة لازمة (شغل لازم) يحتاجه الالكترون للإفلات من الذرة (سطح المادة) وهذه تعتمد على طبيعة المادة (المعدن).

.....

نظريات تفسير الضوء.

١. نظرية نيوتن الدقائقية:

فرض العالم نيوتن ان الضوء هو عبارة عن جسيمات صغيرة جدًا تنبعث من مواد متآلفة وتسير في خطوط مستقيمة في الوسط المتجانس وبجميع الاتجاهات وهذا ما يدعى بقانون الانتشار بخطوط مستقيمة وهذه النظرية فسرت الظاهرة الكهروضوئية ولم تفسر ظواهر أخرى كالحيود والاستقطاب...

٢. النظرية الموجية لماكسويل:

لقد وضع العالم جيمس ماكسويل نظريته الضوئية والتي تنص بأن الضوء عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تنطبق عليها الخصائص الموجية. ووجد بأن سرعة الموجة في الفراغ تساوي سرعة الضوء

$$C = (\frac{1}{\sqrt{N\Sigma}}) = \frac{1}{417\times10^{-7}(\frac{Hz}{m}).(\delta - \delta 54\times10^{-12})}$$

$$N \qquad \frac{E}{\downarrow}$$

تسمى السماحية الفراغية أو ثابت العزل الكهربائي.

وبفضل علاقة ماكسويل عرف الضوء المرئي بأنه شكل من اشكال الطاقة الكهرومغناطيسية والتي تدعى موجات كهرومغناطيسية وفسرت هذه النظرية معظم الظواهر مثل الاستقطاب والحيود والانعكاس ..... .

٣. نظرية أينشتاين للفوتون:

كان تفسير أينشتاين من أهم التفسيرات لسلوك الضوء مستفيدا من دراسة العالم بلانك الَّذِي درس الطاقة الاشعاعية المنبعثة من الجسم الاسو\ واستطاع حسابها من القانون التالي:

$$E=hV$$

E= الطاقة الاشعاعية.

V= تردد الضوء المنبعث.

h= ثابت بلانك $6.63 \ x10^{-34}J.s$ وفسر الضوء على انه سيل من الفوتونات.