

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 الأولى باللغة العربية: تداخل الموجات الضوئية-تجربة يونك

اسم المحاضرة باللغة الإنكليزية: **Interference of light waves -Young's experiment**

التجربة: تداخل الموجات الضوئية- تجربة يونك

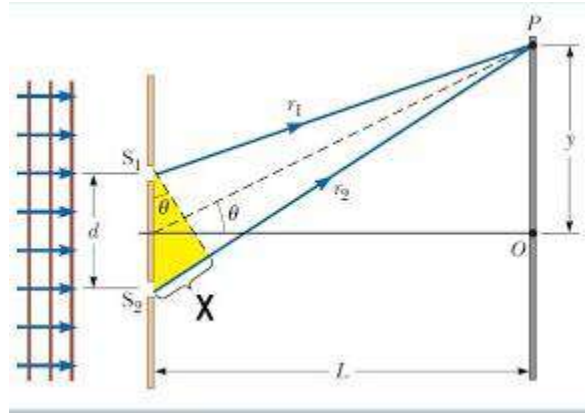
الهدف من التجربة:-

تهدف التجربة دراسة التداخل الضوئي باستخدام طريقة يونك وكذلك قياس الطول الموجي للضوء المستخدم

الأجهزة المستخدمة: شق احادي، شق مزدوج، مايكروسكوب متحرك، مصباح صوديوم

نظرية التجربة:-

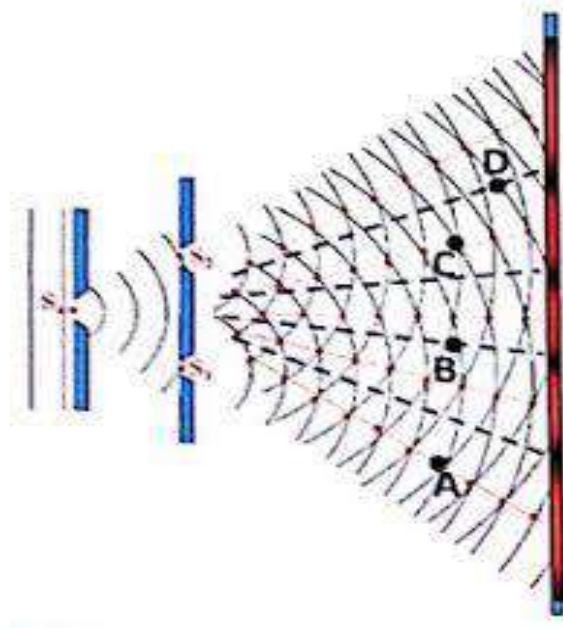
نجح يونك في تجربته المعروفة التي اثبت سنة (1801) بشكل قاطع تداخل الضوء من طبيعة الضوء الموجية



شكل (1)

لكي تتداخل الموجات الضوئية يجب استخدام مصدرين ضوئيين أصلهما منبع واحد . ففي الشكل أعلاه نجد ان مصدرا ضوئيا أحادي الموجة مثل ضوء الصوديوم وقد ثبت أمامه شق اعتيادي هو (single slit) ليكون بمثابة المصدر، ثم شق مزدوج هو (AB) المتساويان في السعة والمتوازيان ويبعدان عن بعضهما بمسافة صغيرة جدا وعن الشق (S) ببعدين متساويين. وبذلك حصلنا على مصدرين ضوئيين A,B منبعثان من مصدر ضوئي واحد (S) وقريبين من بعضهما البعض. فتكونت لهذا الترتيب سلبية متعاقبة من المناطق المضيئة والمظلمة على الحاجز DF الواقع على مسافة من موقع الشق المزدوج AB. ويفسر نمط الأهداب المضيئة والمظلمة

المتكونة على الحاجز DF على أساس ان الضوء حركة موجية خاضعة لقاعدة هوجكنز كل نقطة من نقاط الجبهة الصادرة عن الشق (S) والساقطة على الشق المزدوج S1,S2 تعمل كمصادر لموجات ثانوية تنطلق بنفس الصورة ،لاحظ الشكل ادناه:



شكل (2)

ونظرا لتساوي بعدي S1,S2 عن الشق (S) وتساوي سعتهما ولأنهما متوازيان (لذا تكون هذب مضیی عند التقاء موجتين بطور واحد ،وهذب مظلم عند التقائهما بطور معاكس . ويعتبر تداخل بناء عندما تحدث تقوية (أي هذب مضیی) عند التقاء قمة بأخرى ويحدث تداخل إتلافي (أي هذب مظلم) عند التقاء قمة موجة بقعر موجة أخرى. ولحساب طول موجة الضوء من نمط الأهداب المتكون ،علينا ان نتذكر ان الهدب المضیی يحدث عندما يكون فرق المسار بين الموجتين مساويا إلى n من أطوال موجة الضوء حيث n يساوي صفرا او عددا صحيحا. وان الهدب المظلم يحدث عندما يكون فرق مسار الموجتين مساويا الى المضاعفات الفردية من أنصاف طول موجة الضوء ولحساب طول موجة الضوء من نمط الأهداب المتكون ،علينا ان نتذكر ان الهدب المضیی يحدث عندما يكون فرق المسار بين الموجتين مساويا إلى n من أطوال موجة الضوء حيث n يساوي صفرا او عددا صحيحا. وان الهدب المظلم يحدث عندما يكون فرق مسار الموجتين مساويا الى المضاعفات الفردية من أنصاف طول موجة الضوء فلو فرضنا ان هذباً مضیئاً قد تكون في نقطة E (لاحظ الشكل (1) فان الفرق بين المسارين AE ,BE يجب ان يساوي N من أطوال موجة الضوء λ , أي ان:-

$$AE - BE = BC = n\lambda$$

..... (1)

حيث λ تمثل طول موجة الضوء n , يساوي صفرا او أي عدد صحيح. ومن الشكل نرى ان:

$$BC = d \theta \sin = n\lambda$$

حيث d تمثل المسافة بين الشقين A, B وبما ان الزاوية θ صغيرة، لذا يمكننا كتابة:

$$\sin \theta = \frac{y}{x}$$

..... (2)

وبالتعويض في (1) نحصل على :

$$\lambda = \frac{d \cdot y}{n \cdot x}$$

..... (3)

حيث y يمثل المسافة بين الخط المضيء والمركز D , بينما تاخذ n القيم 1, 2, 3, اما الخط المظلم فيجب ان يكون فرق المسار:-

$$d \sin \theta = (n - 1/2) \lambda$$

حيث n يساوي 1, 2, 3, -----

$$Y = \frac{d \sin \theta}{n - 1/2}$$

طريقة العمل:

- 1- نقوم بترتيب جهاز الليزر والشقين والشاشة
- 2- نقوم بتشغيل جهاز الليزر ونلاحظ تكون الاهداب على الشاشة
- 3- نقيس المسافة بين الشقين والشاشة وتمثل (D) ونقيس المسافة بين الهدب الخامس والهدب المركزي وتمثل (X)
- 4- نحسب قيمة المسافة بين الشقين من خلال قانون يونك

$$d = \frac{m \Delta D}{X}$$

- 5- نعيد التجربة ونأخذ الهدب السابع والثامن ونحسب قيمة المسافة بين الشقين