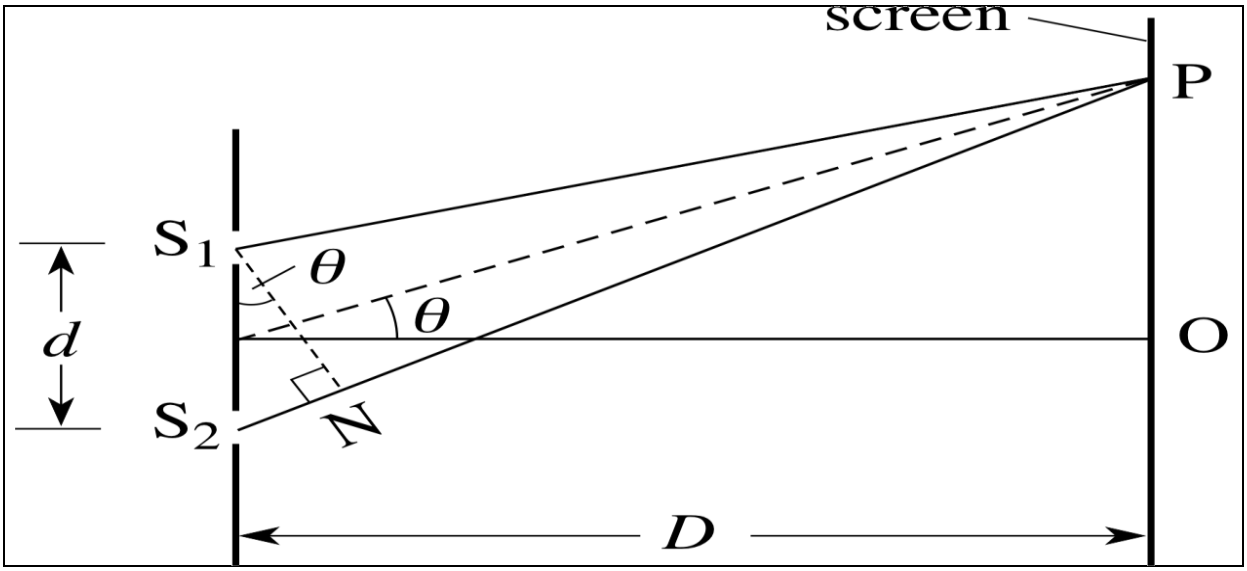
Young's Experiment تجربة يونك



هدف التجربة: تعيين طول موجة ضوء الصوديوم باستخدام تجربة الشقين المزدوجين ليونك

ادوات التجربة : شقان (S_2,S_1) متساوين في السعة ومتوازيين وقريبين من بعضهما ، تلسكوب ، مصطبة ضوئية ، مسطرة مترية ، مصدر ضوئي .

اساس عمل التجربة:

لحدوث التداخل بين موجتين ضوئيتين متساويتين في السعة والتردد يؤخذ شقان ويوضعان على مسافة متساوية من شق (S) موضوع امام مصدر ضوئي ، فالموجة الضوئية القادمة من (S_1) تكون تقريباً ذات طور مماثل للموجة القادمة من (S_2) ،كما يكونان متساويين في السعة اذا اعتبرنا ان (S_2,S_1) شقين متساويين في العرض ومتقاربين من بعضهما ، ولحساب شدة الضوء في النقطة (P) مثلاً يجب حساب فرق المسار ($\Delta\delta$) للموجتين عند وصولهما نقطة (P) بدلالة (d , D , x_m) .

$$\Delta\delta = S_2P - S_1P = dsin\theta = \frac{d\,x_m}{D} \quad \ldots(1)$$

Young's Experiment تجربة يونك

حيث (x_m) تمثل المسافة من الهدب المركزي الى نقطة (P)، (D) المسافة من الشقين الى الشاشة، (d) المسافة بين الشقين.
فاذا كانت ($\Delta\delta$) مضاعفات طول الموجة (λ) كانت شدة الضوء أعظم ما يمكن (تداخل بناء) فينتج الهدب المضيء ، أي ان :

$$\frac{x_m d}{D} = 0 , \lambda , 2\lambda , \dots\dots , m\lambda \quad \dots\dots (2)$$

حيث ان (m= 0 , 1 , 2 ,.....) وتدعى (m) بمرتبة التداخل . فتصبح المعادلة الخاصة بالأهداب المضيئة كما يلي :

$$x_m = m\frac{\lambda D}{d} \quad \dots\dots (3)$$

أما اذا كانت ($\Delta\delta$) مضاعفات لأنصاف طول الموجة فيحدث (تداخل اتلافي) وتكون شدة الضوء ادنى ما يمكن فينتج الهدب المظلم أي :

$$\frac{x_m d}{D} = \frac{1}{2}\lambda , \frac{3}{2}\lambda , \dots\dots , \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad \dots\dots (4)$$

$$x_m = (m + \frac{1}{2})\frac{\lambda D}{d} \quad \dots\dots (5)$$

ومن المعادلتين (5,3) يتضح ان المسافة بين أي هدبين مظلمين أو مضيئين هي :

$$x_m = \frac{\lambda D}{d} \quad \dots\dots (6)$$

Young's Experiment تجربة يونك

طريقة العمل:

1. رتب الجهاز كما في الشكل اعلاه واضعاً استقامة الشقين موازية للشق (S)
2. بعد رؤية الأهداب ، ضع الشعرة الشاقولية للعدسة العينية على اول هدب مضيء تراه ثم حركها دائماً بنفس الأتجاه عبر الأهداب مسجلاً قراءة الورنية (a) بعد كل هدب ثم رتب النتائج في الجدول ادناه.
3. سجل مقدار المسافة (D) ، وقس المسافة (d) بين مركز الشقين ثم احسب (λ) من خلال المعادلة (6) باخذ قيمة (x_{ave})من الجدول ، وعلى اعتبار مرتبة التداخل تساوي (m=1).

No	a	x
1		a_2-a_1
2		a_3-a_2
3		a_4-a_3
4		a_5-a_4
5		x_{ave}

الأسئلة :

1. هل يمكن قياس الأهداب المظلمة بدلاً من الأهداب المضيئة ؟ وهل تصح العلاقة (4) ؟ ولماذا ؟
2. ما العوامل التي يعتمد عليها عرض الهدب ؟ وهل يصبح الهدب اعرض للموجة الحمراء أم الزرقاء؟
3. ما هي اهم الظواهر اليومية التي تحدث بسبب التداخل ؟
4. كيف يختلف نموذج الحيود في تجربة يونك للشق المنفرد عن الشق المزدوج؟