الحيود خلال المحزز باستخدام اشعة الليزر

الغرض من التجربة :-

1- دراسة الحيود خلال المحزز (عدد من الشقوق)

2- ايجاد الطول الموجي للأشعة المستخدمة .

الأجهزة المستخدمة :-

1- ليزر غازي نوع (He - Ne)

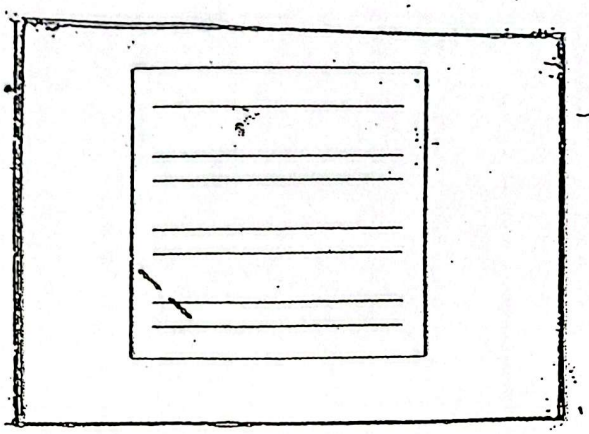
2- محزز

3- شاشة مثبتة على حامل

النظرية :-

يعرف محزز الحيود بأنه عبارة عن منظومة تعمل عمل مجموعة من الشقوق المتوازية ويلاحظ ان عملها مشابه فيه حالات متعددة الى حالة الشقين التي يمكن اعتبارهامحزز مبدى مكون من شقين فقط ولكن فائدته اقل من المحزز الاعتيادي المستعمل عمليا والذي مكون من عدد كبير من الشقوق ،حيث انه هناك تاثير على شدة الحيود الحاصل من شق او شقين او اكثر،لقد درس العالم (فرانهوفر سنة 1819م) تاثير زيادة عدد الشقوق على شدة الحيود حيث عمل من لف سلك حول فتحة تثبت بواسطة مسامير متوازية في الشكل (1)بينما نحصل عمليا على المحزز في الوقت الحاضر من خطوط متوازية على سطح لوح بلاستيكي ويمكن ان يكون عدد الخطوط اكثر من الف خط لكل سم.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

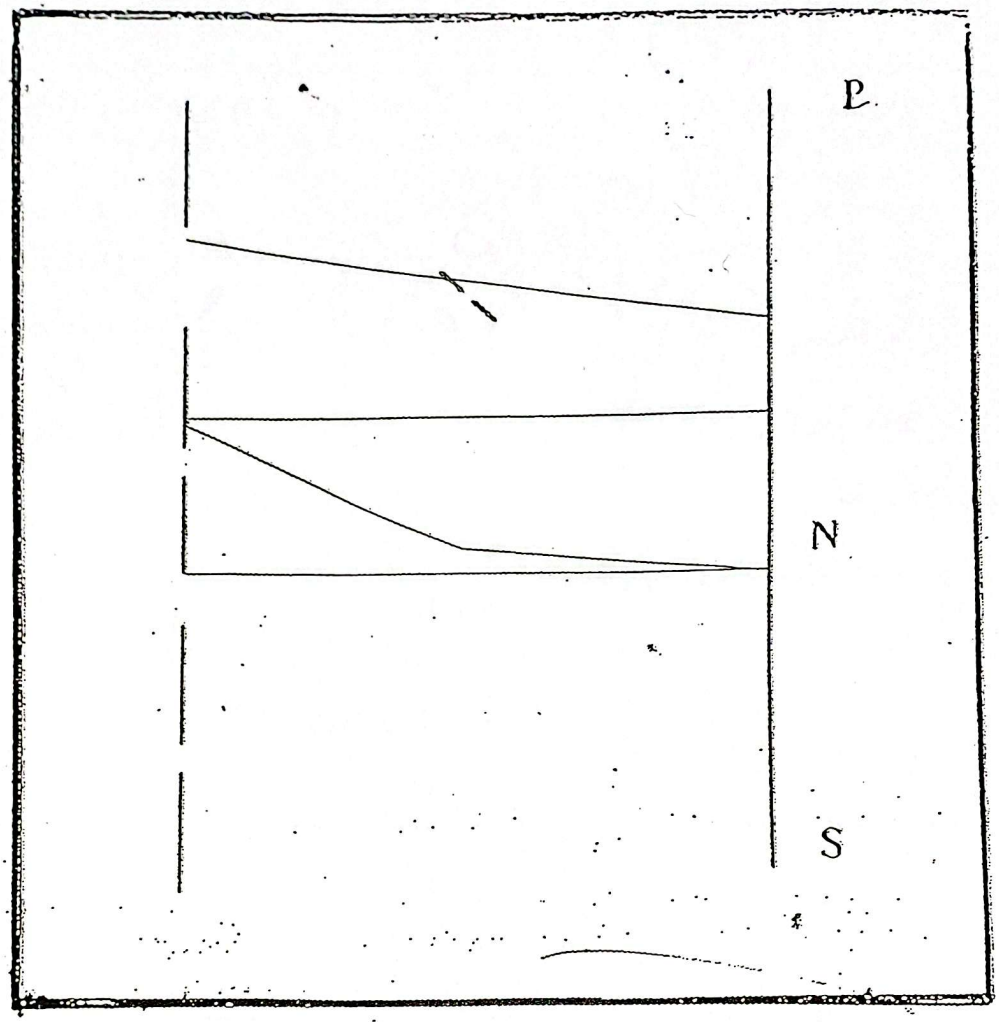


شكل (1)

كما لوحظ ان شدة حيود الحالة العظمى تزداد ضيقا وتزداد شدة اي لمعانا كلما زاد عدد خطوط المحزز.ان نفوذ الضوء خلال المحزز بسبب الحيود والتداخل واللذان يغيران في تكوين طيف المصدر الضوئي (محزز الحيود يستخدم لدراسة الطيف)..

ففي الشكل (2),GG يمثل محزز حيود شقوقه عمودية على سطح الورقة يظهر في الشكل خمسة خطوط فقط عند سقوط اشعة متوازية على المحزز بصورة عمودية تبدو في الشكل موجات هايكنز الذي تبدأ في شقوق المحزز هذه الموجات يبنى او يتلف بعضها البعض اذا كانت لها نفس الطور او طورين متعاكسين في نقطة معينة على التوالي . بعد نفاذ وحيود الاشعة المتوازية من الشقوق تجمع بواسطة عدسة لامة فيكون خط مضيء في نقطة (K) على الحاجز (PS) ولكن اذا نظرنا الى الضوء بزاوية مقدارها (θ) يجعل شعاع ضوء احد شقوق المحزز نصف طول موجة متخلفاً عن الشعاع المقابل المنبعث.في الشق الذي يليه فسيتخلف في الطور فيتلف احدهما الاخر وتتكون منطقة مظلمة وعندما يكون الفرق في المسار بين الشقوق المتجاورة مساوي لطول موجة كاملة فالموجات المنبعثة من جميع الشقوق تكون لها مرة ثانية نفس الطور فيحدث تداخلا بناءً وتتكون حزمة مضيئة على الحاجز في النقطة (N).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



ومن معادلة المحزز

$$d = \frac{l}{\text{عدد الشقوق لموجودة في المحزز}}$$

d ثابت المحزز

$M = 0 , \pm 1 , \pm 2 , \pm 3 , ...$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

عندما تكون θ صغيرة فان :

$$\sin\theta \simeq \tan\theta \simeq \theta$$

$$d \tan\theta = \frac{m\lambda}{} \quad \ldots\ldots (1)$$

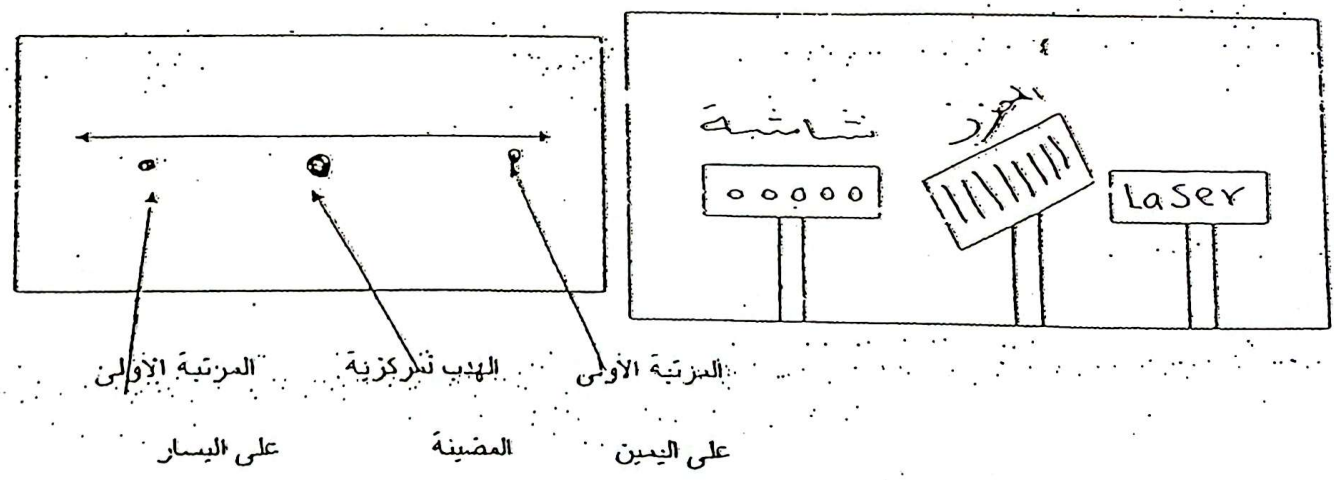
$$\tan\theta = \frac{\ell}{L} \quad \ldots\ldots (1)$$

حيث ان :. θ زاوية الحيود

λ الطول الموجي

m المرتبة

L المسافة من المحزز الى الشاشة



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- طريقة العمل:-

1- ضع محزز الحيود في المكان المخصص له على ان تضمن سقوط الاشعة بصورة عمودية على المحزز سنلاحظ تكون نمط الحيود على الشاشة.

2- ضع المسافة بين المحزز والشاشة والتي تمثل حيث :

L= 11,12,15, 17, 19, 21

وقس المسافة بين المرتبة الأولى الى اليمين والأولى الى اليسار في كل حالة والتي تمثل (2L) ثم رتب قرائتك في الجدول التالي:.

L(cm)	2L(cm)	L(cm)
11		
13		
15		
17		
19		
21		

3- ارسمي العلاقة بين L و ℓ حيث ℓ على المحور الصادي و L على المحور السيني وجد ال slop حيث ان :.

$$Slop=\tan\theta = \frac{\ell}{L}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

4- أوجدي الطول الموجي لاشعة الليزر باستخدام المعادلة (I)علما ان عدد الشقوق معلوم و M=I