(GO1-1) تعيين البعد البؤرى لعدسة مجمعة باستخدام القانون العام للعدسات الرقيقة

الغرض من التجربة

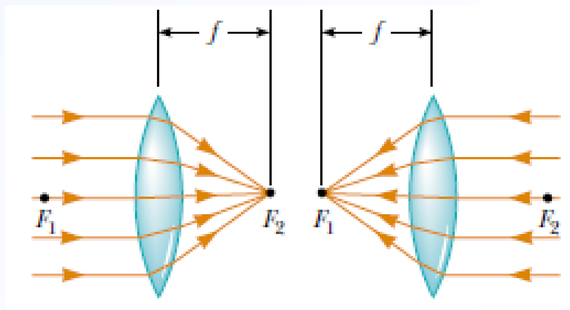
تعيين سعة مكثف

الأجهـــزة

تحقيق القانون العام للعدسات الرقيقة (الطريقه العامه)
وتعيين البعد البؤرى لعدسة مجمعة

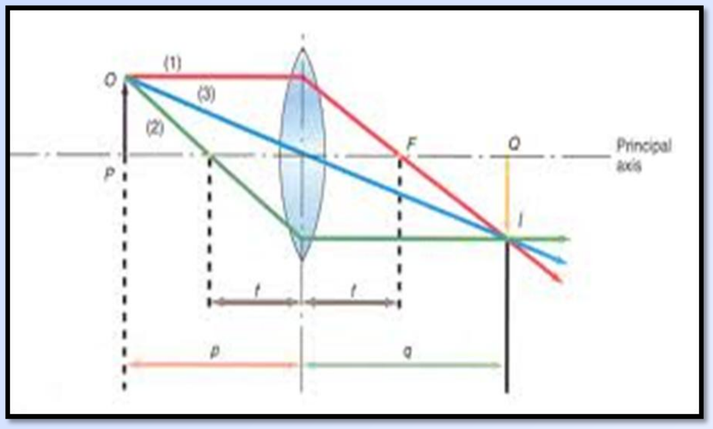
نظرية التجربـــة

تعتبر العدسات نظام ضوئي يشمل سطحين كرويين كاسرين.
فى حالة العدسات الرقيقة يكون السطحين الكرويين قريبين جدا من بعضها بحيث يكون سمك العدسة رقيق .
وللعدسه الرقيقة بعدين بؤريين (f_1 , f_2) نظرا لوجود سطحين كرويين لها . ويعتبر البعدان البؤريان (f_1 , f_2) متساويان في حاله العدسات الرقيقة ذات الأسطح الكروية المتماثلة .
فإذا ما سقطت الأشعه متوازيه فإنها تتجمع بعد مرورها بالعدسة بالبؤرة F_1 كما هو واضح فى الشكل (1 - أ) وبالمثل فإن الأشعه الساقطة على العدسة من البؤرة F_2 تخرج متوازيه كما هو موضح فى الشكل (1 – ب)



شكل 1 رسم للأشعة المتوازية وتجمعها فى البؤرة

ويمكن تعيين قوه العدسة المحدبة بعدة طرق مختلفة منها :-
إستخدام القانون العام للعدسات (الطريقة العامة) :
إذا وضع جسم على بعد p من عدسه محدبه رقيقه بحيث يكون هذا البعد أكبر من البعد البؤري لها تخرج من المصدر الضوئي أشعه أساسيه وهى:
1-شعاع موازى لمحور العدسة ويتجمع بالبؤرة الثانية لها.
2-شعاع مار بمركز العدسة (O) ويخرج دون أن يعانى أى انكسار.
3-شعاع مار بالبؤرة الأولى للعدسة ويخرج موازيا لمحور العدسة على بعد q منها.
التقاء هذه الأشعه يكون صورة هذا الجسم وهى صورة حقيقية ومقلوبة كما هو واضح فى الشكل رقم (2).



شكل 2 رسم موضع الصورة وصفاتها باستخدام طريقة الأشعة

والعلاقة التى تربط بين بعد الجسم والصورة عن العدسة والبعد البؤرى لها يعرف بالقانون العام للعدسات ويمكن الحصول عليه من هندسة الشكل رقم (2) ، كما يلى :

$$\frac{I}{f}=\frac{I}{p}+\frac{I}{q}$$

وهي معادلة خط مستقيم بين $1/q$ على المحور الرأسي و$1/p$ على المحور الأفقى ميله يساوى (-1) بينما يكون الجزء المقطوع من المحور الرأسي $(1/f_y)$مساويا للجزء المقطوع من المحور الأفقى $(1/f_x)$ ويساوى $(1/f=)$.

خطوات العمـــل

1- توضع العدسة أمام المصدر الضوئي وعلى مسافة (p) منه أكبر قليلا من البعد البؤرى.
2- إستقبل الأشعه الخارجة من العدسة على حائل ويزاح الحائل حتى نحصل على صورة واضحة للجسم المضيء.
نوجد بعد الصورة عن العدسة ولتكن(q) كما هو مبين في شكل رقم (2) .
3- تكرر الخطوتين (1) ، (2) مع زيادة المسافه (p) بمقدار 2 سم فى كل مرة وفى كل حالة يجب الحصول على صورة واضحة للجسم على الحائل ويلاحظ أنه يجب إزاحة الحائل بعيدا عن الجزء المضيء ، تقاس المسافة (q) في كل مرة .
4- تكرر الخطوات السابقة عند نفس المسافات p مرتين على الأقل وتدون النتائج فى جدول
5- ترسم العلاقة بين $1/p$ و $1/q_{av}$ لنحصل على خط مستقيم وميله يساوى سالب واحد .
6- يقاس تقاطع الخط المستقيم مع المحور السينى ($1/f_x$) وتقاطع الخط المستقيم مع المحور الصادى ($1/f_y$) يؤخذ متوسطهما ونحصل على البعد البؤرى للعدسة (f_{av}) .

النتائـــج

بعد الجسم	محاولة 1	محاولة 2	محاولة 3			
p (cm)	q_1 (cm)	q_2 (cm)	q_3 (cm)	q_{av} (cm)	$1/p$	$1/q_{av}$

$1/f_x=$ $1/f_y=$ $f_{av}=$

Edusoft
Innovate to educate