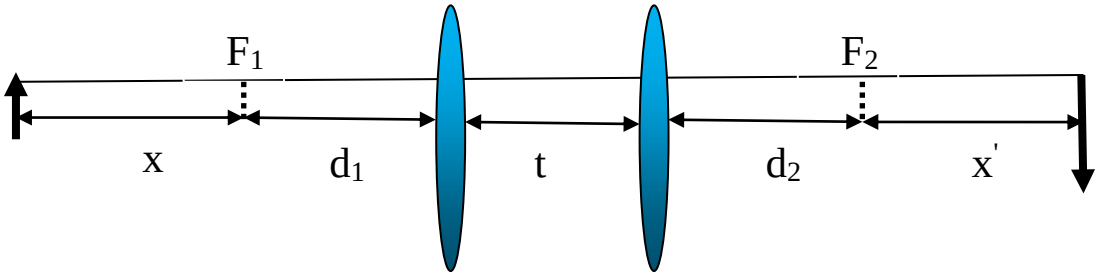
تجربة 5

Compound Lens العدسة المركبة



هدف التجربة: تعيين البعد البؤري لعدسة مركبة باستخدام معادلة نيوتن

ادوات التجربة: مصطبة ضوئية ، عدستان لامتان رقيقتان ، شاخص ، حاجز ، مرآة مستوية .

اساس عمل التجربة:

اذا وضعت عدستان رقيقتان بابعاد بؤرية (f_1 , f_2) على مسافة (t) بينهما ، وعلى محور بصري واحد فستكون عنصر بصري يسمى العدسة المركبة . البعد البؤري المكافئ للعدسة المركبة (f_e) يعطى بالمعادلة :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{t}{f_1 f_2} \quad \dots\dots (1)$$

حيث تمثل (f_e) المسافة بين البؤرة (F) والنقطة الأساسية المناظرة لها.

اذا وضع جسم على بعد(x) من البؤرة الاولى (F_1) وكانت الصورة المتكونة له في العدسة المركبة على بعد (x') من البؤرة الثانية (F_2) والواقعة في جهة الصورة فان معادلة نيوتن تنص على ان البعد البؤري المكافي للعدسة المركبة :

$$f_e = (X * X')^{1/2} \quad \dots\dots (2)$$

العدسة المركبة Compound Lens

طريقة العمل :

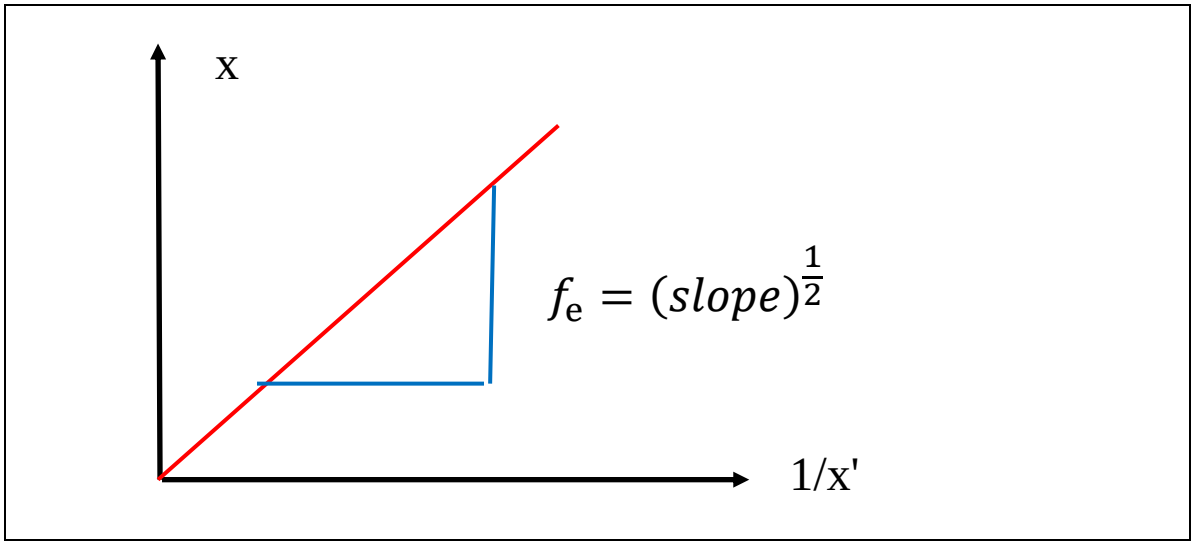
1. جد البعد البؤري لكل من العدستين الرقيقتين على حده باستخدام شاخص (جسم) ومرآة مستوية متبعاً طريقة ازالة الزيغ .
2. ضع العدستين على مسافة فاصلة (t) تبقى ثابتة أثناء فترة التجربة .

3. عين موقع بؤرتي العدسة المكافئة (F_1,F_2) وذلك عن طريق وضع شاخص امام العدسة الأولى والمرآة المستوية خلف العدسة الثانية غير موضع الشاخص الى ان تنطبق صورته عليه عندها يكون الشاخص في موضع البؤرة الأولى (F_1) للعدسة المركبة ،سجل بعدها عن العدسة المجاورة وليكن (d_1) كما في الشكل اعلاه. ثم ابدل الشاخص والمرآة المستوية كل منهما بموضع الآخر ثم كرر الخطوة السابقة لتعيين موضع البؤرة (F_2) للعدسة المركبة. سجل بعدها عن العدسة المجاورة لها وليكن (d_2).

4. ضع الشاخص على بعد (x) من البؤرة الأولى (F_1) ثم جد موضع صورته الحقيقية في هذه الحالة (على الحاجز) بطريقة ازالة الزيغ . سجل بعد الصورة (x') عن (F_2) .
5. كرر الخطوة السابقة لقيم اخرى للمقدار (x) ، ورتب النتائج في الجدول ادناه.
6. ارسم تخطيطاً بيانياً بين قيم (1/x') وقيم (x) المناظرة ، استخدم البياني لحساب البعد البؤري للعدسة المركبة .
7. احسب البعد البؤري للعدسة المركبة (f_e) باستخدام المعادلة (1) ، ثم قارن النتائج .

X	x'	1/x'

Compound Lens العدسة المركبة



الأسئلة :

1. هل يمكن تطبيق هذه الطريقة لتعيين البعد البؤري لعدسة سميكة وتعيين النقاط الأساسية لها ؟
2. هل من الضروري ان تكون العدستان لامتان او ان تكون المجموعة لامة، وكيف تكون الحالة لو كانت العدسة المكافئة عدسة مفرقة ؟
3. هل يمكن تطبيق هذه الطريقة لتعيين البعد البؤري لعدسة مركبة تتألف من ثلاث عدسات رقيقة لامة المسافات بينهما (t_1 , t_2) ؟ وضح بكتابة المعادلات اللازمة .
4. كيف تتكون الصور في العدسات؟