

# قانون العدسات

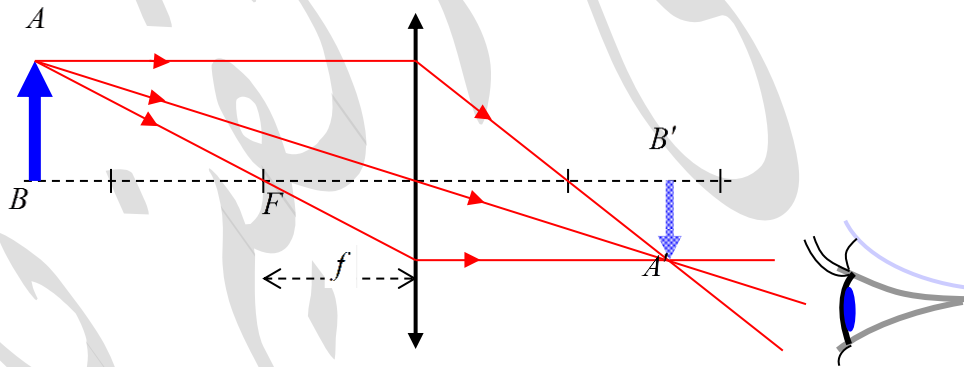
## 1. أهداف التجربة:

1. التعرف على الصورة الحقيقية المتكونة في العدسات المجمعة.
2. التحقق من قانون العدسات.
3. قياس البعد البؤري للعدسة التي نستخدمها في التجربة.

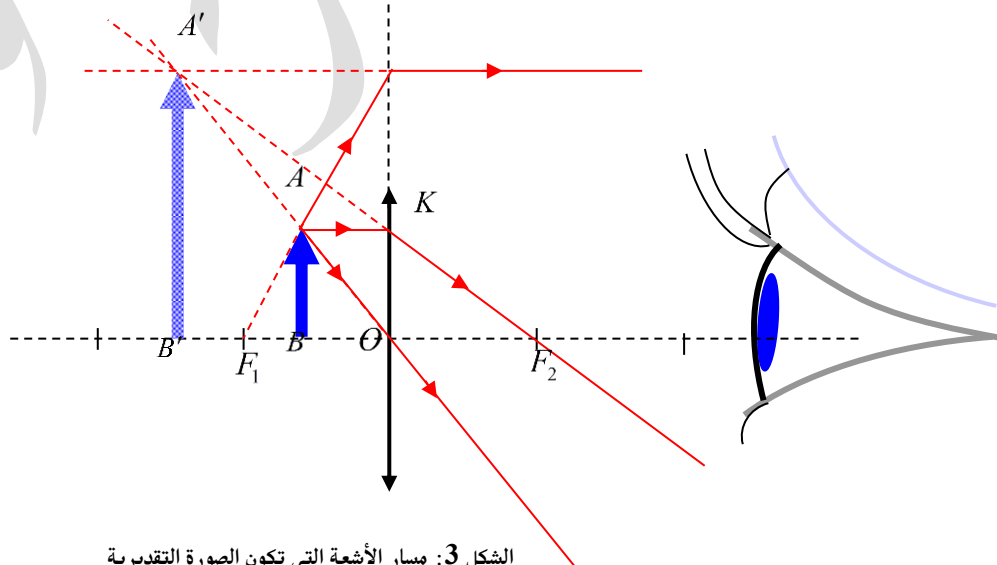
## 2. المادة النظرية:

عندما نضع جسماً أمام عدسة مجمعة، تتكون له صورة في العدسة. هذه الصورة من الممكن أن تكون حقيقية أو تقديرية، وذلك بحسب بعد الجسم عن العدسة، فإذا تحقق أن بعد الجسم عن العدسة أقل من البعد البؤري للعدسة، تتكون له صورة تقديرية صحيحة (غير مقلوبة) ومكبرة هذه الصورة تقع في نفس الجهة الموجود فيها الجسم. أما إذا تحقق أن بعد الجسم عن العدسة أكبر من البعد البؤري للعدسة فتتكون له صورة حقيقية مقلوبة تقع في الجهة الثانية للعدسة نسبة للجهة الموجود فيها الجسم. الميزة في هذه الصورة هي أنه يمكن إسقاطها على شاشة.

الشكل التالي يبين مسار الأشعة المنكسرة في العدسة والتي تؤدي إلى تكوين كل واحدة من نوعي الصور في العدسات المجمعة:



الشكل 2: مسار الأشعة التي تكوّن الصورة الحقيقية



الشكل 3: مسار الأشعة التي تكوّن الصورة التقديرية

للصورة الحقيقية في العدسة المجمعة توجد الحالات الثلاثة التالية :

1. إذا  $u > 2f$  تكون الصورة الحقيقية مقلوبة ومصغرة.
2. إذا  $u = 2f$  تكون الصورة الحقيقية تكون مقلوبة بنسبة 1:1 مع مقياس الجسم.
3. إذا  $2f > u > f$  فإن الصورة الحقيقية تكون مقلوبة مكبرة.

العلاقة التالية تربط بين بعد الجسم عن العدسة ( $u$ ) وبعد صورته عن العدسة ( $v$ ) والبعد البؤري للعدسة ( $f$ ):

$$(1) \quad \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$$

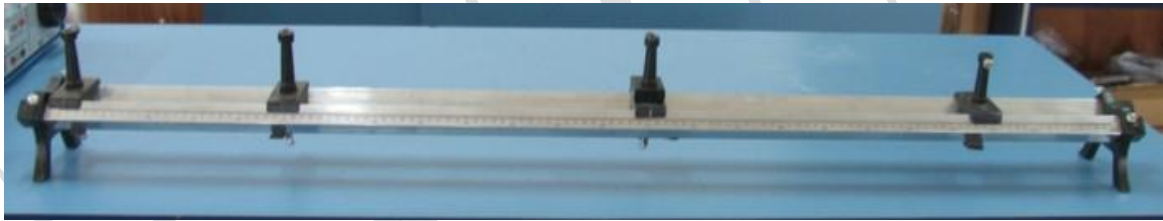
أما نسبة التكبير فهي معطاة بالعلاقة التالية :

$$(2) \quad M = \frac{v}{u}$$

### 3. الأجهزة والأدوات:

في هذه التجربة نستخدم الأجهزة والأدوات التالية:

1. قاعدة للأجهزة البصرية، وهي عبارة عن قاعدة مصممة بشكل يمكن من تثبيت أجهزة بصرية عليها وقياس الأبعاد بينها كما هو مبين في الشكل (1).



شكل 1

2. مصدر ضوء (شمعة).
3. عدسة مجمعة.
4. شاشة لإسقاط الصورة عليها.

**4. سير التجربة :**

1. تُثَبَّتِ العدسة على الحامل الخاص بها ونضعها في موقع معين في منتصف القاعدة البصريّة.
2. نُثَبَّتِ مصدر الضوء (الشمعة) على الحامل الخاص به في إحدى الجهتين للقاعدة البصريّة، وفي الجهة الأخرى نُثَبَّتِ



شكل 4

الشاشة على الحامل الخاص بها. نهتم أن يكون مصدر الضوء والعدسة والشاشة على استقامة واحدة وبشكل موازٍ لسطح الطاولة.

3. نضع مصدر الضوء على أقصى بعد ممكن عن العدسة (مثلاً  $u_1 = 70\text{cm}$ )، ونبدأ بتحريك الشاشة تدريجياً حتى الموقع الذي تظهر به على الشاشة صورة حقيقية مقلوبة واضحة. نقيس بعد الشاشة عن العدسة في هذا الموقع وهو يكون عبارة عن موقع الصورة  $(v_1)$ .
4. نبدأ بتقليل بعد المصدر  $(u)$  تدريجياً (10cm في كل مرة) ونقيس بعد الصورة المتكونة في كل مرة.
5. نحضر جدولاً يصف بعد الصورة عن العدسة  $(v)$  كدالة لبعدها عن الجسم  $(u)$ .

**5. تحليل النتائج :**

1. نُحَضِّرُ جدولاً يصف  $(1/v)$  كدالة لـ  $(1/u)$ .
2. نرسم رسماً بيانياً، نتحقق بواسطته من قانون العدسات (أنظر إلى السؤال 5 أدناه).
3. نجد بمساعدة الرسم البؤري للعدسة المجموعة التي استخدمناها بالتجربة.

**6. أسئلة تحضيرية :**

1. عرّف البعد البؤري للعدسة.
2. ما هي أنواع الصور المتكونة في العدسة المجموعة وما هي صفات كل واحدة من هذه الصور؟
3. ما هي طبيعة الصورة التي نحصل عليها عندما نضع الجسم في بؤرة العدسة المجموعة.
4. حدد هل يزداد بعد الصورة عن العدسة أم يقل عندما نقرّب الجسم من العدسة.
5. كيف نتحقق من الرسم البياني أن قانون العدسات صحيح فعلاً؟ اشرح.
6. كيف نجد بمساعدة الرسم البياني مقدار البعد البؤري للعدسة التي استخدمناها في التجربة؟ اشرح.