

I - تمارين تطبيقية من خارج الكتاب

التمرين 01

عدسة مقربة بعدها المحرقي $f = 20 \text{ cm}$. نضع قبلها جسما فيشكل له خيال حقيقي مقلوب طوله ضعف طول الجسم .
حدّد موضع الجسم والخيال بالنسبة للعدسة .

الحل

$$(1) \quad \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = -2 \quad \text{بما أن طول الخيال هو ضعف طول الجسم فإن :}$$

(التكبير سالب لأن الخيال مقلوب)

$$(1) \quad \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f}$$

من العلاقة (1) لدينا $\overline{OA'} = -2\overline{OA}$ ، وبالتعويض في العلاقة (2) :

$$\overline{OA} = -30 \text{ cm} \quad \text{وبالتالي} \quad \frac{-3}{2\overline{OA}} = \frac{1}{20} \quad \text{، ومنه} \quad \frac{-1}{2\overline{OA}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{20}$$

$$\text{من العلاقة (1) : } \overline{OA'} = -2 \times (-30) = 60 \text{ cm}$$

التمرين 02

1 - عدستان مقربتان ملتصقتان L_1 و L_2 تشكلان عدسة واحدة L تقريبا $C = 15 \delta$.

إذا كان البعد المحرقي للعدسة L_1 هو $f_1 = 20 \text{ cm}$ ، احسب البعد المحرقي للعدسة L_2

2 - العدستان غير ملتصقتان الآن ولهما نفس المحور الرئيسي .

(أ) كم يجب أن يكون البعد بينهما حتى يتشكل خيال نهائي فيهما له نفس خصائص الجسم ، بحيث يوجد الجسم على يسار العدسة الأقل تقريبا على بعد 40 cm منها .

(ب) مثل الخيال النهائي

الحل

$$1 - \quad C = C_1 + C_2 \quad \text{، أو} \quad C = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

$$15 = \frac{1}{0,20} - \frac{1}{f_2} \quad \text{(لا ننس أن إذا كان } C \text{ مقاسا بالكسيرة يجب أن يكون } f \text{ مقاسا بالمتري)}$$

$$f_2 = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm} \quad \text{وبالتالي} \quad \frac{1}{f_2} = 15 - \frac{1}{0,20} = 15 - 5 = 10$$

2 - العدسة الأقل تقريبا هي L_1 ، لأن $f_1 > f_2$ إذن $C_1 < C_2$

$$\frac{1}{\overline{O_1A'}} - \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{1}{f_1} \quad \text{: ليكن طول الجسم هو } AB \text{ ، نحسب بُعد خياله } A'B' \text{ عن العدسة :}$$

$$\overline{O_1A'} = 40 \text{ cm} \text{ ومنه } \frac{1}{O_1A'} + \frac{1}{40} = \frac{1}{20} \text{ ، وبالتعويض : } \frac{1}{O_1A'} - \frac{1}{O_1A} = \frac{1}{f_1}$$

بما أن $|O_1A| = |O_1A'|$ إذن الخيال $A'B'$ والجسم AB لهما نفس الطول ، وبما أن الجسم AB والخيال النهائي $A''B''$ لهما نفس الطول (من المعطيات) ، إذن يكون للخيال $A'B'$ والخيال النهائي $A''B''$ نفس الطول كذلك .

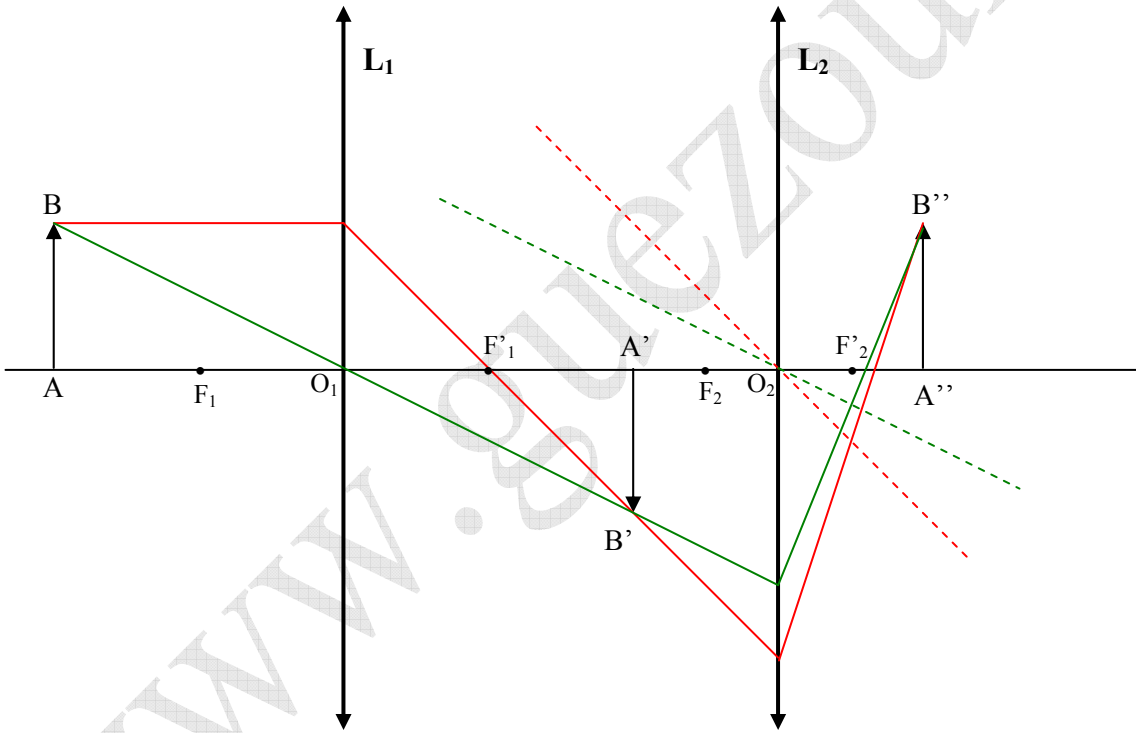
$$(1) \frac{\overline{O_2A''}}{O_2A'} = -1 \text{ وبالتالي}$$

$$(2) \frac{1}{O_2A''} - \frac{1}{O_2A'} = \frac{1}{f_2} \text{ ولدينا}$$

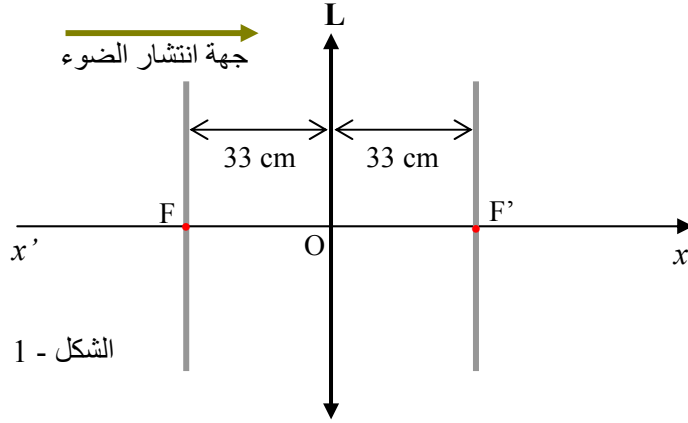
من العلاقة (1) نكتب $O_2A'' = -O_2A'$ ، ثم نعوض في العلاقة (2) : $-\frac{1}{O_2A'} - \frac{1}{O_2A'} = \frac{1}{10}$ ، ومنه : $\overline{O_2A'} = -20 \text{ cm}$

البعد بين العدستين هو $O_1O_2 = |O_1A'| + |O_2A'| = 40 + 20 = 60 \text{ cm}$

2 - تمثيل الخيال : بالتعويض في العلاقة (1) نجد $\overline{O_2A''} = 20 \text{ cm}$



II - تمارين الكتاب المدرسي



1

$$f = \frac{1}{C} = \frac{1}{3} = 0,33m = 33cm$$

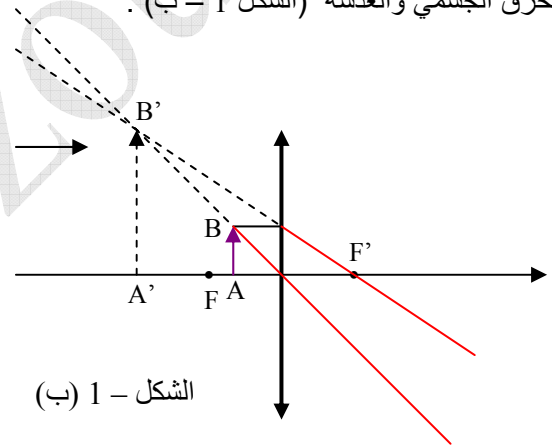
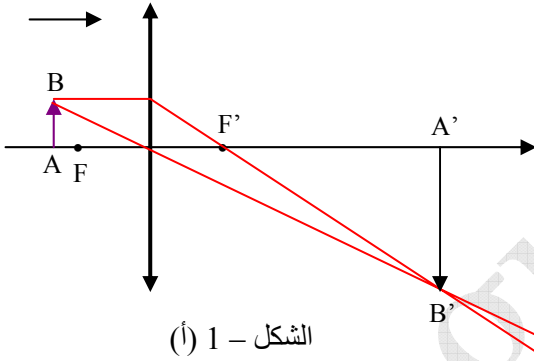
التمثيل في الشكل - 1

الشكل - 1

2

خصائص العدسة التي بإمكاننا معرفتها في هذا الدرس هي : طبيعة العدسة (أي مقربة أو غير ذلك) و قيمة بعدها المحرق f وبالتالي قيمة تقريبها C .

الجسم حقيقي وخياله حقيقي ، هذا لا يتوقر إلا إذا كانت العدسة مقربة (الشكل 1 - أ) ، ويمكن أن يكون الخيال وهميا فقط إذا كان الجسم بين المحرق الجسمي والعدسة (الشكل 1 - ب).



يُمكن مواصلة حل التمرين ما دامت المعطيات موجودة ، مثلا إيجاد البعد المحرق للعدسة وُبعد الخيال عن العدسة .

$$(1) \quad \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = -3 \quad \text{لدينا :}$$

$$(2) \quad \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f}$$

من العلاقة (1) نكتب $\overline{OA'} = -3\overline{OA}$ ، وبالتعويض في العلاقة (2) : $\frac{1}{f} = \frac{-1}{3 \times (-4)} - \frac{1}{(-4)} = \frac{4}{12}$ ، ومنه $f = 3m$

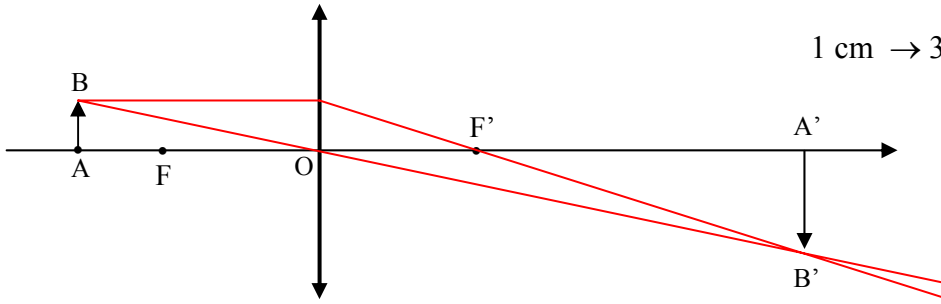
أما من أجل حساب بُعد الخيال عن العدسة نعوض في العلاقة (1) : $\overline{OA'} = -3\overline{OA} = -3 \times (-4) = 12m$

3

- نحسب أولا البعد المحرقي للعدسة : $f = \frac{1}{C} = \frac{1}{3} = 0,33m = 33cm$

نستعمل السلم : على $x'Ox$: $1cm \rightarrow 10cm$

على $y'Oy'$: $1cm \rightarrow 3cm$



بيانياً :

نستنتج من الشكل $OA' = 10cm$

ومنه بعد الخيال عن العدسة هو $100cm$

أما طول الخيال فهو $A'B' = 6cm$

حسابياً :

$$\frac{1}{OA'} + \frac{1}{50} = \frac{1}{33} \quad \text{وبالتالي } \overline{OA'} \approx 100cm$$

$$\text{طول الخيال : } \frac{A'B'}{AB} = \left| \frac{\overline{OA'}}{OA} \right| = \frac{100}{50} = 2 \quad \text{وبالتالي } A'B' = 3 \times 2 = 6cm$$

- من أجل $C = +8\delta$ نتبع نفس الطريقة ونجد $OA' = 16,7cm$ وطول الخيال $A'B' = 3,3mm$

نلاحظ أنه كلما ازداد تقريب العدسة (أي نُقَص بعدها المحرقي) ينقص طول الخيال . (العكس إذا كان الخيال وهمياً)

4

لأن الشعاع المار بالمركز البصري للعدسة لا ينكسر .

5

- نحسب أولاً البعد المحرقي للعدسة : $f = \frac{1}{C} = \frac{1}{8} = 0,125m = 12,5cm$

بيانياً :

نستعمل السلم : على $x'Ox$: $1cm \rightarrow 6cm$

على $y'Oy'$: $1cm \rightarrow 2cm$

من الشكل نجد $\overline{OA'} \approx 21,3cm$

حسابياً :

نحسب بعد (A') مسقط النقطة الصورة (B') على المحور الرئيسي

هذا البعد هو نفسه بعد النقطة B' عن العدسة .

لدينا :

$$\frac{1}{OA'} + \frac{1}{30} = \frac{1}{12,5} \quad \text{وبالتالي } \overline{OA'} \approx 21,4cm$$

