تمارين في الصورة المحصل عليها بواسطة عدسة

تمرين 1

نعتبر عدسة مجمعة قوتها $C = 50\ \delta$.
1-أحسب المسافة البؤرية للعدسة .
2-مثل العدسة المجمعة والبؤرتين F و F' بالسلم الحقيقي .
3-بالاعتماد على الإنشاء الهندسي للأشعة الضوئية ، أنشئ الصورة $A'B'$ لشيء ضوئي طوله $2cm$ ويبعد عن مركز العدسة ب $3\ cm$. ثم استنتج موضع وطول الصورة .
4-تحقق حسابيا من القيم المحصل عليها هندسيا .

تمرين 2 :

تعطي عدسة مجمعة (L) صورة معتدلة بالنسبة للشيء .
الشيء AB متعامد مع المحور البصري في النقطة A ، وطول الصورة يساوي ثلاثة أضعاف طول الشيء.
نعطي : $\overline{AF'} = 9\ cm$ ، $\overline{AB} = 1\ cm$ ، $\overline{A'B'} = 3\ cm$
1-ضع الصورة $A'B'$ على المحور البصري وبين البؤرة الصورة F' ، استعمل السلم الحقيقي .
2-بالإعتماد على أشعة خاصة ، حدد موضع العدسة ثم استنتج المسافة البؤرية f' للعدسة .
3-حدد هندسيا موضع الشيء .

تمرين 3 :

تعطي عدسة مجمعة وضعت فوق نضد بصري لشيء AB متعامد مع محورها البصري في النقطة A صورة $A'B'$ مقلوبة ولها نفس طول الشيء $AB = 5\ cm$.
المسافة الفاصلة بين النقطتين A و A' تساوي $40\ cm$.
1-أنجز الإنشاء الهندسي بالسلم $1/5$ وحدد موضع مركز العدسة .
2-استنتج f' المسافة البؤرية للعدسة .
3-أحسب التكبير γ للعدسة .
4-حدد العلاقة بين $\overline{AA'}$ و f' .

تمرين 4 :

يوجد شيء ضوئي AB طوله $4\ cm$ أمام عدسة مجمعة مسافتها البؤرية $f' = 8\ cm$ ، متعامد مع محورها البصري في النقطة A .

بالإعتماد على الإنشاء الهندسي وباستعمال السلم $^1/_4$ اعط مميزات الصورة في الحالات التالية :

1-الحالة الأولى : $\overline{OA} = -12\ cm$

2-الحالة الثانية : $\overline{OA} = -8\ cm$

3-الحالة الثالثة : $\overline{OA} = -4\ cm$

تمرين 5 :

عدسة مجمعة L مسافتها البؤرية $f' = 10\ cm$.

1-أحسب قوة العدسة C .

2-مثل العدسة المجمعة ومحورها البصري ، ثم بين البؤرتين F و F' والمركز البصري . نأخذ السلم في الاتجاه الافقي $\frac{1}{5}$ والسلم في الاتجاه الراسي $\frac{1}{2}$ والعمودي على المحور البصري .

3-AB شيء ضوئي يوجد أمام العدسة وعلى مسافة $30\ cm$ من مركزها البصري في النقطة A .

1.3-ما هي قيمة $\overline{OA}$ ؟ وما إشارتها ؟

2.3-حدد حسابيا $\overline{OA'}$ حيث A' صورة النقطة A بواسطة العدسة .

3.3-تحقق هندسيا من قيمة $\overline{OA'}$ وذلك بالإنشاء الهندسي للصورة $A'B'$.

4-أحسب طول الصورة $A'B'$. هل هذه القيمة توافق القيمة المحصل عليها هندسيا .

حلول تمارين الصورة المحصل عليها بواسطة عدسة

تمرين 1 :

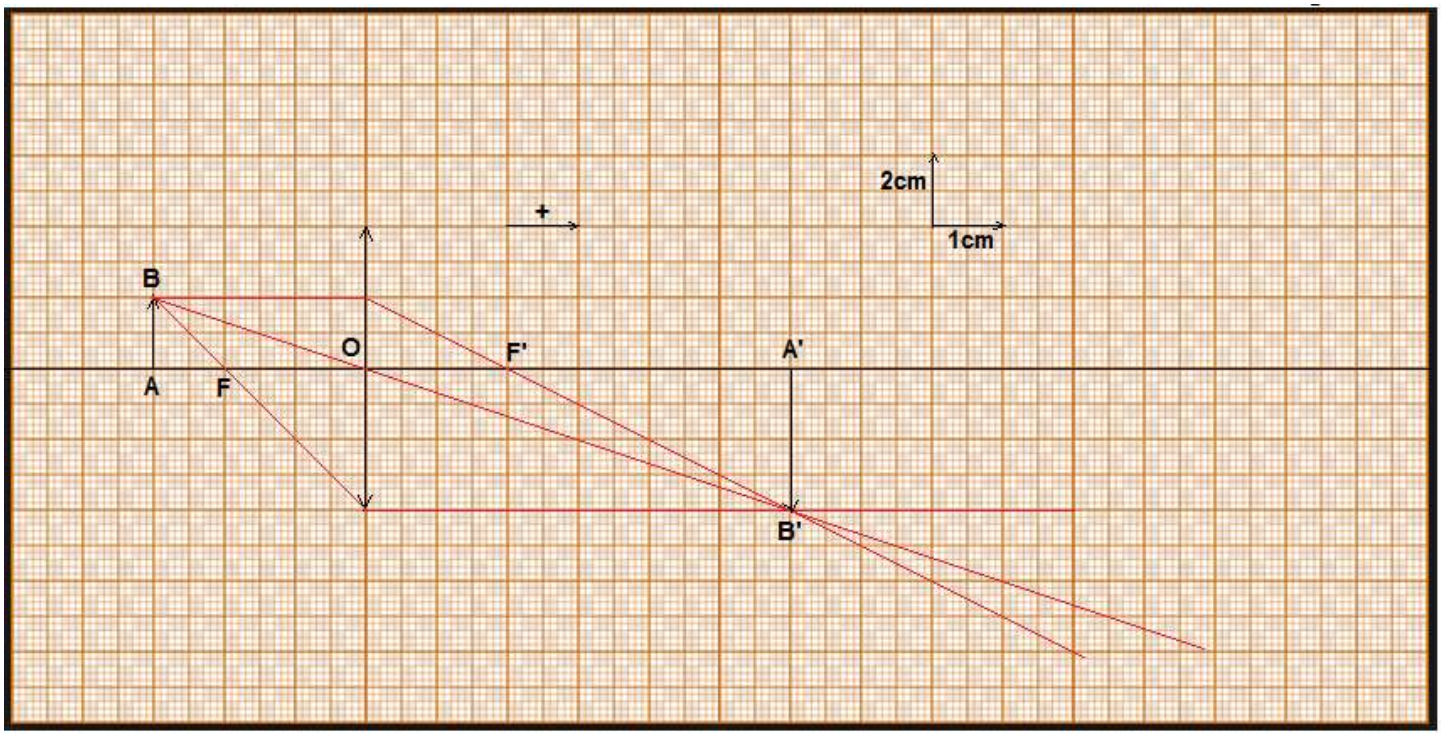
1-حساب المسافة البؤرية للعدسة :

تعبير قوة العدسة :

$$f' = \frac{1}{C} \quad \Leftarrow \quad C = \frac{1}{f'}$$

ت.ع : $f' = \frac{1}{12,5} = 8.10^{-2}\ m$ أي: $f' = 8\ cm$

2-تمثيل العدسة المجمعة والبؤرتين F و F' (انظر الشكل أسفله) :



3-إنشاء الصوة (انظر الشكل أعلاه).

مبيانيا :

طول الصورة : $\overline{A'B'} = -2 \times 2 = -4\ cm$

موضع الصورة : $\overline{OA'} = 6\ cm$

$\overline{OA'} > 0$: الصورة حقيقية لانها توجد عن يمين العدسة .

$\overline{A'B'} < 0$: الصورة مقلوبة وأكبر من الشيء $A'B' > AB$.

4-التحقق الحسابي من القيم المحصل عليها :

- نحدد $\overline{OA'}$ باستعمال علاقة التوافق:

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

$$\frac{1}{\overline{OA'}}=\frac{1}{f'}+\frac{1}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OA}+f'}{f'.\overline{OA}}$$

$$\boldsymbol{\overline{OA'}=\frac{\overline{OA}.f'}{\overline{OA}+f}} \Rightarrow \overline{OA'}=\frac{-3\times2}{-3+2}=6\ cm \Rightarrow \boldsymbol{\overline{OA'}=6.10^{-2}\ m}$$

- نحدد $\overline{A'B'}$ باستعمال علاقة التكبير :

$$\gamma=\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

$$\boldsymbol{\overline{A'B'}=\overline{AB}.\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}} \Rightarrow \overline{A'B'}=2\times\frac{(-24)}{12}=-4\ cm \Rightarrow \boldsymbol{\overline{A'B'}=-4.10^{-2}m}$$

تمرين 2 :

1- نطبق علاقة التوافق للعدسة الجمعة :

$$\frac{1}{\overline{OF'}}=\frac{1}{\overline{OA'}}-\frac{1}{\overline{OA}}$$

حسب علاقة التكبير :

$$\gamma=\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}=3 \Rightarrow \overline{OA'}=3\ \overline{OA}$$

نعوض في علاقة التوافق :

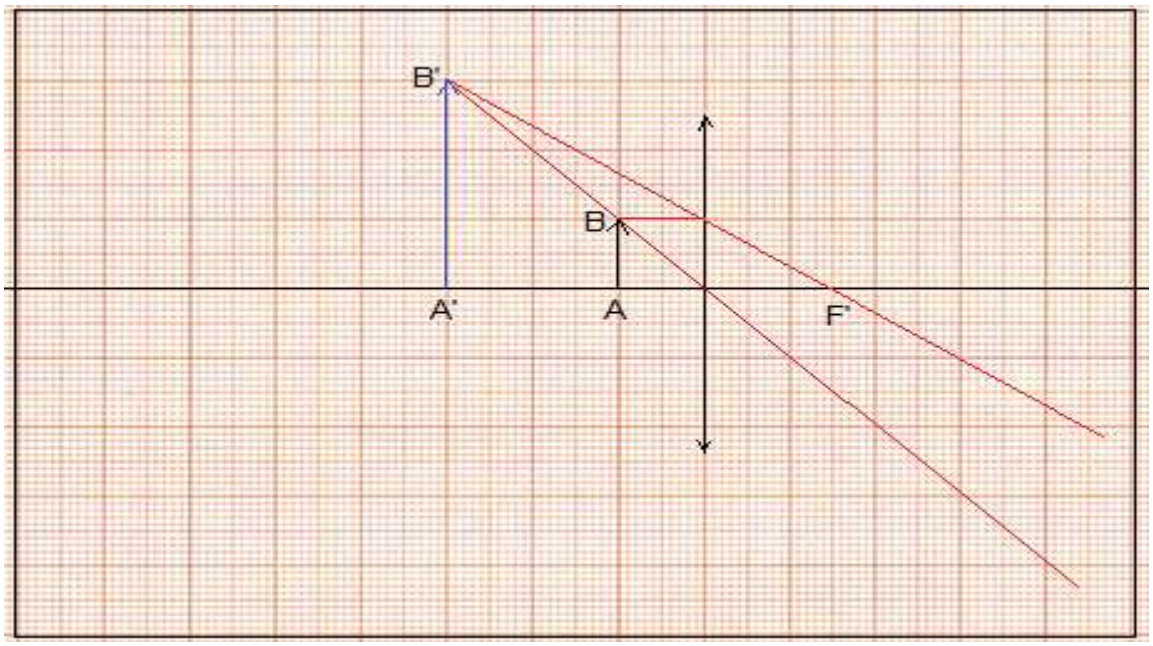
$$\frac{1}{\overline{OF'}}=\frac{1}{3\ \overline{OA}}-\frac{1}{\overline{OA}}=-\frac{2}{3\ \overline{OA}} \Rightarrow \overline{OF'}=-\frac{3}{2}.\overline{OA}$$

$$\overline{OF'}=\overline{OA'}+\overline{A'F'} \Rightarrow \overline{OF'}=3\ \overline{OA}+\overline{A'F'}$$

$$\overline{OA}=-\frac{2}{9}\overline{A'F'} \Rightarrow \overline{OA}=-\frac{2}{9}\times9=-2\ cm$$

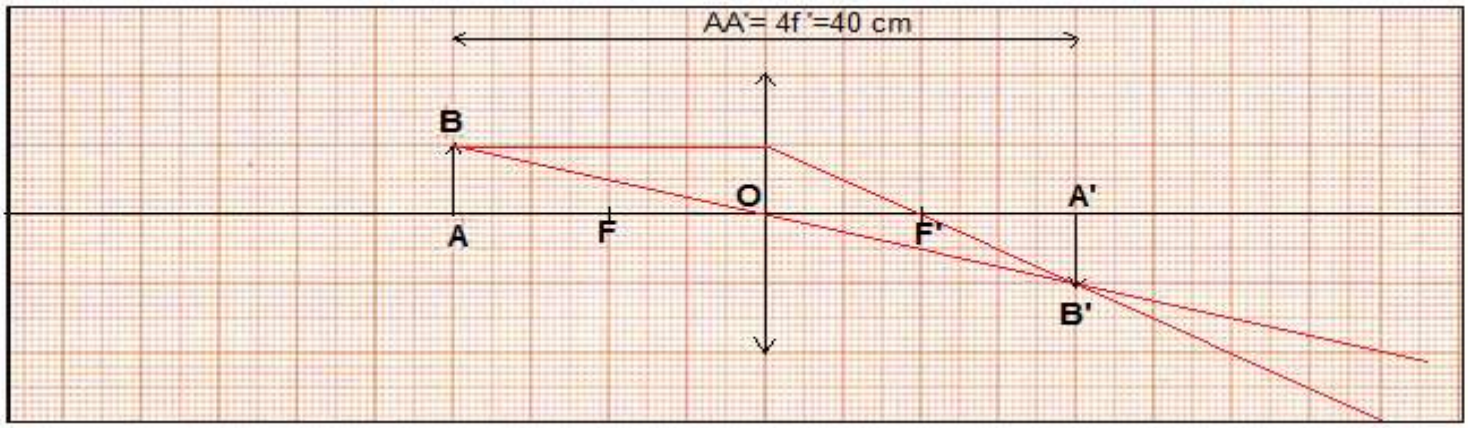
المسافة البؤرية الصورة هي :

$$\overline{OF'}=-\frac{3}{2}\times(-2)=3\ cm$$



تمرين 3 :

1-الإنشاء الهندسي :



نرسم النقطتين A و A' على المحور البصري حيث $AA' = 8\ cm$ بالاعتماد على السلم .

نرسم الشيء AB والصورة $A'B'$.

نرسم المستقيم BB' و نموضع العدسة المجمعة حيث مركزها البصري هو O ينطبق مع منتصف القطعة $[A, A']$

ومنه : $\overline{OA} = -20\ cm$ و $\overline{OA'} = 20\ cm$

الصورة حقيقية ومقلوبة ومتقايسة مع الشيء .

2- حسب الشكل المسافة البؤرية باستعمال السلم : $f' = 10\ cm$.

3-تكبير العدسة :

علاقة التكبير :

$$\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = -1$$

حسب علاقة التوافق :

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

بما أن $\overline{AB} = -\overline{A'B'}$ حسب علاقة التكبير $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$ فإن $\gamma = -1$ أي: $\overline{OA'} = -\overline{OA}$ علاقة التوافق تكتب :

$$\frac{1}{f'} = \frac{2}{\overline{OA'}} \Rightarrow \overline{OA'} = 2f'$$

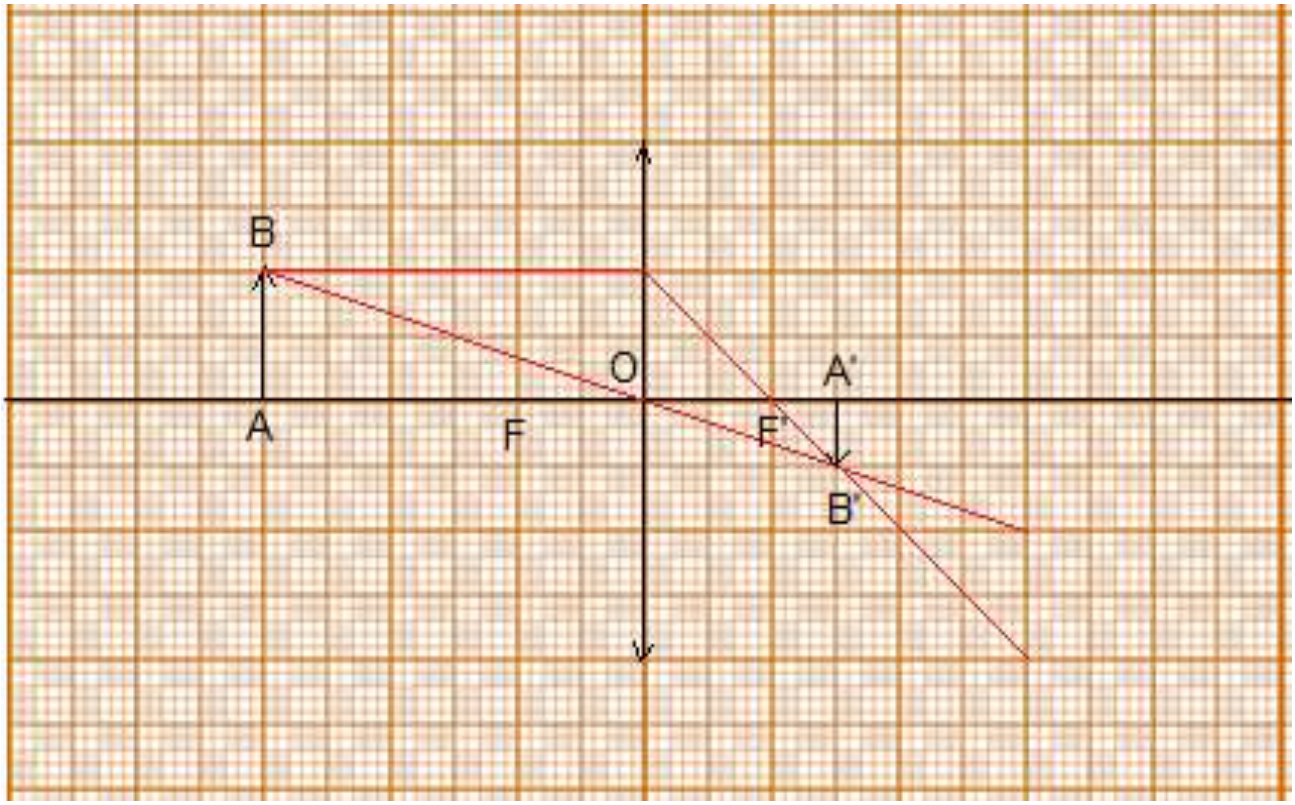
$$\overline{AA'} = \overline{AO} + \overline{OA'} \Rightarrow \overline{AA'} = -\overline{OA} + \overline{OA'} = \overline{\overline{OA'}} + \overline{OA'} = 2\overline{OA'} \Rightarrow \overline{AA'} = 4f'$$

$$f' = \frac{\overline{AA'}}{4} = \frac{40}{4} = 10\ cm$$

تمرين 4 :

1-الحالة الاولى : $\overline{OA} = -12\ cm$

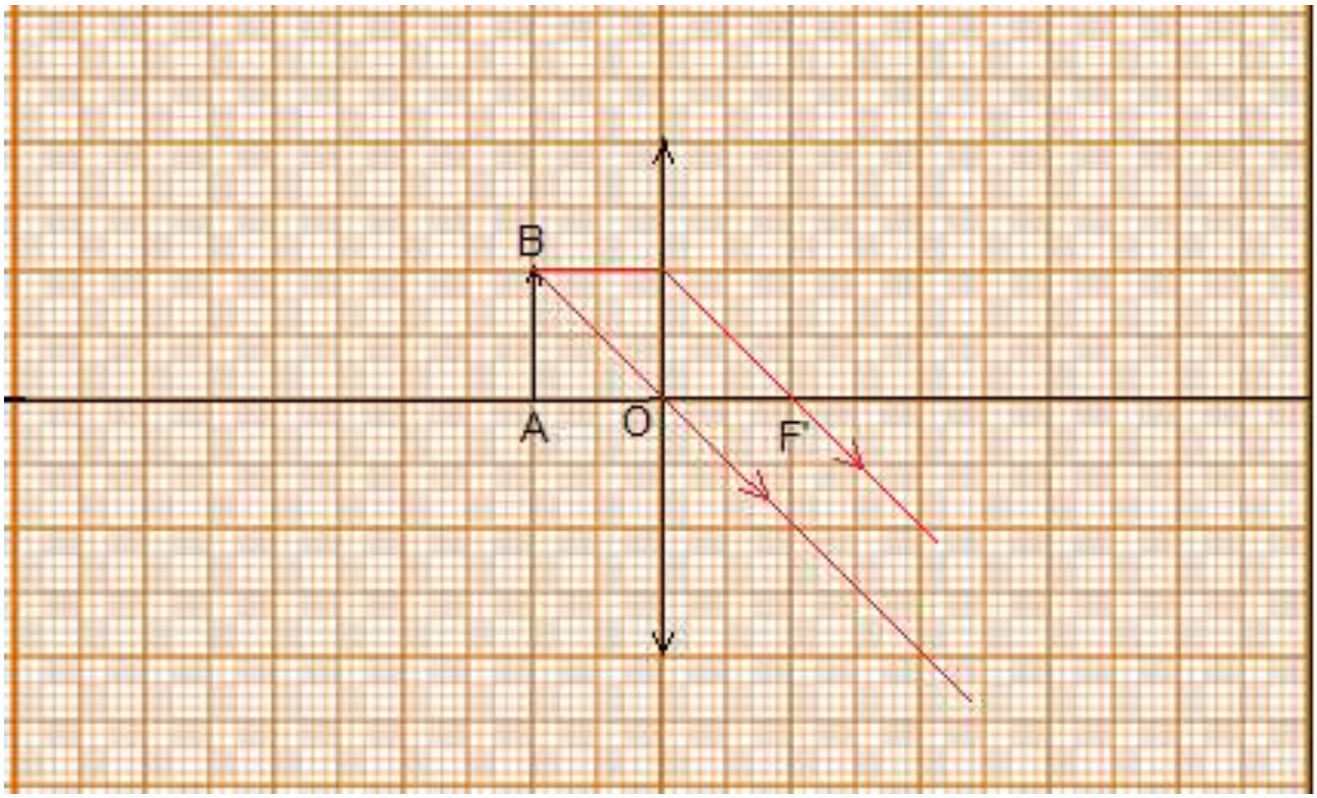
نعتمد على الانشاء الهندسي بالسلم $^1/_4$:



$\overline{A'B'} = -0{,}5 \times 4 = -2\ cm$ الصورة مقلوبة : $\overline{AB} > 0$ و $\overline{A'B' < 0}$

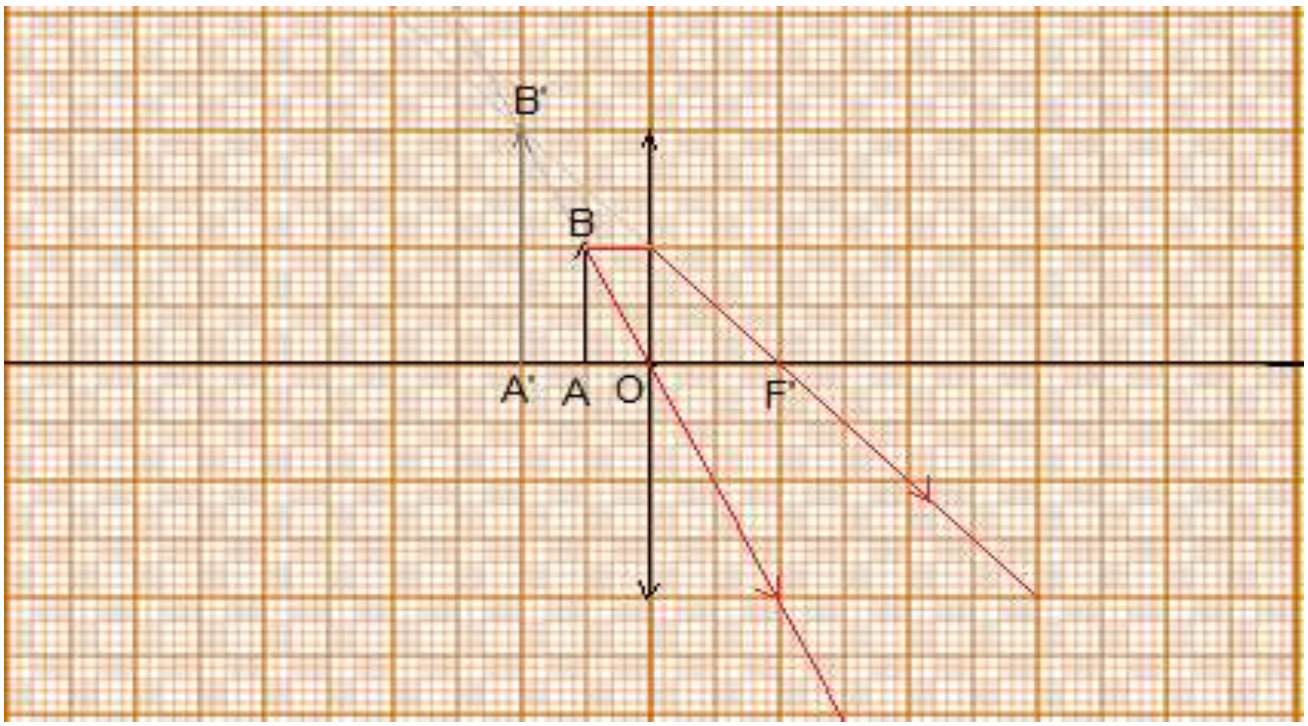
$\overline{OA'} = 1{,}5 \times 4 = 6\ cm$ الصورة حقيقة : $\overline{OA'} > 0$ الصورة توجد عن يمين العدسة .

2-الحالة الثانية : $\overline{OA} = -8\ cm$



الاشعة المنبعثة من العدسة متوازية ، إذن الصورة في اللانهاية وهي مقلوبة وحقيقية لانها موجودة عن يمين الشاشة .

3-الحالة الثالثة : $\overline{OA} = -4\ cm$



الصورة معتدلة ووهمية لا يمكن الحصو عليها على الشاشة .

طولها : $\overline{A'B'} = 2 \times 4 = 8\ cm$

بعدها عن الشاشة : $\overline{OA'} = -1 \times 4 = -4\ cm$

تمرين 5 :

1-قوة العدسة :

$$C = \frac{1}{f'} = \frac{1}{10.10^{-2}} = 10\ \delta$$

2-تمثيل العدسة المجمعة أنظر الشكل .

1.3-قيمة $\overline{OA}$:

$\overline{OA} = -30\ cm < 0$ إشارتها سالبة

2.3-حساب $\overline{OA'}$:

حسب علاقة التوافق :

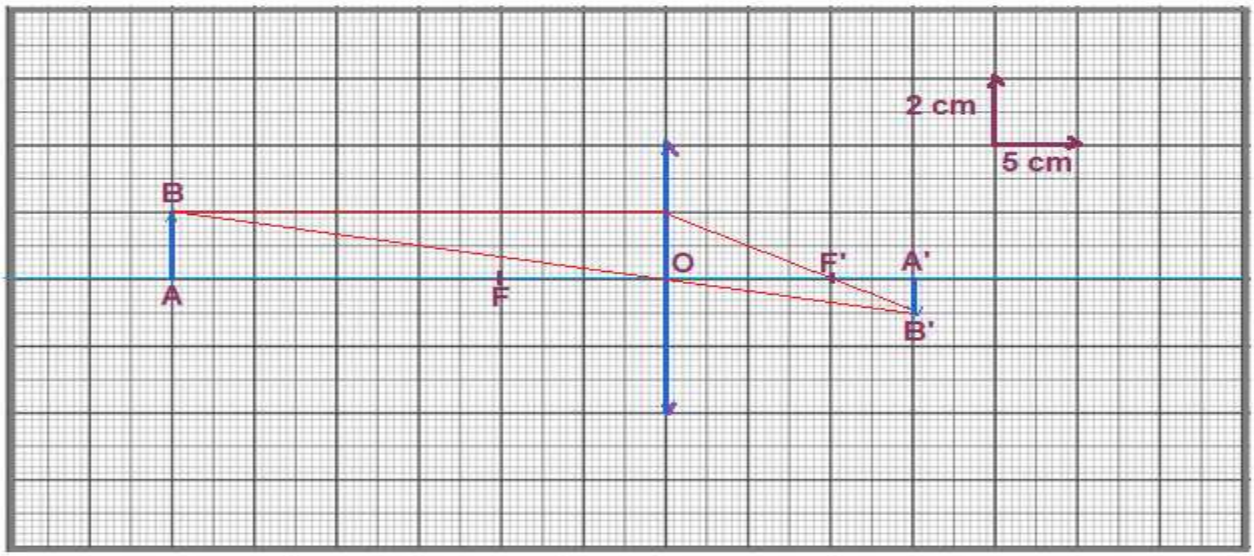
$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}}$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OA} + f'}{f'.\overline{OA}} \Rightarrow \overline{OA'} = \frac{f'.\overline{OA}}{f' + \overline{OA}}$$

ت.ع :

$$\overline{OA'} = \frac{10 \times (-30)}{10 - 30} = 15\ cm$$

3.3-بالانشاء الهندسي نتحقق من أن : $\overline{OA'} = 15\ cm$.



4-حساب طول الصورة $A'B'$:

نستعمل علاقة التكبير :

$$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Rightarrow \overline{A'B'} = \overline{AB}.\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Rightarrow \overline{A'B'} = 30 \times \frac{15}{-30} = -15\ cm$$

الصورة مقلوبة لان : $\overline{A'B'} < 0$

قيمة $\overline{A'B'}$ هندسيا :

$\overline{A'B'} = -1\ cm$ وباستعمال السلم نحصل على $\overline{A'B'} = -1 \times 2 = -2\ cm$ وهي مقلوبة بالنسبة للشيء .