نيابة القنيطرة الأستاذ : خالد المكاوي	مادة العلوم الفيزيائية و الكيميائية السنة الثانية إعدادي	ثانوية معاذ بن جبل الإعدادية سوق أربعاء الغرب

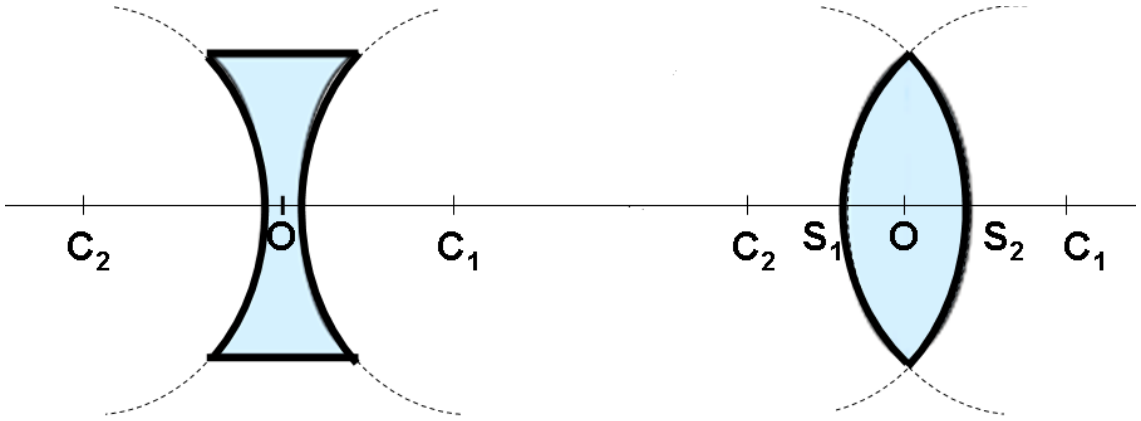
5 العدسات الرقيقة

Les lentilles minces

I- تصنيف العدسات :

1- تعريف العدسات : définition des lentilles

العدسة وسط شفاف و متجانس محدود بوجهين كرويين أو بوجه كروي و آخر مستوي و تصنع غالبا من الزجاج أو البلاستيك .



C1 : مركز الوجه الكروي الأول .

C2 : مركز الوجه الكروي الثاني .

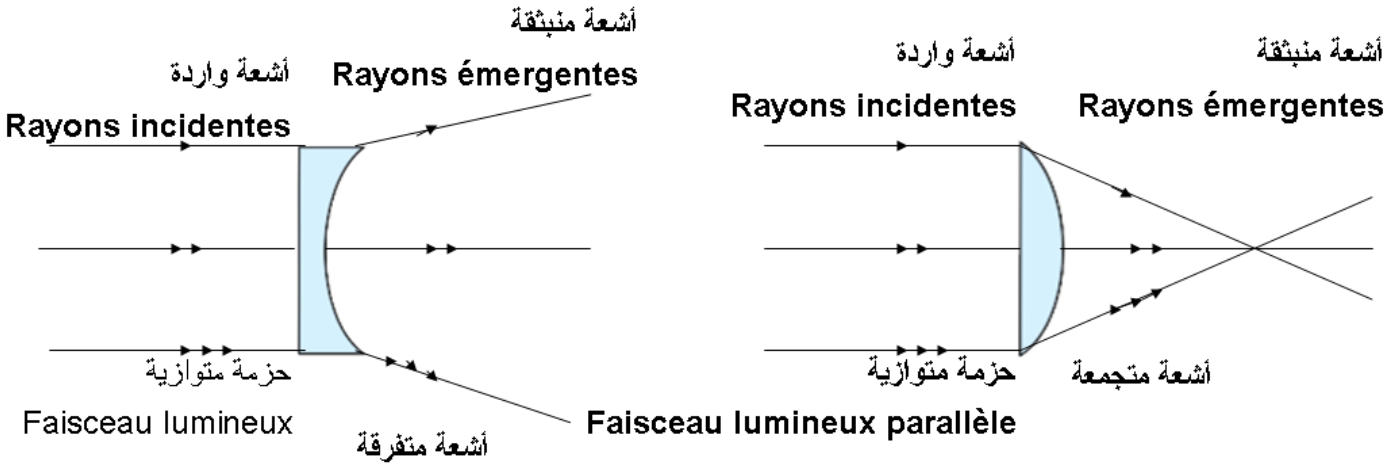
يسمى المستقيم المار من C_1 و C_2 المحور البصري الرئيسي للعدسة axe optique principal .

تسمى المسافة S_1S_2 سمك العدسة épaisseur de lentille , إذا كانت المسافة S_1S_2 صغيرة جدا نقول أن العدسة رقيقة و في هذه الحالة يمكن اعتبار النقطتين S_1 و S_2 منطبقتين في نقطة واحدة و هي O تسمى المركز البصري للعدسة centre optique .

2- تصنيف العدسات : classification des lentilles

أ- تجربة :

نرسل حزم ضوئية متوازية على عدستين :



- كيف تنبثق الأشعة من العدستين 1 و 2 ؟

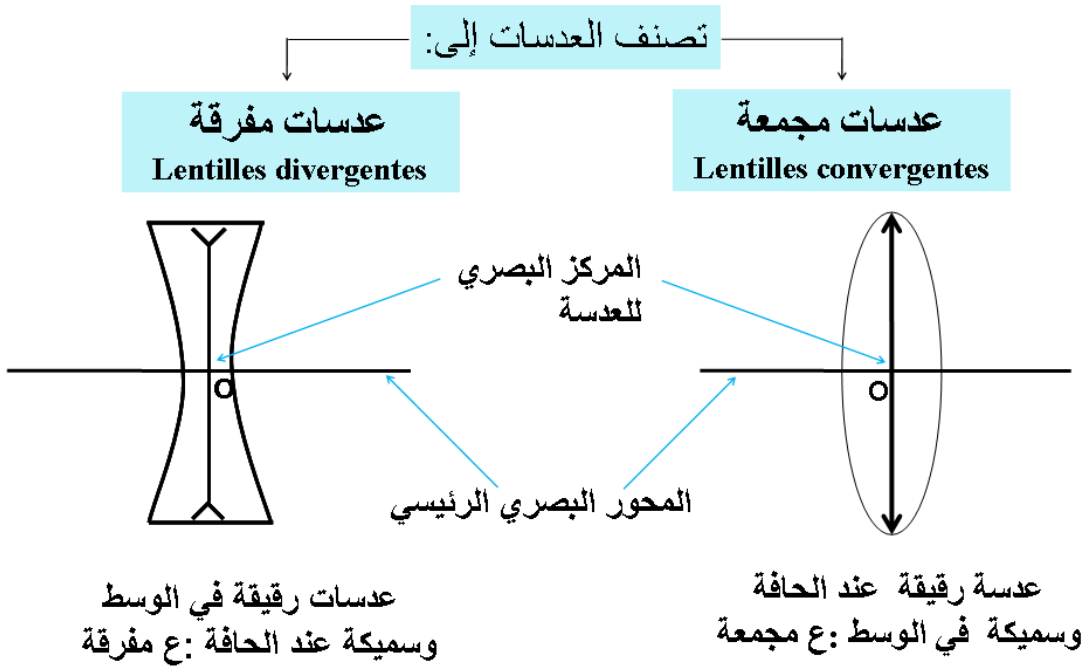
- ✓ تتجمع الأشعة المنبثقة من العدسة ذات الحافة الرقيقة و تسمى هذه العدسة :عدسة مجمعة lentille convergente
- ✓ تتفرق الأشعة المنبثقة من العدسة ذات الحافة السميكة و تسمى هذه العدسة : عدسة مفرقة lentille divergente

ب- استنتاج :

تصنف العدسات إلى صنفين :

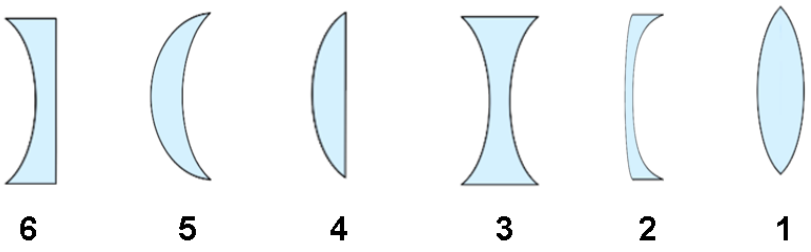
- عدسات مجمعة ذات حافة رقيقة تجمع الأشعة الضوئية الواردة عليها .
- عدسات مفرقة ذات حافة سميكة تفرق الأشعة الضوئية الواردة عليها .

3- تمثيل العدسات : représentation des lentilles



❖ **تقويم :**

صنف العدسات التالية إلى عدسات رقيقة مفرقة ومجمعة :



عدسات مجمعة : 1 و 4 و 5 عدسات مفرقة : 3 و 2 و 6

II- مميزات العدسة المجمعة : les caractéristiques d'une lentille convergente

1- البؤرة الرئيسية الصورة : foyer principal image

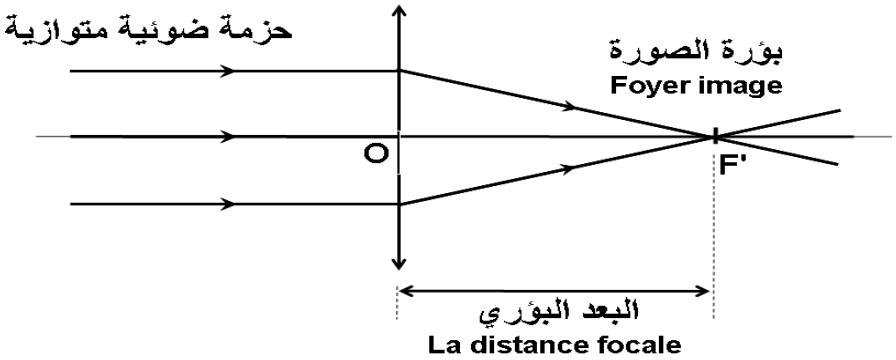
أ- تجربة 1 :

نعرض عدسة مجمعة لأشعة الشمس و نضع خلفها ورقة بيضاء فنحصل على بقعة ضوئية :

✓ تمثل البقعة الضوئية صورة الشمس و تتجمع فيها الأشعة الضوئية الوردة و تسمى بؤرة الصورة نرمز لها ب F' .

- **تجربة 2 :**

نرسل على عدسة مجمعة بواسطة منبع ضوئي ثلاث حزم ضوئية رقيقة متوازية مع المحور البصري الرئيسي .



✓ نلاحظ أن الأشعة تتجمع في نقطة واحدة F' ؟

ب- استنتاج :

تتجمع الأشعة المنبثقة من العدسة في النقطة F' من المحور البصري الرئيسي و تسمى بؤرة الصورة foyer image .

2- المسافة البؤرية : distance focale

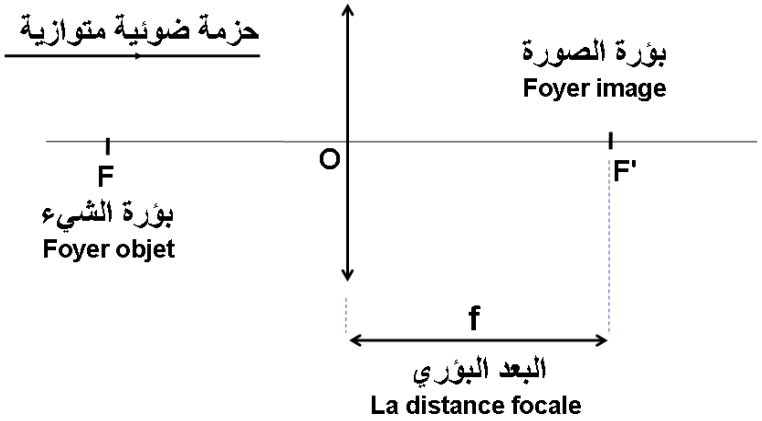
❖ **تعريف :**

المسافة البؤرية هي المسافة الفاصلة بين المركز البصري للعدسة O و بؤرة الصورة F' و تسمى أيضا بالبعد البؤري نرمز لها ب f حيث $f = OF'$ و حدتها هي المتر m .

❖ **ملحوظة :**

- تختلف المسافة البؤرية من عدسة إلى أخرى .

- نسمي النقطة F المماثلة للبؤرة الصورة F' بالنسبة للمركز البصري للعدسة بؤرة الشيء foyer objet , نرمز لها بالحرف F .



$f = OF = OF'$

3- قوة العدسة : la vergence / la convergence de la lentille

❖ تعريف :

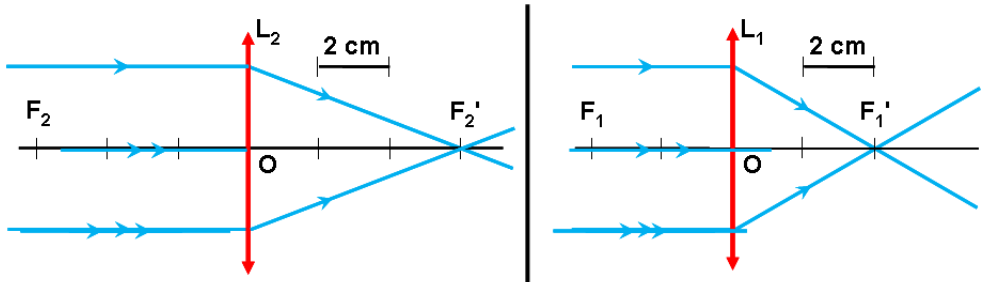
قوة العدسة هي قدرتها على تجميع الأشعة الضوئية بالقرب من مركزها البصري حيث كلما كانت المسافة البؤرية أصغر كلما كانت قوة العدسة أكبر, نرمز لها بالحرف C وحدتها هي الديوبتري نرمز لها بالرمز δ (delta) و نعبر عنها بالعلاقة التالية :

$$C = \frac{1}{f}$$

(δ) Dioptrie الديوبتري (m)

أ- تجربة :

نعتبر عدستين مجمعتين L_1 و L_2 مسافتهما البؤرية على على التوالي $f_1 = 4\ cm$ و $f_2 = 6\ cm$:



$C_2 = 1 / f_2$

$C_2 = 1 / 0,06\ m$

$= 16,6\ \delta$

$C_1 = 1 / f_1$

$C_1 = 1 / 0,04\ m$

$= 25\ \delta$

1 – أحسب قوة العدستين ؟

2 - أي العدستين أكثر تجميع للأشعة ؟

2 - العدسة الأكثر تجمع للأشعة الضوئية هي العدسة L_1 لأن $f_1 \prec f_2$ أي $C_1 \succ C_2$

- كلما صغرت المسافة البؤرية إلا و ازدادت قوة العدسة و العكس صحيح , إذن هناك تناسب عكسي .

❖ ملحوظة :

عند تجميع عدستين مجمعتين L_1 و L_2 نحصل على عدسة مكافئة L قوتها تساوي مجموع قوتي العدستين L_1 و L_2 .

❖ تقويم :

نعتبر عدستان رقيقتان مجمعتان L_1 و L_2 المسافة البؤرية للعدسة L_1 هي 10 cm و قوة العدسة L_2 هي 20 δ :

1- أحسب المسافة البؤرية للعدسة L_2؟

2- أحسب قوة العدسة L_1؟

3- استنتج أي العدستين أكثر تجميعا للأشعة الضوئية.معللا جوابك؟

4 – أحسب قوة العدسة المكافئة للعدستين L_1 و L_2 ؟

1- المسافة البؤرية للعدسة L_2 : $f_2 = \frac{1}{C_2} = \frac{1}{20} = 0,05m = 5cm$

2- قوة العدسة L_1 : $C_1 = \frac{1}{f_1} = \frac{1}{10 \times 10^{-2}} = \frac{1}{0,1} = 10\delta$

3- العدسة الأكثر تجميع للأشعة هي العدسة L_2 لأن $f_2 \prec f_1$ و $C_2 \succ C_1$

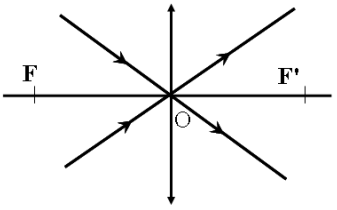
4 – قوة العدسة المكافئة L : لدينا : $C = C_1 + C_2$

$$C = 10 + 20$$

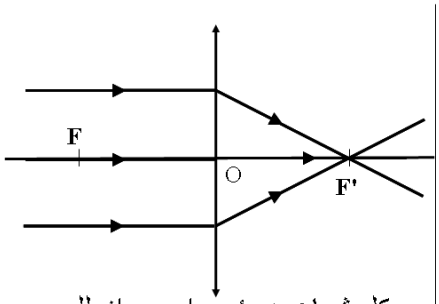
$$C = 30\delta$$

III- الصورة المحصلة بواسطة عدسة مجمعة :

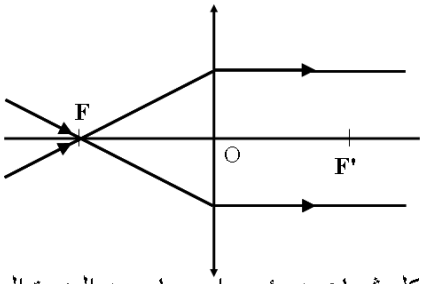
1- مسارات الأشعة الخاصة :



كل شعاع ضوئي مار من المركز البصري للعدسة يجتاز العدسة دون انحراف



كل شعاع ضوئي وارد مواز للمحور البصري الرئيسي للعدسة يجتاز العدسة مار من البؤرة الرئيسية للصورة F'



كل شعاع ضوئي وارد مار من البؤرة الرئيسية الشيء F يجتاز العدسة موازيا للمحور البصري .

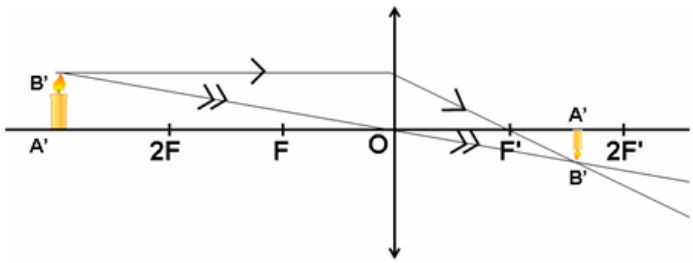
2- الإنشاء الهندسي للصورة المحصلة بواسطة عدسة مجمعة :

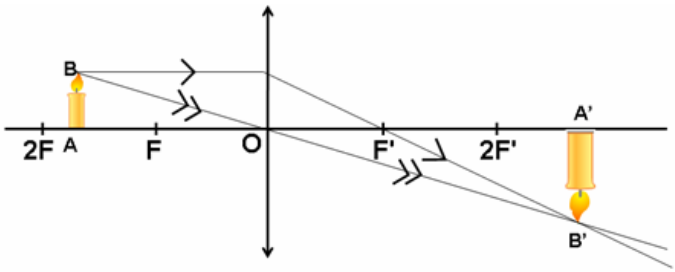
- نختار سلما ملائما لتمثيل طول الشيء و بعده عن العدسة و المسافة البؤرية .
- تمثيل الشيء بالمضيء بسهم $\overset{A}{\underset{B}{\uparrow}}$ عموديا على المحور البصري للعدسة بحيث أن النقطة A توجد على المحور البصري للعدسة .
- لإنشاء صورة الشيء يكفي استعمال شعاعين خاصين , الشعاع الوارد و المار موازي للمحور البصري للعدسة و الشعاع المار من المركز البصري و تقاطع الشعاعين يمثل B' صورة النقطة B .
- نسقط B' عموديا على المحور البصري للحصول على النقطة A' صورة A من الشيء AB .

3- كيفية الحصول على صورة واضحة :

أ- تجربة 1 :

نضع شيء مضيء (شمعة) طوله AB = 1 cm على مسافة أكبر من المسافة البؤرية للعدسة حيث : $f = OF' = 4cm$





1 - قارن طبيعة الصورة A'B' المحصلة مع طبيعة الشيء AB ؟

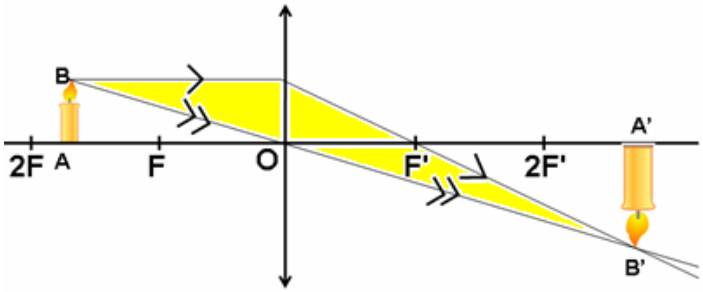
2 - كيف تتغير أبعاد الصورة عند تقريب الشيء من العدسة و كيف يتغير موضعها ؟

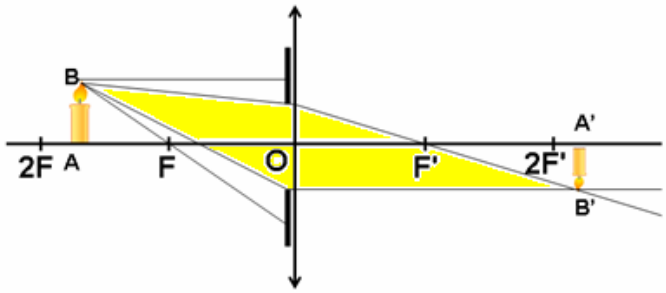
1 - طبيعة الصورة حقيقية واضحة و مقلوبة : réelle et nette et renversé

2 - عند تقريب الشيء من العدسة تزداد أبعاد الصورة و يبتعد موضعها عن العدسة .

- **تجربة 2 :**

نضع حجاب معتم به ثقب قريب من مركز العدسة :





- ما هو دور الحجاب ؟

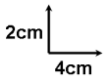
✓ دور الحجاب : عند إضافة الحجاب تصبح الصورة أكثر وضوحا و أقل إضاءة .

ب- استنتاج :

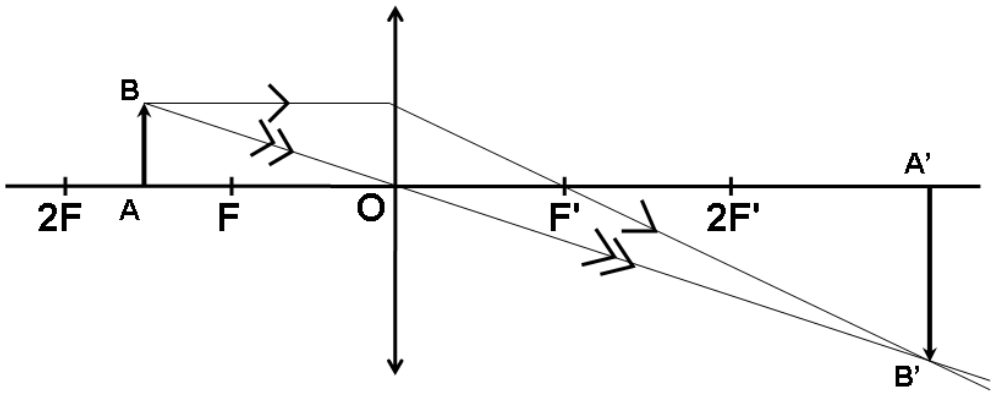
للحصول على صورة واضحة يجب أن تخضع لشروط كوص conditions de Gauss :

- أن يوضع الشيء قريبا من المحور البصري للعدسة و متعامد معه.
- وضع حجاب قريب من المركز البصري للعدسة .

4 -مختلف مواضع الصورة :



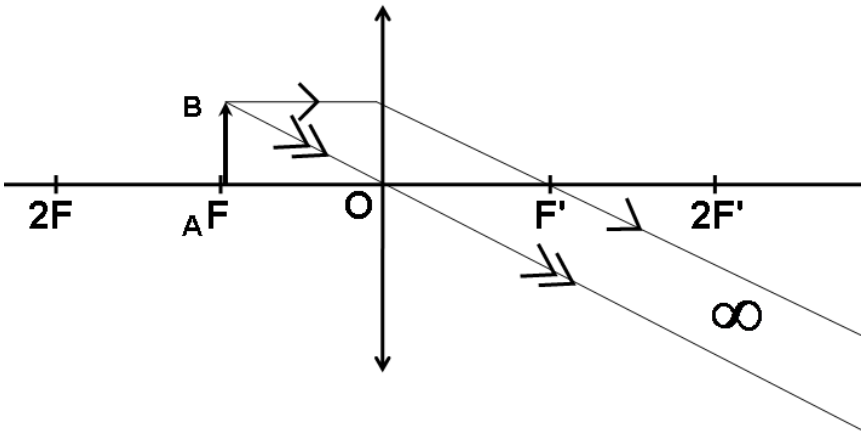
- **الحالة 1:** $OF < OA < 2OF$ و $f = 8cm$ و $OA = 12cm$ و $AB = 2cm$



- ما طبيعة الصورة المحصل عليها ؟

✓ طبيعة الصورة حقيقية و مقلوبة طولها أكبر من طول الشيء و تبعد عن العدسة بمسافة أكبر من بعد الشيء عن العدسة .

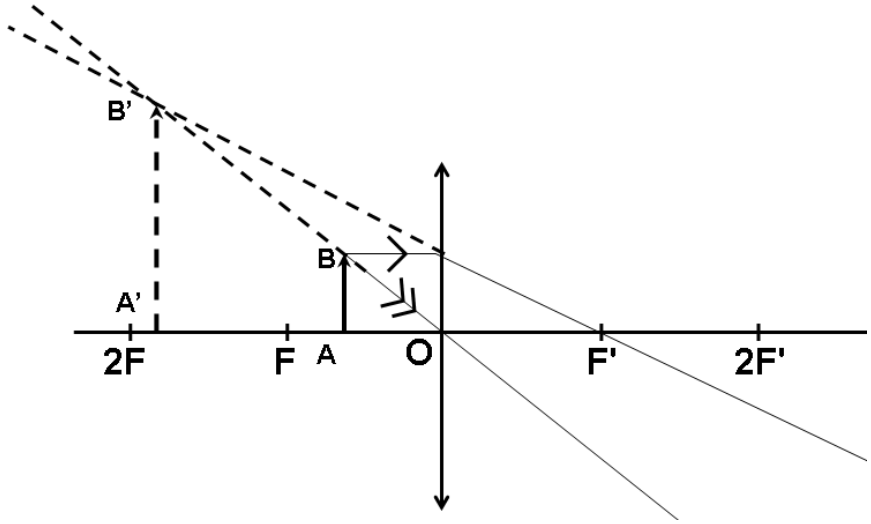
- **الحالة 2 :** $OF = OA$ و $f = 8cm$ و $OA = 8cm$ و $AB = 2cm$



- ما طبيعة الصورة المحصل عليها ؟

✓ تنبثق الأشعة الضوئية متوازية و تتكون الصورة A'B' في اللانهاية .

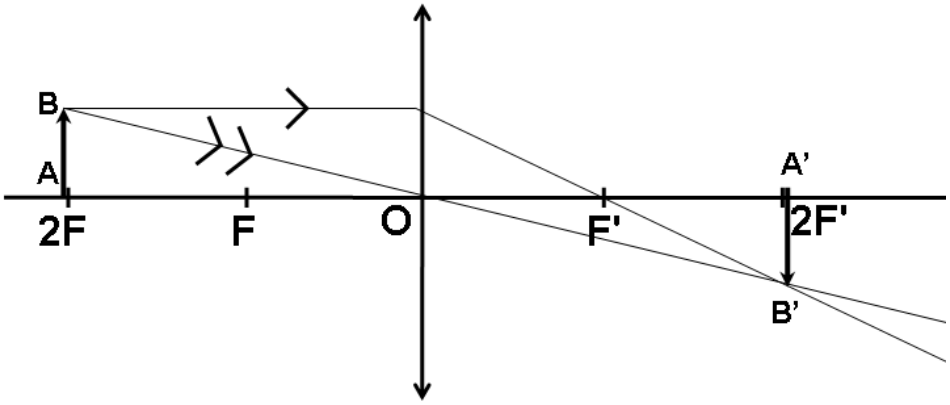
- **الحالة 3 :** $OA < OF$ و $f = 8cm$ و $OA = 4cm$ و $AB = 2cm$



- ما طبيعة الصورة المحصلة عليها ؟

✓ **طبيعة الصورة A'B' وهمية و معتدلة و أكبر من الشيء و تتكون من جهة الشيء .**

الحالة 4 : $OA = 2OF$ و $f = 8cm$ و $OA = 16cm$ و $AB = 2cm$



- ما طبيعة الصورة المحصلة عليها ؟

✓ **طبيعة الصورة حقيقية و مقلوبة طولها يقايس طول الشيء و تبعد عن العدسة بنفس المسافة التي يبعد بها الشيء عن العدسة .**

- استنتاج :

قياس طول الصورة و بعدها عن العدسة يتعلق ببعد الشيء عن العدسة .

المعجم العلمي

عدسة مجمعة	Lentille convergente	عدسة مفرقة	Lentille divergente
حزمة	Faisceau	مركز بصري	Centre optique
بؤرة الصورة	Foyer image	محور بصري رئيسي	Axe optique principal
بؤرة الشيء	Foyer objet	مسار	Trajectoire
شعاع	Rayon	فانوس	Lanterne
قوة العدسة	Vergence d’une lentille	بعد بؤري	Distance focal
إيضاح	Mise au point	حجاب	Diaphragme
معتم	Opaque	شاشة	Ecran
حقيقية	Réelle	مضيء	Lumineux
بعد	Dimension	وهمية	Virtuelle
معتدلة	Droite	مقلوبة	renversé
شروط كوص	Condition de Gauss	شعاع وارد	Rayon incident
شعاع منبثق	Rayon émergent	سمك	Epaisseur
عدسة رقيقة	Lentille mince	واضحة	Nette
ضبابية	Flou	إنشاء هندسي	construction géométrique
نضد بصري	Banc d’optique	وجه كروي	Face sphérique
حافة رقيقة	Bord mince	حافة سميكة	Bord épais
انحراف	Déviation	متجانس	Homogène