

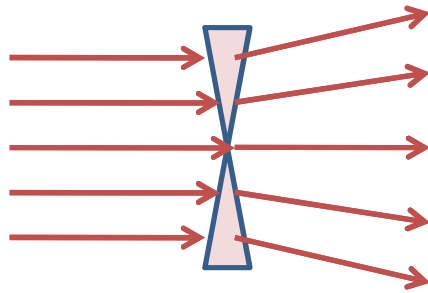
الصور المتكونة بواسطة العدسة المجمعة

١ - العدسة أداة تغير شكل حزمة ضوئية :

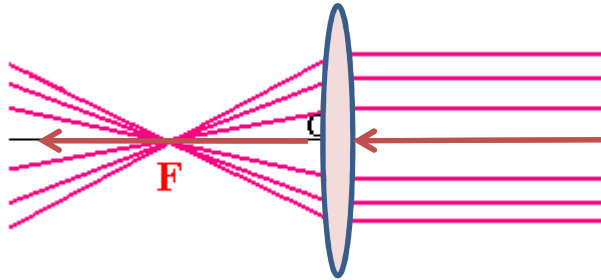
١ - ١ - تعريف :

العدسة وسط شفاف متجانس محدود بوجهين أحدهما على الأقل كروي و الآخر قد يكون كرويا أو مستويا . و تصنع من الزجاج أو البليكسيكلاص .

١ - ٢ - نوعا العدسات الرقيقة :



عدسات ذات حافة سميكة : تتميز بكونها رقيقة في الوسط و تزداد سمكا عند الحافة ، تسمى العدسات المفرفة .



عدسات ذات حافة رقيقة : تتميز بكونها رقيقة عند الحافة و تزداد سمكا في الوسط ، تسمى العدسات المجمعة .

الصور المتكونة بواسطة العدسة المجمعة

١ - ٣ - تأثير العدسات على حزمة ضوئية أشعتها متوازية :

- يبرز الشكل ١٥ تأثير عدسة مجمعة على حزمة ضوئية متوازية وموازية للمحور البصري الرئيسي بحيث تنحرف الحزم الضوئية عند اجتيازها العدسة المجمعة مقتربة من المحور البصري للعدسة ، نقول إنها تتجمع في نقطة واحدة تسمى البؤرة الصورة الرئيسية للعدسة .

١ - ٤ - تمثيل العدسات :



عدسة مفرقة



عدسة مجمعة

الصور المتكونة بواسطة العدسة المجمعة

٢ - مميزات العدسة الرقيقة المجمعة :

٢ - ١ - المركز البصري - المحور البصري :

أ) المركز البصري :

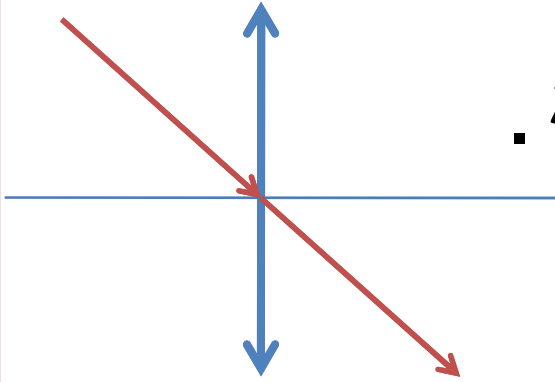
كل الأشعة التي تمر من المركز O للعدسة المجمعة لا تنحرف ، وتسمى النقطة O المركز البصري للعدسة .

ب) المحور البصري :

هو محور تماثل العدسة و نمثل هذا المحور مبيانيا

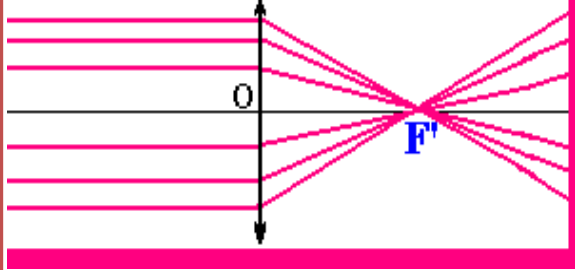
بالمستقيم المتعامد مع العدسة المجمعة و المار من مركزها .

- كل المحاور الأخرى التي تمر من المركز البصري و التي تكون مائلة عن المحور البصري الرئيسي تسمى محاور ثانوية .



٢-٢ - البؤرة الصورة - المسافة البؤرية الصورة

أ (البؤرة الرئيسية الصورة :



الأشعة الواردة متوازية مع المحور البصري الرئيسي تنبثق من العدسة و تتلاقى في نقطة واحدة تسمى

البؤرة الرئيسية الصورة ، يرمز لها بالحرف F' و هي تنتمي إلى المحور البصري الرئيسي ، و هي حقيقية لكون الأشعة الضوئية تتجمع فعلا عندها .

ب (المسافة البؤرية :

- نوجه المحور البصري الرئيسي في نفس منحى انتشار الضوء و نختار المركز البصري كأصل لهذا المحور .

تعرف المسافة البؤرية للعدسة بالمقدار الجبري $\overline{OF'}$ و نرمز لهذه المسافة بالحرف f' و هي موجبة و وحدتها **المتر** .

الصور المتكونة بواسطة العدسة المجمعة

(ج) قوة العدسة الرقيقة المجمعة :

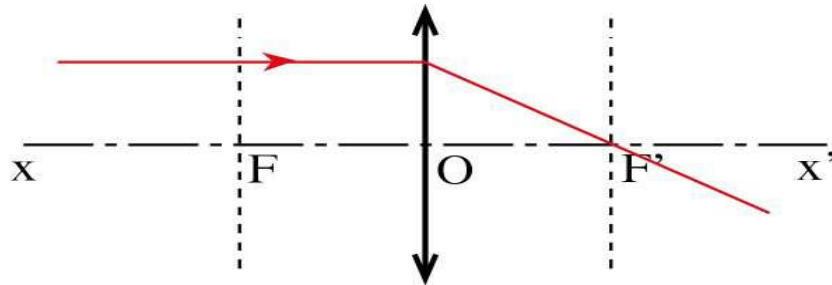
نسمي قوة عدسة رقيقة مجمعة مقلوب المسافة البؤرية الصورة f' للعدسة و يرمز لها بالحرف C .

$$C = 1/f' (\delta)$$

(د) البؤرة الرئيسية الشيء :

البؤرة الرئيسية الشيء هي نقطة توجد على المحور البصري لعدسة مجمعة ، بحيث كل الأشعة التي تمر منها تنبثق من العدسة متوازية مع المحور البصري الرئيسي و نرمز لها بالحرف F .

F هي نقطة متماثلة مع البؤرة الصورة F' بالنسبة للمركز البصري .



باعتقاد منحى انتشار الضوء

هو المنحى الموجب نكتب : $\overline{OF'} = -\overline{OF}$

الصور المتكونة بواسطة العدسة المجمعة

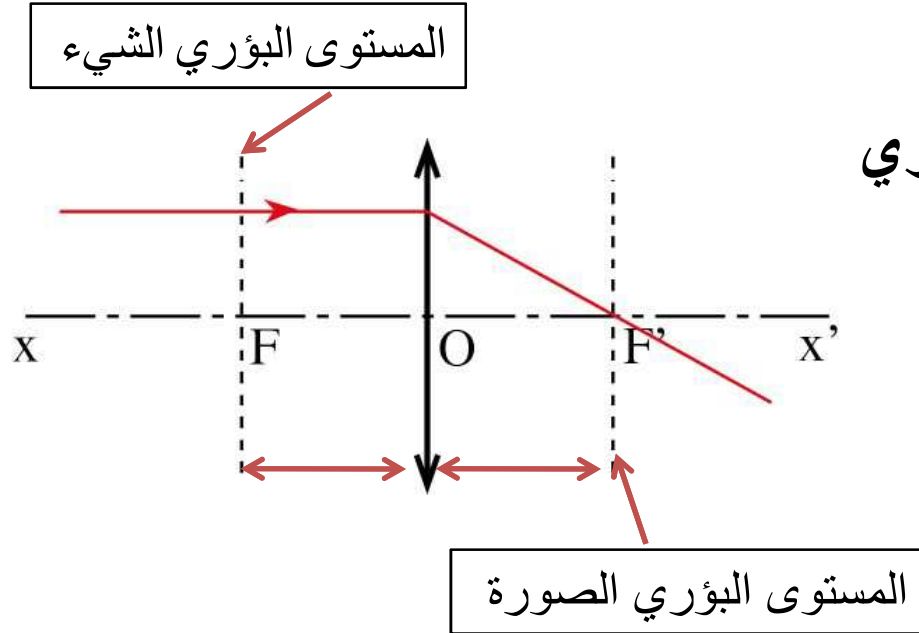
تعريف :

المستوى البؤري الصورة للعدسة :

هو المستوى المتعامد مع المحور البصري الرئيسي و المار من البؤرة الصورة F' .

المستوى البؤري الشيء :

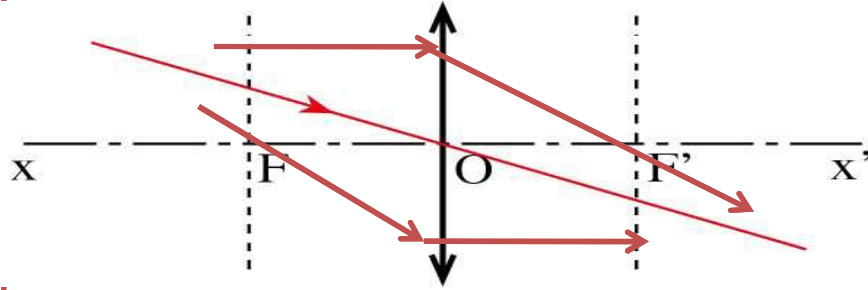
هو المستوى المتعامد مع المحور البصري الرئيسي و المار من البؤرة الشيء F .



الصور المتكونة بواسطة العدسة المجمعة

٣ - صورة شيء ضوئي بواسطة عدسة مجمعة :

٣ - ١ - بعض الأشعة الخاصة :



- كل شعاع وارد يمر من المركز

البصري يجتاز العدسة بدون انحراف (١)

- كل شعاع وارد متواز مع المحور البصري الرئيسي يجتاز العدسة و يمر من

البؤرة الرئيسية الصورة F' . (٢)

كل شعاع يرد من البؤرة الرئيسية الشيء F يجتاز العدسة متوازيًا مع

المحور البصري الرئيسي (٣)

الصور المتكونة بواسطة العدسة المجمعة

٣ - ٢ - شرطاً كوص Gauss

- للحصول على صورة واضحة بواسطة عدسة مجمعة يجب أن تستعمل هذه الأخيرة وفق شروط كوص ، و هي :

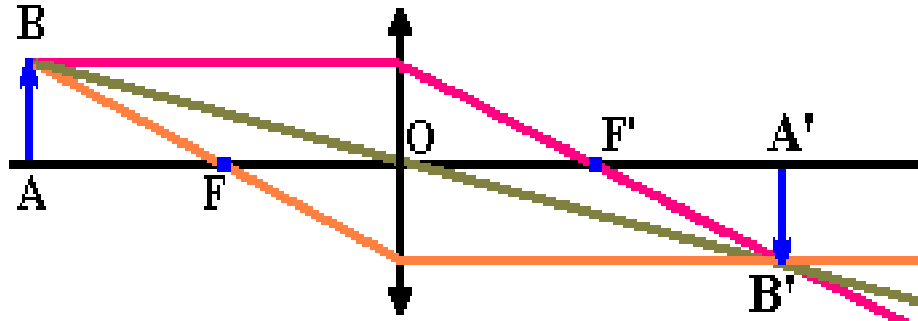
- ✓ أن ترد الحزمة الضوئية الرقيقة على العدسة قريبة من مركزها البصري .
- ✓ أن تكون الحزم الضوئية الرقيقة الواردة على العدسة مائلة قليلاً بالنسبة للمحور البصري الرئيسي .

عملياً لتطبيق هذه الشروط ، يجب وضع حجاب بجانب العدسة.

الصور المتكونة بواسطة العدسة المجمعة

٤ - الإنشاء الهندسي لصورة شيء محصل عليها بواسطة عدسة مجمعة :

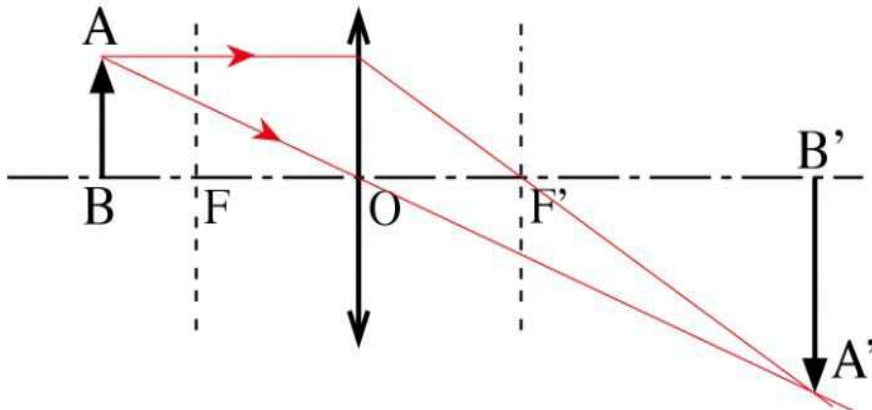
٤ - ١ - الإنشاء الهندسي للصورة :



AB - شيء صغير متعامد مع المحور البصري الرئيسي، حيث تنتمي A إلى المحور .

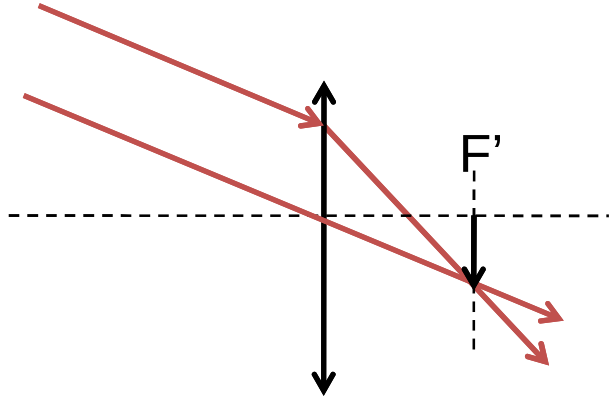
- تسمى A و A' (B و B') نقطتا التوافق .

- يكفي استعمال شعاعين لإنشاء صورة محصل عليها بواسطة عدسة مجمعة .



٤ - ٢ - حالات خاصة :

(أ) شيء في اللانهاية :



AB شيء ضوئي يوجد في اللانهاية بالنسبة للعدسة المجمعة ، حيث A تنتمي للمحور البصري الرئيسي في اللانهاية .

- تكون الأشعة المنبعثة من B متوازية فيما بينها و مائلة بزاوية α عن المحور البصري الرئيسي .

- توجد الصورة $A'B'$ المحصل عليها بواسطة العدسة المجمعة في المستوى البؤري الصورة (A' منطبقة مع F')

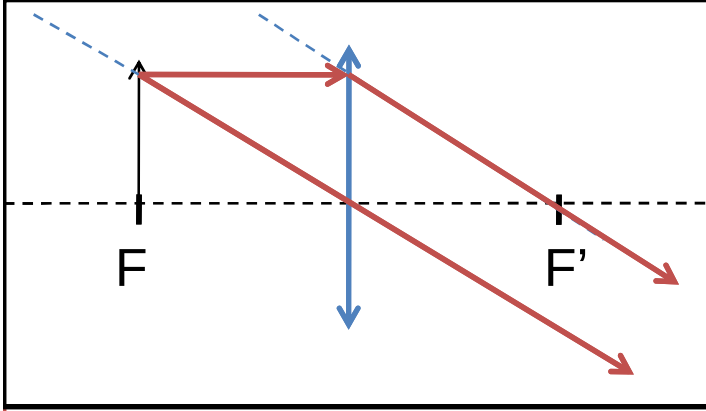
- الشيء AB يرى من خلال زاوية α تسمى القطر الظاهري للشيء .

- في هذه الحالة يكون الشيء حقيقيا و الصورة حقيقية أيضا و مقلوبة .

الصور المتكونة بواسطة العدسة المجمعة

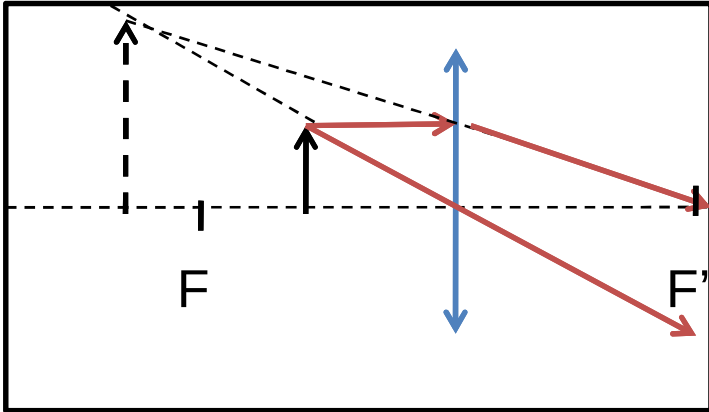
ب (شيء في المستوى البؤري الشيء :

في هذه الحالة تتكون الصورة $A'B'$ في اللانهاية
و هي معتدلة (لها نفس منحى الشيء $A'B' > 0$)
و وهمية.



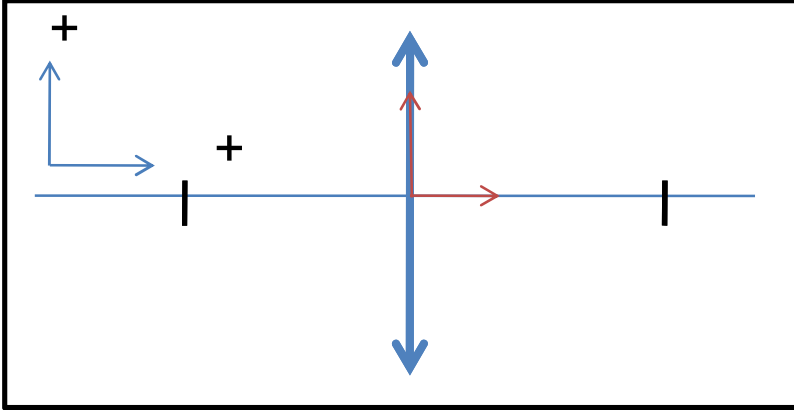
ج (شيء بين العدسة و بؤرتها الرئيسية الشيء :

- الصورة لا يمكن أن تتكون على الشاشة ، لكن
يمكن رؤية الصورة عبر العدسة المجمعة فتظهر
معتدلة وأكبر من الشيء وهذا هو مفعول التكبير
- في هذه الحالة يكون الشيء حقيقيا و الصورة وهمية و معتدلة .



الصور المتكونة بواسطة العدسة المجمعة

٥ - علاقتا التوافق و التكبير :



- المعلم (O, i, z) متعامد ممنظم

- O المركز البصري لعدسة رقيقة مجمعة

i متجهة واحدة محمولة على المحور

البصري الرئيسي للعدسة منحها هو منحى انتشار الضوء .

z منحها نحو الاعلى و توجد في مستوى الأشعة .

المقادير الواردة في علاقتي التوافق و التكبير مقادير جبرية .

٥ - ١ - علاقة التكبير :

أ (تعريف تكبير عدسة :

نسمي تكبير عدسة رقيقة مجمعة النسبة $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$ (بدون وحدة)

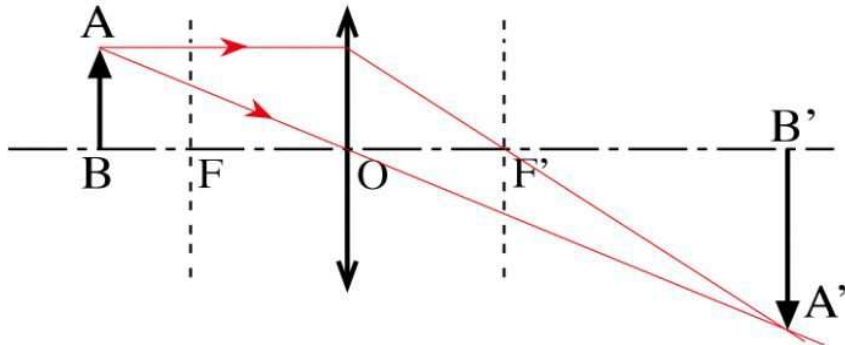
التكبير مقدار جبري يمكن من معرفة طول الصورة و منحائها .

- إذا كان $\gamma > 0$ يكون منحنى الصورة هو منحنى الشيء ، فنقول إن الصورة معتدلة .

- إذا كان $\gamma < 0$ يكون منحنى الصورة عكس منحنى الشيء ، فنقول إن الصورة مقلوبة .

- إذا كان $|\gamma| > 1$ طول الصورة أكبر من طول الشيء

ب (علاقة التكبير :



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

الصور المتكونة بواسطة العدسة المجمعة

٥ - ٢ - علاقة التوافق:

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

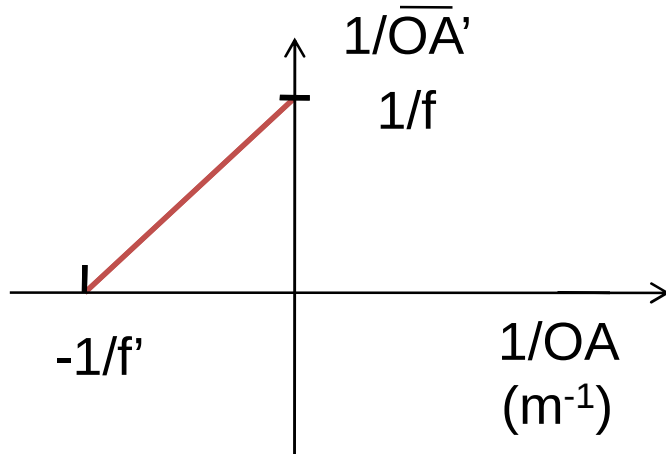
٦ - القياس البصري :

٦ - ١ - قياس المسافة البؤرية للعدسة المجمعة باستعمال طريقة النقط المتوافقة :

باختيار قياسات مختلفة يمكن خط المنحنى الذي يمثل $1/\overline{OA'}$ بدلالة $1/\overline{OA}$ فنحصل على مستقيم معاملته الموجه

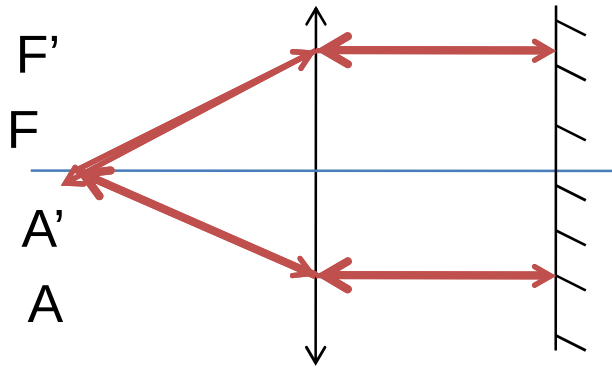
يساوي ١ و الأرتوب عند الأصل يمكن من

معرفة قيمة $1/f'$



الصور المتكونة بواسطة العدسة المجمعة

٦ - ٢ - طريقة التسديد الذاتي :



عندما يصبح الشيء متواجدا في البؤرة الشيء
فإن الصورة النهائية المحصل عليها بواسطة
المجموعة المتكونة من العدسة و المرآة تكون
في المستوى البؤري الشيء .

٦ - ٣ - طريقة سيلبرمان Silbermann (شكل ٣٣ ص ٢٤٤)

بتطبيق علاقة التوافق نبين أنه إذا كانت $\overline{OA} = -2f'$ فإن $\overline{OA'} = 2f'$
فتكون الصورة مقلوبة بالنسبة للشيء و متقايسة معه .

يتم قياس المسافة $d = AA'$ ثم نستنتج المسافة البؤرية للعدسة

$$f' = d/4$$