الوحدة التعلمية: الضوء و الحياة اليومية

تصميم الدرس

- الدرس
- أسئلة التصحيح الذاتي
- أجوبة اللتصحيح الذاتي

الدرس

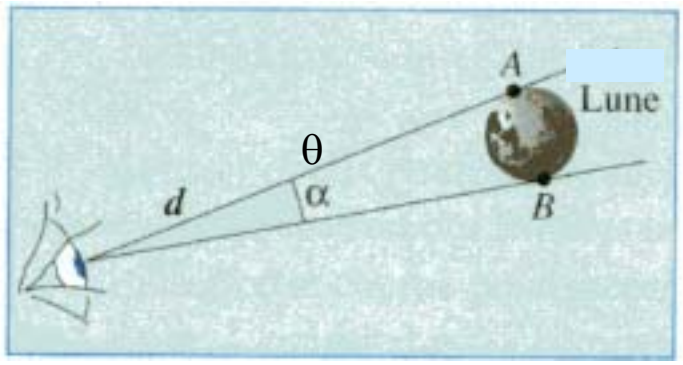
1- المكبرة:

1-1- تعريف:

- إنّ المكبرة البسيطة هي عبارة عن عدسة رقيقة مقربة يمكن بواسطتها تكبير الأشياء للتمكن من رؤيتها بصورة أكثر وضوحا.

1-2- كيف تعمل المكبرة:

إنّ إمكانية ملاحظة تفاصيل جسم يتعلق بالقطر الظاهري أي الزاوية(θ) التي نرى بها الجسم.



إنّ هذا القطر يزيد عند تقريب الجسم إلى العين، و يكون أعظمي عندما يكون الجسم على أدنى مسافة من العين أي موضوع على بعد 25 cm من العين، و هكذا نستطيع ملاحظة نقطتين تبعدان عن بعضهما بحوالي 0,1 mm و إذا كانت النقطتان متقربتان أكثر من هذه المسافة فإنها تظهران منطبقتان.

إن استعمال المكبرة يسمح بزيادة القطر الظاهري للأشياء الملاحظة.

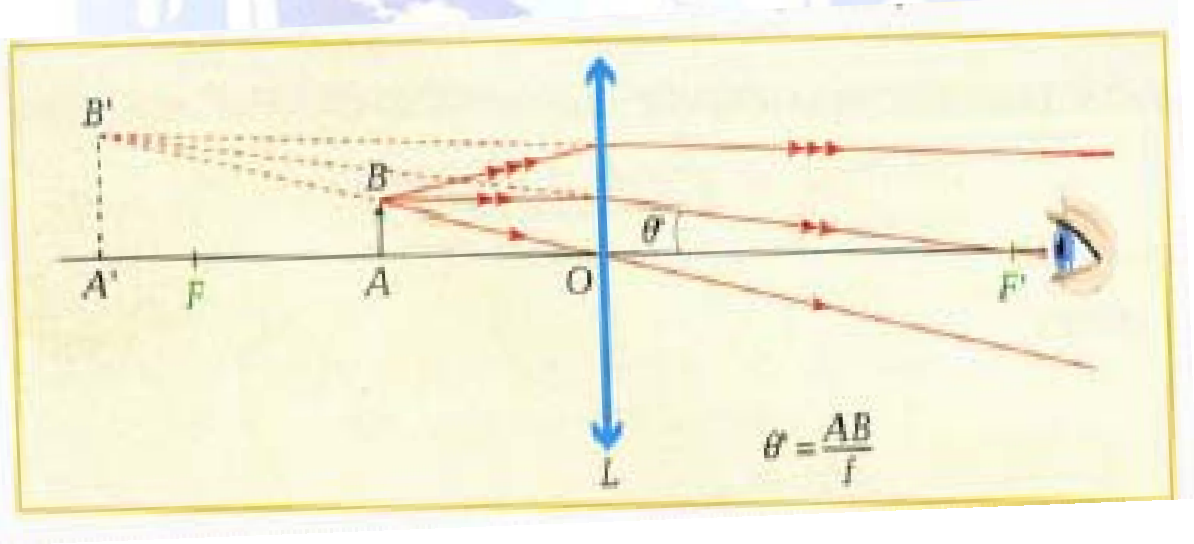
1-3- شروط استعمال المكبرة:

عندما يكون الجسم قريبا جدا تتعب العين بسرعة أثناء النظر إلى الجسم، و عندما تكون المسافة أقل من 20 cm لا تستطيع العين الطبيعية بصورة عامة رؤية الأجسام بوضوح.

إنّ أصغر مسافة تستطيع فيها العين رؤية الأجسام بوضوح بدون توتر تسمى مسافة أفضل رؤيا و تكون قيمتها L = 25 cm.

عندما تكون المسافة الفاصلة بين الجسم المراد رؤيته و العدسة أصغر من البعد المحرقي، فإننا نرى عبر العدسة صورة مستقيمة و مكبرة.

1-4- تكون الصورة:



نعتبر جسم AB موضوع بين المحرق و المركز البصري، فإنّ المكبرة تعطي صورة A'B' مستقيمة و أكبر من الجسم AB و توجد قبل العدسة.

حتى ترى عين عادية بدون تعب، يجب وضع المكبرة بحيث يكون محرقها F ينطبق على الجسم الملاحظ.

1-5- مفهوم التضخم:

التضخيم لجهاز بصري هو:

$$G = \frac{\theta'}{\theta}$$

حيث:

θ' = الزاوية التي نرى بها الصورة $A'B'$ المعطاة بواسطة الجهاز البصري.

θ = الزاوية التي نرى بها الصورة $A'B'$ بالعين المجردة.

G = عدد بدون وحدة.

في الشروط القصوى للرؤية بالعين المجردة،

لدينا: $\theta(\text{radian}) \approx \frac{AB}{d_m}$ حيث d_m المسافة الدنيا للرؤية تقاس بالمتر (m).

و بما أن d_m يتعلق بالملاحظ ، نختار $d_m = 0{,}25$ m

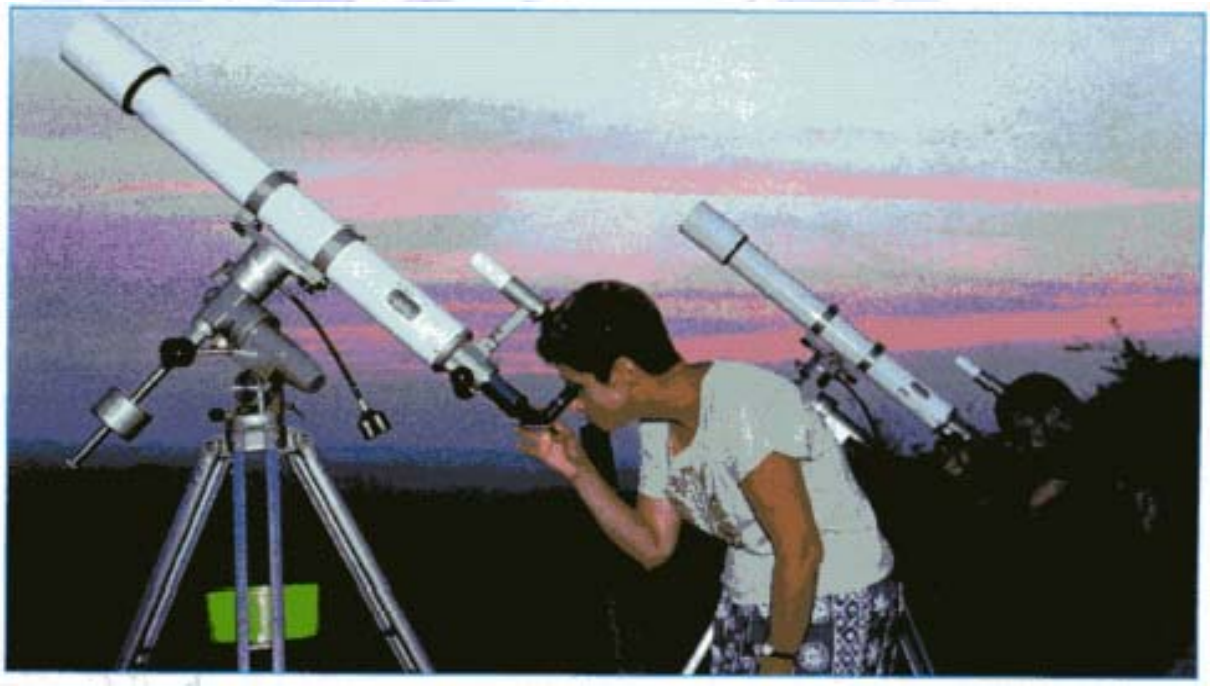
عندما تكون عين الملاحظ في F' أو عندما تكون الصورة المعطاة في ∞ ، فإنّ:

$$\theta' = \frac{AB}{f} \Rightarrow G = \frac{\theta'}{\theta} = \frac{d_m}{f} = \frac{1}{4f}$$

ملاحظة: تكون المكبرة عملية عندما يكون تضخيمها $G > 1$ أي $f < 0{,}25$ m.

الأدوات البصرية و الرؤية

1- المنظار الفلكي:



هو أداة بصرية تسمح برؤية النجوم (Astres) بقطر ظاهري أكبر من الذي بالعين المجردة.

بواسطته استطاع غاليلي (Galilée) أن يرى القمر و يكتشف بعض الأقمار.

يتكون المنظار الفلكي من جملتين مقربتين.

العدسة الشيئية (l'objectif) التي تعطي لجسم بعيد جدا صورة في مستواها المحرقي الخيالي. و العين ترى هذه الصورة بواسطة العينية (l'oculaire) التي تلعب دور المكبرة.

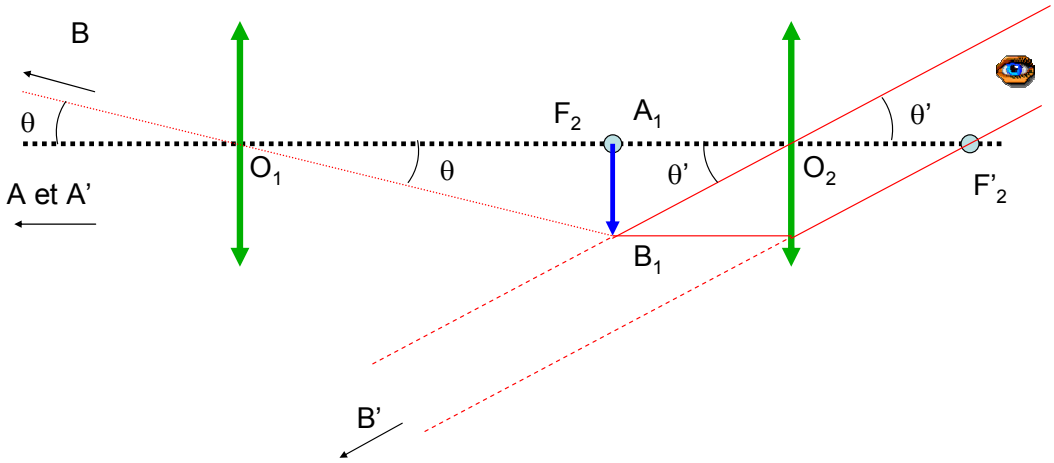
تكون الصورة:

لرسم الصور، نعتبر العدسة العينية و العدسة الشيئية عبارة عن عدستين رقيقتين مقربتين.

نعتبر الجسم AB الواقع في ∞ ، نراه بالعين المجردة بزاوية θ .

إن العدسة الشيئية للمنظار تعطي صورة A_1B_1 .

إنشاء الصورة A'B' لـ AB
من خلال العدسة العينية



التضخيم:

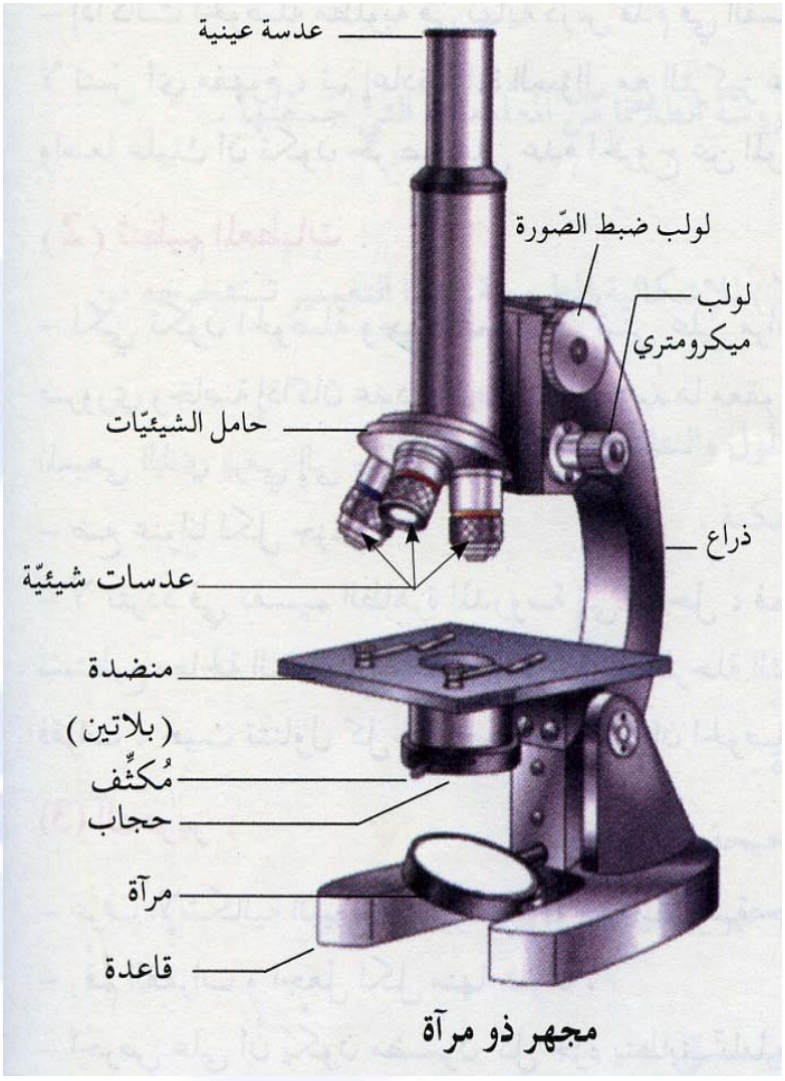
$$G = \frac{f_1}{f_2} \Leftarrow \quad G \quad \theta'$$

في السوق نميز المنظار الفلكي برقمين: مثلا (70 × 400)

* فالرقم الأول 400 = التضخيم.

*الرقم الثاني 70 = قطر العدسة الشيئية مقدر بالميلمتر (mm).

2- المجهر



مجهر ذو مرآة

تعريف:

المجهر أو الميكروسكوب هو جهاز يُمكن من الحصول على تكبير عظيم عند النظر إلى الأجسام ذات الأبعاد الصغيرة جدا بالنسبة للعين كما يعد الآداة الضرورية في المخبر،و هو مستعمل خاصة في البيولوجيا لرؤية الخلايا و الأنسجة.

إنّ أول مجهر صنع من طرف الهولنديين Hans و Zacharias Janssen اللذين كانا صانعين للعدسات .

يتكون المجهر من عدستين مجمعتين بقوة بصرية عالية.

إن العدسة التي يوضع أمامها الجسم تسمى عدسة شيئية (O_1) و العدسة التي ينظر من خلالها بالعين تسمى عدسة عينية (O_2).

يوضع الجسم المنظور على المنضدة و يضاء من الأسفل بواسطة المرآة و مجموعة العدسات (المكثف). للحصول على صورة واضحة تحرك الانبوبة بواسطة اللولبين.

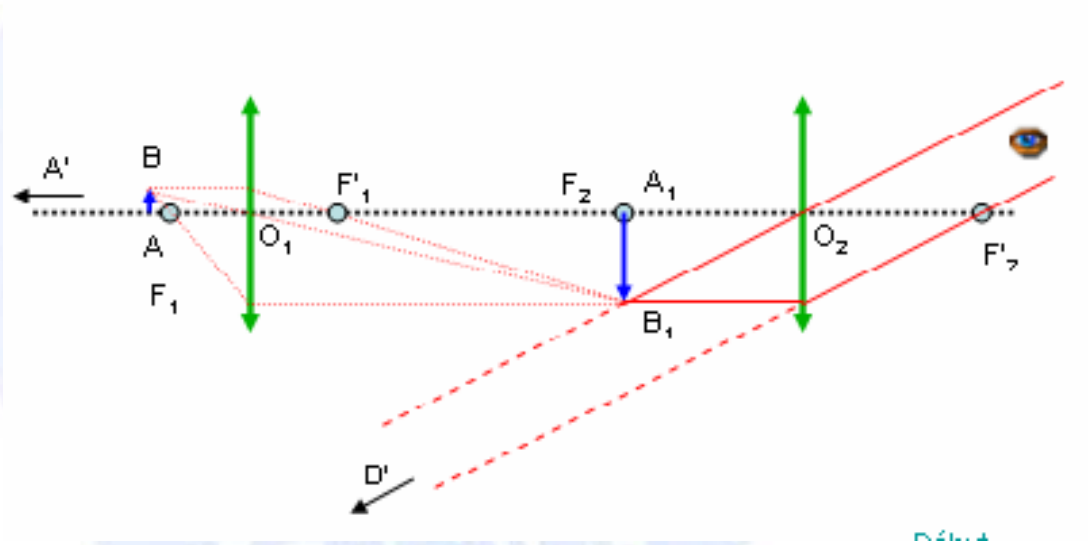
مسير الأشعة داخل المجهر:

1: وضع العناصر الأساسية للعدسة الشيئية و العدسة العينية

2: نضع الجسم AB بالقرب من المحرق الجسمي للعدسة الشيئية

3: رسم الصورة الوسيطية A_1B_1 للجسم AB بواسطة العدسة الشيئية

4: رسم الصورة A'B' لـ A_1B_1 بواسطة العدسة العينية



هذه الصورة تلعب دور الجسم بالنسبة للعدسة العينية ذات المركز البصري (O_2) و محرقها(F_2) و هذه العدسة تلعب دور مكبرة تعطي انطلاقا من A_1B_1 صورة وهمية و مقلوبة A'B' و كبيرة بالنسبة لـ AB .

التكبير:

يعبر التكبير عن استطاعة المجموعة الضوئية و يمثل ضرب تكبير العدسة الشيئية في تكبير العدسة العينية.

مثال:

شيئية × 40 يعني تكبير الجسم بـ 40 مرة.

عينية × 6 يعني يكون الجسم مكبر بـ 6 × 40 = 240 مرة

3- التلسكوب

اكتشاف التلسكوب:

في العام 1610 - وفي نهاية القرن الخامس عشر، لاحظ هانز ليبرشي أنه عندما وضع عدستين كل واحدة أمام الأخرى مع ترك مسافة مختلفة بينهما أن (جرس الكنيسة) أصبح يبدو أقرب وأكبر مما هو عليه في الواقع. ثم أخذ الإيطالي (غليليو غاليلي) هذا الاكتشاف و قام على دراسته بشكل واسع.
ويذكر أن أول تلسكوب قام (غاليليو) ببنائه كان يكبر 3 مرات فقط ، إلا أن التحسينات توالت بعد ذلك حتى وصل إلى ×33 مرة تكبير.

تعريف التلسكوب:

هو عبارة عن آداة بصرية تساعد في رصد الأهداف البعيدة. وفي تجميع وتوليد الضوء (الفوتون) سواء كان هذا الضوء منعكسا عن سطح جرم ما أو ضوء صادر بشكل مباشر عن هذا الجرم، وكلما زادت

أحجام العدسات والمرايا الأولية المستخدمة، نتج عن ذلك تجميع كمية أكبر من الضوء وبالتالي القدرة على رؤية أشياء أبعد وأوضح ملامح وأكثر تفصيلا.

إنّ التلسكوب يمر بثلاثة مراحل عند استخدامه للرصد ، والمراحل كالتالي:

1- تجميع الضوء لإضاءة الصورة.

2- استقطاب الصورة لتوضيحها بشكل كبير.

3- التكبير.

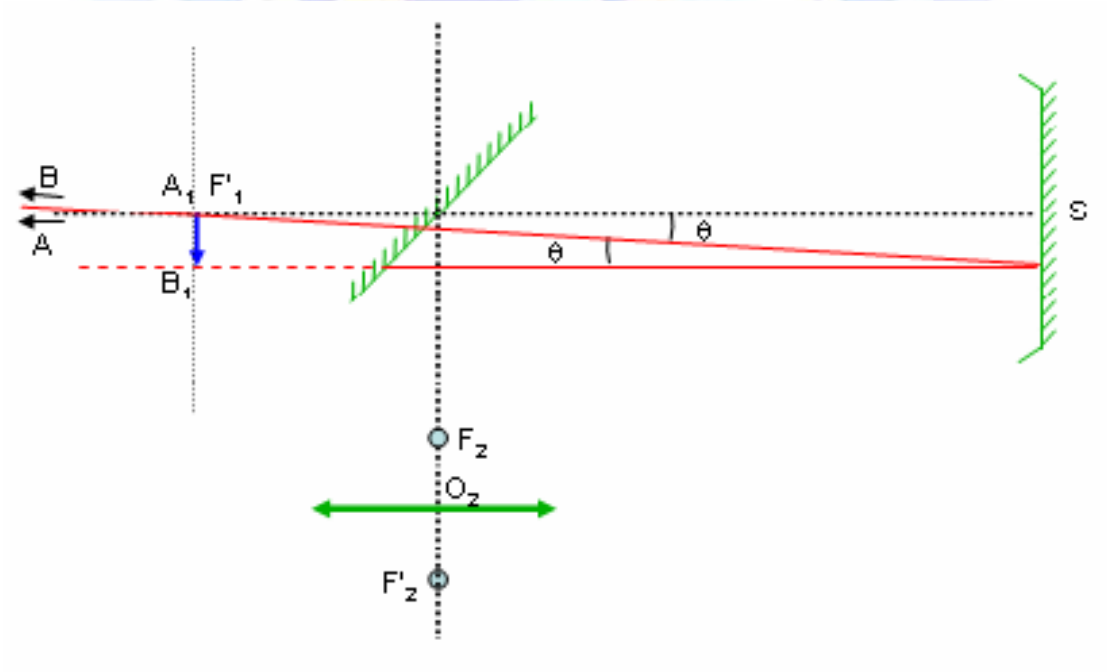
و كلما كبرت أقطار المرايا والعدسات الأولية كلما قوي أداء التلسكوب.

و دور العدسة العينية هو تجميع حزم الضوء التي تم تجميعها بالسابق للجرم بواسطة العدسة أو المرآة الأولية لتظهر في النهاية صورة الجرم الذي كان قد بدا كجرم أو شيء مبهم معلق في السماء.

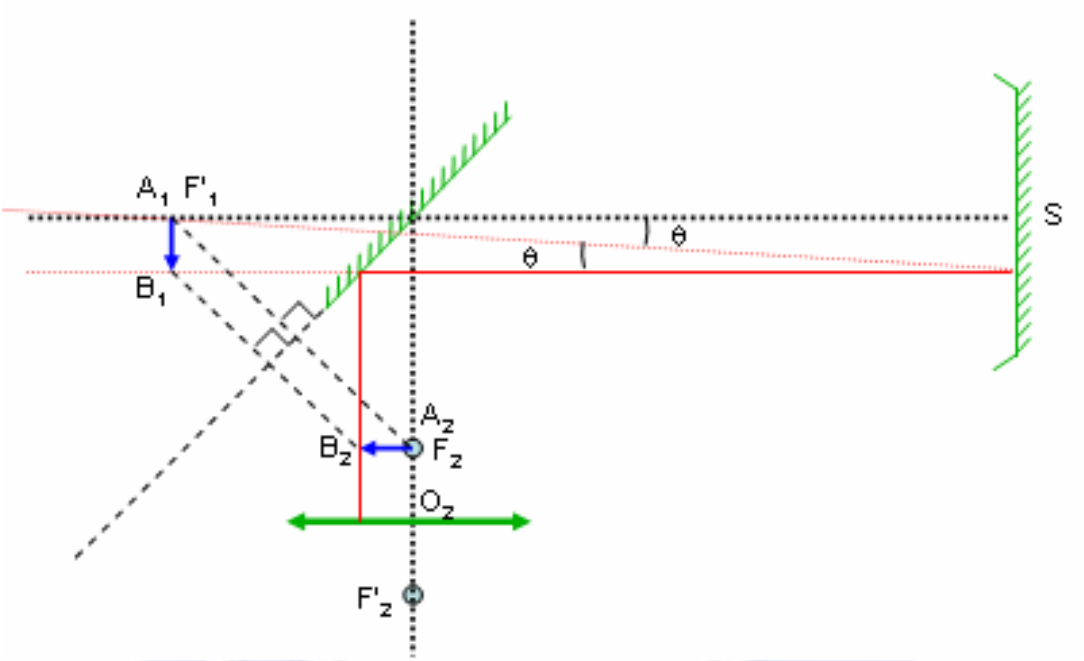
<u>مسير الأشعة في التلسكوب:</u>

نأخذ كمثال: تلسكوب نيوتن

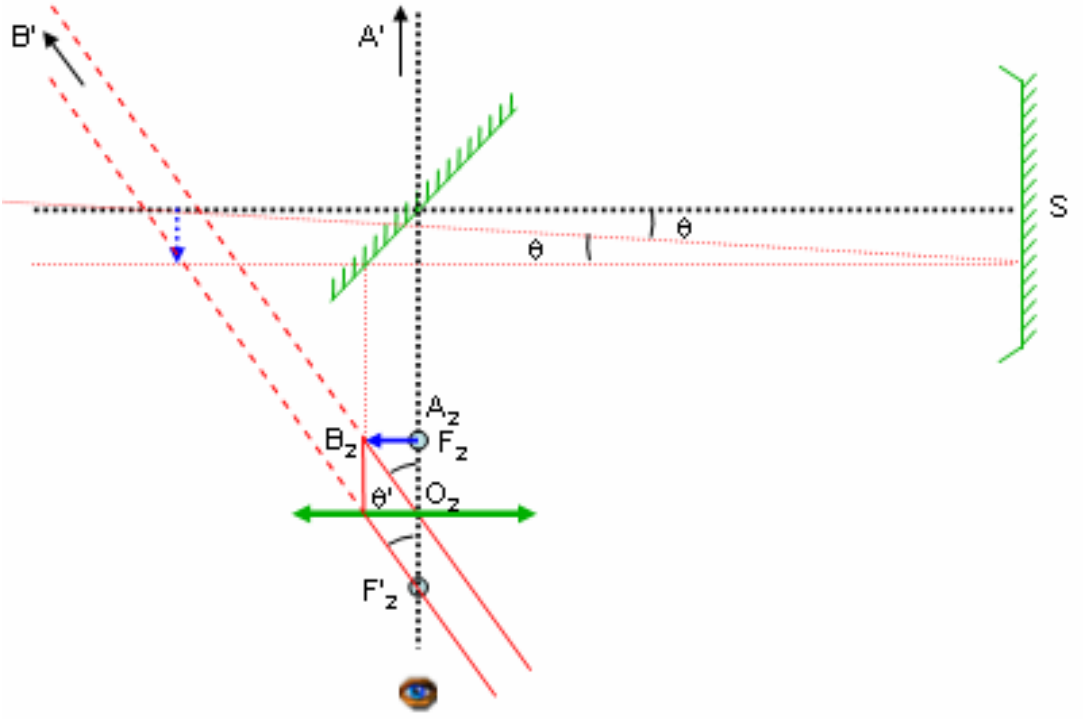
1- رسم الصورة $A_1 B_1$ التي تعطيها المرآة الأولية



2- رسم الصورة $A_2 B_2$ التي تعطيها المرآة الثانية لـ $A_1 B_1$



3- رسم الصورة النهائية A’B’ بواسطة العينية



الرؤية و عيوب البصر

وصف العين:


عين يسرى

تعتبر وسيلة الاتصال الأساسية مع المحيط الخارجي. فهي تزودنا بالمعلومات الكثيرة، أكثر من باقي حواسنا .

للعين شكل كرة، قطره حوالي 2,5 cm يسمى "كرة العين" وهي مبطنة جيدا، ويمكنها التحرك إلى كل الجهات بواسطة ست عضلات.

جزء بسيط فقط من العين يظهر لنا. أكثرية أجزاء العين مخفيه في الجمجمة ولذلك لا نراها .

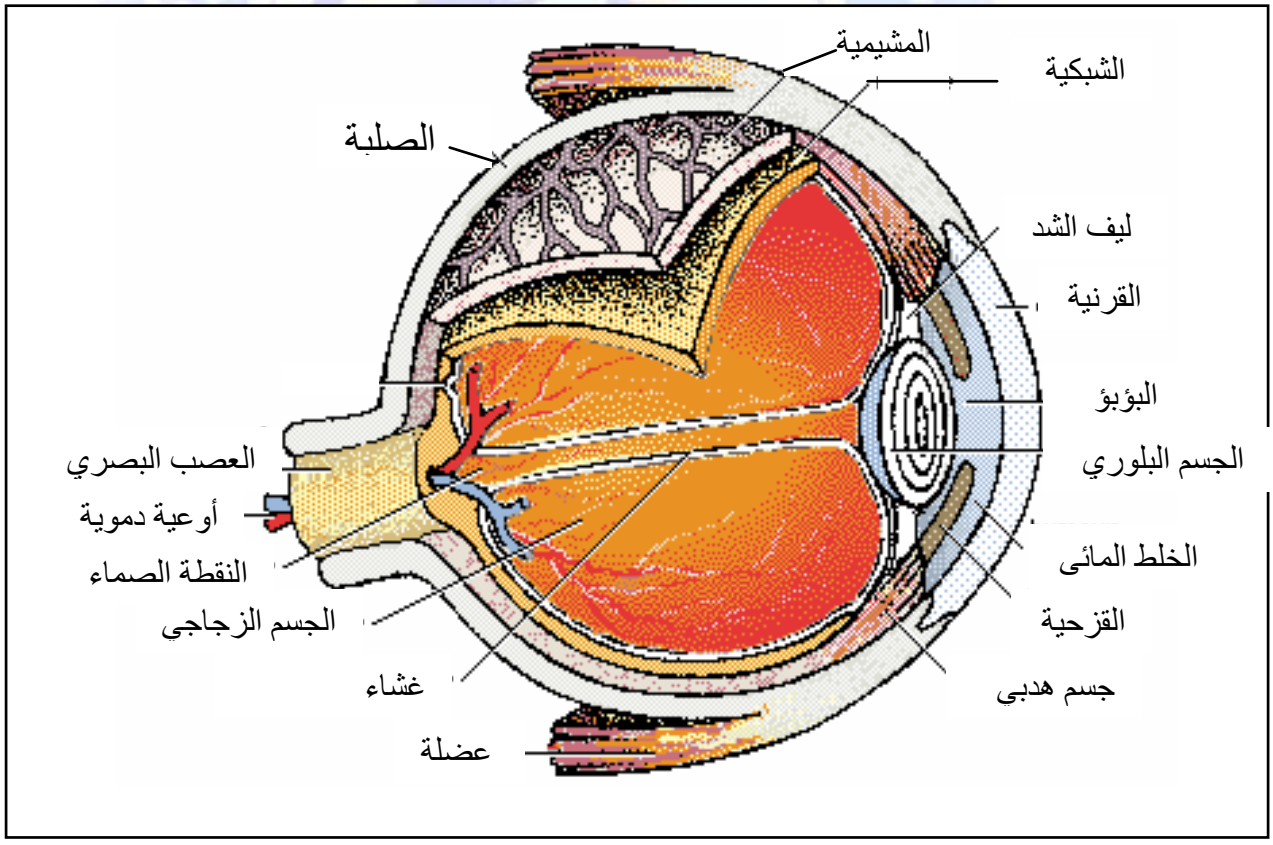
إنّ العين مركبة من جزأين : الجزء الظاهر والجزء غير الظاهر.

الجزء الظاهر هو :

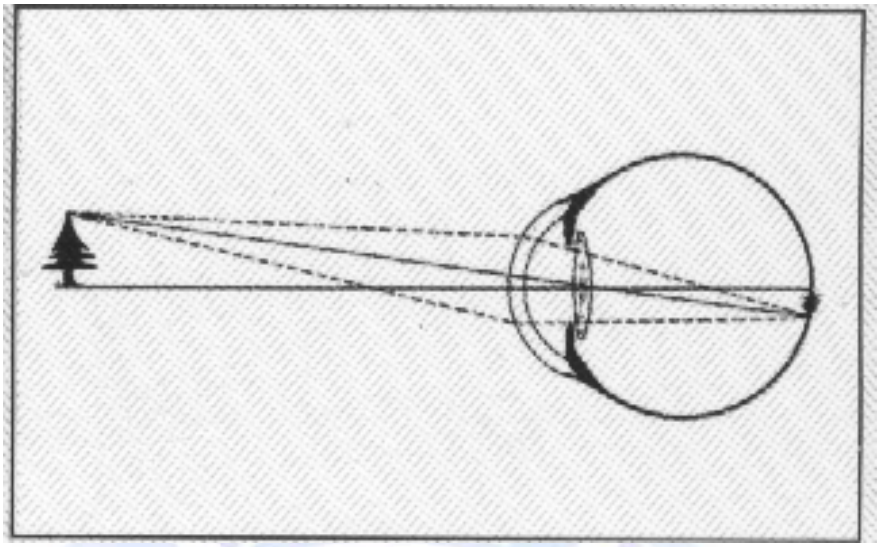
- البياض : هو الجزء الأبيض الذي حول القزحية .
- القزحية : هي حلقه ملونه، عندما نتحدث عن لون العينين فالمقصود لون القزحية.
- البؤبؤ : هو نقطه سوداء في وسط القزحية، من خلالها يدخل النور للعين.
- القرنية : هي الطبقة الشفافة التي تغطي العين من الخارج، ولا نراها. عبر القرنية نرى البياض و القزحية والبؤبؤ .

الجزء غير الظاهر:

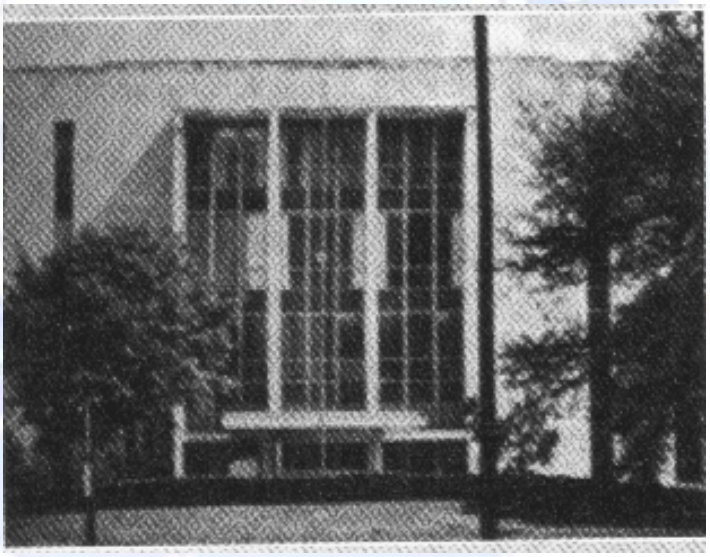
- عدسة العين: موجودة خلف البؤبؤ، وهي جسم محدب شفاف .
- الصلبة :هي الطبقة الخارجية، التي نرى من الخارج قسما منها وهو بياض العين. وهي غشاء أبيض صلب يحيط بالعين ويحافظ عليها .
- المشيمة : لونها غامق، وهي عبارة عن طبقة وسطى في العين . يصل الدم إلى مشيمة العين التي توصله بدورها إلى أجزاء العين، ولذلك تكثر في المشيمة الأوعية الدموية.
- الشبكية : هي الطبقة الداخلية من العين. تتركب من حوالي 130 مليون خلية حساسة للضوء، هذه الخلايا تستوعب الضوء الداخل للعين .
- العصب البصري: هذا العصب ينقل الشعور بالضوء من العين إلى مركز الرؤية في الدماغ .
- الجسم الزجاجي : هو سائل لزج يملأ العين من الداخل. وبفضل الزجاجية تحافظ العين على شكلها الكروي.



المعلومات التي استقبلتها مستقبلات الرؤية تنتقل إلى الدماغ وتترجم في الدماغ إلى الصورة التي رأيناها .



الأضواء التي تستقبلها مستقبلات الرؤية تثير في عصب البصر إشارات كهربائية. تسري هذه الإشارات الكهربائية في عصب البصر إلى الدماغ، التي يستقبلها.

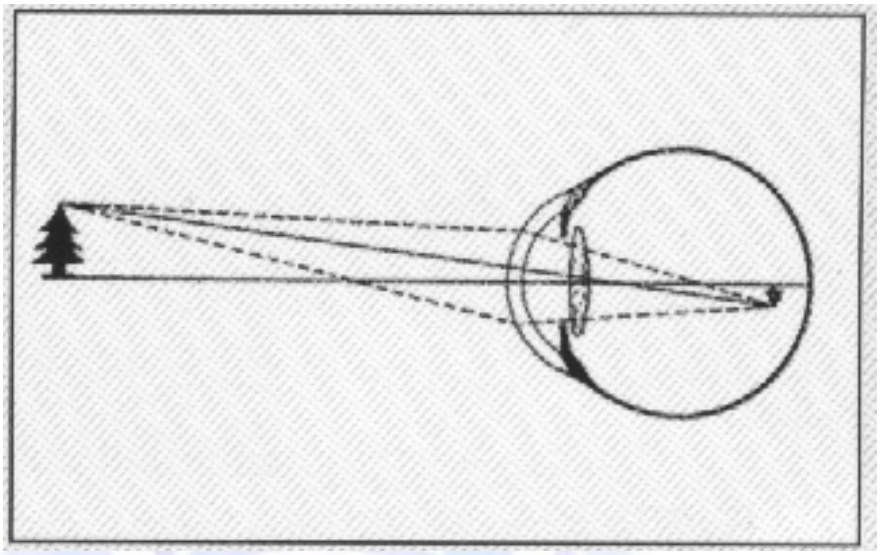


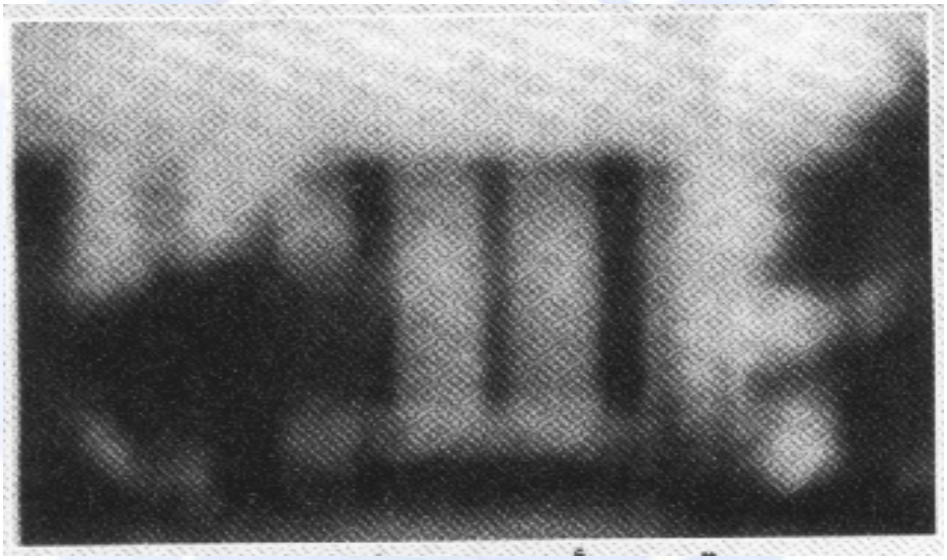
رؤية طبيعية

عيوب البصر

1- قصر النظر:

هي الحالة التي تتكون فيها صور الأجسام أمام الشبكية بدلا من أن تتكون على الشبكية نفسها مما يؤدي إلى عدم وضوح الرؤية.





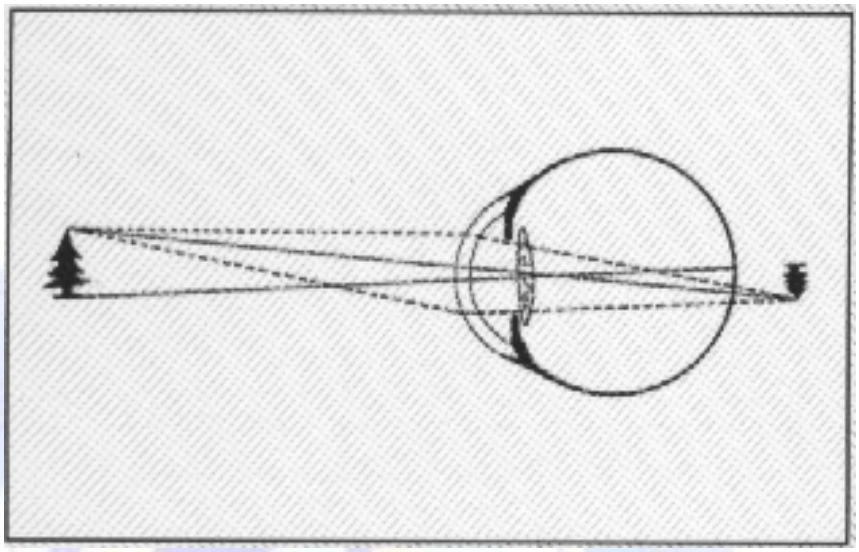
قصر أو بعد نظر

أعراض قصر النظر:

- عدم وضوح الرؤية عن بعد مفضلا الجلوس عن قرب لتدقيق الرؤية (مثل مشاهدة التليفزيون).
- تضييق الجفون (شبه إغلاق الجفون للرؤية) عن بعد.
- الحول عند الأطفال.
- الصداع.

1- بعد النظر:

هي الحالة التي تتكون فيها صور الأجسام خلف الشبكية بدلا من أن تتكون على الشبكية نفسها مما يؤدي إلى عدم وضوح الرؤية.



أعراض بعد النظر

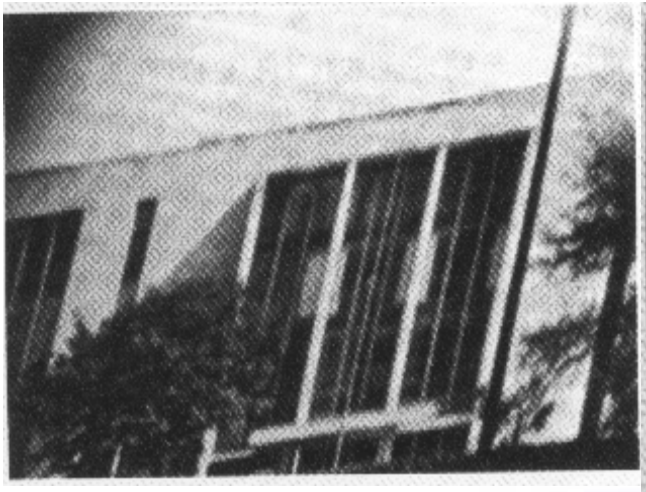
- عدم وضوح الرؤية عن قرب (الصعوبة في القراءة).
- الحول عند الأطفال.
- الصداع (بسبب إجهاد العين).

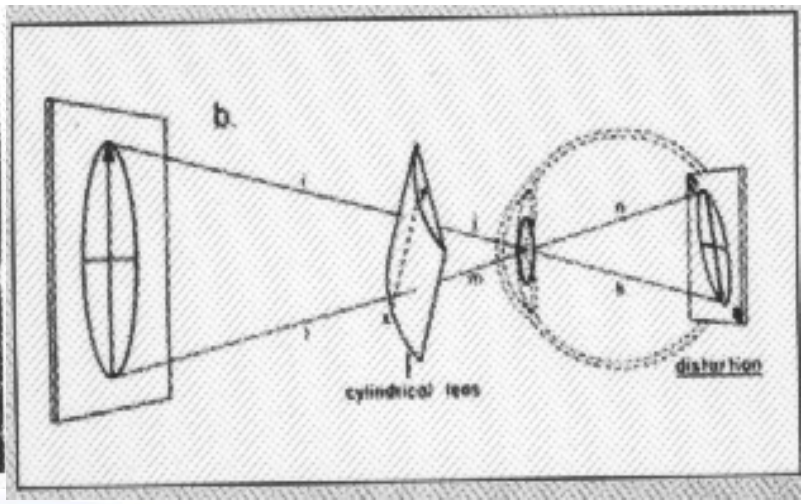
أسباب طول أو قصر النظر:

- الزيادة أو النقصان في طول عمق العين (مقلة العين) من الداخل.
- الزيادة أو النقصان في قدرة العين على تجميع الأشعة المنعكسة من الأجسام و هي غالبا ما تكون بسبب عوامل وراثية.

3- اللا بؤرة (الأستجماتيزم):

هي حالة من سوء الإنكسار الضوئي و التي لا تتمركز فيها الأشعة المنعكسة من الأجسام في بؤرة (نقطة) محددة على شبكية العين.





مريض لا بؤرية

الأسباب:

عدم استواء سطح القرنية أو العدسة (وجود انحناءات و إلتواءات) مما ينتج عنه تنوع و اختلاف في قوة الانكسار الضوئي في العين الواحدة.

الأعراض:

- عدم وضوح الرؤية للأجسام القريبة أو البعيدة معا.
- تداخل صور الأجساو و الخطوط.
- الصداع.

4- القدع (قصو النظر):

هو تضاؤل القدرة على الرؤية عن قرب (مثلا القراءة ، الخياطة) و تظهر عادة بعد سن الأربعين و تزداد حدة مع التقدم في العمر دون تأثر قوة النظر عن بعد.

الأسباب:

التناقص في مرونة العدسة البلورية مع تقدم العمر بحيث لا تستطيع التكيف مع الرؤية عن قرب (مثلاً القراءة).

الأعراض:

- الاضطرار إلى إبعاد الأجسام الدقيقة أو الكتاب للرؤية بوضوح.
- الصداع.

علاج حالات قصر و بعد النظر و اللابؤرة

- استعمال النظارة الطبية (العدسة المناسبة).
- استعمال العدسات اللاصقة.
- الليزر: لتغيير معدل انكسار الضوء عبر القرنية (مثلا التشطيب LASIK).
- الجراحة: لتغيير معدل انكسار الضوء عبر القرنية أو العدسة (مثلا زراعة عدسة إضافية داخل

علاج قصو النظر

إستخدام نظارة طبية للقراءة أو للأعمال القريبة من العين. ممكن أن تكون النظارة منقسمة إلى جزء علوي عادي للرؤية البعيدة و سفلي للقراءة و الأعمال الدقيقة.

عدسة للعين

أسئلة التصحيح الذاتي

تمرين - 1:

عرف كلا من :

1- المنظار الفلكي.

2- المجهر.

3- التليسكوب.

4- قصر النظر.

5- بعد النظر.

6- اللابؤرة (الستيقماتيزم).

7- القدع (قصو النظر).

تمرين - 2:

نعتبر منظارا فلكيا صغيرا حيث نريد تعيين خصائصه.

1- العدسة الشيئية موجهة نحو الشمس قطرها الظاهري $9,3\ .10^{-3}$ rad ، نتحصل على صورة قطرها 4,0 mm واقعة في المستوى المحرقي.

أ- أحسب البعد المحرقي للعدسة الشيئية.

ب- ما هو تقريبها C_1 .

2- إن التقريب C_2 للعينيةهو 20 dioptries . ما هو بعدها المحرقي f_2 ؟

أجوبة التصحيح الذاتي

التمرين - 1

1- المنظار الفلكي هو أداة بصرية تسمح برؤية النجوم (Astres) بقطر ظاهري أكبر من الذي بالعين المجردة.

2- المجهر أو الميكروسكوب هو جهاز يُمكن من الحصول على تكبير عظيم عند النظر إلى الأجسام ذات الأبعاد الصغيرة جدا بالنسبة للعين كما يعد الآداة الضرورية في المخبر،و هو مستعمل خاصة في البيولوجيا لرؤية الخلايا و الأنسجة.

3- التيليسكوب هو عبارة عن آداة بصرية تساعد في رصد الأهداف البعيدة.

4- قصر النظرهي الحالة التي تتكون فيها صور الأجسام أمام الشبكية بدلا من أن تتكون على الشبكية نفسها مما يؤدي إلى عدم وضوح الرؤية.

5- بعد النظر هي الحالة التي تتكون فيها صور الأجسام خلف الشبكية بدلا من أن تتكون على الشبكية نفسها مما يؤدي إلى عدم وضوح الرؤية.

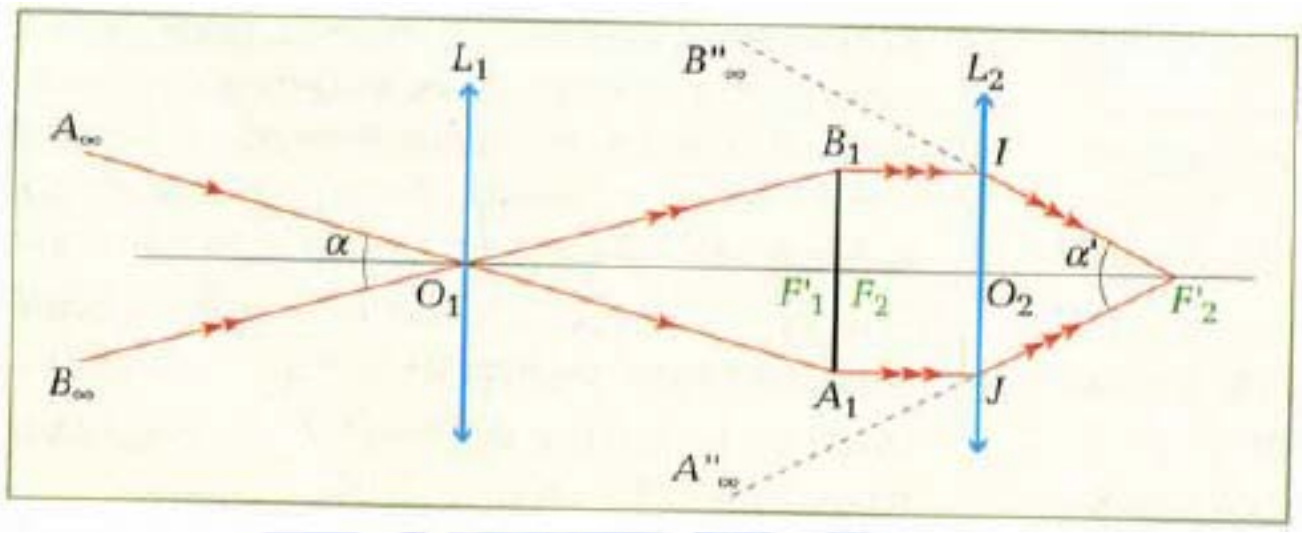
6- اللا بؤرة (الستيغماتيزم) هي حالة من سوء الإنكسار الضوئي و التي لا تتمركز فيها الأشعة المنعكسة من الأجسام في بؤرة (نقطة) محددة على شبكية العين.

7- القدع أو قصو النظر هو تضاؤل القدرة على الرؤية عن قرب (مثلا القراءة ، الخياطة) و تظهر عادة بعد سن الأربعين و تزداد حدة مع التقدم في العمر دون تأثر قوة النظر عن بعد.

التمرين - 2

1-أ- حساب البعد المحرقي للعدسة الشيئية:

نمثل صورة الشمس التي نتحصل عليها بالعدسة الشيئية L_1 .



إن الشمس واقعة في ∞ صورتها تقع في المستوى المحرقي للعدسة L_1 .

إن القطر A_1B_1 للصورة المعطاة بالعدسة الشيئية يتعلق بالقطر الظاهري α للشمس:

$$A_1B_1 = f_1.\alpha$$

حيث f_1 = البعد المحرقي للعدسة

$$f_1 = \frac{A_1B_1}{\alpha} \Rightarrow f_1 = \frac{4.10^{-3}}{9,3.10^{-3}} = 0,43m$$

$$f_1 = 43cm$$

ب- حساب التقريب C_1 :

$$C_1 = \frac{1}{f_1} \Rightarrow C_1 = \frac{1}{0,43}$$

$$C_1 = 2,3\delta$$

2- حساب التقريب C_2 :

$$f_2 = \frac{1}{C_2} \Rightarrow f_2 = \frac{1}{20} = 0,05m$$

$$f_2 = 0,05m$$