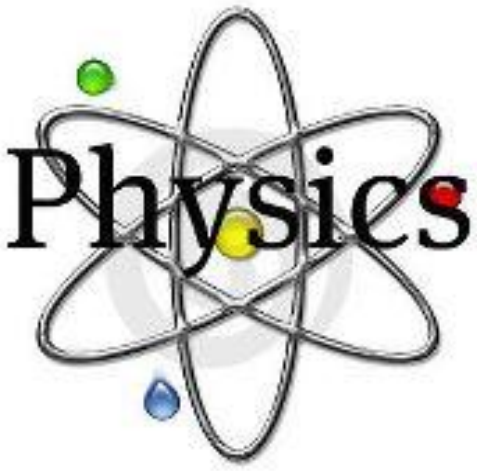
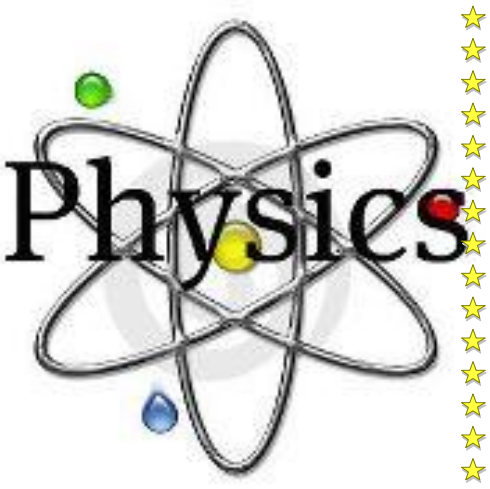
سلسلة مطبوعات اليقيــن

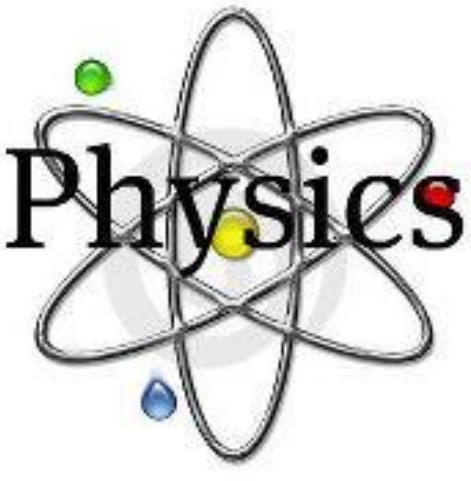
فـي

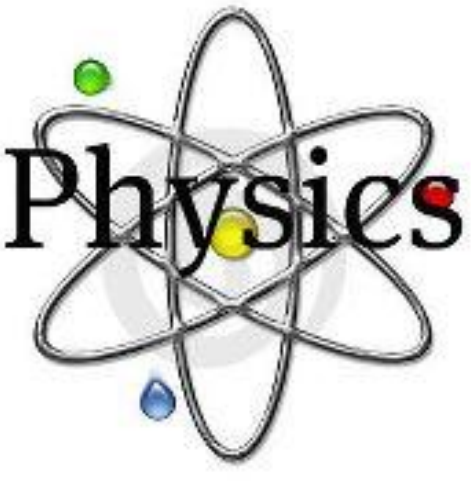




الفيزياء

المجموعات البصريه





إعداد الأستاذ/

مجاهد نوبل

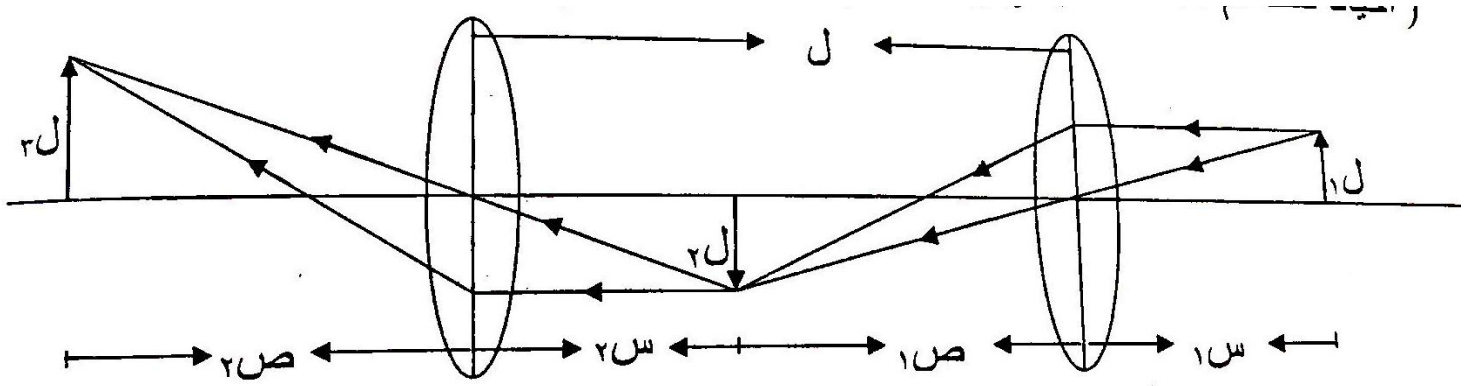
دكتوراه جامعة السودان

رئيس شعبة الفيزياء بكلية الفجر

مدرسة الشقيلاب النموزجيه

مدرسة الكوده

* **المجموعات البصريه :** هى عدة عدسات تشترك جميعها فى المحور الاصلى. وابسطها هى التى تتكون من عدستين او عدسه ومراة.



* **حيث:**

- س١ : بعد الجسم من العدسة الاولى.
- ص١ : بعد الصوره من العدسة الاولى.
- س٢ : بعد الجسم من العدسة الثانيه.
- ص٢ : بعد الصوره من العدسة الثانيه.
- ل١ : طول الجسم الاول (الجسم الاصلى).
- ل٢ : طول الصوره الاولى .
- ل٣ : طول الصوره النهائيه.

- تكبير المجموعه البصريه(ت) = تكبير العدسة الاولى × تكبير العدسه الثانيه .

$$ت = \frac{ص_1}{س_1} \times \frac{ص_2}{س_2} \quad او \quad ت = \frac{ل_3}{ل_1}$$

- البعد بين العدستين (ل)= ص١ + س٢

* **لايجاد بعد الجسم عن صورته النهائيه لمجموعه بصريه مكونه من عدستين محدبتين فى الحالات التاليه:**

١. **اذا كانت الصوره حقيقيه فان :**

البعد بين الجسم وصورته (ف)= س١ + ل + ص٢

٢. **اذا كانت خياليه فان :**

أ. ف = (س١ + ل) – ص٢ (اذا كانت س١ + ل اكبر من ص٢)(ناخذ القيمه المطلقه لى ص).

ب. ف = ص٢ – (س١ + ل) (اذا كانت س١ + ل اصغر من ص٢)(ناخذ القيمه المطلقه لى ص).

* **لايجاد بعد الجسم عن صورته النهائيه لمجموعه بصريه مكونه من عدسه محدبه ومراة فى الحالات التاليه (عكس الحاله الاولى :**

١. **اذا كانت الصوره النهائيه خياليه فى المراة فان :**

البعد بين الجسم وصورته (ف) = س١ + ل + ص٢ (تاخذ القيمه المطلقه ل ص٢ لذالك تكون بالموجب)

٢. **اذا كانت الصوره النهائيه حقيقيه فى المراة فان :**

أ. ف = س١ + ل – ص٢ (اذا كانت س١ + ل اكبر من ص٢)

ب. ف = ص$_{٢}$ − س$_{١}$ + ل (اذا كانت س$_{١}$ + ل اصغر من ص$_{٢}$).

* حل المسائل التاليه

١. مجموعه بصريه مكونه من عدستين, تكبير الاولى ٨٠ والثانيه ١٠, احسب التكبير النهائى.

.....

.....

٢. مجموعه بصريه مكونه من عدستين محدبتين بعدهما البؤرى ٥ سم و٢ سم, وضع جسم على بعد ٦ سم من العدسه الاولى فكونت له العدسه الثانيه صوره مقلوبه وعلى بعد ٦ سم منها,احسب:

أ. البعد بين العدستين.

.....

.....

.....

ب. تكبير المجموعه البصريه.

.....

.....

.....

ت. المسافه بين الجسم وصورته النهائيه.

.....

.....

٣. عدستان محدبتان البعد البؤرى لكل منهما ٤ سم, والمسافه بينهما ١٥ سم,فاذا وضع جسم على بعد ٦ سم من العدسه الاولى جد:

أ. تكبير المجموعه البصريه.

.....

.....

.....

.....

.....

ب. بعد الجسم عن صورته النهائيه.

.....

.....

.....

٤. مجموعه بصريه مكونه من عدسه محدبه بعدها البؤرى ٣ سم ومراة مقعره بعدها البؤرى ٥ سم, وضع جسم على بعد ٤ سم امام العدسه المحدبه فكونت له صوره معتدله وعلى بعد ٢٠ سم من المراة ,جد:

ث. تكبير المجموعه البصريه.

.....

.....

.....

.....

.....

ج. . البعد بين العدسة والمراة.

.....

.....

.....

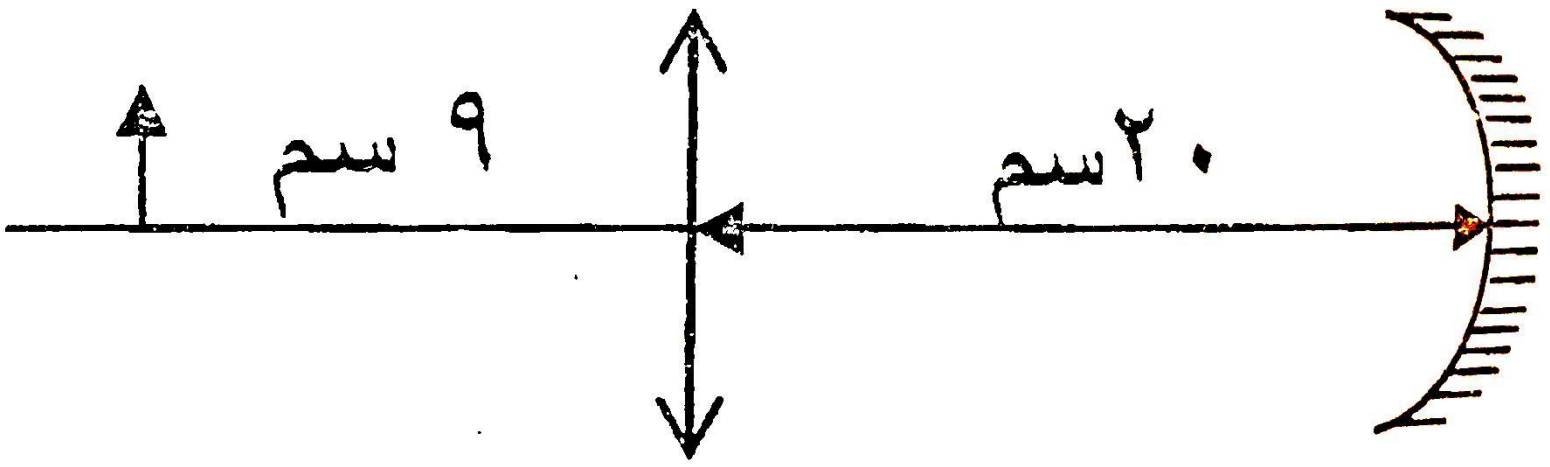
ح. المسافه بين الجسم وصورته النهائيه.

.....

.....

.....

٥. وضع جسم على مسافة ٩سم على المحور الاصلى لعدسه محدبه بعدها البؤرى ٦ سم, ووضعت مراة مقعره بعدها البؤرى ٣ سم على بعد ٢٠ سم من العدسه ,كما موضح فى الرسم:



أ. احسب بعد الصوره النهائيه من العدسه.

.....

.....

.....

.....(٢٦ سم).

ب. احسب بعد الصوره النهائيه من المراة.

.....

.....

.....

.....(٦ سم).

ت. احسب التكبير الكلى.

.....

.....

.....(– ٦ سم).

ث. صفات الصوره النهائيه:

.....

.....(خياليه – مقلوبه – مكبره).

٦. مجموعه بصريه مكونه من عدسه محدبه بعدها البؤرى ٤ سم ومراة محدبه بعدها البؤرى ٣ سم, والبعد بينهما ٢٤ سم ,فذا وضع جسم على بعد ٥ سم من العدسه ,احسب:

خ. تكبير المجموعه البصريه.

.....

.....

.....

د. . بعد الصوره النهائيه من العدسة.

.....

.....

.....

* الاجهزة البصريه

***الاجهوه البصريه تنقسم الي:**

١. اجهزه تكبير : أ. المجهر البسيط ب. المجهر المركب.

٢.اجهزه تقريب: ا. المنظار الفلكي الانكسارى ب. المنظار الفلكي الانعكاسي (منظار نيوتن).

٣.احهزة تصوير: ا. الكاميرا.

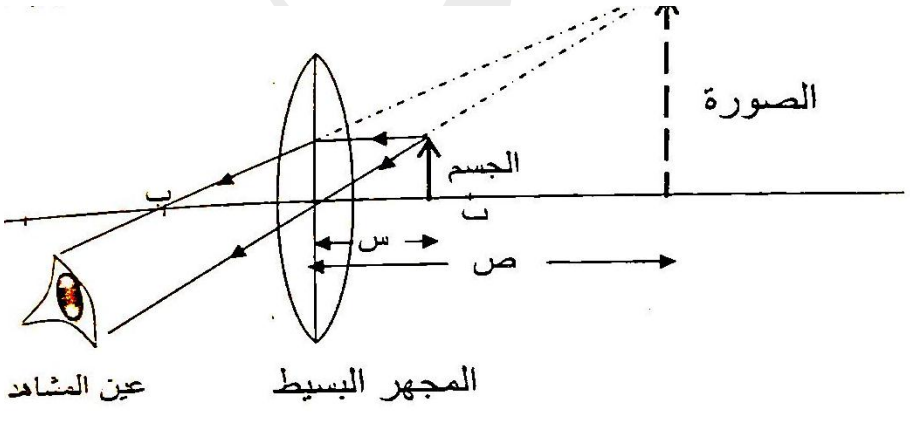
*** كل الاجهزه البصريه نكون صورتها النهائيه خياليه ما عدا الكاميرا.**

١. **المجهر البسيط** : وهو جهاز يستخدم لتكبير الاجسام التى تحتاج الى تكبير بسيط ولا ترى بوضوح بالعين المجرده.

* **مما يتكون المجهر البسيط:** يتكون من عدسة محدبه واحده فقط.

* **طريقة عملة** : يوضع الجسم بين البؤره والعدسه (الحاله السادسه فى حالات تكون الصوره بالعدسه المحدبه.

* **نوع الصوره التى يكونها** : خياليه – معتدله – مكبره.



* تكبير المجهر البسيط = ت = $\frac{\text{ص}}{1}$

* بعد الجسم عن صورته = |ص| – $\frac{\text{س}}{1}$ س

*** حل المسائل التاليه :**

٧. وضع جسم على بعد ٦ سم من مجهر بسيط فتكونت له صوره على بعد ١٢ سم من العدسه, احسب:

أ. البعد البؤرى لعدسة المجهر.

..... (١٢ سم).

ب. تكبير المجهر.

..... (– ٢ سم).

٨. مجهر بسيط البعد البؤرى لعدسته ٥ سم فاين يوضع جسم بحيث تتكون صورته على بعد ٢٠ سم من المجهر, ثم جد التكبير:

.....

.....

..... (س = ٤ سم , ت = – ٥ سم).

٩. وضع جسم على بعد ٥ سم من مجهر بسيط فتكونت له صوره على بعد ٢٥ سم من الجسم, احسب:

ت. البعد البؤرى لعدسة المجهر.

.....

.....(٦ سم).

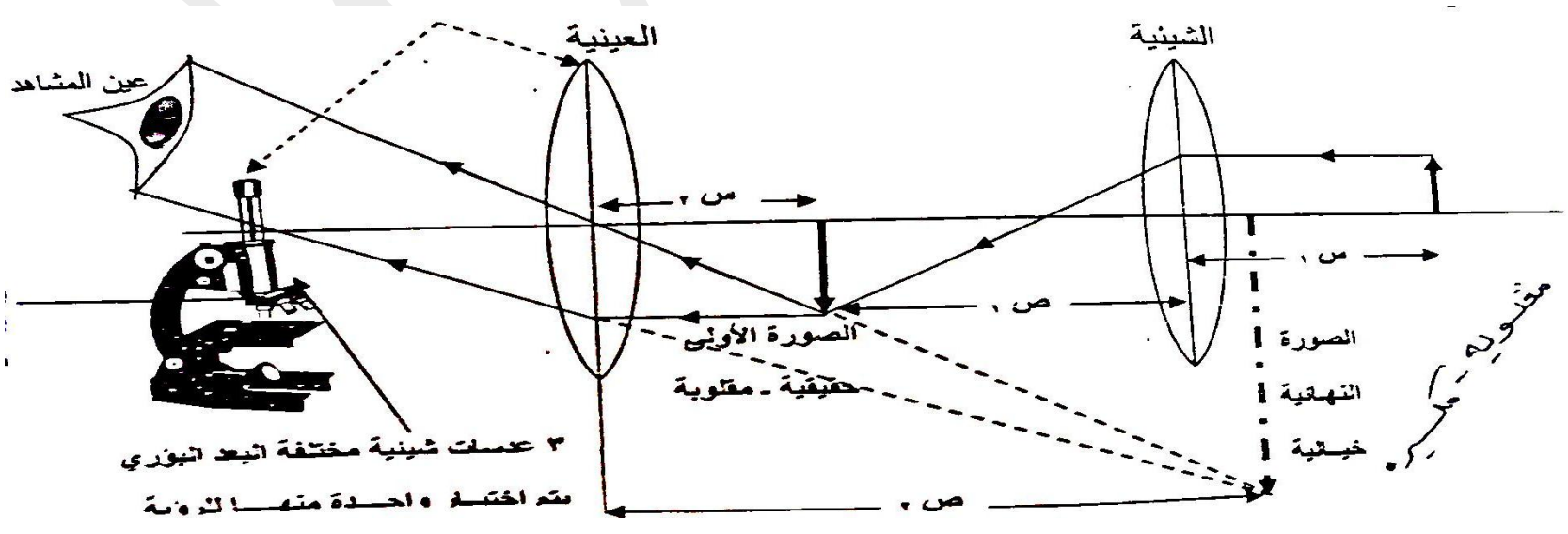
ث. تكبير المجهر.

.....

..... (– ٦ سم).

٢. الجهر المركب (الميكرسكوب)

وهو جهاز يستخدم لرؤية الاجسام الدقيقه التى لا ترى بوضوح بالعين المجرده . ويستخدم فى الفحص الطبى لرؤية الطفيليات والخلايا وغيرها.



مكونات المجهر المركب:

يتكون المجهر المركب من عدستين **محدبتين** تسمى القريبه من الشئ **الشيئيه** وهى تكون ذات بعد بؤرى **صغير**, والقريبه من العين تسمى **العينيه** وهى ذات بعد بؤرى **كبير** نسبيا.

*** مميزات المجهر المركب:**

– تكون الصوره النهائيه خياليه دايما (ص٢ = –).

– تكبير المجهر المركب هو نفس تكبير المجموعه البصريه. ت = تكبير الشيئيه × تكبير العينيه .

$$\text{ت} = \frac{\text{ص}_1}{\text{س}_1} \times \frac{\text{ص}_2}{\text{س}_2}$$

– طول الانبوب (ل)= ص١ + س٢

*** حل المسائل التاليه:**

١٠. مجهر مركب البعد البؤرى لشيئيته ٢ سم وطول انبوبه ١١ سم, وضع جسم على بعد ٣ سم منه, فتكونت له صوره على بعد ٣٠ سم, احسب:

أ. البعد البؤرى لعينيته.

.....

.....

.....

ب. تكبير المجهر.

.....

.....

.....

.....

.....

١١. مجهر مركب البعد البؤرى لشيئيته ٢ سم ولعينيته ٤ سم وطول انبوبه ٩ سم, فاذا وضع جسم على بعد ٣ سم من الشيئيه, احسب:

ت. تكبير المجهر.

.....

.....

.....

.....

ث. بعد الجسم عن صورته النهائيه.

.....

.....

.....

١٢. مجهر مركب البعد البؤرى لشيئيته ١ سم ولعينيته ٥ سم , استخدم لرؤية جسم دقيق على بعد ١,١ سم, فتكونت صورته النهائيه على بعد ٢٠ سم منه. جد:

ا. تكبير المجهر.

.....

.....

.....

.....

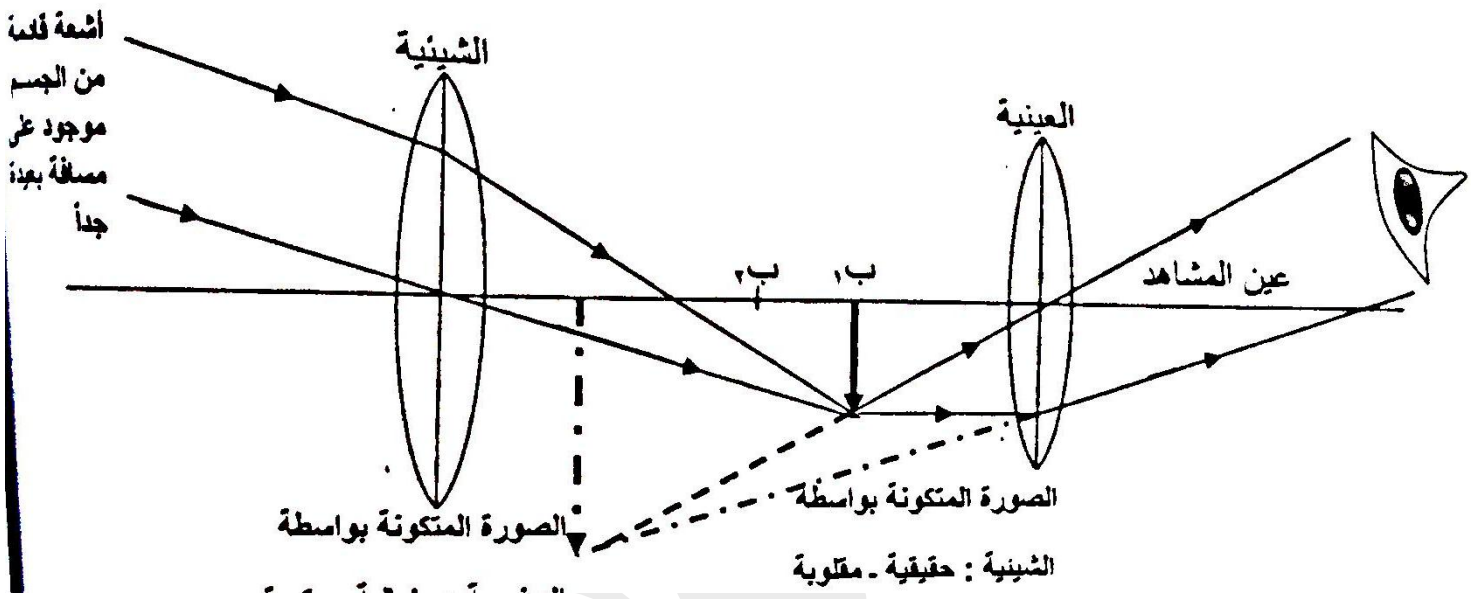
ب. **طول المجهر.**

.....

.....

٣. المنظار الفلكى الانكسارى

وهو جهاز يستخدم لرؤية الاجسام البعيده كالنجوم والمجرات وغيرها.



مكونات المنظار الفلكى الإنكسارى:

يتكون المنظار الفلكى الانكسارى من عدستين **محدبتين** تسمى القريبه من الشئ **الشيئيه** وهى تكون ذات بعد بؤرى **كبير**, لان الجسم يكون بعيد جدا والقريبه من العين تسمى **العينيه** وهى ذات بعد بؤرى **صغير** نسبيا.

* **طريقة عمل المنظار الفلكى الانكسارى:**

تسقط الاشعه من الاجسام البعيده على الشيئيه فتتكون لها صوره حقيقيه مقلوبه مصغره عند بؤرتها, وتحرك العينيه حتى يدخل الجسم داخل البعد البؤرى للعينيه وبالتالى تكون الصوره النهائيه خياليه – معتدله – مكبره مقارنه مع الجسم الاول .

* **مميزات المنظار الفلكى الإنكسارى:**

– تكون الصوره النهائيه خياليه دايما (ص٢ = –).

– **ص١ = ع١ وذلك لان الصوره الاولى تتكون فى البؤره.**

– تكبير المنظار الفلكى الانكسارى = بعد الصوره الاولى من الشيئيه ÷ بعد نفس الصوره من العينيه.

ت = ص١ ÷ س٢ او ت = ع١ ÷ س٢

– اطول الانبوب (ل)= ص١ + س٢ او ل = ع١ + س٢

* **مهم جدا** : يسمى بالمنظار الانكسارى لانه يستخدم العدسات فى تركيبه والتى تعمل بانكسار الضوء.

* **حل المسائل التاليه:**

١٣. منظار البعد البؤرى لشيئيته ٦٠ سم وطول قصبته ٦٤ سم ,استخدم لرصد جسم بعيد فوقعت صورته على بعد ٢٠ سم,جد:

أ. البعد البؤرى للعينيه.

.....

.....

.....

.....

.....

ب. تكبير المنظار.

.....

.....

.....

١٤. منظار البعد البؤرى لشيئيته ٣٠ سم ولعينيته ٤ سم ,استخدم لرصد جسم بعيد فتكونت صورته على بعد ١٢ سم,جد:

ت. طول المنظار.

.....

.....

.....

.....

.....

ث. تكبير المنظار.

.....

.....

١٥. ما مقدار تكبير منظار فلكى بعد الصوره الاولى من الشيئيه ٢٠ سم, وبعد نفس الصوره عن العينيه ٤ سم.

.....

.....

.....

١٦. منظار فلكى استخدم لرؤية جسم بعيد فوقعة صورته النهائيه على بعد ٢٠ سم, فاذا كان البعد البؤرى لعدستيه ٥ سم و٨٠ سم. جد: (٢٠١٨)

أ. تكبير المنظار.

.....

.....

.....

.....

.....

ب. ب. طول المنظار.

.....

.....

.....

١٧. منظار فلكى البعد البؤرى لعدستيه ٥ سم و ٨٠ سم, استخدم لرؤية جسم بعيد فوقعة صورته النهائيه على بعد ٢٠ سم, جد:

ا. تكبير المنظار. (٢٠١٣) .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ب. **طول المنظار.**

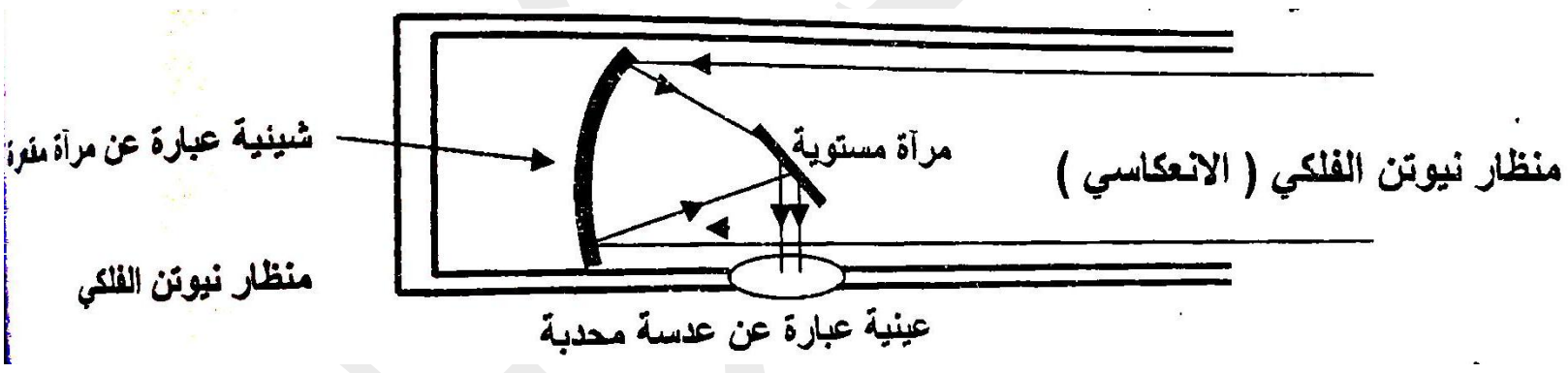
.....

.....

.....

* منظار نيوتن الانعكاسي

هو جهاز يقوم برصد الاجسام البعيده مثل النجوم والمذنبات والاقمار.



* **مكونات منظار نيوتن:**

١. **مراة مقعره :**

تعمل كشيئيه ووظيفتها تعكس الاشعه القادمه من الجسم عند البؤره .

٢. **مراة مستويه :**

ووظيفتها تقطع مسار الاشعه القادمه من المراة المقعره وتعكسها نحو العدسه المحدبه.

٣. **عدسة محدبه:**

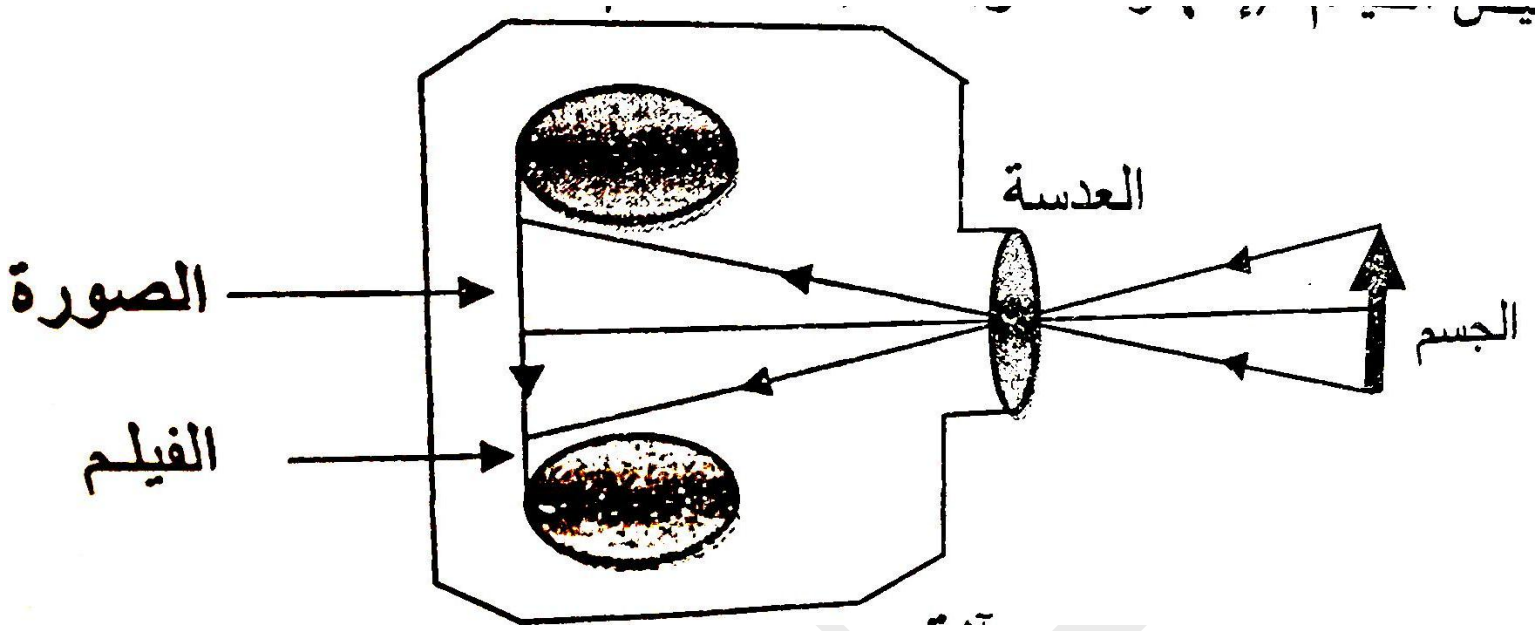
وهى تعمل كعينيه ووظيفتها تكبير الصوره حتى تراها العين بوضوح.

* مهم جدا: وسمى بالمنظار الانعكاسي لانه يستخدم المرايا فى تركيبه.

* الة التصوير الكاميرا

تتكون من صندوق مغلق جدرانه الداخليه سواء وفى مقدمته عدسه محدبه وفى مؤخرته شريحه حساسه للضوء. (فلم).

*** سميت بالشريحه الحساسه لانها تحتوى على مركبات الفضه التى لها حساسيه للضوء.**



*** طريقة عمل الكاميرا:**

توجة الكاميرا نحو الجسم المراد تصويره, ثم تحرك العدسه حتى تقع الصوره فى الشريحه الحساسه ولحساسيته للضوء تتكون الصوره, ويتم اظهار الصوره بمواد كيميائيه,

بعض اسئلة الشهاده السودانيه

*** القسم الاول (١) عرف الأتى:**

١-المجهر البسيط: .....

٢-المجهر المركب: .....

٣-المنظار الانكسارى: .....

٤-: الكاميرا: .....

٥-المجموعه البصريه: .....

٦-تكبير المجموعه البصريه: .....

*** (٢) علل لما ياتى:**

١- يسمى منظار نيوتن بالانعكاسى.....

٢-الشريحه داخل الكاميرا تسمى بالشريحه الحساسه. .....

٣-لماذا تصنع الشريحه فى الكاميرا من مادة الفضه: .....

٤-فى الكاميرا توضع العدسه على اسطوانه متحركه. .....

٥-وضع الجسم مقلوبا امام العدسه الشيئيه للمجهر المركب. .....

٦-توضع مراة مستويه بين الشيئيه والعينيه فى منظار نيوتن الانعكاسى. .....

*** (٣)اكمل ما ياتى:**

١. يتكون المجهر المركب اساسا من عدستين ..... وتسمى اقربهما من عين المشاهد العدسه ..... وتسمى الاخرى العدسه .....

٢. يتكون المنظار الفلكى الانعكاسى من : أ. ..... ب. ..... ج. .....

٣. مجموعه ضوئيه تتكون من عدستين فاذا كان تكبير الاولى (ت١) وتكبير الثانيه (ت٢) فان التكبير الكلى = ...

٤. تتكون الة التصوير من صندوق مغلق جدرانه الداخليه ..... وفى مقدمته ..... وفى مؤخرته .....

٥. ..... هو جهاز يعمل على تكبير الاجسام التى لا ترى بالعين المجرده.

٦. تكون العدسه الشيئيه لمجهر مركب صوره ..... و ..... اما شيئيه المنظار الانكسارى فتكون صوره ..... و ..... و .....

٧. فى المنظار الانكسارى الشيئيه عباره عن عدسه ..... بعدها البؤرى ..... اما العينيه هى ..... بعدها البؤرى .....

٨. يتكون المجهر البسيط صوره ..... و .....

٩. تكبير المنظار الانكسارى = ... او .....

١٠. * **اكمل الجدول التالى:**

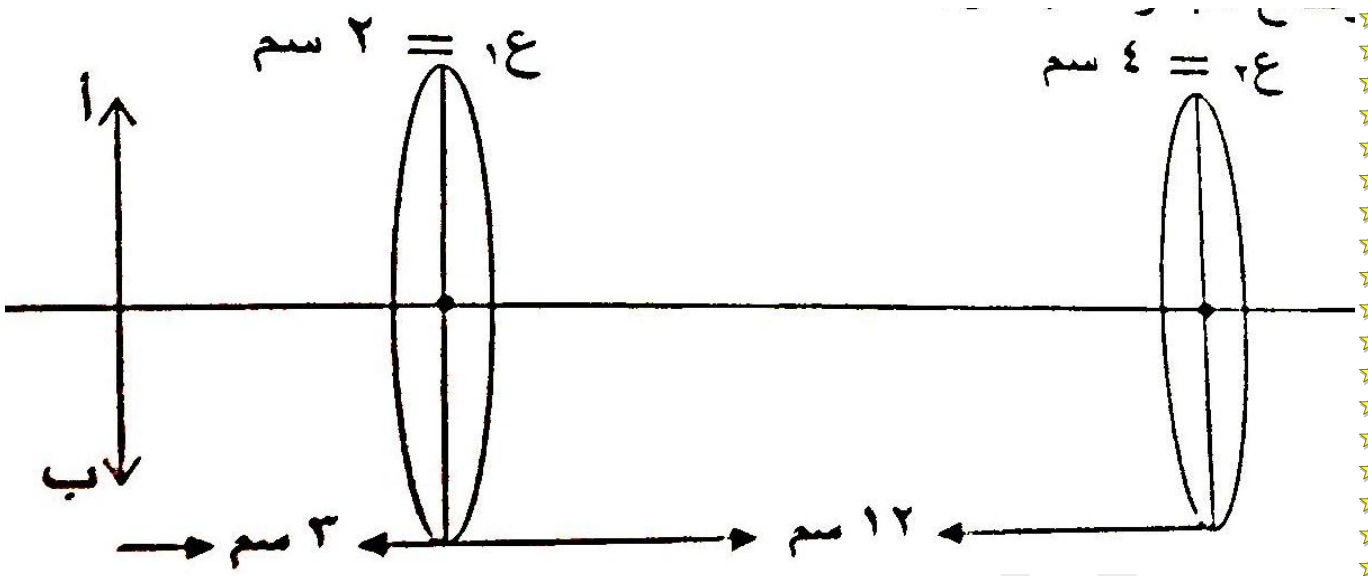
الاستخدام	اسم الجهاز
يستخدم لتكبير الاجسام التى تحتاج الى تكبير بسيط	
تكبير الاجسام اللتى لا ترى بالعين المجرده	
تقريب الاجسام البعيده	
تصوير الاجسام	
يستخدم المرايا فى تركيبه	

*** رسم يوضح المنظار الانعكاسى:**

*** رسم يوضح الكاميرا:**

*** رسم يوضح المجهر البسيط:**

* **القسم الثانى: حل المسائل التاليه:**



.....

.....

.....

.....

.....

.....

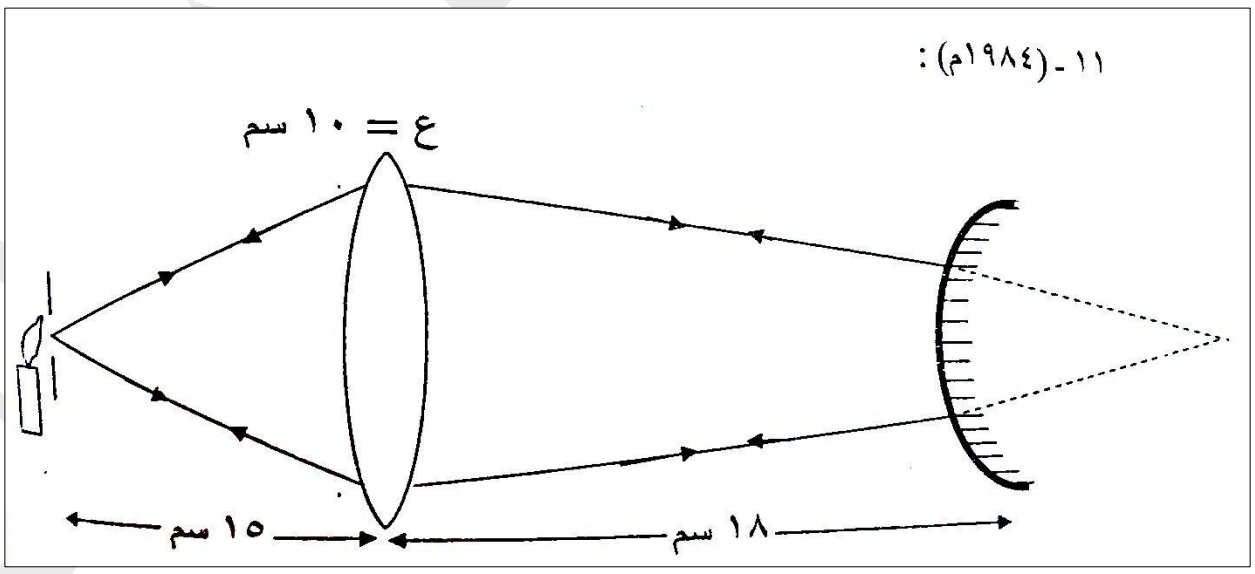
.....

.....

.....

* **اوجد نصف قطر التكور للمراة المحدبه فى الشكل ادناه.**

١١ - (١٩٨٤م) :



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

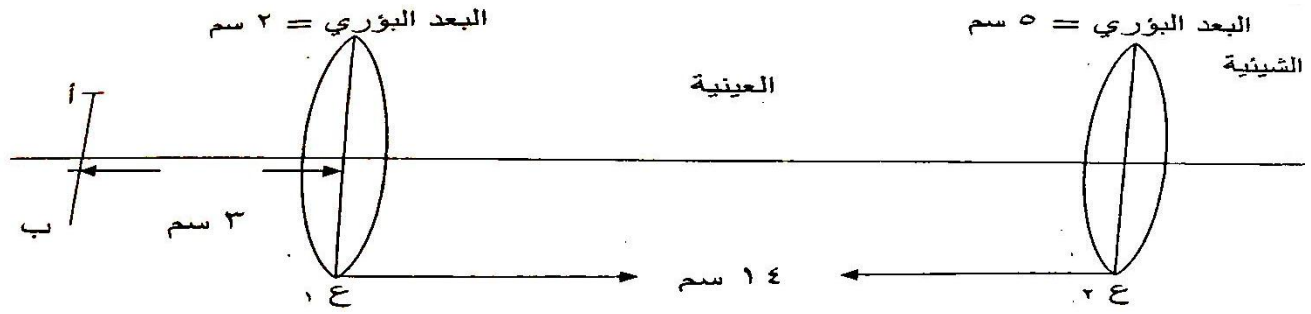
.....

.....

.....

.....

* احسب بعد الصوره النهائيه المتكونه بواسطة المجموعه البصريه وجد التكبير وصفات الصوره.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

* وضع جسم على بعد ٣ سم من شيئية مجهر مركب البعد البؤرى لشيئيته ٢ سم والعينيه ٥ سم ,فتكونت له صوره على بعد ٢٠ سم ,جد التكبير وطول الانبوب.

.....

.....

.....

*منظار فلكي البعد بين عدستيه ١٠٥ سم فتكونت له صوره مكبره ٢٠ مره عندما كانت الصوره النهائيه في مالانهايه جد البعد البؤرى للعدستين.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

* وضع جسم على بعد ٣ سم من مجهر بسيط البعد البؤرى لعدسته ٤ سم, جد بعد الصوره النهائيه والتكبير.

.....

.....

.....

وما نيل المطالب بالتمنى ولكن تاخذ الدنيا غلابا

رحم الله جميع شهداء متحرك مسك الختام

وكل شهدائنا الكرام