الانعكاس

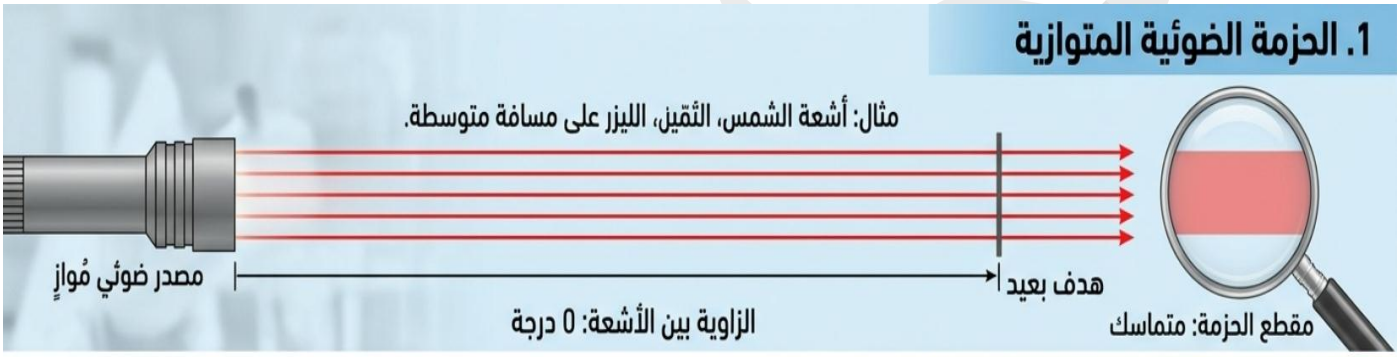
❖ **الضوء:** هو شكل من اشكال الطاقه يسقط علي العين فتتم الرؤيه.

❖ **الشعاع الضوئى:** هو الخط المستقيم الذي يدل علي اتجاه انتشار الضوء.

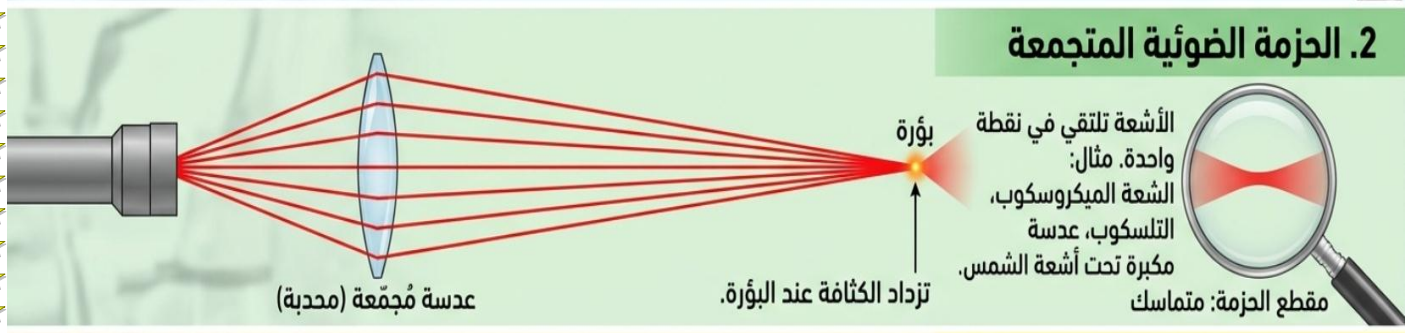
❖ **الحزم الضوئيه:** هي مجموعه من الاشعه الضوئيه.

❖ **انواع الحزم الضوئيه:**

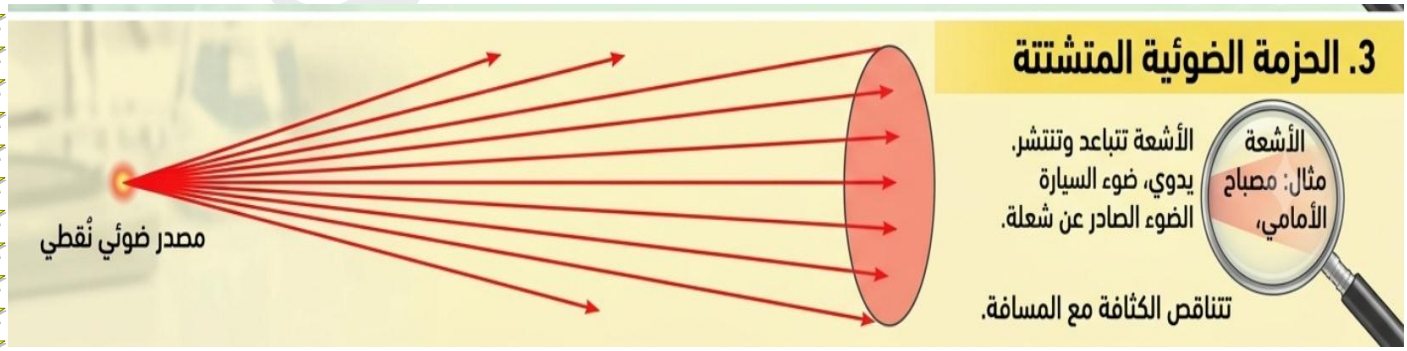
١. حزم متوازيه: وهي مجموعه من الاشعه الضوئيه المتوازيه ولا تلتقي في نقطه واحده وكل شعاع ضوئي يوجد علي نفس البعد من الاخر. وتوجد في اشعة الشمس والليزر.



٢. حزم متجمعه: وهم مجموعه من الاشعه الضوئيه التي تتجمع في نقطه واحده.

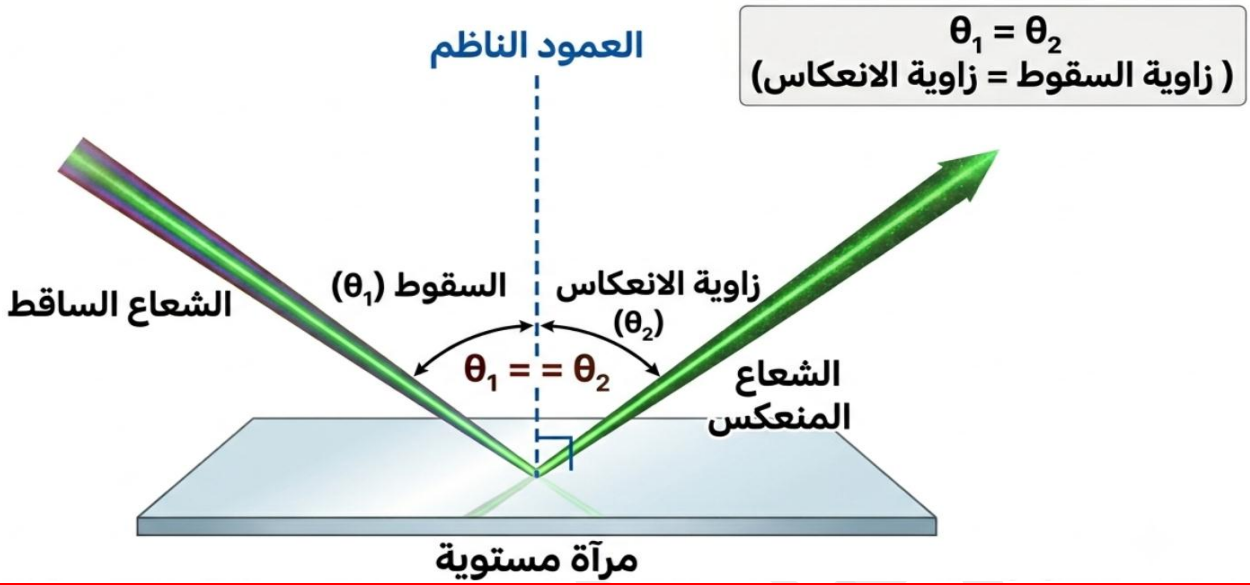


٣. حزم متفرقه : مجموعه من الاشعه الضوئيه التي تخرج من نفس المصدر وتتشتت في كل الاتجاهات.



❖ **الانعكاس:** وهو ارتداد الاشعه الضوئيه عند اصطدامها بسطح عاكس.

❖ **مصطلحات الانعكاس:**



١. العمود الناظم: هو الخط المستقيم العمودي علي السطح الفاصل.

٢. زاوية السقوط: هي الزاويه المحصوره بين الشعاع الساقط والعمود الناظم.

٣. زاوية الانعكاس: هي الزاويه المحصوره بين الشعاع المنعكس والعمود الناظم.

٤. زاوية الانحراف: هي الزاويه المحصوره بين امتدادات الشعاع الساقط والشعاع المنعكس.

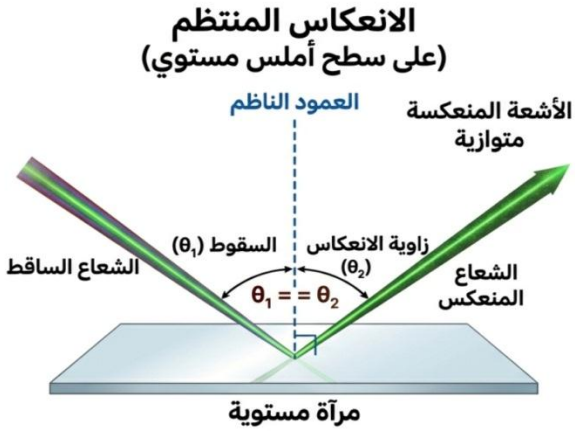
زاوية الانحراف = ١٨٠ – (٢س). حيث : س= زاوية السقوط او الانعكاس.

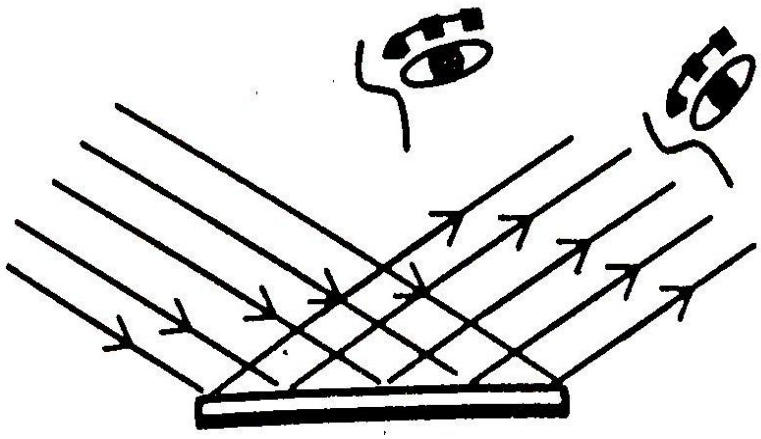
❖ **انواع الانعكاس:**

١. انعكاس منتظم ٢. انعكاس غير منتظم

* **الإنعكاس المنتظم:**

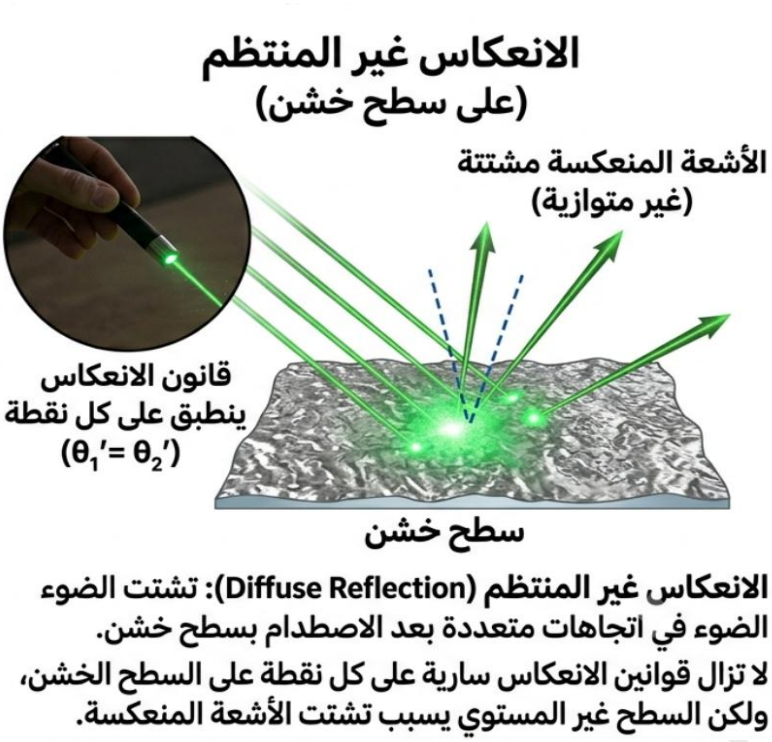
هو الانعكاس الذى ترتد فيه الاشعه الضوئيه بنفس كيفية سقوطها, ويحدث فى الاسطح الملساء المستويه.



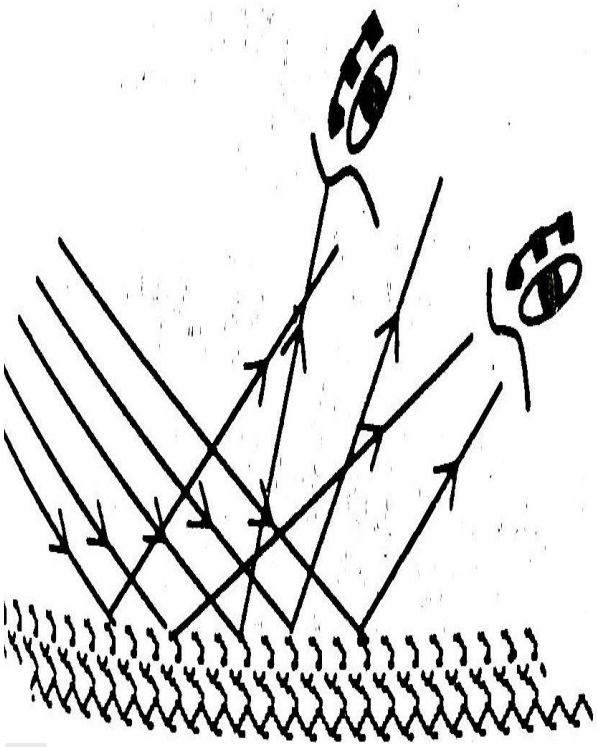


* **الانعكاس غير المنتظم:**

هو الانعكاس الذى ترتد فيه الاشعه الضوئيه بغير كيفية سقوطها, ويحدث فى الاسطح الخشنه.



الانعكاس غير المنتظم (Diffuse Reflection): تشتت الضوء
الضوء في اتجاهات متعددة بعد الاصطدام بسطح خشن.
لا تزال قوانين الانعكاس سارية على كل نقطة على السطح الخشن،
ولكن السطح غير المستوي يسبب تشتت الأشعة المنعكسة.



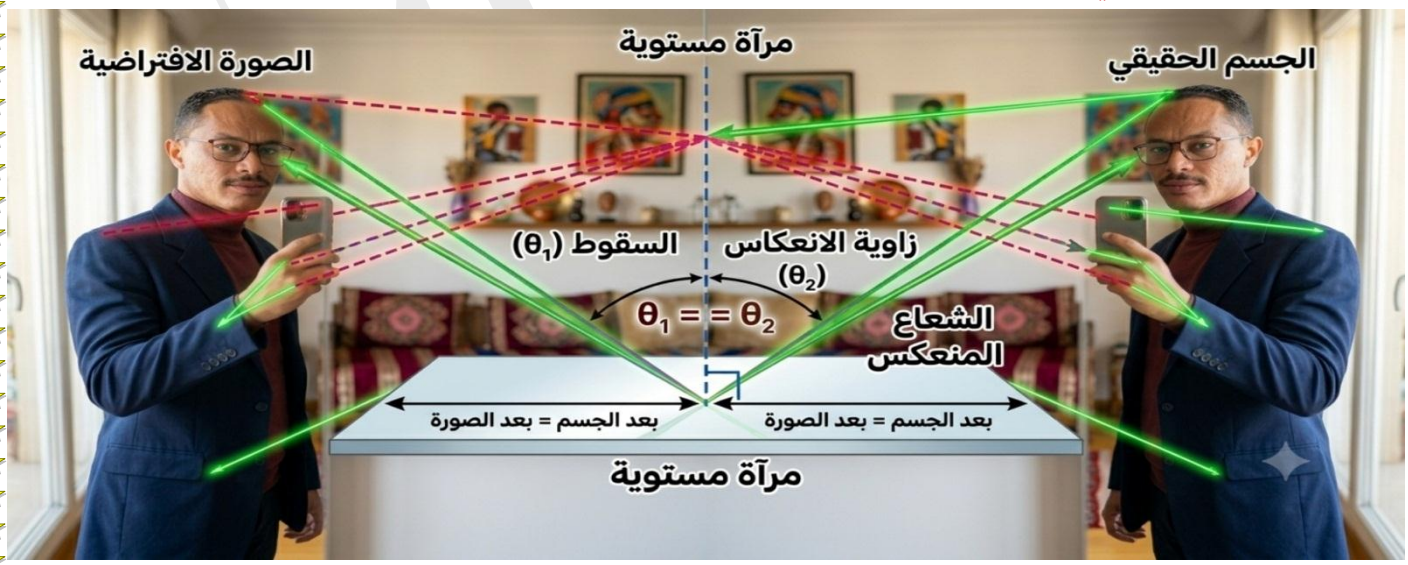
- **قانونا الانعكاس:**

١) الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود الناظم تقع جميعا فى مستوي واحد عمودي علي السطح العاكس.

٢) زاوية السقوط = زاوية الانعكاس .

* ومن تطبيقات الانعكاس: المرايا.

* **المراه المستويه:** هي عباره عن سطح زجاجي مستوي طلي احد سطحيها بالفضه فاصبح الاخر عاكسا للضوء.تكون الصوره في المراه المستويه:



* **خواص الصوره المتكونه بواسطه المراه المستويه:**

١. خياليه ٢.معتدله ٣.مساويه للجسم ٤.معكوسة الجوانب.

٥.بعدالجسم امام المراه = بعد الصوره خلف المراه.

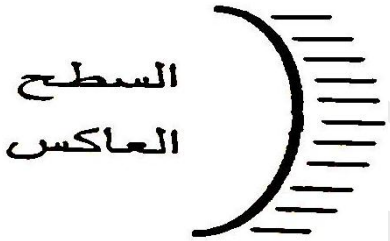
* **تعريف المراة الكريه:**

هى جزء من سطح كره زجاجيه مجوفه طلى احد سطحيها بالفضه فاصبح السطح الاخر عاكسا للضوء.

* **انواع المرايا:** ١. مراة مقعره (لامه) ٢. مراة محدبه (مفرقه).

١. **المراة المقعره (لامه او مجمعه):**

هى جزء من سطح كره زجاجيه مجوفه طلى سطحها الخارجى بالفضه فاصبح السطح الداخلى عاكسا للضوء.



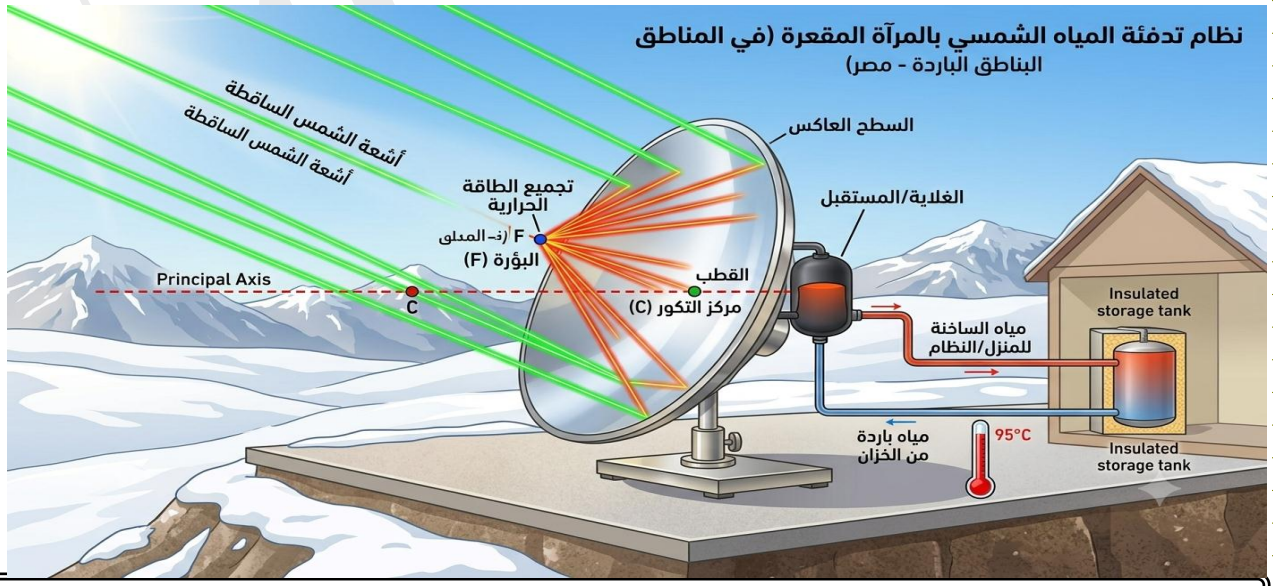
* **استخدامات المراة المقعره:**

١) احيانا في صوالين الحلاقه والكوافير والمحلات التجاريه.

٢) تركيز الضوء فى مصابيح السيارات والكشافات.

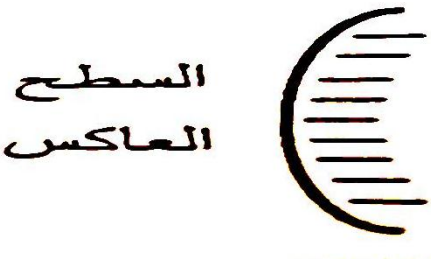
٣) فى المناظير الفلكيه العاكسه.

٤) تستخدم في تدفئة المياه فى المناطق الباردة.



٢. **المراة المحدبه (مفرقه او مشتته):**

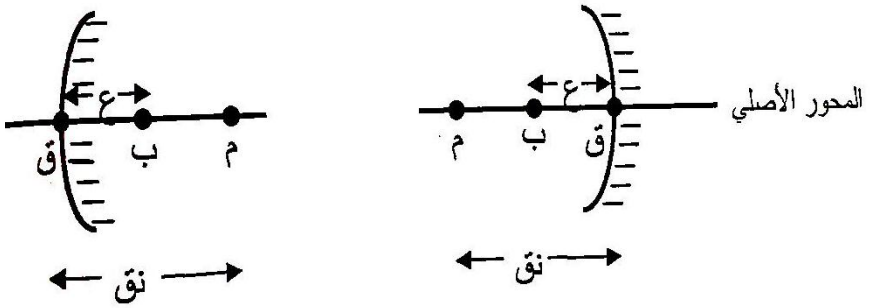
هى جزء من سطح كره زجاجيه مجوفه طلى سطحها الداخلى بالفضه فاصبح السطح الخارجى عاكسا للضوء.



* **استخدامات المراة المحدبه:**

كمراة جانبيه في السيارات بحيث تمكن السائق من رؤيه السيارات التى خلفه, لان لها مدى واسع فى الرؤيه وتكون صوره معتدله ومصغره مهما اختلف موقع السياره.

- **مصطلحات المرايا:**



١) **قطب المراة (ق):** هو نقطة تقع في منتصف المراة تماماً

٢) **مركز تكور المراة (م١):** هو مركز الكرة التي صنعت منها المراة.

٣) **المحور الأصلي:** هو المستقيم المار بقطب المراة ومركز التكور والبؤره.

٤) **بؤرة العدسة (ب):** هي النقطة التي تتجمع عندها الأشعة المنعكسه من المراة أو امتداداتها والتي تسقط موازية للمحور الاصلي. وهى نوعين:

ا. **البؤرة الحقيقية:** هي النقطة التي تتكون بالتقاء أشعة منعكسه وتقع امام السطح العاكس.

ب. **البؤرة الخيالية:** هي النقطة التي تتكون بالتقاء امتدادات الأشعة المنعكسه وتقع خلف السطح العاكس.

٥) **البعد البؤرى (ع):** هو المسافه بين قطب المراة والبؤره.

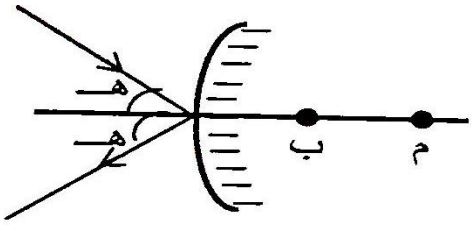
٦) **نصف قطر المراة (نق):** هو المسافه بين قطب المراة ومركز التكور. وهو يساوي ضعف البعد البؤرى.

نق = ٢ع

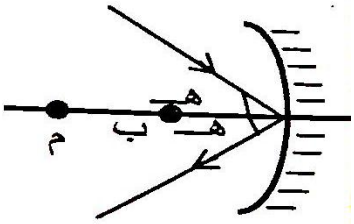
٧) **المحور الثانوي:** هو الخط المستقيم المار بمركز التكور واي نقطه علي سطح المراه عدا قطبها.

❖ الخواص الاساسيه للأشعة الساقطة على المرايا:

١) إذا سقط شعاع ضوئي ماراً بقطب المراة فان المحور الاصلى او امتداده يمثل عمود ناظم وفى هذه الحاله ينعكس بنفس زاويه سقوطه (زاوية السقوط = زاوية الانعكاس)..

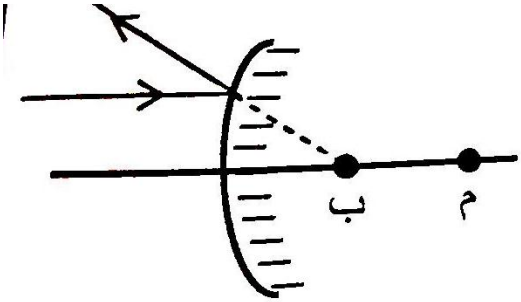


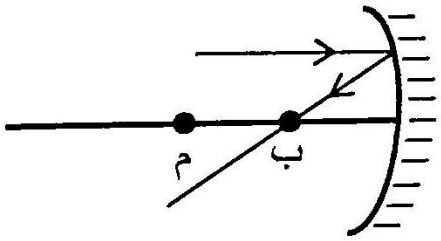
هـ١ = هـ٢



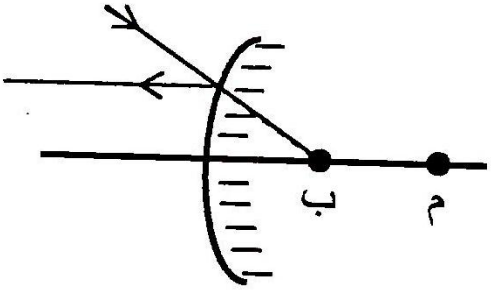
هـ١ = هـ٢

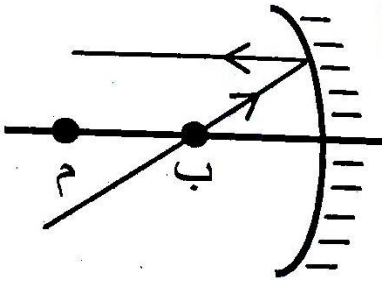
٢) إذا سقط شعاع موازٍ للمحور الأصلي فإنه ينعكس هو أو امتداده ماراً بالبؤرة:





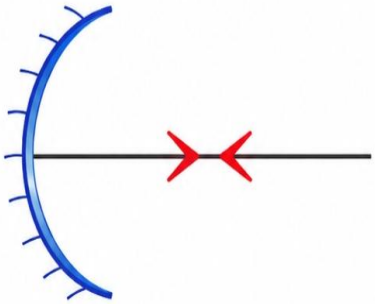
٣) إذا سقط شعاع هو أو امتداد بالبؤرة فإنه ينعكس موازياً للمحور الأصلي:



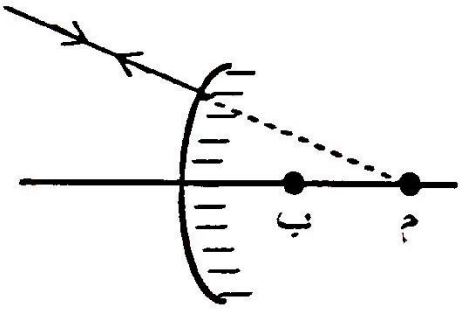


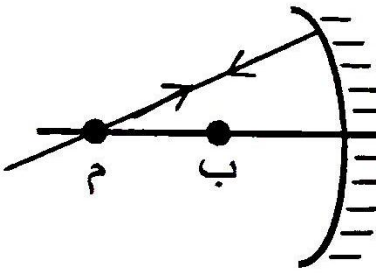
٤) اذا سقط شعاع مارا بالمحور الاصلي فانه يرتد علي نفسه.

①



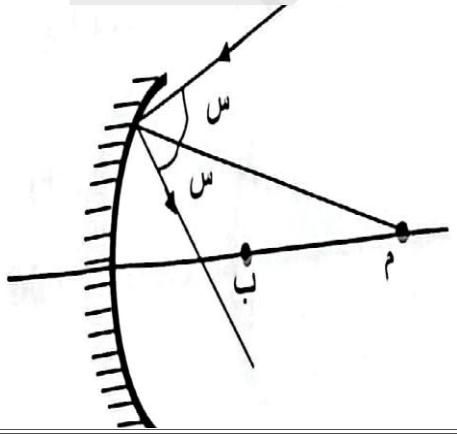
٥) اذا سقط شعاع هو او امتداده بمركز التكور فانه يرتد على نفسه.





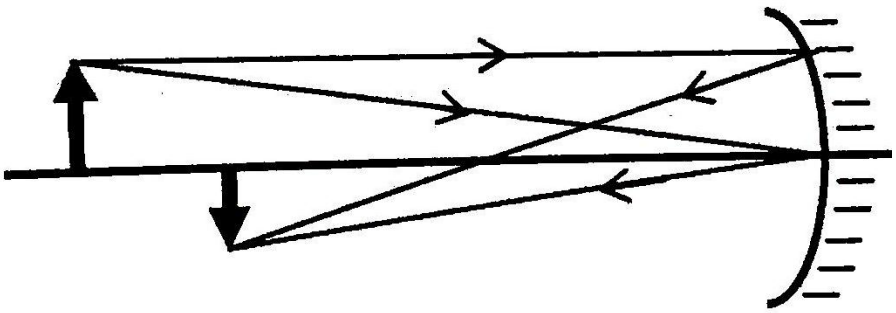
* **الخواص العشوائيه:**

١. اذا لم يسقط الشعاع موازى للمحور الاصلي فان ينعكس بنفس زاوية سقوطه مع تكوين عمود ناظم يمر بمركز التكور.



* **كيفية تكون الصورة أمام المراة:**

إذا وضعنا جسماً أمام عدسة مراة عمودياً على المحور الأصلي يمكن معرفة الصورة المتكونة بمتابعة مسار شعاعين يخرجان من أعلى الجسم، الشعاع الأول يمر بقطب المراة وهذا ينعكس بنفس زاويه السقوط والآخر يواز المحور الأصلي وهكذا ينعكس ماراً بالبؤرة فتتكون الصورة عند نقطة تلاقي الشعاعين او امتداداتهما.



- **الصورة الحقيقية:**

هي الصورة التي تتكون من التقاء أشعة حقيقية ويمكن استقبالها على حائل (شاشة).

- **الصورة الخيالية :**

هي الصورة التي تتكون من التقاء امتدادات أشعة ولا يمكن استقبالها على حائل.

٢) مقارنة بين الصورة الحقيقية والخيالية في المراة:

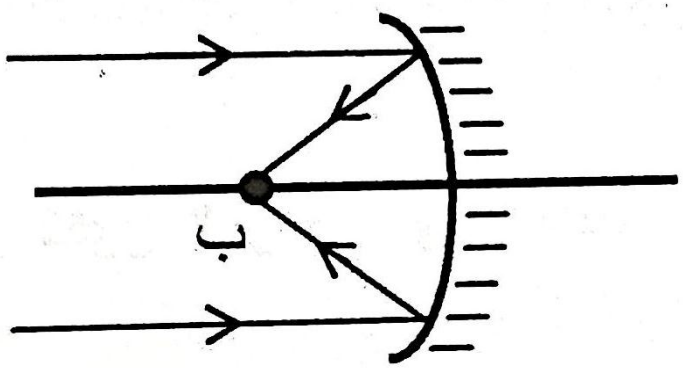
وجه المقارنة	الصوره الحقيقيه	الصوره الخياليه
المكان	تقع امام **المراة**	تقع خلف **المراة**
التكوين	تتكون بتلاقي الأشعة المنعكسه نفسها	تتكون بتلاقي امتدادات الأشعة المنعكسه
الاستقبال على حائل	يمكن استقبالها على حائل	لا يمكن استقبالها على حائل
المراه التي تكونها	المراة المقعره فقط	المراة المقعره او المحدبه

* **حالات تكون الصورة بالمرايا:**

تختلف خواص الصورة المتكونة بواسطة المرايا باختلاف موضع الجسم نفسه أمام المراة وقد وجد أن هناك ست حالات يمكن أن يكون فيها الجسم أمام المراة المقعره، لذلك تختلف خصائص صورته، وهنالك حالة واحدة للجسم أمام المراة المحدبه.

أولاً: المراة المقعره (اللامة):

١) الجسم في مالا نهاية (س = ∞) :



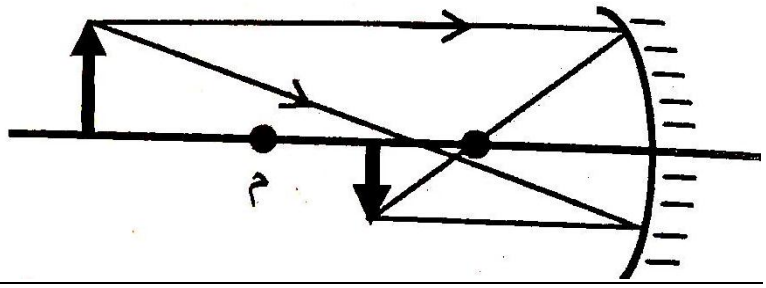
- **مكان الصورة:** فى البؤره (ص = ع) .
- **صفات الصورة:**

١) حقيقية ٢) مقلوبة ٣) مصغرة جداً ٤)تقع في البؤرة

- **إمكانية الاستخدام:**

(شيئية منظار نيوتن الانعكاسى).

٢) **الجسم على بعد أكبر من ضعف البعد البؤري (س > ٢ع) :**

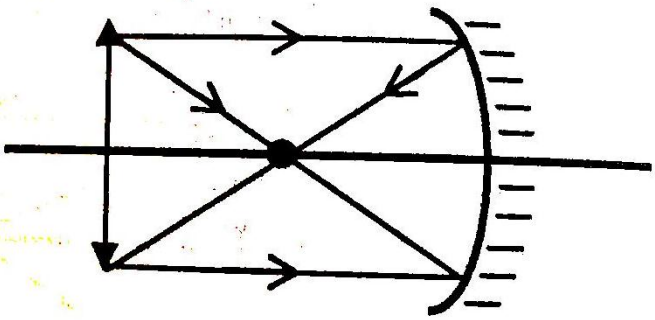


- **مكان الصورة:**

على بعد أكبر من البعد البؤري وأقل من ضعف البعد البؤرري (بين البؤره ومركز التكور).

- **صفات الصورة:** ١) حقيقية ٢) مقلوبة ٣) مصغرة
- **بعد الصورة عن الجسم : (ف = س – ص) .**

٣) **الجسم على بعد مساوي لضعف البعد البؤري (مركز التكور) (س = ٢ع):**



- **مكان الصورة:**

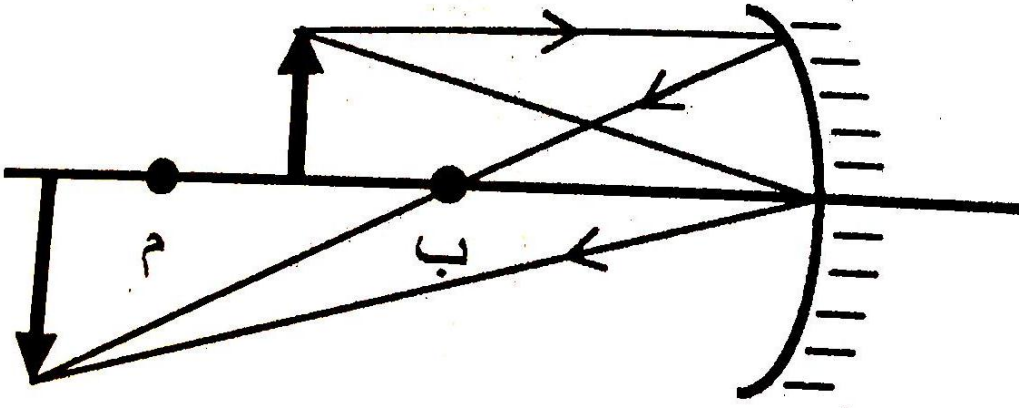
عند مركز التكور.

- **صفات الصورة:**

١) حقيقية ٢) مقلوبة ٣) مساويه للجسم

- **بعد الصورة عن الجسم:** **ف = س – ص = صفر**

٤) **الجسم على بعد اكبر من البعد البؤرى واقل من ضعف البعد البؤرى (ع < س < ٢ ع):**



- **مكان الصورة:**

على بعد اكبر من ضعف البعد البؤرى.

- **صفات الصورة:**

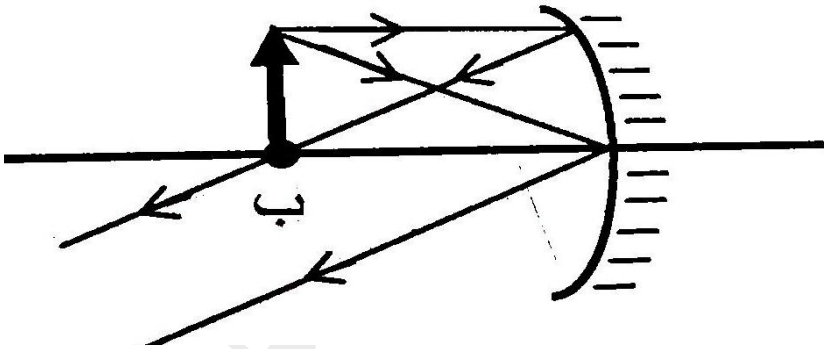
١) حقيقية ٢) مقلوبة ٣) مكبره

- **بعد الصورة عن الجسم:** $ف = ص - س$

- **إمكانية الاستخدام:**

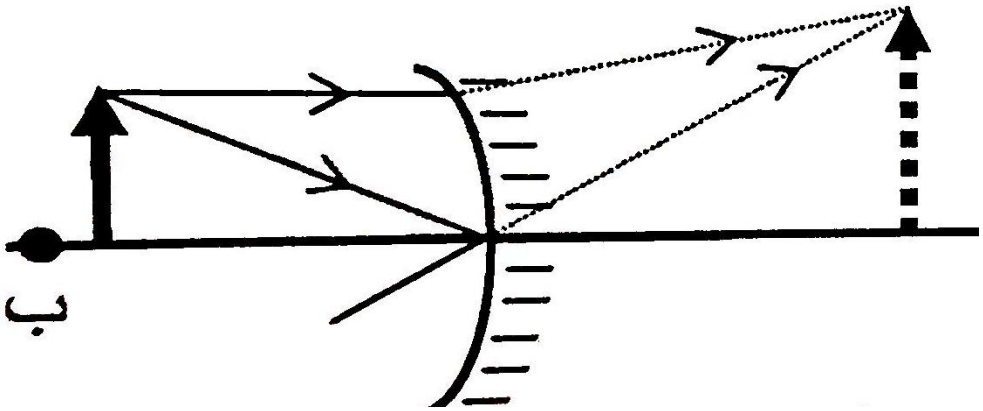
مصابيح بعض السيارات.

٥) **الجسم على بعد مساوى للبعد البؤري (س = ع) :**



- **مكان الصورة:** فى مالانهايه.
- **صفات الصورة:** ١) حقيقيه ٢) مقلوبه ٣) مكبرة جدا

٦) **الجسم داخل البعد البؤرى (س < ع) :**

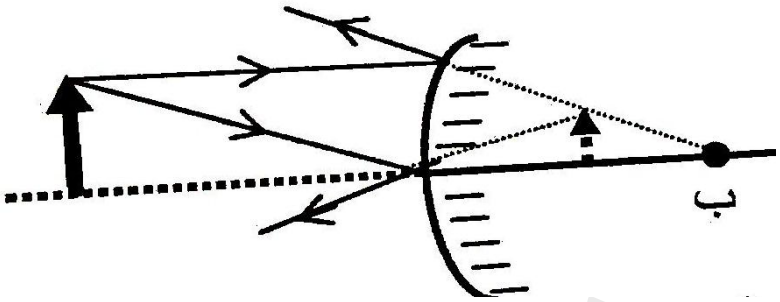


- **مكان الصورة:** خلف المراة.
- **صفات الصورة:** ١) خياليه ٢) معتدله ٣) مكبرة
- **إمكانية الاستخدام:** صوالين الحلاقه.
- **بعد الصورة عن الجسم:** $ف = س + |ص|$

وعلامة القيمه المطلقه تعنى ان اشاره (ص) تكون موجبه فى كل الاحوال.

* ثانياً: المراة المحدبه (المفرقة):

١) الجسم في أي مكان (عدا مالانهايه):



- **مكان الصورة** : داخل البعد البؤرى.
- **صفات الصورة**:

١) خيالية ٢) معتدلة ٣) مصغرة ٤) تقع داخل بعد البؤرة

- **بعد الصورة عن الجسم**= $ف = س + |ص|$
- **إمكانية الاستخدام**: مراة جانبيه فى السيارات.
- **مهم جدا:**

المراة المحدبه تكون دائماً للجسم الحقيقي صورة خيالية معتدلة ومصغرة، تقع داخل البعد البؤري مهما اختلف موضع الجسم عن المراة باستثناء وضع الجسم في ما لا نهاية لأن صورته تكون في البؤرة.

القانون العام لمرايا:

وهو علاقته تربط بين البعد البؤري للمراة (ع) وبعد الجسم عن المراة (س) وبعد الصورة عن المراة (ص) وينص على:

$$\frac{١}{\text{البعد البؤري}} = \frac{١}{\text{بعدالجسم عن المراة}} + \frac{١}{\text{بعد الصورة عن المراة}}$$

$$\frac{١}{ع} = \frac{١}{س} + \frac{١}{ص} \quad \text{أو} \quad ع = \frac{س \times ص}{س + ص}$$

حيث:

ع = البعد البؤري ,

س = بعد الجسم عن المراة .

ص = بعد الصورة عن المراة .

* **قاعدة الإشارات:**

المراة	الحالة
مقعره	البعدالبؤري الموجب (+ع)
محدبه	البعد البؤري سالب (−ع)
جسم حقيقي	بعد الجسم عن **المراة** موجب (+س)
جسم خيالي	بعد الجسم عن **المراة** سالب (− س)
صورة حقيقية	(+ص) (مقلوبة – امام **المراة** – يمكن استقبالها على حائل)
صورة خيالية	(−ص) (معتدلة – خلف **المراة** – **لا** يمكن استقبالها على حائل)

***التكبير (ت):**

هو النسبه بين بعد الصورة من المراه إلى بعد الجسم من المراه أو بين طول الصورة الى طول الجسم.

التكبير = $\frac{\text{طول الصورة}}{\text{طول الجسم}} = \frac{\text{بعد الصورة}}{\text{بعد الجسم}}$

$ت = \frac{ص}{س} = \frac{لَ}{ل} \rightarrow ت = \frac{ص}{س} \rightarrow ت = \frac{لَ}{ل}$

$ل = |ت| \times ل \rightarrow$ **طول الصورة = | التكبير| × طول الجسم**

حيث:

(ص) = بعد الصورة عن **المراة** (س) = بعد الجسم عن **المراة**

(ل) = طول الجسم (لَ) = طول الصورة

- **قواعد التكبير:**

١) إذا كان التكبير أكبر من الواحد (ت > ١) تكون الصورة مكبرة .

٢) إذا كان التكبير أصغر من الواحد (ت < ١) تكون الصورة مصغرة .

٣) إذا كان التكبير = الواحد (ت = ١) تكون الصورة مساوية للجسم.

* **إشارة التكبير :**

إشارة التكبير (ت)	صفات الصورة
إذا كان التكبير موجب	حقيقية – مقلوبة
إذا كان التكبير سالب	خيالية – معتدلة

- **ملحوظة:** يتم وصف الصورة بالقاعدة والرقم معاً . مثلاً:

أ) **إذا كان ت** = + ٤ **اذن** تكون مواصفات الصورة كالآتي:

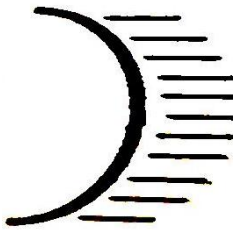
– الإشارة موجبة إذن الصورة حقيقية – مقلوبة الرقم > ١ إذن الصورة مكبرة .

ب) **ت** = – $\frac{١}{٢}$

– الإشارة سالبة إذن الصورة خيالية – معتدلة.

– الرقم < ١ إذن الصورة مصغرة.

* **المقارنة بين المراة المحدبة والمقعرة:**

وجه المقارنة	المراة المقعره	المراة المحدبه
الوصف	طلى سطحها الخارجى بالفضه فاصبح الداخلى عاكس الضوء	طلى سطحها الداخلى بالفضه فاصبح الخارجى عاكس الضوء
نوع الصورة	حقيقية أو خيالية	خيالية دائماً
الشكل		
صفات الصورة	مقلوبة في أغلب الأحيان أو معتدلة	معتدلة دائماً
البعدالبؤري	موجب	سالب
مسمى آخر	مجمعة أو لامة	مفرقة أو مشتتة

*** مهارات لحل المسائل:**

-كيف نحدد نوع المراه: اذا كانت الصوره خياليه ومعتدله ومصغره فان المراه تكون مراه محدبه عدا ذلك تكون مقعره.

- **اذا كانت الصوره حقيقيه يمكن إيجاد بعد الجسم عن صورته بالعلاقة:**

ا. **اذا كانت الصوره مصغره (س اكبر من ص) نستخدم القانون التالى** ف = س – ص

ب. **اذا كانت الصوره مكبره (ص اكبر من س) كبيره نستخدم القانون التالى** ف = ص – س

- **اذا كانت الصوره خياليه يمكن إيجاد بعد الجسم عن صورته بالعلاقة:**

ف = س + |ص| **من غير اخذ اشارة (ص) فى الحسبان**

- **ملاحظات قبل حل المسائل:**

جسم حقيقي	(س) موجب	التكبير سالب (–ت)	خيالية – معتدلة
جسم خيالي	(س) سالب	التكبير موجب (+ت)	حقيقية – مقلوبة

نماذج من امتحانات الشهادة السودانيه

***عرف الاتى:**

١–المرايا الكريه: .....

.....

٢–المراة المقعره : .....

.....

٣–المراة المحدبه : .....

.....

٤–قطب المراة: .....

٥–نصف قطر المراة : .....

٦–البعد البؤرى:.....

٧–مركز تكور المراة: .....

٨–البؤره: .....

.....

٩–البؤره الحقيقيه: .....

١٠- البؤره الخياليه: .....
١١- بؤره المراة المحدبه: .....
١٢- بؤرة المراه المقعره: .....
١٣- التكبير: .....
١٤- الصوره الحقيقيه: .....
١٥- المحور الثانوي: .....
١٦- الصورة الخيالية: .....
١٧- انعكاس الضوء: .....
١٨- الانعكاس المنتظم: .....
١٩- الانعكاس الغير منتظم: .....
٢٠- زاوية السقوط: .....
٢١- زاوية الانعكاس: .....
٢٢- زاوية الانحراف: .....
٢٣- الحزم الضوئيه: .....
٢٤- الحزم الضوئيه المتوازيه: .....
٢٥- الحزم الضوئيه المتجمعه: .....
٢٦- الشعاع الضوئي: .....
٢٧- الحزم الضوئيه المتفرقه: .....
٢٨- البؤره الثانويه: .....

٢٩- المراة المستويه: .....

٣٠- المحور الاصلي: .....

٣١- المستوى البؤرى: .....

* **اكتب المصطلح العلمي الذي تعنيه العبارات التاليه.**

١. الخط المستقيم الذي يسير فيه الضوء. ( )

٢. مجموعه من الاشعه التي تبين اتجاه الضوء. ( )

٣. تغير اتجاه الشعاع الضوئي نتيجة اصطدامه بجسم عاكس للضوء. ( )

٤. المستقيم المار بقطب المراة ومركز تكورها. ( )

٥. ضعف البعد البؤرى. ( )

٦. الصوره التي تتكون بالتقاء الاشعه المنعكسه ويمكن استقبالها علي حائل. ( )

٧. يحدث عندما تسقط اشعه موازيه علي سطح غير مستو او خشن وتكون الاشعه المنعكسه غير متوازيه. ( )

٨. هو النسبه بين بعد الصوره عن المراة وبعد الجسم عن المراة. ( )

٩. هو الخط المستقيم الذي يمر بمركز التكور واي نقطه علي المراه عدا قطبها. ( )

١٠. هي الزاويه المحصوره بين امتداد الشعاع الساقط والشعاع المنعكس. ( )

١١. هي الزاويه المحصوره بين الشعاع الساقط والعمود الناظم. ( )

١٢. هي مجموعه اشعه ضوئيه متوازيه تمر عبر وسط متجانس. ( )

١٣. هي المسافه بين البؤره والمراة. ( )

١٤. هي مجموعة اشعه ضوئيه متجمعه في نقطه واحده. ( )

١٥. هي النقطه التي تتكون بالتقاء الاشعه المنعكسه والتي تسقط موازيه للمحور الاصلي للمراة ولكنها بعيده عنه. ( )

١٦. هو مستوى تخيلي عمودي علي المحور الاصلي للمراه ويمر بالبؤره الاصليه.( )

١٧. هي اي نقطه تقع علي المستوى البؤرى للمراه ولا تقع علي المحور الاصلي. ( )

* **أكمل الاتي:**

١) ..... هي النقطة التي تتكون بالتقاء امتدادات الأشعة المنعكسه وتقع أمام المراة.

٢) إذا سقط شعاع ضوئي ماراً بقطب المراة فإنه.....

٣) .....هي الصورة التي تتكون من أشعة حقيقية ويمكن استقبالها على حائل (شاشة).

٤) المراة المحدبه هى جزء من ..... كره زجاجيه جوفاء طلي سطحها .....

ب ..... فاصبح السطح ..... عاكسا للضوء.

٥) المراة المحدبه تكون دائماً للجسم الحقيقي صورة .....و.....

٦) ..... هي المراة التي تستخدم كشيئيه في منظار نيوتن الانعكاسي.

٧) إذا كان التكبير أكبر من الواحد فان الصورة تكون .....

٨) إذا كان التكبير موجب فهذا يعنى ان الصورة .....و.....

٩) إذا كان ت = – ٢ ,تكون مواصفات الصورة كالآتي:

–الإشارة موجبة تعنى ان الصوره ..... و .....

–الرقم > ١ إذن الصورة .....

١٠) ع = ٦سم ، س = ١٢سم فهذا يعني أن الجسم موضوع على.....

١١) تستخدم المراة المقعره في ..... و .....

١٢) تكون المراة المحدبة صوره ..... و ..... و .....

١٣) الشعاع الساقط علي قطب المراة ينعكس .....

١٤) عندما يوضع الجسم بين البؤره ومركز التكور امام مراة مقعره تتكون له صوره .....

و ..... وتحسب ف= .....

١٥) النسبه بين طول الصوره الي طول الجسم تمثل .....

١٦) عندما تسقط الاشعه موازية للمحور الاصلي لمراة مقعره فانها .....

وعندما تسقط علي مراة محدبه فانها .....

١٧) تتكون للجسم صوره مساويه له عندما يوضع ..... وعلي بعد .....

..... وفي هذه الحاله ف= .....

١٨) تكون المراه المقعره صوره خياليه بشرط .....

١٩) عندما يقع الجسم علي البؤره في المراة المقعره تتكون له صوره ..... و

..... و ..... وتقع في .....

٢٠) الانعكاس غير المنتظم يتم في الاسطح ..... و .....

٢١) بؤرة المراة المقعره ..... وتقع ..... السطح العاكس.

٢٢) بؤرة المراة المحدبه ..... وتقع ..... السطح العاكس.

* **اذكر الاتى:**

- استخدامات المراة المقعره: .....
- استخدامات المراة المحدبه: .....
- من انواع الحزم الضوئيه :ا. ..... ب. .....
  جـ. .....
- من انواع الانعكاس: ا ..... ب. .....
- القانون العام للمرايا= .....
- نصف قطر المراة = ...
- اذكر ثلاثة خواص للصورة المتكونة بواسطة المراة المقعره عندما يكون الجسم بين المراة والبؤرة:

.....

- كيفية تعيين بؤره مراة.

.....

.....

- خواص الصوره المتكونه بواسطه المراة المستويه. ا. .....
  ب. ..... ج. ..... د. .....
- ما الفرق بين الصوره الخياليه في المراة المحدبه والمقعرة.

.....

- قانون الانعكاس الاول.

.....

- قانون الانعكاس الثاني.

.....

- اذا كان الجسم موضوع داخل البعد البؤرى اذكر اثنين من صفات الصورة المتكونة:

.....

التعليلات:

١) تستخدم المراة المحدبه فى السيارات.

.....

٢) تستخدم المراة المقعره في تسخين المياه في الصهاريج.

.....

٣) تستخدم المرايا المقعره في الافران الشمسيه.

.....

٤) تستخدم الفضه في المرايا.

.....

٥) تستخدم المراة المقعره احيانا في صوالين الحلاقه.

.....

٦) يبدو لوح الزجاج الشفاف ليلا كانه مراة.

.....

٧) تستخدم المراة المقعره من قبل اطباء الاسنان.

.....

٨) تستخدم المراة المقعره فى كشافات مصابيح السيارات.

.....

٩) بؤرة المراة المحدبه خياليه.

.....

١٠) للمراة مركز تكور واحد بينما للعدسه مركزي تكور.

.....

١١) تستخدم المراة المقعره فى كشافات الملاعب.

.....

* **ضع دائرة حول رقم الإجابة الصحيحة:**

١. المراة المحدبه تكون دائما صورا:

١. حقيقية مكبرة ٢. خيالية مكبرة ٣. حقيقية مصغرة ٤. تقديرية مصغرة٢

٢. بؤرة المراة المحدبه.

١. حقيقية امام السطح العاكس ٢. خياليه امام السطح العاكس

٣. حقيقية خلف السطح العاكس ٤. خيالية خلف السطح العاكس.

٣. لا تكون المراة المقعره صوره.

١. حقيقية مكبره ٢. خياليه مكبرة ٣. حقيقية مصغرة ٤. خيالية مصغرة

٤. اذا وضع جسم علي بعد ٦٠ سم من مراة مقعره بعدها البؤرى ٣٠ سم تتكون له صوره علي بعد.

١. ٣٠ سم ٢. ٦٠ سم ٣. ٩٠ سم ٤. ١٠ سم

٥. لتكون المراة المقعره صوره حقيقيه مكبره لابد من وضع الجسم في.

١. ما لانهايه ٢. داخل البعد البؤرى ٣. بين البؤره وضعف البعد البؤرى. ٤. في البؤرة.

٦. جسم طوله (ل) وضع علي بعد ٤٥ سم من مراة محدبه فتكونت له صوره علب بعد ١٥ سم. كم يكون طول الصوره.

١. ٣ ل ٢. ل ٣. ١٥ ل ٤. $\frac{ل}{٣}$

٧. اذا وضع جسم بين البؤرة وقطب المراة لمراة مقعره فان صفات الصورة تكون:

١. حقيقية معتدلة ٢. خياليه معتدلة مكبرة ٣. حقيقية مقلوبة مصغرة ٤. خيالية مصغرة

* **القسم الثانى : مقارنة بين الصورة الحقيقية والخيالية في المراة:**

وجه المقارنة	الصوره الحقيقيه	الصوره الخياليه
المكان		
التكوين		
الاستقبال على حائل		
المراة التي تكونها		

المقارنة بين المراة المحدبة والمقعرة:

وجه المقارنة	المراة المقعره	المراة المحدبه
الوصف		
نوع الصورة		
الشكل		
صفات الصورة		

البعدالبؤري		
مسمى آخر		

*** حل المسائل التاليه:**

١. وضع جسم علي بعد ٤سم من مراة مقعره بعدها البؤرى ٢ سم. جد :

ا.بعد الصوره عن المراة ب. التكبير جـ. بعد الصوره عن الجسم د. صفات الصوره.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..... (ص=٤ سم, ت= ١ ,ف= صفر).

٢. وضع جسم علي بعد ٦ سم من مراة محدبه بعدها البؤرى ٣ سم. جد:

ا. بعد الصوره عن المراة ب. التكبير جـ. بعد الجسم عن صورته.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....(ص=-٢ سم, ت= -١/٣ ,ف= ٨سم).

٣. وضع جسم علي بعد ١٢ سم من مراة مقعره بعدها البؤرى ٤ سم. جد:

ا.بعد الصوره عن المراه. ب. التكبير حـ. بعد الجسم عن صورته د. صفات الصوره.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٤. وضع جسم امام مراة مقعره بعدها البؤرى ٤ سم ,فتكونت له صوره مقلوبه وعلى بعد ٢٠ سم من المراة ,جد: أ. التكبير ب. صفات الصوره.

.....

.....

.....

.....

.....(س= ٥ سم, ت= ٤).

٥. وضع جسم على بعد ٥ سم من مراة فتكونت له صوره مقلوبه مكبره ٤ مرات.

أ. ما نوع المراة. ب. احسب البعد البؤرى.

.....

.....

.....(مقعره , ع= ٤ سم).

٦. وضع جسم على بعد ٦ سم من مراة مقعره فتكونت له صوره مقلوبه وعلى بعد ٣٦ سم منه. اوجد البعد البؤرى.

.....

.....

.....

٧. وضع جسم على بعد ٤ سم من مراة مقعره فتكونت له صوره معتدله وعلى بعد ٢٤ سم من الجسم, احسب: أ. البعد البؤرى. ب. التكبير.

.....

.....

.....(ع= ٥ سم, ت= -٥).

٨. وضع جسم ارتفاعه ٤ سم وعلى بعد ٣ سم من مراة مقعره فتكونت له صوره مقلوبه مكبره مرتين, احسب: أ. البعد البؤرى. ب. بعد الجسم عن صورته. ج. ارتفاع الصوره.

.....

.....

.....

.....

.....

..... (ع= ٢ سم, ف= ٣ سم, ل/ = ٨ سم).

٩. كونت مراة صوره خياليه مكبره على بعد ١٢ سم منها, فاذا كان البعد البؤرى للمراة ٦ سم, احسب: ا.بعد الجسم من المراة ب. التكبير.

.....

.....

.....

..... (س= ٤ سم, ت= -٣).

١٠. مراة مقعره بعدها البؤرى ٦ سم ,تكون صوره حقيقيه مكبره ثلاثه مرات.احسب بعد الجسم عن المراة.

.....

.....

.....

.....

.....(س= ٨ سم).

١١. وضع جسم امام مراة مقعره فتكونت له صوره امام المراة لها نفس حجم الجسم على بعد ١٢ سم من المراة. احسب:

أ. البعد البؤرى.

.....

.....

.....(ع= ٦ سم).

ب.بعد الصوره من الجسم.

.....

.....

.....(ف= صفر).

١٢. وضع جسم امام مراة مقعره (نق = ١٨ سم) فتكونت له صوره ثلاث امثال حجمه.احسب:

أ. البعد البؤرى. (ش: ٢٠٠٨)

.....

.....(ع= ٩ سم).

ب.بعد الجسم عن صورته فى الحالات التاليه:

-اذا كانت مقلوبه

.....

.....

.....

.....(ف= ٢٤ سم).

- اذا كانت معتدله.

.....

.....

.....(ف= ٢٤ سم).

١٣. وضعت مراة بعدها البؤرى ٩ سم عموديه امام جسم فتكونت له صوره حقيقيه مكبره ٣ مرات ثم قربت المراة من الجسم حتى تكونت له صوره اخرى مكبره ثلاث مرات ايضا.

أ. اوجد مسافه المراة من الجسم فى الحاله الاولى.

.....

.....

.....

.....

.....(س= ١٢ سم).

ب. اوجد مسافه الجسم من المراة فى الحاله الثانيه.

.....

.....

.....(س= ٦ سم).

ت. ما نوع المراة.

.....

١٤. وضع جسم على بعد ٢٠ سم من مراة كريه فتكونت له صوره خمس حجمه خلف المراة.اوجد:

أ. بعد الصوره عن المراة. (ش: ٢٠١٠)

.....

.....(ص= -٤ سم).

ب. البعد البؤرى.

.....

.....(ع=-٥ سم).

ت. البعد بين الجسم والصوره.

.....

.....

.....(ف= ٢٤ سم).

١٥. وضع جسم امام مراة محدبه (نق = ١٢ سم) فتكونت له صوره مكبره بمقدار النصف اوجد:

أ. بعد الجسم عن المراة. (ش: ٢٠١٤).

.....

.....

.....(س= ٦ سم).

ب.بعد الصوره عن المراة.

.....

.....(ص= – ٣ سم).

ت.بعد الجسم عن صورته.

.....

.....(ف= ٩ سم).

١٦. مراه محدبه كونت صوره تبعد ٢ سم من المراه كما تبعد الصوره عن الجسم مسافه ٨ سم. جد البعد البؤرى للمراه.

.....

.....

.....

١٧. اين يجب وضع جسم من مراه مقعره نصف قطرها ٢٠ سم لتكون له صوره مكبره ٥ مرات اذا كانت الصوره: أ. مقلوبه ب.معتدله

.....

.....

.....

.....

.....

.....

١٨. اين يجب وضع جسم من مراه محدبه بعدها البؤرى ١٢ سم لتكون له صوره $\frac{١}{٣}$ طوله.

.....

.....

.....

.....

١٩. مراه مقعره بعدها البؤرى ٣ سم كونت صوره مقلوبه مكبره تبعد عن الجسم مسافه ٨ سم. احسب بعد الجسم عن المراه.

.....

.....

.....

.....

.....

٢٠. مراة حلاق نصف قطرها ٢٠٠ سم اين يضع الحلاق الكرسي حتي يتحصل علي تكبير للوجه قدره ٢,٥ مره.

.....

.....

.....

.....

٢١. وضع جسم امام مراه محدبه فتكونت له صوره $\frac{١}{٣}$ حجم الجسم فاذا كان بعد الجسم عن الصوره ٢٤ سم جد: أ.بعد الجسم عن المراه ب. البعد البؤرى.

.....

.....

.....

.....

٢٢. استعان طبيب اسنان بمراه نصف قطر تكورها ١٦ سم لرؤيه حشوه باحدى الاسنان تبعد عن المراه مسافه ٤ سم. احسب بعد الصوره عن الحشوه.

.....

.....

.....(ف = ١٢ سم).

٢٣. وضع جسم صغير مضئ منطبقا علي المحور الاصلي لمراه مقعره علي بعد ٣٠ سم منها فتكونت له صوره منطبقه عليه ما البعد البؤرى للمراه.

.....

.....

.....

.....

.....

٢٤. جسم طوله ٢,٥ سم وضع عموديا علي بعد ١٢ سم من مراة مقعره بعدها البؤرى ٨ سم . جد:

ا. بعد الصوره عن المراة. ب. التكبير ج. طول الصوره.

.....

.....

.....

.....

٢٥. اين يوضع جسم من مراه مقعره بعدها البؤرى ٢٠ سم لتكون صوره مكبره ٥ مرات, اذا كانت الصوره. ا. مقلوبه ب. معتدله.

.....

.....

.....

.....

.....

٢٦. مراة محدبه كونت صوره تبعد ٤ سم عن المراة, كما تبعد الصوره عن الجسم مسافه ١٠ سم. جد البعد البؤرى للمراة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٢٧. مراة مقعره بعدها البؤرى ٤ سم كونت صوره مقلوبه مكبره تبعد عن الجسم مسافه ١٥ سم. احسب بعد الجسم عن المراة.

.....

.....

.....

.....

.....

٢٨. مراة محدبه نصف قطر تكورها ٢٤ سم كونت صوره تبعد عنها مسافه ٤ سم .اوجد:

ا. موضع الجسم. ب. التكبير ج. صفات الصوره.

.....

.....

.....

.....

.....

٢٩. مراة مقعره نصف قطرها ١,٢ متر وضع جسم طوله ١٢ سم علي بعد ١ متر امام المراة. اوجد:

ا. موضع الصوره بالنسبه للمراة. ب. التكبير جـ. طول الصوره.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٣٠. وضع جسم علي بعد معين من مراة فتكونت له صوره مقلوبه مكبره ٣ مرات فاذا كانت الصوره تبعد ٩ سم عن المراه, فما نوع المراه وما بعدها البؤرى. احسب ايضا البعد الذي يجب ان يكون عليه الجسم عن المراة حتي تتكون له صوره معتدله بنفس المواصفات.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٣١. (شهاده ٩٢) عندما وضع جسم امام مراة مقعره تكونت له صوره حقيقيه مكبره مرتين وعندما قرب الجسم مسافة ١٠ سم نحو المراة تكونت له صوره تقديريه مكبره مرتين. اوجد البعد البؤرى للمراة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٣٢. احسب موضع وقطر القمر في كره مصقوله قطرها ٢٠ سم وقطر القمر ٣٥٤٠ كلم ويبعد عن الارض مسافه ٣٨٦٠٠٠ تقريبا.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..... (٥ سم , ٠,٤٦ سم)..

٣٣. مراة كريه كونت صوره مكبره مرتين,احسب المسافه بين الجسم والصوره اذا كان البعد البؤرى للمراة ٣٠ سم. علي ان يكون الحل بكل الاحتمالات.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..... (, ٤٥ سم , ٤٥ سم).

٣٤. وضع جسم علي بعد معين من مراة مقعره فتكونت له صوره مقلوبه علي ستار مكبره ٣ مرات, اوجد موضع الستار من قطب المراة. واذا حركت المراة مسافة ٣ سم بعيد عن الجسم تكونت له صوره اخرى مقلوبه تعادل $\frac{٣}{٥}$ حجم الجسم. اوجد التعديل المطلوب في موضع الستار.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..... (٥,٤ سم).

٣٥. وضع جسم عموديا علي المحور الاصلي لمراة مقعره فتكونت له صوره علي شاشه تبعد عن الجسم مسافة ٦٠ سم. وعند تبديل موضعي الشاشه والجسم كل منهما مكان الاخر تكونت صوره في نفس مكان الجسم وكانت ٩ امثال الصوره الاولي. احسب البعد البؤرى.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..... (٢٢,٥ سم).

٣٦. وضع جسم امام مراة مقعره فتكونت له صوره منطبقه عليه. واذا ازيح الجسم بعيدا عن المراة الى ضعف المسافه الاولي تكونت له صوره علي بعد ١٦ سم من المراة في نفس جهة الجسم. احسب البعد البؤرى للمراة وطول الصوره اذا كان طول الجسم ١٢ سم. ثم ازكر خواص الصوره

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..... (١٢ سم , ل$^{-}$ = ٤ سم).

٣٧. مراة مقعره بعدها البؤرى ٥ سم كونت صوره حقيقيه مكبره تبعد عن الجسم مسافه ٢٤ سم .جد:

ا.بعد الجسم عن المراة. ب. بعد الصوره عن المراة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..... (س=٦سم , ص= ٣٠ سم).

٣٨. وضع جسم امام مراة مقعره نصف قطرها ١٨ سم فتكونت له صوره مقلوبه مكبره ٣ مرات.جد: ا. البعد البؤرى. ب. بعد الصوره عن الجسم في كل الاحتمالات.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٣٩. وضع جسم امام مراة مقعره فتكونت له صوره امام السطح العاكس مكبره ٣ مرات واعندا ازيح الجسم عن موضعه ١٨ سم تكونت له صوره مكبره ٣ مرات ايضا ولكن خلف المراة. جد:

ا. نصف قطر المراة. ب. بعد الجسم عن صورته في الحاله الاولي والثانيه.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٤٠. مراة مقعره نصف قطر تكورها ١٢ سم كونت صوره علي حائل طولها ١,٥ سم لجسم طوله ٠,٥ سم. احسب: ا. البعد البؤرى. ب. التكبير. جـ. بعد الجسم عن المراة. د. بعد الصوره عن المراة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٤١. وضع جسم امام مراة محدبه فتكونت له صوره مكبره للنصف وتبعد عن الجسم مسافه ٦ سم.جد:

ا. بعد الجسم والصوره عن المراة. ب. البعد البؤرى.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..... (س= ١٢ سم, ص= -٦ سم, ع= -١٢ سم).

٤٢. وضع جسم علي بعد ٤ سم امام مراة مقعره فتكونت له صوره معتدله مكبره ٥ مرات. جد:

ا. البعد البؤرى للمراة. ب. اذا تحرك الجسم مسافة ٢ سم مبتعدا عن المراة جد بعد الصوره عن المراة. ج. جد بعد الصوره عن الجسم في (ب).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٤٣. وضع جسم علي بعد ١٠ سم امام مراة كريه فتكونت له صوره مكبره ٤ مرات فما نصف قطر تكور المراة و نوعها. ثم عين اين يوضع الجسم امام نفس المراة لتكون له صوره خياليه بنفس التكبير.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٤٤. مراة كونت صوره مكبره ٣ مرات تبعد عن الجسم مسافة ١٦ سم. حدد:

ا. نوع المراة مع توضيح السبب. ب. جد البعد البؤرى اذا كانت الصوره مقلوبه.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٤٥. وضع جسم علي بعد ٢٠ سم من مراة كريه فتكونت له صوره $\frac{١}{٥}$ حجمه خلف المراة. جد:

ا.بعد الصوره عن المراة. ب. البعد البؤرى جـ. البعد بين الجسم وصورته.

.....

.....

.....

.....

.....

(ص=-٤ سم, ع=-٥ سم, ف=٢٤ سم).

٤٦. مراة مقعره بعدها البؤرى ١ سم وضع جسم علي بعد ٠,١ سم من بؤرتها. جد:

ا. بعد الصوره عن المراة. ب. تكبير الصوره. جـ. بعد الصوره عن الجسم.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..... (ص= ١١ سم, ت= ١٠ مرات, ف=٩,٩).

٤٧. (١٩٩٤) وضع جسم ارتفاعه ٤ سنتمترات عموديا علي المحور الاصلي لمراة كريه نصف قطرها ٣٠ سم وعلي بعد ١٠ سنتمترات من سطحها.احسب: ا. بعد الصوره عن المراة وارتفاعها.

ب. في الحالتين اذا كانت المراة محدبه ومقعره.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٤٨. (١٩٩٩) وضع جسم امام مراة كريه فتكونت له صوره مكبره ٣ مرات علي بعد ٤٠ سم من الجسم

. اوجد: ا. بعد الجسم عن المراة ب. نصف قطر المراة. ج. نوع المراة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٤٩. وضع جسم علي بعد ٤٠ سم من مراة كريه فتكونت له صورة مكبره ٣ مرات علي نفس جانب الجسم , ثم غير موضع الجسم حتي تكونت له صوره اخري مكبره ٥ مرات خلف المراة. اوجد:

ا. البعد البؤرى للمراة. ب. بعد الجسم عن المراة في الحاله التانيه.

جـ. كم المسافه بين الصورتين في الحالتين باعتبار ان المراة رقيقه جدا.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٥٠. (٢٠٢٦) وضع جسم علي بعد ١٢ سم من مراة مفرقه نصف قطرها ١٢ سم اوجد بعد الجسم عن صورته.

.....

.....

.....

٥١. وُضع جسم أمام مرآة مقعرة على بُعد ١٠ سم فتكوّنت صورة حقيقية مكبّرة ٤ مرات .أوجد علي اي بُعد من المرآة التي يجب أن يُوضع فيها جسم آخر أريد أن تتكون له صورة خياليه مكبّر ٤ مرات.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٥٢. وُضع جسم أمام مرآة كرية فتكوّنت له صورة حقيقية مكبّرة ثلاث مرات على بُعد ٤٠ سم من المرآة.

ا. احسب بُعد الجسم عن المرآة ب.أحسب نصف قطر تكوّر المرآة

جـ. وضّح نوع المرآد د.صف الصورة المتكوّنة

.....

.....

.....

.....

.....

٥٣. وُضع جسم أمام مرآة كرية نصف قطر تكوّرها ٣٠ سم وعلى بُعد ١٠ سم من سطحها .جد:

ا. بُعد الصورة ب. تكبير الصورة

في الحالتين: أ. حالة المرآة المقعرة ب.في حالة المرآة المحدبة

٥٤. وُضع جسم على بُعد ٣ سم من مرآة كرية فتكوّنت له صورة معتدلة على بُعد ١٥ سم من المرآة.

ا.حدّد نوع المرآة ب. جد البُعد البؤري للمرآة ج. جد تكبير الصورة

٥٥. وُضع جسم على بُعد ٥ سم أمام مرآة كرية نصف قطر تكوّرها ١٢ سم. جد:

ا. تكبير الصورة ب. بُعد الصورة عن المرآة. في الحالات الآتية:

ا. إذا كانت المرآة مقعرة ب إذا كانت المرآة محدبة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٥٦. مرآة مقعرة بُعدها البؤري ١٠ سم، وُضع جسم طوله ٢ سم أمامها على بُعد ٣٠ سم.

أ. أوجد بُعد الصورة ب. أوجد تكبير الصورة

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٥٧. مرآة مقعرة نصف قطرها ٢٤ سم، وُضع جسم أمامها على بُعد ٤٠ سم. اوجد:

أ. أوجد البُعد البؤري ب.أوجد بُعد الصورة ج. أوجد التكبير د. صف الصورة.

.....

.....

.....

.....

.....

٥٨. مرآة مقعرة بُعدها البؤري ١٥ سم، وُضع جسم على بُعد ١٠ سم منها .اوجد:

أ. أوجد بُعد الصورة ب. أوجد التكبير ج. صف الصورة.

.....

.....

.....

.....

٥٩. وضع جسم امام مراة محدبه فتكونت له صوره مكبره بمقدار النصف وتبعد عن الجسم ٦ سم

.احسب: (ش ٢٠١٥)

أ. بعد الجسم عن المراة.

.....

.....

.....(س= ٤ سم).

ب.البعد البؤرى

.....

.....

.....

.....(ع= -٤ سم).

٦٠. مراة محدبه بعدها البؤرى ٣ سم كونت صوره $\frac{١}{٣}$ طول الجسم.جد:

ا.بعد الجسم عن المراة. ب. بعد الصوره عن المراة. جـ. بعد الجسم عن صورته.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..... (س= ٦ سم , ص= −٢ سم , ف= ٨سم).

الاجابات

* **عرف الاتي:**

١. هى جزء من سطح كره زجاجيه جوفاء طلي احد سطحيها بالفضه فاصبح السطح الاخر عاكسا للضوء.

٢. هى جزء من سطح كره زجاجيه جوفاء طلي سطحها الخارجي بالفضه فاصبح السطح الداخلي عاكسا للضوء.

٣. هى جزء من سطح كره زجاجيه جوفاء طلي سطحها الداخلي بالفضه فاصبح السطح الخارجي عاكسا للضوء.

٤. هو نقطه تقع في منتصف المراه تماما.

٥. هو ضعف البعد البؤرى.

٦. هو المسافه بين قطب المراة والبؤره.

٧. هو مركز الكره التي صنعت منها المراه.

٨. هى النقطه التي تتكون بالتقاء الاشعه المنعكسه او امتداداتها عندما تسقط موازيه للمحور الاصلي.

٩. هى النقطه التي تتكون بالتقاء الاشعه المنعكسه عندما تسقط موازيه للمحور الاصلي.

١٠. هى النقطه التي تتكون بالتقاء امتدادات الاشعه المنعكسه عندما تسقط موازيه للمحور الاصلي.

١١. هى النقطه التي تتكون بالتقاء امتدادات الاشعه المنعكسه عندما تسقط موازيه للمحور الاصلي.

١٢. هى النقطه التي تتكون بالتقاء الاشعه المنعكسه عندما تسقط موازيه للمحور الاصلي.

١٣. هو النسبه بين بعد الصوره الي بعد الجسم او هو النسبه بين طول الصوره الي طول الجسم.

١٤. هى الصوره التي تتكون بالتقاء الاشعه المنعكسه وتكون امام المراة.

١٥. هو الخط المستقيم المار بمركز التكور واي نقطه علي سطح المراه عدا قطبها.

١٦. هى الصوره التي تتكون بالتقاء امتدادات الاشعه المنعكسه وتكون خلف المراة.

١٧. هو ارتداد الاشعه الضوئيه عند سقوطها علي سطح عاكس.

١٨. هو ارتداد الاشعه الضوئيه بنفس كيفيه سقوطها ويخدث في الاسطح الملساء المستويه.

١٩. هو ارتداد الاشعه الضوئيه بغير كيفيه سقوطها ويحدث في الاسطح الخشنه.

٢٠. هي الزاويه المحصوره بين الشعاع الساقط والعمود الناظم.

٢١. هي الزاويه المحصوره بين الشعاع المنعكس والعمود الناظم.

٢٢. هي الزاويه المحصوره بين امتدادات الشعاع الساقط والشعاع المنعكس.

٢٣. هي مجموعه من الاشعه الضوئيه.

٢٤. هي مجموعه من الاشعه الضوئيه التي تكون متوازيه ولا تلتقي في نقطه واحده ويكون البعد بين كل شعاع والاخر متساوى.

٢٥. هي مجموعه من الاشعه الضوئيه التي تلتقي في نقطه واحده.

٢٦. هو الخط المستقيم الذي يدل علي اتجاه انتشار الضوء.

٢٧. هي مجموعه من الاشعه الصادره من مصدر ضوئى واحد وتتفرق في عده اتجاهات.

٢٨. هي اي نقطه تقع علي المستوي البؤرى للمراه ولا تقع علي المحور الاصلي.

٢٩. هي عباره عن سطح زجاجي مستوي طلي احد سطحيه بالقضه فاصبح السطح الاخر عاكسا للضوء.

٣٠. هو المستقيم الذي يمر بقطب المراه ومركز التكور و البؤره.

٣١. هو مستوى تخيلي عمودي علي المحور الرئيسي للمراه ويمر عبر البؤره.

*** اكتب المصطلح العلمي الذي تعنيه العبارات التاليه:**

١. الشعاع الضوئي.

٢. الحزم الضوئيه.

٣. انعكاس الضوء.

٤. المحور الاصلي.

٥. نصف قطر المراه.

٦. الصوره الحقيقيه.

٧. انعكاس غير منتظم.

٨. التكبير.

٩. المحور الثانوى.

١٠. زاوية الانحراف.

١١. زاوية السقوط.

١٢. الحزم الضوئيه.

١٣. البعد البؤرى.

١٤. الحزم المتجمعه.

١٥. البؤره الحقيقيه.

١٦. المستوى البؤرى.

١٧. البؤره الثانويه.

*** اكمل الاتي:**

١) البؤره الخياليه.

٢) ينعكس بنفس زاوية سقوطه.

٣) الصوره الحقيقيه.

٤) سطح – الداخلي – الخارجي.

٥) خياليه – مصغره.

٦) المراه المقعره.

٧) مكبره.

٨) حقيقيه – مقلوبه.

٩) حقيقيه – مقلويه – مكبره.

١٠) مركز تكور المراه.

١١) تسخين المياه في المناطق البارده – كشافات الملاعب.

١٢) خياليه – معتدله – مصغره.

١٣) بنفس زاوية سقوطه.

١٤) حقيقيه – مقلوبه – (ف= ص _س).

١٥) التكبير.

١٦) ينعكس مارا بالبؤره – تتشتت لكن امتداداتها تمر بالبؤره.

١٧) في مركز التكور – ضعف البعد البؤرى – صفر.

١٨) ان يكون الجسم داخل البعد البؤرى.

١٩) حقيقيه – مقلوبه – مكبره – مالانهايه.

٢٠) الخشنه – الغير مستويه.

٢١) حقيقيه – امام.

٢٢) خياليه – خلف.

*** ازكر الاتي:**

١. تسخين المياه في المناطق البارده.

٢. في مرايا السيارات الجانبيه.

٣. متوازيه – متجمعه – متفرقه.

٤. منتظم – غير منتظم.

٥. $\frac{١}{ع} = \frac{١}{س} + \frac{١}{ص}$

٦. = ضعف البعد البؤرى او نق = ٢ع.

٧. خياليه – معتدله – مكبره.

٨. نوجهها نحو قرص الشمس – نقطه تلاقي الاشعه المنعكسه او امتداداتها تكون في البؤره.

٩. خياليه – معتدله – مساويه للجسم – بعد الجسم من المراه = بعد الصوره من المراه.

١٠. في المقعره تكون مكبره وفي المحدبه تكون مكبره.

١١. الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود الناظم تقع جميعا في مستوى واحد عمودى علي السطح العاكس.

١٢. زاوية السقوط = زاوية الانعكاس.

١٣. خياليه – معتدله.

*** التعليلات:**

١) لانها تعطي اكبر مجال للرؤيه لانها تكون صوره معتدله ومصغره مهمها اختلف موقع الجسم.

٢) لانها تعمل علي تركيز الاشعه الضوئيه في نقطه واحده.

٣) لانها تعمل علي تركيز الاشعه الضوئيه (ضوء الشمس) في نقطه واحده.

٤) لانها تعطي افضل نسبه للانعكاس.

٥) لانها تعطي صوره مكبره للجسم.

٦) لان كميه الضوء الموجوده في الداخل اكثر من الخارج فيعمل الظلام عمل السطح المطلي بالفضه لذلك يصبح كامراه.

٧) لانها تعطي صوره مكبره تمكن الطبيب من الرؤيه.

٨) لانها تعمل علي تركيز الاشعه الضوئيه في نقطه واحده.

٩) لانها تتكون من التقاء امتدادات الاشعه الضوئيه وتكون خلف المراه.

١٠) لان لها سطح عاكس واحد ولانها جزء من سطح كره زجاجيه جوفاء.

١١) لانها تعمل علي تركيز الاشعه الضوئيه في نقطه واحده.

*** ضع دائره حول رقم الاجابه الصحيحه:**

١. تقديريه مصغره.

٢. خياليه خلف السطح العاكس.

٣. خياليه مصغره.

٤. ٦٠ سم.

٥. داخل البعد البؤرى.

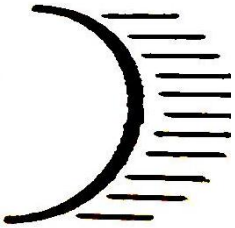
٦. $\frac{ل}{٣}$

٧. خياليه – معتدله – مكبره.

مقارنة بين الصورة الحقيقية والخيالية في المراة:

وجه المقارنة	الصوره الحقيقيه	الصوره الخياليه
المكان	تقع امام **المراة(السطح العاكس)**	تقع خلف **المراة**
التكوين	تتكون بتلاقي الأشعة المنعكسه نفسها	تتكون بتلاقي امتدادات الأشعة المنعكسه
الاستقبال على حائل	يمكن استقبالها على حائل	لا يمكن استقبالها على حائل
المراه التي تكونها	المراة المقعره فقط	المراة المقعره او المحدبه

* المقارنة بين المراة المحدبة والمقعرة:

وجه المقارنة	المراة المقعره	المراة المحدبه
الوصف	طلى سطحها الخارجى بالفضه فاصبح الداخلى عاكس الضوء	طلى سطحها الداخلى بالفضه فاصبح الخارجى عاكس الضوء
نوع الصورة	حقيقية أو خيالية	خيالية دائماً
الشكل		
صفات الصورة	مقلوبة في أغلب الأحيان أو معتدلة	معتدلة دائماً
البعدالبؤري	موجب	سالب
مسمى آخر	مجمعة أو لامة	مفرقة أو مشتتة

***حل المسائل التاليه:**

١-أ) $\frac{١}{ص} = \frac{١}{ع} - \frac{١}{س} = \frac{١}{٢} - \frac{١}{٤} = \frac{١-٢}{٤} = \frac{١}{٤}$

س = ٤سم

ب) ت $= \frac{ص}{س} = \frac{٤}{٤} = ١$

ج) ف = ص – س = ٤ – ٤ = صفر

د) حقيقة – مقلوبة – مساويه للجسم

٢-أ) ص $= \frac{س \times ع}{س - ع} = \frac{٦ \times -٣}{٦ + ٣} = \frac{-١٨}{٩} = -٢$ سم

ب) ت $= \frac{ص}{س} = \frac{-٢}{٦} = -\frac{١}{٣}$

ج) ف = س + | ص | = ٦ +٢ =٨ سم

٣-أ) ص $= \frac{س \times ع}{س - ع} = \frac{١٢ \times ٤}{١٢ - ٤} = \frac{١٢ \times ٤}{٨} = ٦$ سم

ب) ت $= \frac{ص}{س} = \frac{٦}{١٢} = ٢$

ج) ف = س – ص = ١٢ – ٦ = ٦سم

د) حقيقة – مقلوبة – مصغرة

******

٤-أ) س $= \frac{ص \times ع}{ص - ع} = \frac{٢٠ \times ٤}{٢٠ - ٤} = \frac{٢٠ \times ٤}{١٦} = ٥$سم

ب) ت $= \frac{ص}{س} = \frac{٢٠}{٥} = ٤$

حقيقة – مقلوبة – مكبره

******

٥-أ) مقعره لأن الصورة مقلوبة (حقيقية)

ب) ت = ٤ ، ص = ت × س

ص = ٥ × ٤ = ٢٠سم

ع $= \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{٥ \times ٢٠}{٢٥} = \frac{١٠٠}{٢٥} = ٤$ سم

******

٦-س = ٦سم ، ف = ٣٦ سم

ف = ص – س = ص = ف + س

ص = ٣٦ + ٦ = ٤٢ سم

ع = $\frac{\text{س} \times \text{ص}}{\text{س} + \text{ص}}$ = $\frac{٤٢ \times ٦}{٤٩}$ = $\frac{٦ \times ٦}{٧}$ = $\frac{٣٦}{٧}$ = ٥,١٤ سم

******

٧-س = ٤سم ، ف = ٢٤سم

ف = | ص | + س

= - ص + ٤

- ص = ٢٠ سم ← ص = -٢٠ سم

أ) ع = $\frac{\text{س} \times \text{ص}}{\text{س} + \text{ص}}$ = $\frac{٤ \times -٢٠}{-١٦}$ = ٥ سم

ب) ت = $\frac{\text{ص}}{\text{س}}$ = $\frac{-٢٠}{٤}$ = -٥

******

٨-ل = ٤سم ، س = ٣سم ، ت = ٢

ص = ت × س = ٢×٣ = ٦سم

أ) ع = $\frac{\text{س} \times \text{ص}}{\text{س} + \text{ص}}$ = $\frac{٦ \times ٣}{٩}$ = ٢ سم

ب) ف = ص – س = ٦ – ٣ = ٣سم

ج) ت = $\frac{\text{ل}^{-}}{\text{ل}}$

ل$^{-}$ = ت × ل = ٢×٤ = ٨سم

******

٩-ص = -١٢سم ، ع = ٦سم

أ) س = $\frac{\text{ص} \times \text{ع}}{\text{ص} - \text{ع}}$ = $\frac{-١٢ \times ٦}{-١٢ - ٦}$ = $\frac{-٢ \times ٦}{-١٨}$ = ٤سم

ب) ت = $\frac{\text{ص}}{\text{س}}$ = $\frac{-١٢}{٤}$ = -٣

*****

١٠- ع = ٦سم ، ت = ٣

ص = ت × س = ص = ٣س ← ①

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{س \times ٣س}{س + ٣س}$$

$$= ٦ = \frac{٣س^{٢}}{٤س}$$

= ٢٤ = ٣س

س = ٨سم

******

١١- ت = ١ ، ص = ١٢سم

أ) $ت = \frac{ص}{س} = ١$

س = ص = ١٢سم

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{١٢ \times ١٢}{١٢+١٢} = \frac{١٢ \times ١٢}{٢٤} = ٦سم$$

ب) ف = ص – س = ١٢ – ١٢ = صفر

******

١٢- أ) $ع = \frac{نق}{٢} = \frac{١٨}{٢} = ٩سم$

ب) ت = ٣ ← ص = ٣س

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} \leftarrow ٩ = \frac{س \times ٣س}{س + ٣س} \leftarrow \frac{٣س^{٢}}{٤س} = ٩ \leftarrow ٣س = ٣٦ \leftarrow س = ١٢سم$$

← ص= ٣٦سم

ف = ص – س = ٣٦ – ١٢ = ٢٤سم

ت = -٣ ، ص = -٣س

$$٩ = \frac{س \times -٣س}{س -٣س} \leftarrow ٩ = \frac{-٣س^{٢}}{-٢س} \leftarrow ٩ = \frac{٣}{٢}س \leftarrow ٣س = ١٨سم$$

← س= ٦سم ، ص = -١٨ سم

ف = س + | ص | = ١٨ +٦ = ٢٤سم

******

١٣- أ) ع = ٩سم ، ت = ٣ ، ص = ٣س

$ع = \frac{س \times ص}{س + ص}$ ← $٩ = \frac{س \times ٣س}{س + ٣س}$ ← $٩ = \frac{٣س^{٢}}{٤س}$ ← ٣س = ٣٦ ← س = ١٢سم

ب) ع = ٩سم ، ت = -٣ ، ص = -٣

$٩ = \frac{س \times -٣س}{س - ٣س}$ ← $٩ = \frac{-٣س^{٢}}{-٢س}$ ← ٣س = ١٨سم ← س = ٦ سم

ت) مراة مقعرة

******

١٤- أ) س = ٢٠ سم ، ت = $\frac{-١}{٥}$ ،

$ت = \frac{ص}{س}$ = ص = ت × س = $\frac{-١}{٥} \times ٢٠$ = -٤سم

ب) ع = $\frac{س \times ص}{س + ص}$ = $\frac{-٨٠}{١٦} = \frac{٢٠ \times -٤}{٢٠ - ٤}$ = -٥ سم

ت) ف = س + | ص | = ٢٠ + ٤ = ٢٤سم

******

١٥- ع = $\frac{نق}{٢}$ = -٦سم ، ت = $\frac{-١}{٢}$ ، س = -٢ص

أ) ع = $\frac{س \times ص}{س + ص}$ = -٦ = $\frac{-٢ص \times ص}{-٢ص + ص}$ ← $\frac{-٢ص^{٢}}{-ص}$ = -٦

٢ص = -٦ ← ص = -٣سم ، س = ٦سم

ب)ص = -٣سم

ت)ف = س + | ص | = ٦ + ٣ = ٩سم

******

١٦- ص = -٢سم ، ف = ٨سم

س + ص = ٨ ومنها س = ٨- ص

س = ٨ – ٢ = ٦سم

$\frac{١}{ع} = \frac{١}{س} + \frac{١}{ص} = \frac{١}{٦} + \frac{١}{-٢}$

$$\frac{١}{ع} = \frac{١ + ٣-}{٦} = \frac{٢-}{٦} = \frac{١-}{٣} = ٣- \text{ سم}$$

******

١٧- ع $= \frac{نق}{٢} = \frac{٢٠}{٢} =$ ١٠سم ، ت $= ٥$

أ) مقلوبه ، ت $= +٥$

ص $=$ ت $\times$ س $= ٥$س ← ①

ع $= \frac{س \times ص}{س + ص}$ ← $١٠ = \frac{س \times ٥س}{س + ٥س}$

$١٠ = \frac{٥س^{٢}}{٦س}$ ← ٥س $= ٦٠$

س $= ١٢$سم

ب) معتدله ، ت $= -٥$

ص $=$ ت $\times$ س $= -٥$س ← ①

ع $= \frac{س \times ص}{س + ص}$ ← $١٠ = \frac{س \times -٥س}{س - ٥س}$

$١٠ = \frac{-٥س^{٢}}{-٤س}$ ← ٥س $= ٤٠$ س $= ٨$سم

******

١٨- ع $= -١٢$سم ، ت $= \frac{١-}{٣}$

س $= -٣$ص ← ①

ع $= \frac{س \times ص}{س + ص}$ ← $-١٢ = \frac{-٣ص \times ص}{-٣ص + ص}$

$-١٢ = \frac{-٣ص^{٢}}{-٢ ص}$

$٢٤- =$ ٣ص

ص $= -٨$سم

س $= -٣$ص $= -٣ \times -٨ = ٢٤$ هناك طرق أخري للحل

١٩- ع = ٣سم ، ف = ٨سم

ف = ص – س ← ٨ = ص – س

ص = ٨ + س ← ①

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص}$$

$$٣ = \frac{س \times (٨ + س)}{س + ٨ + س}$$

$$٣ = \frac{٨س + س^{٢}}{٢س + ٨}$$

٦س + ٢٤ = ٨س + $س^{٢}$

$س^{٢}$ + ٨س – ٦س – ٢٤ = صفر

(س + ٦) (س - ٤) = صفر

س + ٦ = صفر ، س = -٦ مرفوضه

س – ٤ = صفر ، س = ٤سم

******

٢٠- ع = $\frac{نق}{٢}$ = ١٠٠ سم ، ت = -٢,٥

ص = -٢,٥ سم ← ①

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = ١٠٠ = \frac{س \times -٢,٥س}{س - ٢,٥ سم}$$

$$١٠٠ = \frac{-٢,٥ س^{٢}}{-١,٥ س}$$

٢,٥ س = ١٥٠

$$س = \frac{١٥٠}{٢,٥} = ٦٠سم$$

******

٢١- ت = $-\frac{١}{٣}$ ←س = -٣ص

أ)ف = س + | ص | = ٢٤سم

٢٤ = س – ص

$$٢٤ = -٣ص - ص = -٤ص$$

$$ص = \frac{-٢٤}{٤} = -٦سم$$

$$س = -٣ص = -٣ \times -٦ = ١٨سم$$

$$ب) ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{١٨ \times -٦}{١٨ - ٦} = \frac{١٨ \times -٦}{١٢} = -٩سم$$

******

$$٢٢- \quad ع = \frac{نق}{٢} = ٨سم \quad ، \quad س = ٤سم$$

$$ص = \frac{س \times ع}{س - ع} = \frac{٤ \times ٨}{٤ - ٨} = \frac{٤ \times ٨}{-٤} = -٨سم$$

$$ف = س + |ص| = ٤ + ٨ = ١٢سم$$

******

$$٢٣- \quad س = ٣٠سم \ ، \ ف = صفر$$

$$ف = ص - س = صفر$$

$$س = ص = ٣٠ سم$$

(الجسم عند مركز التكور) .

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{٣٠ \times ٣٠}{٦٠} = \frac{٩٠}{٦} = ١٥سم$$

******

$$٢٤- ل = ٢,٥ سم \quad ، \quad س = ١٢سم \ ، \ ع = ٨سم$$

$$أ) ص = \frac{س \times ع}{س - ع} = \frac{١٢ \times ٨}{١٢ - ٨} = \frac{١٢ \times ٨}{٤} = ٢٤سم$$

$$ب) ت = \frac{ص}{س} = \frac{٢٤}{١٢} = ٢$$

$$ل^{-} = ت \times ل$$

$$ل^{-} = ٢,٥ \times ٢ = ٥سم$$

******

$$٢٥- أ) \ ع = ٢٠سم \quad ، \quad ت = ٥ \quad ، \quad ص = ٥س$$

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = ٢٠ = \frac{س \times ٥س}{س + ٥س} = ٢٠ = \frac{٥س^{٢}}{٦س}$$

$$٢٠ = \frac{٥}{٦} س = ٥س = ١٢٠$$

$$س = ٢٤ \text{ سم}$$

ب) معتدلة ، ت = ـ٥

$$ص = ـ٥ س$$

$$٢٠ = \frac{س \times ـ٥س}{س - ٥س}$$

$$٢٠ = \frac{ـ٥س^{٢}}{ـ٤س}$$

$$٥س = ٨٠ = س = \frac{٨٠}{٥} = ١٦ \text{سم}$$

******

٢٦- ص = ـ٤س ، ف = ١٠سم

$$ف = س + |ص| = ١٠ = س + ٤$$

$$س = ١٠ ـ ٤ = ٦ \text{سم}$$

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{٦ \times ـ٤}{٦ - ٤}$$

$$ع = \frac{٦ \times ـ٤}{٢} = \frac{ـ٢٤}{٢} = ـ١٢ \text{سم}$$

******

٢٧- ع= ٤ سم , ف= ١٥ سم ,

$$ف = ص ـ س$$

$$ص = ف + س = (١٥ + س)$$

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = ٤ = \frac{س \times (١٥ + س)}{س + ١٥ + س}$$

$$٤ = \frac{١٥س + س^{٢}}{١٥ + ٢س}$$

$$٨س + ٦٠ = ١٥س + س^{٢}$$

$$س^{٢} + ١٥س ـ ٨س ـ ٦٠ = \text{صفر}$$

$س^{٢} + ٧س - ٦٠ = صفر$

(س +١٢) (س – ٥) = صفر

س – ٥ = صفر ← س = ٥سم مقبوله

س + ١٢ = صفر ← س = -١٢ سم مرفوضه

******

٢٨- ع = $\frac{نق}{٢}$ = $\frac{٢٤}{٢}$ = ١٢سم ، ص = -٤سم

أ) س = $\frac{ص \times ع}{ص - ع}$ = $\frac{-٤ \times -١٢}{١٢ + -٤}$ = $\frac{٤ \times -١٢}{-٨}$ = ٦سم

ب) ت = $\frac{ص}{س}$ = $\frac{-٤}{٦}$ = $\frac{-٢}{٣}$

ج) خيالية - معتدلة – مصغرة

******

٢٩- ع = $\frac{نق}{٢}$ = $\frac{١,٢}{٢}$ = ٠,٦ متر ل = ١,٢م , س = ١ متر

أ) ص = $\frac{س \times ع}{س - ع}$ = $\frac{١ \times ٠,٦}{١ - ٠,٦}$ = $\frac{٣}{٢}$ = ١,٥ متر

ب) ت = $\frac{ص}{س}$ = $\frac{١,٥}{١}$ = ١,٥

ج) ل ' = ا ت ا × ل = ١,٥ × ١,٢ = ١,٨ متر

******

٣٠- ت = +٣ ، ص = ٩سم ، ت = $\frac{ص}{س}$

س = $\frac{ص}{ت}$ = $\frac{٩}{٣}$ = ٣سم

١) المرآه مقعرة

٢) ع = $\frac{س \times ص}{س + ص}$ = $\frac{٩ \times ٣}{١٢}$ = $\frac{٩}{٤}$ سم

ت = -٣ ، ع = $\frac{٩}{٤}$ ، ص = -٣س

ع = $\frac{٩}{٤}$ = $\frac{س \times -٣س}{س - ٣س}$

$$\frac{-٣\,س^{٢}}{-٢س} = \frac{٩}{٤}$$

$$\frac{١٢س}{١٢} = \frac{١٨}{١٢}$$

$$س = \frac{٣}{٢} \text{ سم} = ١,٥ \text{ سم}$$

******

٣١- ت = +٢ ، ص = ٢س ، ع = $\frac{س \times ص}{س + ص}$

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{٢س^{٢}}{٣س} = (\frac{٢}{٣} س) \leftarrow ①$$

$$-س = س - ١٠ \leftarrow * \quad ت = -٢$$

$$ص = -٢س^{-}$$

$$ع = \frac{-س \times -٢س^{-}}{-س - ٢س^{-}} = \frac{-٢^{-}س^{٢}}{-س}$$

$$ع = ٢س = ٢ (س - ١٠)$$

$$ع = ٢س - ٢٠ \leftarrow ** \quad ع = ع$$

$$\frac{٢}{٣} س = (٢س - ٢٠) \leftarrow ٢س = ٦٠ - ٢س$$

$$٦س - ٢س = ٦٠ \leftarrow \frac{٤س}{٤} = \frac{٦٠}{٤}$$

$$س = ١٥سم \leftarrow ع = (٢ \times ١٥) - ٢٠ = ٣٠ - ٢٠ = ١٠سم$$

******

٣٢- نق = ١٠ سم ، ع = $\frac{١٠}{٢}$ = ٥سم

١) طالما أن الجسم بعيد ويؤول إلي مالانهايه فإنه صورته سوف تكون في البؤره

$$\frac{١}{ص} = \frac{١}{ع} = \frac{١}{س} = \frac{١}{٥} - \frac{١}{\infty}$$

$$\frac{١}{ص} = \frac{١}{٥} = ص = ٥سم$$

$$٢)\ ت = \frac{ص}{س} = \frac{٥ \times ٣٥٤٠}{٣٨٦٠٠٠}$$

$$ت = \frac{١٧٧}{٣٨٦٠} = ٠,٤٦$$

$$٤٦, \cong \text{سم}$$

******

٣٣- مراه مقعره (صوره حقيقه)

١) ع = ٣٠ سم ، ت = +٢ ، ص = ت × س

ص = ٢س ← ①

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} \leftarrow 30 = \frac{س \times ٢س}{س + ٢س}$$

$$٣٠ = \frac{٢س^{٢}}{٣س} \leftarrow ٢س = ٩٠$$

س = ٤٥ سم ← ص = ٩٠ سم

ف = ص ـ س = ٩٠ ـ ٤٥ = ٤٥ سم

٢) مراه مقعره (صورة خيالية)

ت = ـ٢ ، ص = ـ٢س ← *

$$٣٠ = \frac{س \times -٢س}{س - ٢س} \leftarrow 30 = \frac{-٢ س^{٢}}{-س}$$

٢س = ٣٠ ← س = ١٥ سم

ص = ـ٢س = ـ ٣٠ سم

ف = س + | ص | = ١٥ + ٣٠ = ٤٥سم

******

٣٤- ١) ت = ٣ ، ص = ٣س ← ①

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} \leftarrow ع = \frac{س \times ٣س}{س + ٣س}$$

$$ع = = \frac{٣س^{٢}}{٤س} = \frac{٣}{٤} س \leftarrow * *$$

$$٢)\ س^{-} = (٣ + س)\ ،\ ت = \frac{٣}{٥} س^{-} \quad ،\quad ص = \frac{٣}{٥} س^{-}$$

$$ع = \frac{س^{-} \times \frac{٣}{٥} س^{-}}{س^{-} + \frac{٣}{٥} س^{-}} = \frac{٣ س^{-}}{٥ (س^{-} + \frac{٣}{٥} س^{-})}$$

$$ع = \frac{٣ س^{-}}{٥ س^{-} + ٣ س^{-}} = \frac{٣ س^{-}}{٨ س^{-}} = \frac{٣}{٨} س^{-} \leftarrow * *$$

$$ع = \frac{٣}{٨} (٣ + س) = \frac{٩ + ٣س}{٨} \leftarrow * *$$

$$٣) ع_{١} = ع_{٢} = \frac{٣}{٤} س = \frac{٩ + ٣س}{٨}$$

$$\frac{٣}{٤} س - \frac{٩ + ٣س}{٨} = صفر$$

$$٦س - ٧٢ + ٣س = صفر$$

$$٤) ٣س = ٩$$

$$س = ٣سم$$

$$س^{-} = ٣ + ٣ = ٦سم$$

- $ص_{١} = ٣س = ٩سم$
- $ص_{٢} = \frac{٣}{٥} س^{-} = \frac{١٨}{٥} = ٣,٦$ سم

التعديل المطلوب

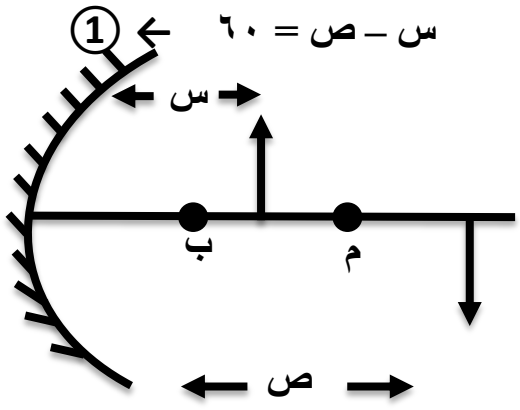
$$\Delta ص = ص_{١} - ص_{٢} = ٩ - ٣,٦ = \Delta ص = ٥,٤ \text{ سم}$$

******

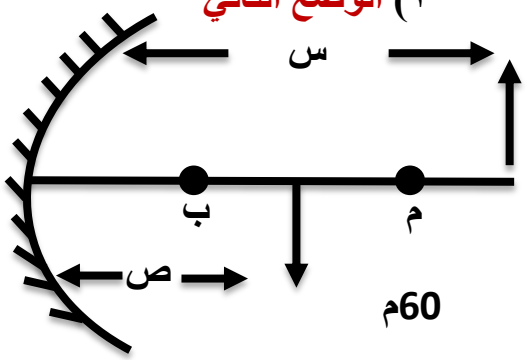
٣٥- ١) الوضع الأول

$$ت = \frac{ص}{س}$$

$$س - ص = ٦٠ \leftarrow (1)$$



٢) الوضع الثاني



$ت_{٢} = \frac{ص_{٢}}{س_{٢}} = \frac{س}{ص} \leftarrow ت_{٢} = ٩\ ت$

$ت_{٢} = ٩ \frac{ص}{س} \leftarrow \frac{س}{ص} = ٩ \frac{ص}{س}$

٩ص٢ = س٢ الجزر للطرفين

٣ص – ص = ٦٠ ←

٢ص = ٦٠ ← ص= 30 سم

س = ٣ص = ٩٠ سم

$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{٩٠ \times ٣٠}{١٢٠} = ٢٢,٥$ سم

******

٣٦- ١) س = ٢ع ← *

2) س = ٤ع ، ص = ١٦ سم

$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = ع = \frac{٤ع \times ١٦}{٤ع + ١٦}$

$٤ع^{٢} + ١٦ع = ٦٤ع$

$٤ع^{٢} + ١٦ع – ٦٤ع =$ صفر نقسم علي (٤ع)

ع + ٤ -١٦ = صفر

ع – ١٢ = صفر

ع = ١٢سم

- س = ٤ع = ٤ × ١٢ = ٤٨ سم

$ت = \frac{ص}{س} = \frac{١٦}{٤٨} = \frac{١}{٣}$

$$ل^{-} = ل \times |ت| = ١٢ \times \frac{١}{٣} = ٤سم$$

- حقيقه – مقلوبه – مصغره

******

٣٧- ع = ٥سم ، ف = ٢٤سم

ف = ص – س = ص = ف + س

ص = ٢٤ + س ← *

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} \leftarrow ٥ = \frac{س (٢٤ + س)}{س + ٢٤ + س}$$

$$٥ = \frac{٢٤س + س^{٢}}{٢س + ٢٤} \leftarrow ١٠ س + ١٢٠ = ٢٤ س + س^{٢}$$

$س^{٢}$ + ٢٤س – ١٠ س – ١٢٠ = صفر

$س^{٢}$ + ١٤س – ١٢٠ = صفر

(س + ٢٠) (س – ٦) = صفر

س – ٦ = صفر س = ٦سم

س + ٢٠ = صفر س = -٢٠ مرفوضه

ص = ف + س = ٢٤ + ٦ = ٣٠ سم

******

٣٨- ع = $\frac{نق}{٢}$ = $\frac{١٨}{٢}$ = ٩سم ، ت= ٣ ، ص = ٣س

١) ع = $\frac{س \times ص}{س + ص}$ $\frac{س \times ٣س}{س + ٣س}$ = ٩

$\frac{٣س^{٢}}{٤س}$ = ٩ ٣س = ٣٦

س = ١٢سم

ص = ٣س = ٣٦ سم

٢) إذا كانت مقلوبه

ف = ص – س = ٣٦ – ١٢ = ٢٤سم

٣) إذا كانت معتدله ص = -٣س

$$٩ = \frac{س \times -٣س}{س - ٣س} \leftarrow ٩ = \frac{-٣ س^{٢}}{-٢ س}$$

$$٣س = ١٨ \quad ، \quad س = ٦سم$$

$$ص = -٣س = -١٨$$

$$ف = س + | ص |$$

$$ف = | 18 | + ٦ = ٢٤سم$$

******

$$٣٩- ت = ٣ \quad ، \quad ص = ٣س \leftarrow ①$$

$$١) ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = ع = \frac{س \times ٣س}{س + ٣س} = \frac{٣س^{٢}}{٤س} = \frac{٣}{٤} س \leftarrow ①$$

$$٢) \quad ت = -٣ \quad ، ص = -٣س^{-}$$

$$ع = \frac{س \times -٣س}{س - ٣س} = \frac{-٣س^{٢}}{-٢س} = \frac{٣}{٢} س^{-} \leftarrow ②$$

$$ع_{١} = ع_{٢}$$

$$\frac{٣}{٤} س = \frac{٣}{٢} س^{-}$$

$$٢س^{-} = س$$

$$س^{-} = (س - ١٨)$$

$$٢س - ٣٦ = س$$

$$٢س - س = ٣٦ \leftarrow س = ٣٦سم$$

$$س^{-} = س - ١٨ = ٣٦ - ١٨ = ١٨ سم$$

$$١) ف = ص - س = ١٠٨ - ٣٦ = ٧٢ سم$$

$$٢) ف = س + | ص | = ١٨ + | ٥٤ | = ٧٢ سم.$$

******

$$٤٠- ع = \frac{نق}{٢} = \frac{١٢}{٢} = ٦سم \quad ، ل^{-} = ١,٥ \quad ، ل = ٠,٥$$

$$ت = \frac{ل^{-}}{ل} = \frac{١,٥}{٠,٥} = ٣$$

$$ص = ٣س$$

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = ٦ = \frac{س \times ٣س}{س + ٣س} = \frac{٣س^{٢}}{٤س} = \frac{٣}{٤} س = ٦$$

$$٣س = ٢٤$$

$$س = ٨سم$$

$$ص = ٣س = ٢٤سم$$

$$ت = \frac{-١}{٢} \quad ، \quad ف = ٦سم$$

$$ص = \frac{-س}{٢} \quad ، \quad ف = س + |ص|$$

$$٦ = س + \frac{س}{٢} \qquad \text{نضرب} \times (٢)$$

$$١٢ = ٢س + س$$

$$٣س = ١٢$$

$$س = ٤سم$$

$$ص = \frac{-س}{٢} = \frac{-٤}{٢} = -٢ سم$$

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{-٢ \times ٤}{٤ - ٢} = \frac{-٨}{٢} = -٤ سم$$

******

٤٢- س = ٤سم ، ت = -٥ ، ص = -٥س ، ص = -٢٠ سم

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{-٢٠ \times ٤}{٤ - ٢٠} = \frac{-٢٠ \times ٤}{-١٦} = ٥ سم$$

$$س_{٢} = س + ٢ = ٦سم \quad ، \quad ع = ٥سم$$

$$ص = \frac{س \times ع}{س - ع} = \frac{٦ \times ٥}{٦ - ٥} = ٣٠سم$$

$$ف = ص - س = ٣٠ - ٦ = ٢٤سم$$

******

٤٣- س = ١٠ سم ، ت = ٤ ، ص = ٤س

١) مرآه مقعره

$$ص = ٤ \times ١٠ = ٤٠ سم \quad ، \quad س = ١٠ سم$$

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{١٠ \times ٤٠}{٥٠} = ٨سم$$

نق = ٢ع = ١٦ سم

- ع = ٨سم ، ت = -٤ ، ص = -٤س

$$٨ = \frac{س \times -٤س}{س - ٤س}$$

$$\frac{-٤س^{٢}}{-٣س} = ٨$$

٤س = ٢٤

س = ٦سم (داخل البعد البؤري)

******

٤٤- أ- مرآه مقعره لأن الصورة مكبرة

ت = ٣ ، ص = ٣س ، ف = ١٦ سم

ف = ص – س

١٦ = ٣س – س = ٢س

٢س = ١٦ ←

س = ٨سم ، ص = ٢٤ سم

$$ب - ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{٨ \times ٢٤}{٨ + ٢٤} = \frac{٨ \times ٢٤}{٣٢} = \frac{٢٤}{٤} = ٦سم$$

ع = ٦سم

******

٤٥- ١) س = ٢٠ سم ، ت = $\frac{-١}{٥}$

$$ص = \frac{-س}{٥} = \frac{-٢٠}{٥} = -٤ سم$$

$$٢) ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{٢٠ \times -٤}{٢٠ - ٤} = \frac{٢٠ \times -٤}{١٦} = -٥ سم$$

٣) ف = س + | ص |

ف = ٢٠ + ٤ = ٢٤سم

******

٤٦- ع = ١سم ، س = ١,١ سم

$$ص = \frac{س \times ع}{س - ع} = \frac{١,١ \times ١}{١,١ - ١} = \frac{١,١}{,١} = ١١ \text{ سم}$$

$$ت = \frac{ص}{س} = \frac{١١}{١,١} = ١٠$$

ف = ص – س

ف = ١١ – ١,١ = ٩,٩ سم

******

٤٧- ل = ٤سم ، نق = ٣٠ سم ، س = ١٠ سم

أ- مقعره ع = + ١٥

$$ص = \frac{س \times ع}{س - ع} = \frac{١٠ \times ١٥}{-٥} = -٣٠ \text{ سم}$$

$$ت = \frac{ص}{س} = \frac{-٣٠}{١٠} = -٣$$

$$ل' = |ت| \times ل = ٣ \times ٤ = ١٢سم$$

ب- إذا كانت محدبه ع = -١٥ سم

$$ص = \frac{س \times ع}{س - ع} = \frac{١٠ \times -١٥}{١٠ + ١٥} = \frac{-١٥٠}{٢٥} = -٦ \text{ سم}$$

$$ت = \frac{ص}{س} = \frac{-٦}{١٠} = -,٦$$

$$ل' = |ت| \times ل = ,٧٥ \times ٤ = ٣سم$$

******

٤٨- * نوعها مقعره

١) ف = ٤٠ سم ، ت = ٣ ، ص = ٣س

ف = ص – س

٤٠ = ٣س – س = ٢س

٢س = ٤٠ ← س = ٢٠ سم ، ص = ٦٠ سم

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{٢٠ \times ٦٠}{٨٠} = \frac{٦٠}{٤} = ١٥ \text{ سم}$$

نق = ٢ع = ٢ × ١٥ = ٣٠ سم

******

٤٩- س = ٤٠ سم ، ت = ٣ ، ص = ٣س

١) ص = ٣ × ٤٠ = ١٢٠ سم

ع = $\frac{\text{س} \times \text{ص}}{\text{س} + \text{ص}}$ = $\frac{٤٠ \times ١٢٠}{١٦٠}$ = $\frac{١٢٠}{٤}$ = ٣٠ سم

٢) ع = ٣٠ سم ، ت = -٥ ، ص = - ٥س

٣٠ = $\frac{\text{س} \times -٥\text{س}}{\text{س} - ٥\text{ س}}$ = $\frac{-٥\text{ س}^{٢}}{-٤\text{س}}$ = ٣٠ = $\frac{٥}{٤}$ س

$\frac{٥}{٥}$ س = $\frac{١٢٠}{٥}$ ← س = ٢٤سم

ص = -٥س = -١٢٠ سم

٣) ف = ص$_{١}$ + | ص$_{٢}$ | = ١٢٠ + ١٢٠ = ٢٤٠سم

(سمك المرأه مهمل) (لأنها رقيقة جداً)

******

٥٠- س = ١٢ سم ، ع = $\frac{\text{نق}}{٢}$ = -٦ سم

ص = $\frac{\text{س} \times \text{ع}}{\text{س} - \text{ع}}$ = $\frac{-٦ \times ١٢}{٦ + ١٢}$ = $\frac{-٦ \times ١٢}{١٨}$ = -٤ سم

ف = س + | ص | = ١٢ + ٤ = ١٦سم

******

٥١- س = ١٠ سم ، ت = ٤ ، ص = ٤س ، ص = ٤٠ سم

١) ع = $\frac{\text{س} \times \text{ص}}{\text{س} + \text{ص}}$ = $\frac{١٠ \times ٤٠}{٥٠}$ = ٨ سم

٢) ع = ٨سم ، ت = -٤ ، ص = -٤س

٨ = $\frac{\text{س} \times -٤\text{س}}{\text{س} - ٤\text{س}}$

٨ = $\frac{-٤\text{س}^{٢}}{-٣\text{س}}$

٢٤ = ٤س س = ٦سم

******

٥٢- ت = ٣ ، ص = ٣س ، ص = ٤٠سم

$$\text{١) ع} = \frac{\text{س} \times \text{ص}}{\text{س} + \text{ص}} = \frac{\frac{٤٠}{٣} \times ٤٠}{\frac{٤٠}{٣} + ٤٠} = ١٠ \text{ سم}$$

٢) نق = ٢ع = ٢ × ١٠ = ٢٠ سم

٣) مرآه مقعره

******

٥٣- ع = $\frac{\text{نق}}{٢}$ = ١٥ سم ، س = ١٠ سم

١) مقعره

$$\text{ص} = \frac{\text{س} \times \text{ع}}{\text{س} - \text{ع}} = \frac{١٠ \times ١٥}{١٠ - ١٥} = \frac{١٥٠}{-٥} = -٣٠ \text{ سم}$$

$$\text{ت} = \frac{\text{ص}}{\text{س}} = \frac{-٣٠}{١٠} = -٣$$

٢) محدبه ع = -١٥٠ ، س = ١٠ سم

$$\text{ص} = \frac{\text{س} \times \text{ع}}{\text{س} - \text{ع}} = \frac{١٠ \times -١٥٠}{١٠ + ١٥} = \frac{-١٥٠}{٢٥} = -٦ \text{ سم}$$

$$\text{ت} = \frac{\text{ص}}{\text{س}} = \frac{-٦}{١٠} = -٠,٦$$

******

٥٤- س = ٣سم ، ص = -١٥ سم

$$\text{ع} = \frac{\text{س} \times \text{ص}}{\text{س} + \text{ص}} = \frac{٣ \times -١٥}{٣ - ١٥} = \frac{-٣ \times ١٥}{-١٢} = \frac{١٥}{٤} = ٣,٧٥ \text{ سم}$$

$$\text{ت} = \frac{\text{ص}}{\text{س}} = \frac{-١٥}{٣} = -٥$$

المرآه مقعره

******

٥٥- ع = $\frac{\text{نق}}{٢}$ = $\frac{١٢}{٢}$ = ٦ سم ، س = ٥ سم

١) مقعره

$$ص = \frac{س \times ع}{س - ع} = \frac{٥ \times ٦}{-١} = -٣٠ \text{ سم}$$

$$ت = \frac{ص}{س} = \frac{-٣٠}{٥} = -٦$$

٢) محدبه $ع = -٦$ سم

$$ص = \frac{س \times ع}{س - ع} = \frac{٥ \times -٦}{١٠ + ١٥} = \frac{-٣٠}{١١} \text{ سم}$$

$$ت = \frac{ص}{س} = \frac{-٣٠}{١١} \div ٥$$

$$ت = \frac{-٣٠}{١١} \times \frac{١}{٥} = \frac{-٦}{١١} = ٠,٥٤$$

******

٥٦- $ع = ١٠$ سم ، $ل = ٢$ سم ، $س = ٣٠$ سم

$$ص = \frac{س \times ع}{س - ع} = \frac{٣٠ \times ١٠}{٢٠} = ١٥ \text{ سم}$$

$$ت = \frac{ص}{س} = \frac{١٥}{٣٠} = \frac{١}{٢}$$

$$ل^{-} = |ت| \times ل = ٢ \times \frac{١}{٢} = ١ \text{سم}$$

******

٥٧- $ع = \frac{نق}{٢} = \frac{٢٤}{٢} = ١٢$ سم ، $س = ٤٠$ سم

$$ص = \frac{س \times ع}{س - ع} = \frac{٤٠ \times ١٢}{٤٠ - ١٢} = ١٧,١ \text{ سم}$$

$$ت = \frac{ص}{س} = \frac{١٧,١}{٤٠} = ,٤٢$$

حقيقه – مقلوبه - مصغره

******

٥٨- $ع = ١٥$ سم ، $س = ١٠$ سم

$$ص = \frac{س \times ع}{س - ع} = \frac{١٠ \times ١٥}{-٥} = -٣٠ \text{ سم}$$

$$ت = \frac{ص}{س} = \frac{-٣٠}{١٠} = -٣$$

خياليه – معتدله – مكبره

******

٥٩- ت = $\frac{-١}{٢}$ ، ف = ٦سم ، ص = $\frac{-س}{٢}$

أ) ف = س + | ص |

$$٦ = س + \frac{س}{٢}$$

$$١٢ = ٢س + س$$

$$٣س = ١٢$$

$$س = ٤سم$$

$$ص = \frac{-٤}{٢} = -٢ سم$$

$$ب) ع = \frac{س \times ص}{س + ص} = \frac{٤ \times -٢}{٤ - ٢} = -٤ سم$$

****

٦٠- ع = -٣ سم ، ت = $\frac{-١}{٣}$ ، ص = $\frac{-س}{٣}$

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص} =$$

$$-٣ = \frac{س \times \frac{-س}{٣}}{س - \frac{س}{٣}}$$

$$-٣ = \frac{-س^{٢}}{٣س - س}$$

$$-٣ = \frac{-س^{٢}}{٢س^{٢}}$$

$$س = ٦سم$$

$$ص = \frac{-س}{٣} = \frac{-٦}{٣} = -٢ سم$$

$$ف = س + | ص | = ٦ + ٢ = ٨سم$$

*** اكمل مسارات الاشعه.**

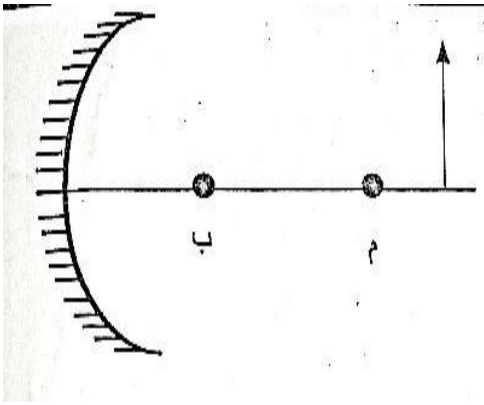
١١- بدون رسم الأشعة اجب عن الآتي:

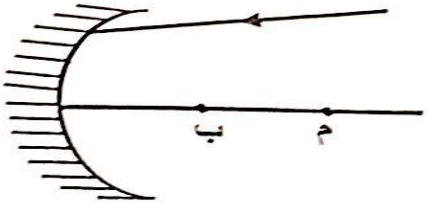
أ) اين تقع الصورة: .....

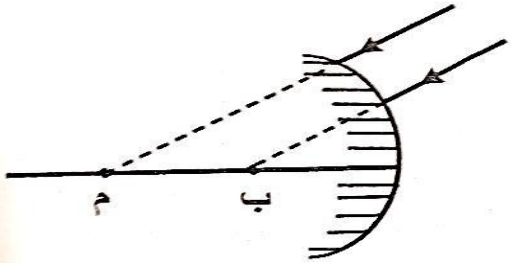
ب) صف الصورة: .....

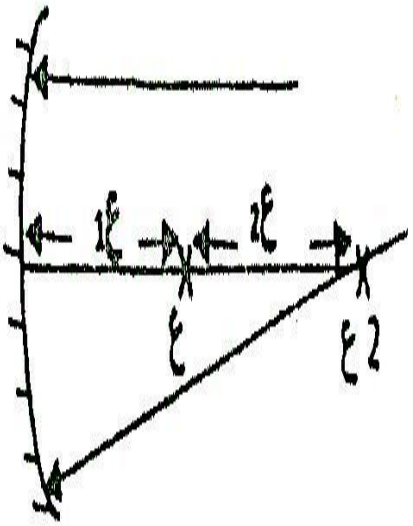
ج) معادلة بعد الصورة عن الجسم

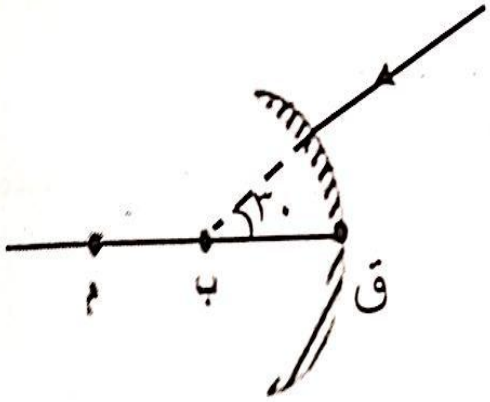
.....

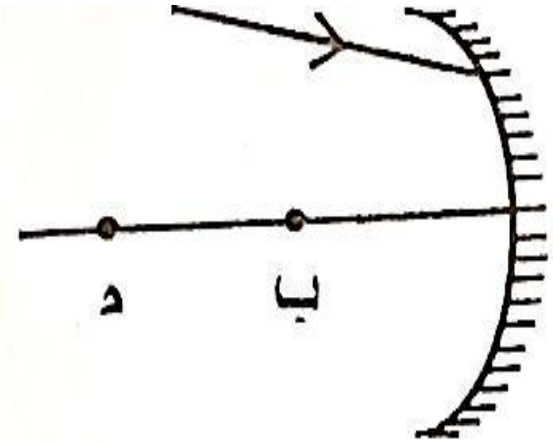


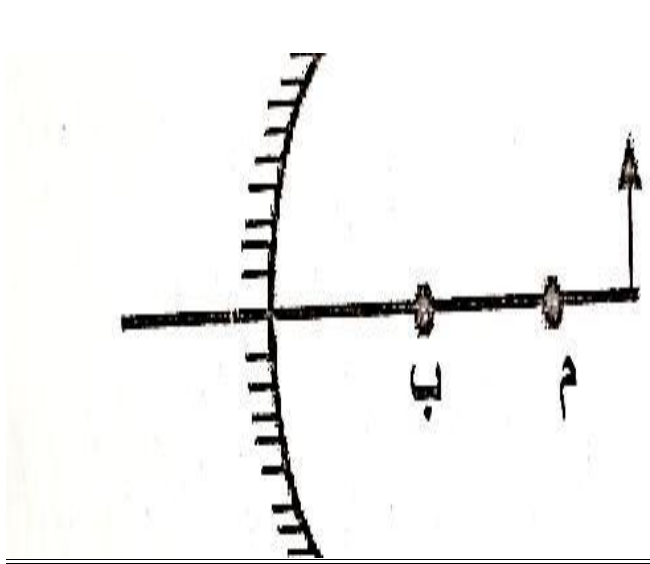


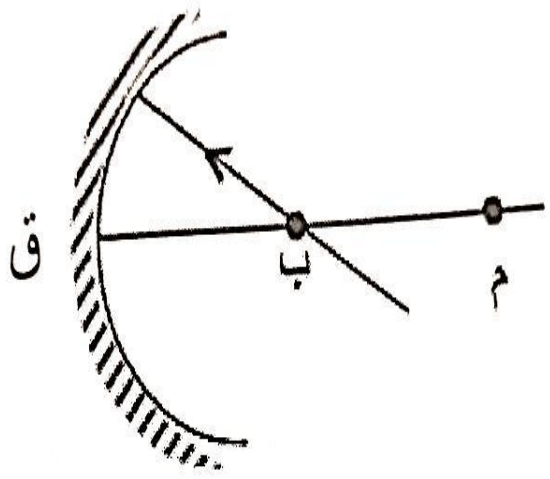


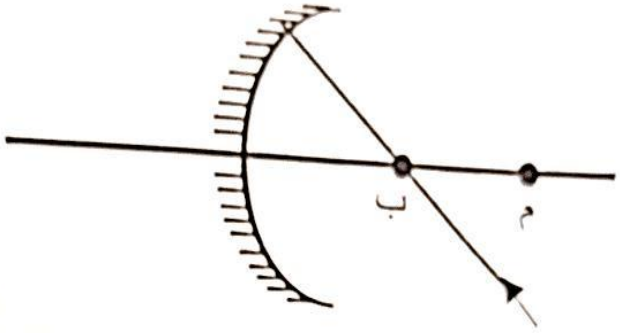


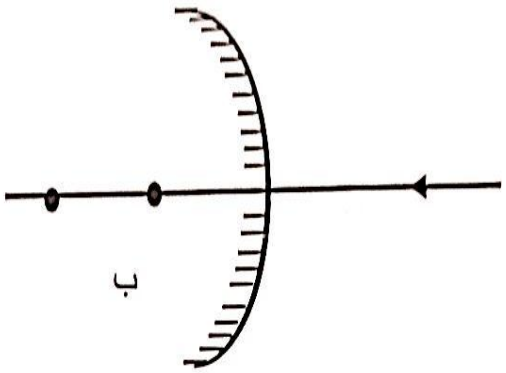


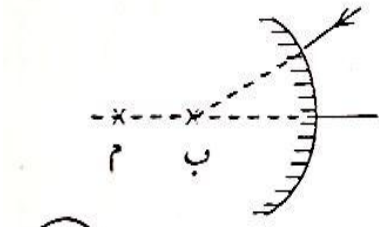




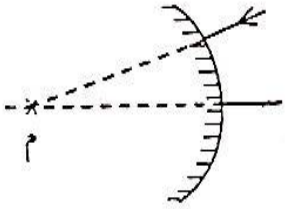




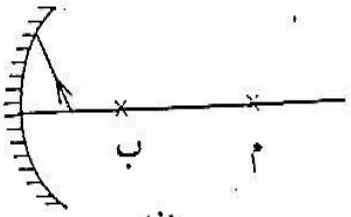




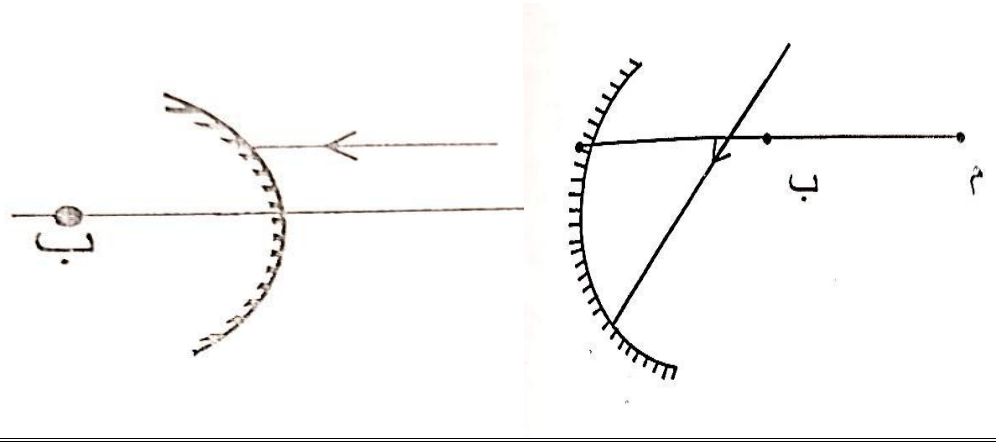
(iii)

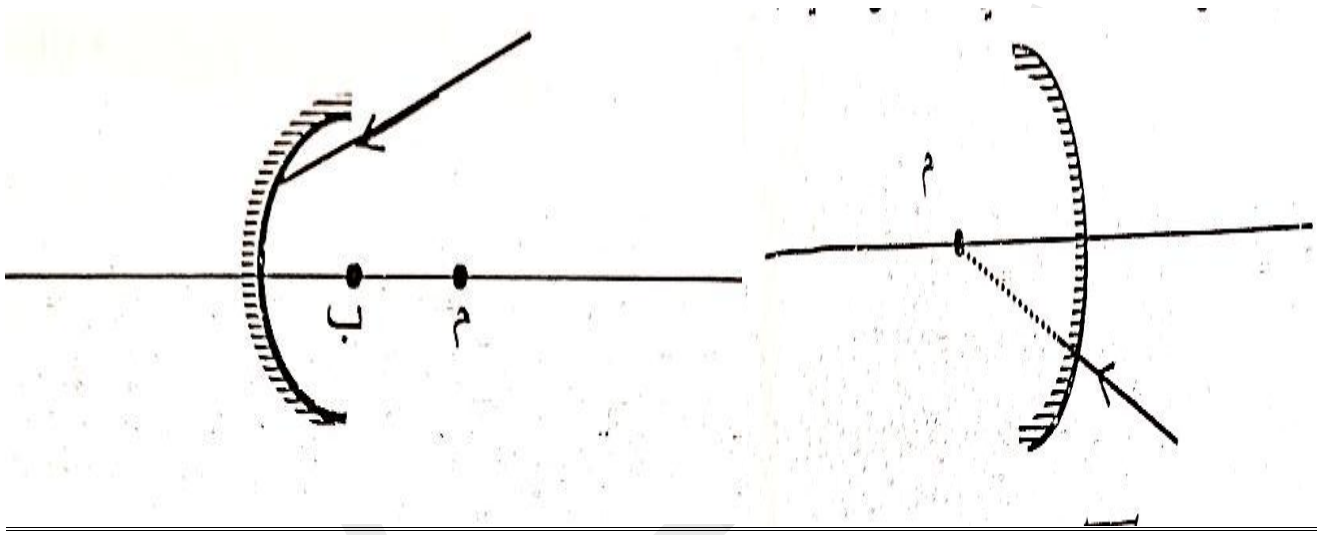


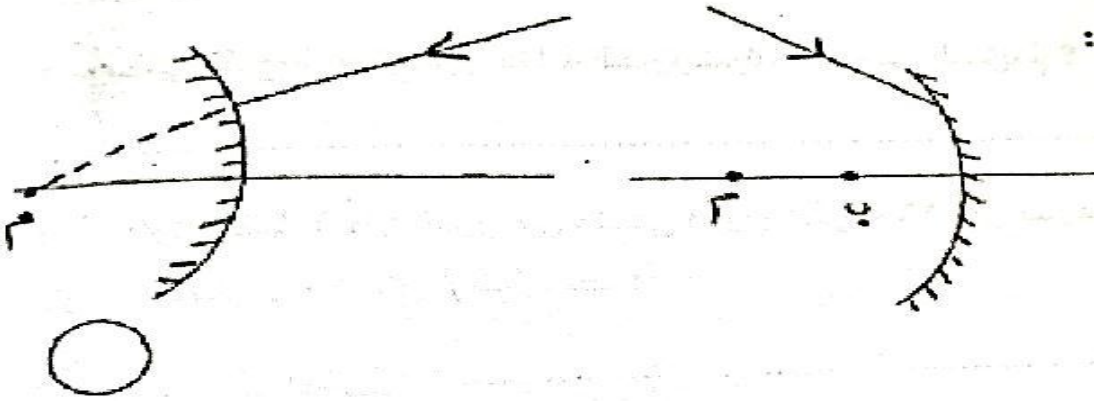
(ii)

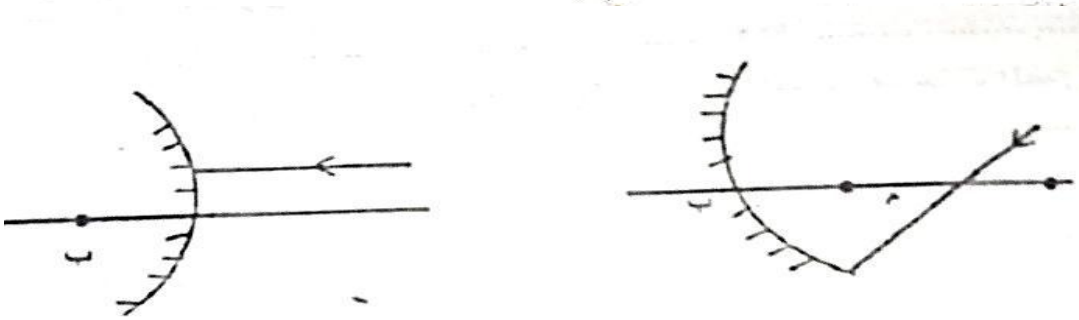


(i)

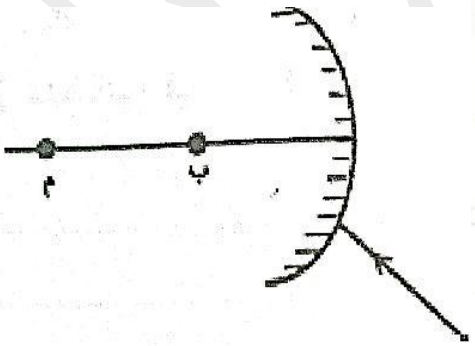

ب
م
ب

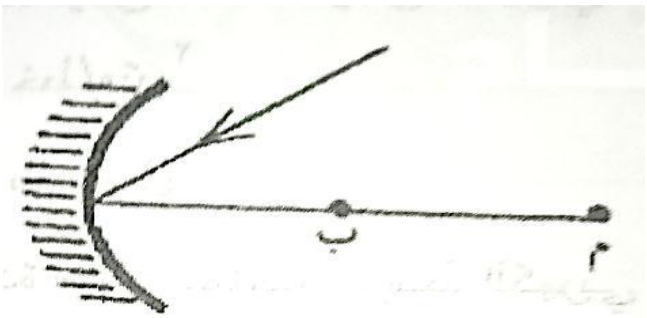

م
ب
م


م
ب
م

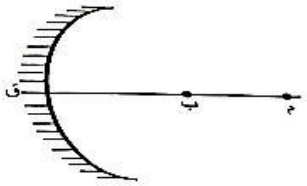

ب
ب
م

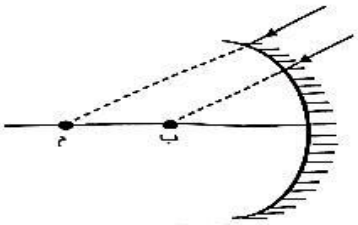
ب
م

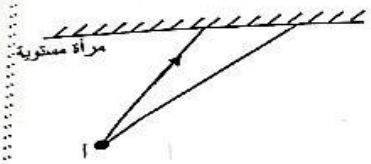

م
ب


ب
م

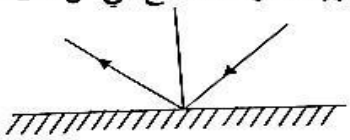
هـ/ اكمل مسارات الأشعة:

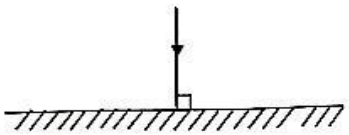






و/ جد زاوية سقوط الشعاع في كل حالة مما يلي:





(١) زاوية السقوط = ...

(٢) زاوية السقوط = ...

ز/ كون الصورة للجسم باستخدام شعاعين من رأس الجسم .