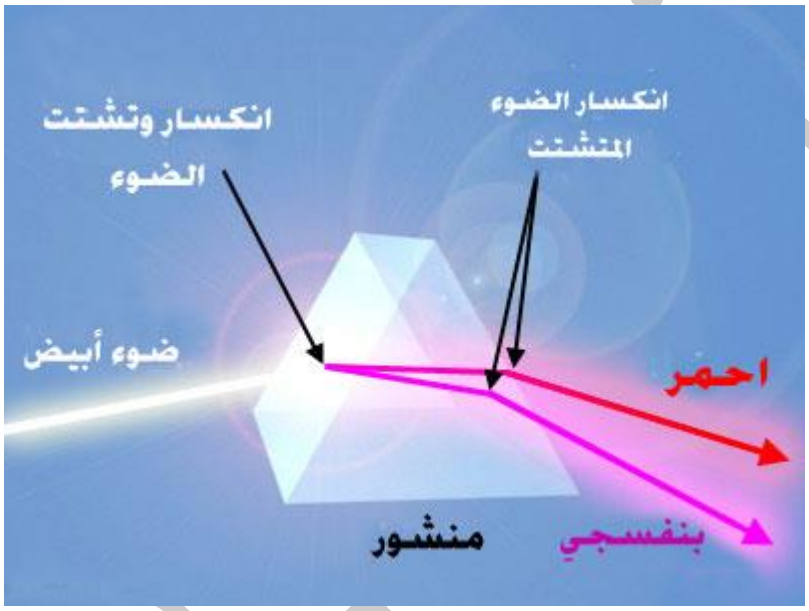
الوحدة الثانية
الضـــــوء



للصف العاشر

الفصل الأول : خصائص الضوء والانعكاس

كان الاعتقاد السائد قديما أن رؤيتنا للاجسام تتم بسبب قيام العين باطلاق الضوء على الشيء المراد مشاهدته ليتم بعد ذلك رؤيته ..ولكن بعد ذلك تم اثبات فشل هذه الفرضية ولعله من السهل اثبات فشلها , فلو كنا في غرفة مغلقة لا يوجد فيها ضوء فاننا لن نتمكن من رؤية أي شيء محيط بنا ,مما يثبت أنه :

حتى تتم رؤية جسم ما لابد للأشعة الضوئية من السقوط على سطح الجسم ومن ثم ان تنعكس على أعيننا لتتكون صورة للجسم .

مما سبق نجد أن رؤيتنا للاجسام من حولنا تكون بسبب احساس أعيننا بالضوء الساقط على هذه الأجسام .

ولكن ما هو الضوء ؟ وما المقصود بالمكان المعتم؟

الضوء : هو شكل من أشكال الطاقة يمكننا من رؤية الأجسام المحيطة بنا .

أما المكان المعتم أو المظلم : فهو المكان الذي يفتقر لوجود الضوء فيه .

***تقسم الأجسام من حولنا الى :**

1- أجسام مضيئة : وهي الأجسام التي تبعث الضوء من تلقاء نفسها .
مثل : الشمس والنجوم والمصباح وشريط المغنيسيوم المحترق .....الخ .

2- أجسام مستضيئة : وهي الاجسام التي تعكس الضوء الساقط عليها والتي لا يمكننا رؤيتها من دون حدوث هذا الانعكاس .
مثل : القمر , الكتاب , الورقة , الأبواب ....الخ .

سؤال : صنف هذه الأجسام الى مضيئة ومستضيئة ؟
1- المصباح الكهربائي 2- الطاولة 3- المدفأة 4- القرص المدمج

- **خصائص الضوء :**

1- الضوء لا يحتاج الى وسط ناقل فهو ينتقل في الفراغ .

سؤال : أثبت عملياً هذه الخاصية ؟
نقوم بتوصيل ناقوس يمكن تفريغه من الهواء بواسطة مفرغة هواء ,ووضع مصباح وجرس بداخله , عند وصل التيار الكهربائي نلاحظ الاتي : 1- نشاهد ضوء المصباح
2- نسمع صوت الجرس .
ثم نقوم بتفريغ الهواء الموجود داخل الناقوس فنلاحظ الاتي :
1- نشاهد ضوء المصباح مما يعني أن الضوء لايحتاج لوسط ناقل .
2- ولكننا لا نسمع صوت الجرس مما يعني ان الصوت يحتاج لوسط ناقل .

2- الضوء يسير في خطوط مستقيمة .
أي أن الضوء عند انتقاله بين نقطتين فانه يختار المسار الذي يحتاج الى أقل زمن ممكن وهو الخط المستقيم .
وتعرف هذه الخاصية بـ " مبدأ فيرما " .

سؤال : صمم تجربة تثبت من خلالها أن الضوء يسير في خط مستقيم ؟

3- الضوء يمتاز باستقلالية الاشعة .
أي أن الأشعة الضوئية عندما تتقاطع فانه لا يؤثر أي منها في الأخر وانما يستمر كل شعاع في اتجاهه .

4- الضوء يسير بسرعة ثابتة في الوسط المتجانس .
تبلغ سرعة الضوء في الفراغ 3×10^8 م/ث وتعتبر هذه السرعة الحد الأقصى لأي سرعة يمكن أن تبلغها الأجسام المادية .

- الوسط المتجانس : هو الوسط الذي لا يتغير تركيبه من نقطة الى أخرى وبالتالي تبقى سرعة الضوء ثابتة في جميع أجزائها عند انتقاله خلالها .
- الشعاع الضوئي : هو اتجاه انتشار الضوء .
- السنة الضوئية : هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة . وهي الوحدة التي تستخدم لقياس المسافة بين الأجرام السماوية.

مثال : احسب المسافة التي يقطعها الضوء في سنة ؟
الحل :

المسافة = السرعة × الزمن
= 3×10^8 م/ث×1 سنة ×365 يوم × 24 ساعة ×60 دقيقة ×60 ثانية
= $9,5 \times 10^{15}$ م .

سؤال : اذا علمت ان المسافة بين الأرض والشمس =$1,5 \times 10^{11}$م
احسب الزمن اللازم حتى يصل ضوء الشمس الى الأرض؟
(الجواب = 500 ث)

سؤال : " لا يمكن قياس سرعة الضوء باستخدام نفس الطرق المستخدمة لقياس سرعة الصوت " . علل ؟
الجواب:
ذلك لأنه سرعة الضوء هائلة جداً ولا تحتاج إلى وسط مادي للانتقال وتقطع مسافات كبيرة بزمن قليل أما سرعة الصوت فتحتاج إلى وسط مادي ناقل .

سؤال : قام عالم فلك بقياس بعد أحد النجوم عن الأرض فوجد أنها تساوي سنتين ضوئيتين , ماذا قصد العالم بهذه النتيجة ؟
الجواب:

أي أن المسافة بين الأرض والنجم (=المسافة التي يقطعها الضوء في سنتين = $2 \times 9,5 \times 10^{15}$ كما هو في المثال بالأعلى = 19×10^{15})وبالتالي فإن الزمن الذي يستغرقه الضوء المنبعث من النجم ليصل الى الأرض =$6,3 \times 10^{7}$ثانية .

- **انعكاس الضـوء :**

تعتبر ظاهرة انعكاس الضوء من الظواهر المهمة لنا فهي كما ذكرنا سابقا تمكننا من رؤية الأجسام المحيطة بنا .ولعل الفضل في ذلك يعود لابن الهيثم الذي استطاع تقديم الأدلة على صحة هذه الفرضية .

- حيث قدم ابن الهيثم في كتابه (المناظر) مقالة كاملة أسماها "المقالة الأولى في كيفية الابصار " .

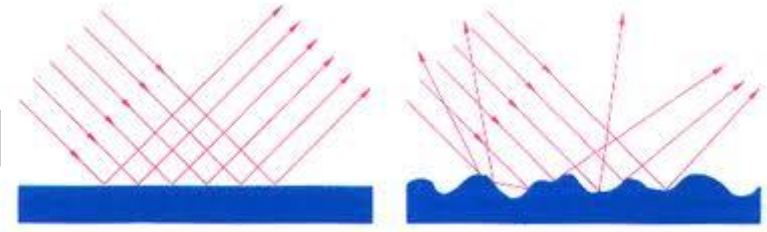
ما المقصود بانعكاس الضوء ؟

انعكاس الضوء : هو ارتداد الاشعة الضوئية عن سطح عاكس .

للأنعكاس نوعين (حسب طبيعة السطح العاكس):

1- الانعكاس المنتظم : وهو الانعكاس الذي يحدث عن الأسطح المصقولة وهي التي تكون الصور "الاخيلة " للأجسام .

2- الانعكاس غير المنتظم : وهو الانعكاس الذي يحدث عن الاسطح غير المصقولة , ولا تتكون فيها أخيله.



سؤال : قارن بين الانعكاس المنتظم وغير المنتظم ؟

الحل :

وجه المقارنة	الانعكاس المنتظم	الانعكاس غير المنتظم
السطح العاكس	سطح مصقول	سطح غير مصقول
تكون الأخيلة	يكون أخيلة	لا يكون أخيلة

علل : يعاني بعض السائقين ليلا من توهج أثناء سقوط المطر .
لأنه عند سقوط المطر يتحول سطح الشارع بسبب امتلاء الفراغات بقطرات الماء الى سطح مصقول مما يؤدي الى حدوث انعكاس منتظم .

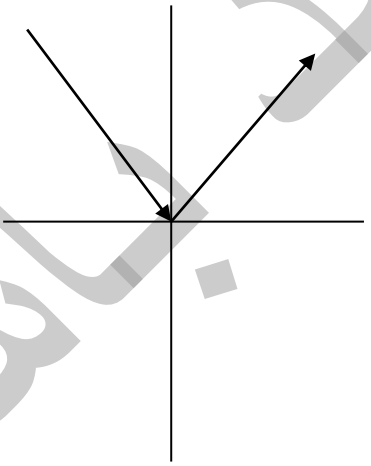
- **قانونا الانعكاس :**

- **ينص القانون الأول في الانعكاس على أن :**

"الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام على السطح العاكس من نقطة السقوط تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس ".

أما القانون الثاني في الانعكاس فينص على أن :

" زاوية السقوط (θ) = زاوية الانعكاس (θ') ".



سؤال : هل ينطبق قانونا الانعكاس على الانعكاس بنوعيه ؟
الجواب : نعم.

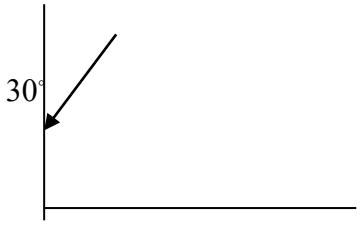
*لابد لنا من معرفة المقصود ببعض المصطلحات التي سنستخدمها خلال دراستنا لهذا الفصل , واهمها :

- **زاوية السقوط :** هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس .

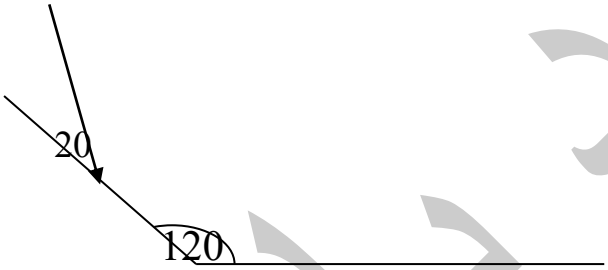
- **زاوية الانعكاس** : هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.

سؤال : أكمل بالرسم مسار الشعاع الضوئي بعد انعكاسه عن المراة الثانية مبينا زاوية الانعكاس .في الحالات الاتية:

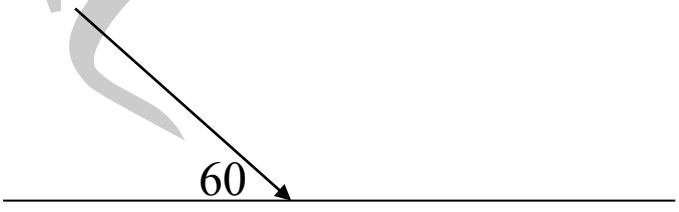
-1



-2



-3



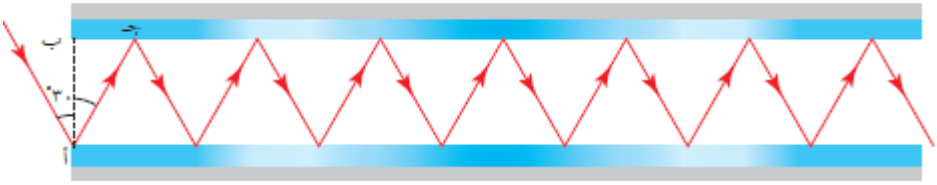
أحمد باسم

-4

سؤال : مراتين الزاوية بينهم 120 ,يسقط الشعاع الضوئي على المراة الأولى بزاوية 70 ,حدد اتجاه الشعاع بعد انعكاسه عن المراة الثانية مبينا زوايا السقوط والانعكاس؟

سؤال : مراتين الزاوية بينهم 120 , يسقط شعاع ضوئي على المراة الاولى ليصنع زاوية 25 مع سطح المراة ,حدد اتجاه الشعاع بعد انعكاسه عن المراة الثانية مبينا زوايا السقوط والانعكاس ؟

سؤال (13 /فصل) :
مراتان طول كل منهما 1,6م ,وضعتا قبالة بعضهما البعض بحيث كانت المسافة الفاصلة بينهم 20سم ,فاذا سقط شعاع ضوئي على احدى نهايتي المراتين بزاوية 30 ,فكم مرة ينعكس الشعاع قبل أن يبلغ نهاية المراة الأخرى ؟



"يمكنك الاستفادة من ظل الزاوية أو جيب التمام للزاوية " .

- **المرايا المستويــة :**

ما المقصود بالمراة المستوية ؟

هي عبارة عن لوح زجاجي مستوي أحد سطحيه مغطى بمادة عاكسة للضوء .

- المرايا المستوية لا تعكس جميع الأشعة الساقطة عليها وانما تمتص جزءا من الاشعة الساقطة .وكلما كان الصقل جيدا ازدادات كمية الأشعة المنعكسة .
- عملية الصقل مهمة في درجة نقاء الصورة المتكونة ,فالصقل الجيد يعطي صورا أكثر وضوحا .
- تمتاز الصورة المتكونة في المراة المستوية بالخصائص الاتية:-

1- معتدلة 2- مساوية للجسم (لا يوجد تكبير)
3- وهمية 4- بعد الجسم عن المراة =بعد الخيال عنها

س (صفحة 17):
1- الشكل الأول
2- ب
3-7م

س 3 (اسئلة فصل):
الوقت هو السابعة وعشرة دقائق ويمكن معرفة الوقت بواسطة النظر من الصفحة المقابلة الى الساعة الموجودة في كتاب الطالب.

س 7 (صفحة 37):
أ- أقل طول لازم للمراة ليرى الرجل طوله كاملا فيها = 80سم ,أي نصف طول الرجل وترتفع المراة عن سطح الأرض مسافة 75 سم .
ب- لا تتغير الاجابة اذا اقترب الرجل من المراة .
ج- عندما ينظر الى حافة المراة السفلية التي ترتفع عن الارض 75سم .أو عندما تكون مسافة المراة السفلية ملامسة للأرض بحيث تكون الاشعة الفعالة الساقطة على المراة منخفضة 5سم عن حافة المراة العليا .

علل: تكتب كلمة الأسعاف على مقدمة سيارة الإسعاف بحيث تكون مقلوبة جانبياً؟
حتى يتمكن السائقين الذين يقودون مركبات أمامها من رؤيتها مكتوبة بالشكل الصحيح في مرآتهم الجانبية وإفساح الطريق لها في الحالات الطارئة .

- **تكون الأخيلة في مراتين مستويتين بينهما زاوية :**

لحساب عدد الأخيلة المتكونة في مراتين بينهم زاوية معلومة نستخدم العلاقة الاتية :

$$\text{عدد الأخيلة (ن)} = \left(\frac{360}{\Theta}\right) - 1$$

ومن خلال هذا القانون يمكننا اشتقاق علاقة أخرى تمكننا من حساب الزاوية اذا علم عدد الأخيلة :

$$\theta / 360 = (\text{ن} + 1)$$

سؤال : كيف تكون عددا لانهائيا من الأخيلة لجسم ؟
الجواب : نقوم بوضع الجسم بين مراتين متوازيتين بحيث يكون السطح العاكس فيهما متقابلين .

سؤال : يقف شخص أمام مراة مستوية فيتكون له خيال على بعد 8م منه , فاذا أزيحت المراة باتجاه الخيال مسافة 3م ,كم يصبح البعد بين الرجل والمراة ؟
الجواب :
يصبح البعد بين الرجل والمرآة =4+3= 7م .

سؤال : اذا كان عدد الأخيلة المتكونة في مراتين مستويتين (23)خيال ,فما مقدار الزاوية المحصورة بينهما ؟
الحل :
$\theta / 360 = (\text{ن} + 1)$
$= 360 / (23 + 1) = 24 / 360 = 15$.

سؤال : اذا كانت الزاوية المحصورة بين مراتين 45 ,احسب عدد الأخيلة المتكونة ؟

الحل : نعوض بالعلاقة التي تعطينا قيمة الزاوية :

عدد الأخيلة (ن) = (360 /θ) -1)

اذا عدد الأخيلة (ن)= (360 /45) -1 = 8 – 1 = 7 أخيلة .

قيم نفسك :

س 1- اذا كان عدد الأخيلة المتكونة في مراتين مستويتين (11)خيال ,فما مقدار الزاوية المحصورة بينهما ؟

س2- ماالزاوية التي يجب ان توضع بين مراتين حتى نستطيع ان نحصل على (5) أخيلة ؟

س3 - اذا كان عدد الأخيلة المتكونة في مراتين مستويتين (3)خيال ,فما مقدار الزاوية المحصورة بينهما ؟

س4 : اذا علمت أن الزاوية المحصورة بين مراتين (60) ,احسب عدد الأخيلة المتكونة ؟

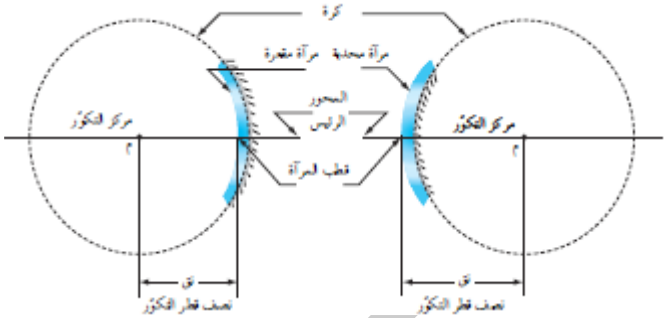
- **المرايا الكروية :-**

هي المرايا التي يكون فيها السطح االعاكس جزءا من سطح كرة .

- **أنواع المرايا الكروية :**

1- المرايا المحدبة :وهي المرايا التي يكون فيها السطح العاكس هو السطح الخارجي .ويطلق عليها اسم المرايا المفرقة .

2- المرايا المقعرة : وهي التي يكون فيها السطح العاكس هو السطح الداخلي .ويطلق عليها اسم المرايا اللآمة .

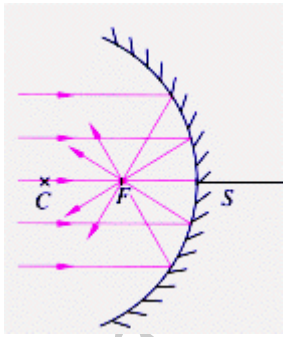


*هنالك بعض المفاهيم المهمة حتى نتمكن من استيعاب درس المرايا , من اهمها :

-قطب المرآة : هو مركز سطح المرآة .
-مركز التكور : هو مركز الكرة التي تكون المرآة جزءا منها ويكون أمام المرآة المقعرة وخلف المحدبة .
-المحور الرئيس : هو الخط الواصل بين قطب المرآة ومركز التكور .
-البؤرة الحقيقية : هي بؤرة المرآة المقعرة والتي تتجمع فيها الأشعة المتوازية الساقطة على المرآة بعد انعكاسها .
-البؤرة الوهمية : هي بؤرة المرآة المحدبة وهي النقطة التي تقع خلف المرآة والتي تبدو الأشعة خارجة منها بعد سقوط أشعة متوازية على سطح المرآة .
-البعد البؤري : هو المسافة بين قطب المرآة وبؤرة المرآة .

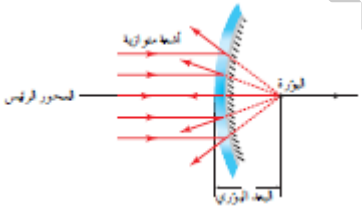
علل : تدعى المرآة المقعرة بالمرآة اللآمة .

لأنها تعمل على تجميع الأشعة المتوازية بعد انعكاسها عنها .



علل : تدعى المرآة المحدبة بالمرآة المفرقة .

لأنها تعمل على تفريق الأشعة الساقطة بعد انعكاسها .



هل تعلم ؟

1.أن العالم أرخميدس استخدم المرايا الكروية لتجميع الطاقة الشمسية وتسليطها على سفن العدو لأحراقها .

2.أنه يمكننا صناعة مرايا مقعرة من مرايا مستوية صغيرة جدا تثبت بحيث تقع على زوايا صغيرة بالنسبة الى بعضها ,بحيث يصبح سطح المرآة سطحا واحدا أملس مستمر الانحناء من نقطة الى أخرى ويسمى هذا النوع من المرايا مرآة القطع المكافىء.

علل : تكتب على المرآة المحدبة بالسيارات عبارة "الصورة في المرآة أبعد منها في الحقيقة"؟

لأن المرآة المحدبة تغطي مساحة واسعة وتعطي مجالا أوسع للرؤيا فتتكون أخيلة مصغرة .

علل : يمكن اشعال النار باستخدام مرآة مقعرة ؟

لانه المرآة المقعرة تعمل على تركيز الأشعة المنعكسة عن المرآة في نقطة واحدة .

- **تكون الأخيلة في المرايا الكرويـــة:**

أولا : في المرآة المقعرة :

لرسم الأخيلة المتكونة في المرايا **المقعرة** نتبع الخطوات الاتية:

أ- نرسم شعاع ضوئي موازي للمحور الرئيس ينعكس مارا في البؤرة .

ب- نرسم شعاع ضوئي مار بمركز التكور ينعكس على نفسه.

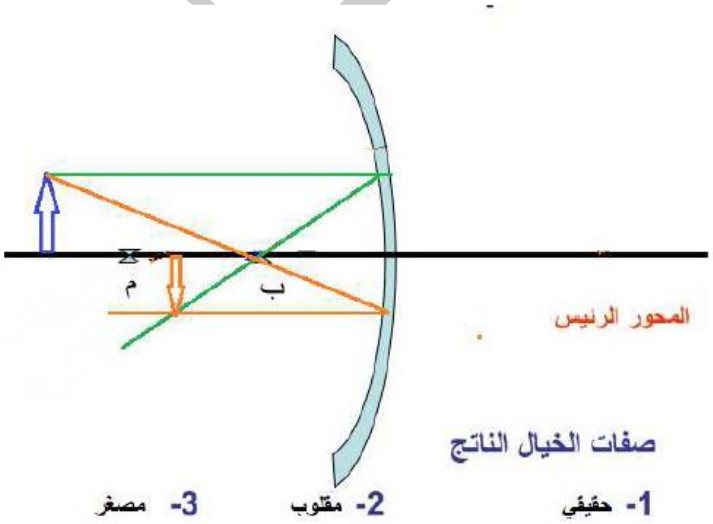
ج- نرسم شعاع أخر يمر في البؤرة والذي ينعكس موازيا للمحور الرئيس .

ملاحظة:

يكفي رسم شعاعين من الثلاثة المبينة سابقا لرسم الأخيلة المتكونة .

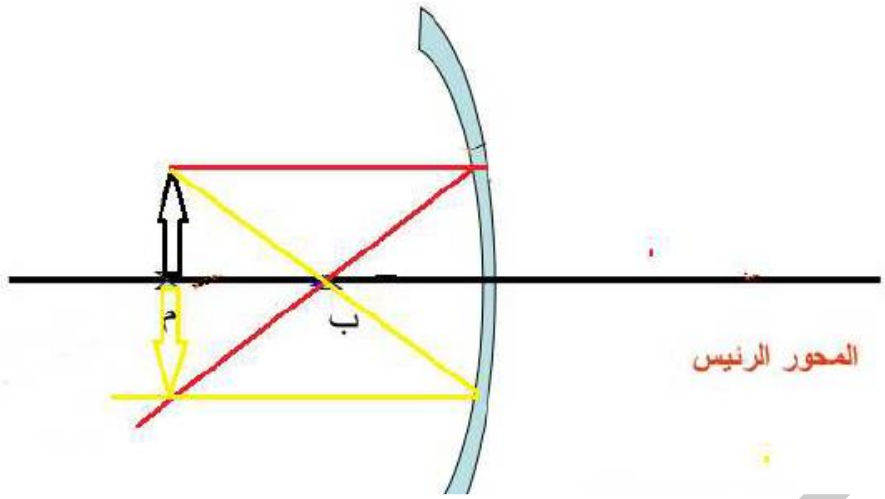
- حالات المرآة المقعرة :

1- اذا كان الجسم على بعد أكبر من مثلي البعد البؤري .



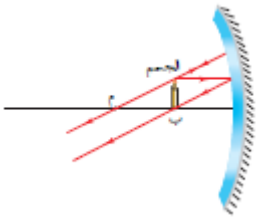
صفات الخيال المتكون : 1-حقيقي 2-مقلوب 3-مصغر

2- اذا كان الجسم في مركز التكور :

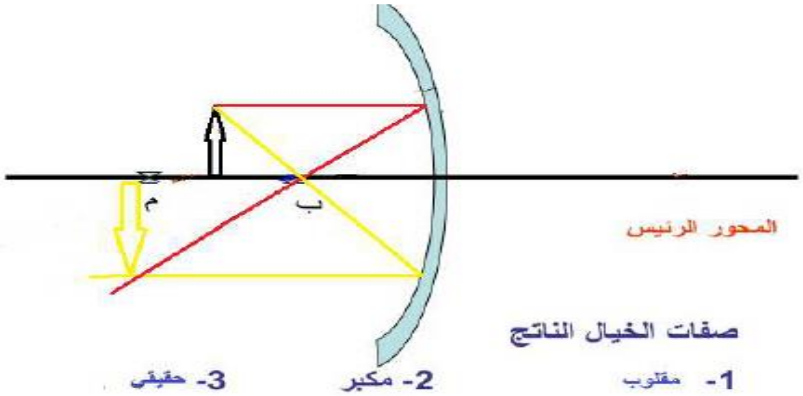


صفات الخيال المتكون : 1- حقيقي 2- مقلوب 3-مساوية للجسم .
4- الخيال تكون في مركز التكور

3- اذا كان الجسم في البؤرة :



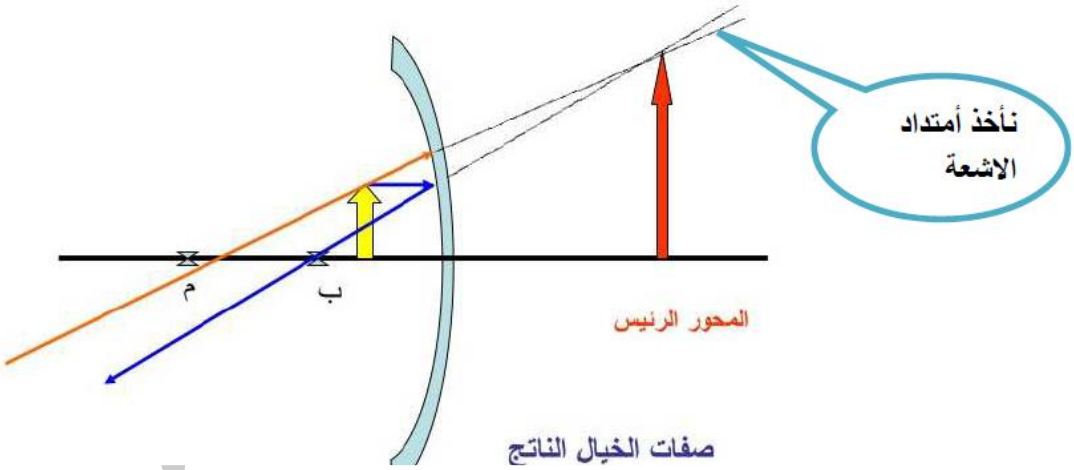
في هذه الحالة لا يتكون خيال , لان الأشعة تكون متوازية وبالتالي لايوجد تقاطع للأشعة .



4-اذا كان الجسم بين البؤرة ومركز التكور :

صفات الخيال المتكون : 1-حقيقي 2-مقلوب 3-مكبر

5-اذا كان الجسم على بعد أقل من البعد البؤري :



صفات الخيال المتكون :1-معتدل 2- وهمي 3- متكبر 4-يتكون خلف المرآة .

ثانيا : في المرآة المحدبة:

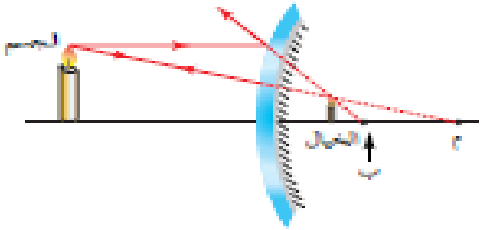
لرسم الخيال المتكون في المرآة المحدبة ,يكفي رسم شعاعين من الأشعة الثلاثة الاتية :

1- شعاع يسقط موازيا للمحور الرئيس ,ينعكس بحيث يمر امتداده في البؤرة الوهمية .

2- شعاع يسقط بحيث يمر امتداده بمركز التكور ينعكس على نفسه.

3- شعاع يسقط بحيث يمر امتداده بالبؤرة ينعكس موازيا للمحور الرئيس .

-يتكون الخيال عند تقاطع امتدادات الأشعة المنعكسة .



مهما كان بعد الجسم أمام المرآة المحدبة ,فان الخيال المتكون دائما :

1- يتكون خلف المراة بين قطب المرآة والبؤرة .

2- معتدل ,وهمي ,مصغر .

علل : تستخدم المرايا المحدبة في السيارات كمرايا جانبية .

لرؤية أكبر مساحة ممكنة من الطريق فهي تقوم بتصغير الأجسام.

قيم نفسك

س1: اذكر حالة لا يتكون فيها خيال للجسم ؟

س2: أذكر ثلاثة حالات يتكون فيها خيال وهمي ؟

س3:ما الصفة الملازمة للخيال الوهمي ؟

س4: ما الصفة الملازمة للخيال الحقيقي ؟

س5: أرسم الخيال المتكون لجسم موضوع بين البؤرة ومركز التكور وأذكر صفاته ؟

- **القانون العام للمرآيا :**

$$\frac{1}{ع} = \frac{1}{س} + \frac{1}{ص}$$

حيث :

ع :البعد البؤري للمرآة .

س:بعد الجسم .

ص:بعد الخيال .

التكبير : هو نسبة طول الخيال الى طول الجسم .
ويرمز له بالرمز (ت) .

$$\text{ت} = \frac{\text{ص}}{\text{س}} = \text{ل ص /ل س}$$

حيث :
ل س: طول الجسم .
ل ص: طول الخيال .

ملاحظة:
نصف قطر التكور للمرآة المقعرة يعطى بالعلاقة الاتية : نق=2ع
نصف قطر التكور للمرآة المحدبة يعطى بالعلاقة الاتية : نق=-2ع

*عند تطبيق قانون المرايا سواءا أكانت المرآة محدبة أو مقعرة نراعي الاشارات في الحالات الاتية :
1. يكون بعد الجسم (س): موجبا اذا كان الجسم حقيقي .
سالبا اذا كان الجسم وهمي .
2.يكون بعد الخيال (ص) :موجبا اذا كان الخيال حقيقي .
سالبا اذا كان الخيال وهمي .
3.يكون البعد البؤري (ع): موجبا اذا كانت المرآة مقعرة
سالبا اذا كانت المرآة محدبة .
أما بالنسبة لاشارة التكبير فعندما تكون :
1.موجبة : يكون الخيال حقيقيا مقلوبا بالنسبة للجسم .
2.سالبة : يكون الخيال وهميا معتدلا بالنسبة للجسم .

وتدلنا القيمة المطلقة للتكبير (| ت |) على تكبير الخيال وتصغيره:
1.اذا كان (| ت | >1)فان الخيال يكون مكبرا للجسم .
2.اذا كان (| ت | <1)فان الخيال يكون مصغرا للجسم .
3.اذا كان(| ت | =1) فان الخيال يكون مساويا للجسم .

س: ما معنى أن ت = + 2/1 ؟
الحل : أي أن الخيال حقيقي أصغر من الجسم بمرتين.

س: ما معنى أن ت = -5 ؟
أي أن الخيال وهمي ومكبر بمقدار خمس مرات .

مثال : مرآة مقعرة بعدها البؤري (30 سم)جد موضع الخيال المتكون وصفاته وتكبيره لجسم موضوع على بعد (60 سم) من المرآة ؟
الحل :
المعطيات : ع=+30سم لأنها مقعرة , س= 60سم
بالتعويض بالقانون العام للمرآيا نجد أن :

$$\frac{1}{30} = \frac{1}{60} + \frac{1}{ص}$$

ومنه :
ص = +60سم وبما أن الاشارة موجبة اذاً الخيال حقيقي وبالتالي فانه مقلوب .
- التكبير(ت) = $\frac{ص}{س} = \frac{60}{60} = 1$ وبالتالي الخيال مساوٍ للجسم.

مثال : وضع جسم على بعد 30سم من مرآة كروية فتكون له خيال مقلوب على بعد 15سم من المرآة , إحسب :
1. البعد البؤري للمرآة .
2. حدد نوع المرآة.
3. التكبير .
4. صفات الخيال.

الحل:
بما أن الخيال مقلوب اذاً الخيال حقيقي وبالتالي فإن: ص=+15سم .
س= 30سم .
1- بالتعويض بالقانون العام للمرآيا نجد أن :

$$\frac{1}{ع} = \frac{1}{س} + \frac{1}{ص}$$

$$= \frac{1}{30} + \frac{1}{15} = \frac{3}{30}$$ ومنه ع= 10سم .

2- بما أن ع موجبة اذاً المرآة مقعرة .
3- ت = $\frac{ص}{س} = \frac{15}{30} = \frac{1}{2}$ اذا الجسم مصغر .
4-الخيال مقلوب حقيقي مصغر.

تمرين : : وضع جسم على بعد 30سم من مرآة كروية فتكون له خيال **معتدل** على بعد 15سم من المرآة , إحسب :
6-البعد البؤري للمرآة .
7-حدد نوع المرآة.
8- التكبير.
9- صفات الخيال

***قوة المرآة :**

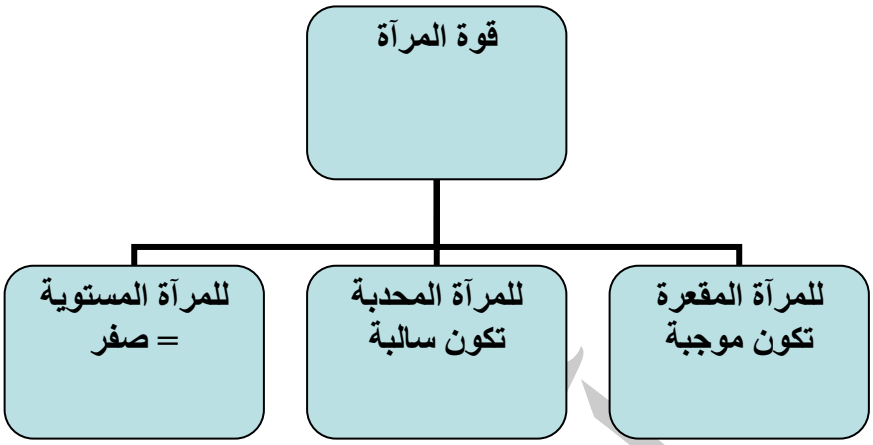
علمنا سابقاً انه لو قمنا بتسليط حزمة من الأشعة الضوئية المتوازية والموازية للمحور الرئيس على سطح مرآة كروية فان لدينا احتمالين:
1- أن تنعكس الأشعة مجتمعةً في بؤرة المرآة المقعرة .
2- أن تتجمع امتداداتها في البؤرة الوهمية للمرآة المحدبة .

سؤال : على ماذا يعتمد قدرة المرآة على تجميع أو تفريق الأشعة؟
الجواب : يعتمد على البعد البؤري .

- قوة المرآة : هي قدرتها على تجميع الأشعة الضوئية المتوازية أو تفريقها.

قوة المرآة = $\frac{1}{ع}$ حيث ع : البعد البؤري بالمتر

- تقاس قوة المرآة بوحدة (الديوبتر) ويرمز لها بالرمز (Δ).



مثال : مرآة مشتتة بعدها البؤري 20سم ,وضع جسم على بعد 30سم منها ,إحسب: 1- بعد الخيال عن المرآة 2- التكبير 3- قوة المرآة ؟

الحل :

بما أن المرآة مشتتة إذاً ع = -20 سم لانها محدبة .

1- $\frac{1}{ع} = \frac{1}{س} + \frac{1}{ص}$

ومنه ص= -12 سم وبالتالي فإن الخيال وهمي , معتدل .

2- ت = $\frac{ص}{س} = \frac{12}{30} = 1 >$ اذاً الخيال مصغر .

3- **قوة المرآة** = $\frac{1}{ع}$ = $\frac{1}{-0.2}$ = -5 ديوبتر . سالبة لأنها محدبة.

مثال : : مرآة لآمة بعدها البؤري 20سم ,وضع جسم على بعد 30سم منها ,إحسب: 1- بعد الخيال عن المرآة 2- التكبير 3- قوة المرآة ؟

الحل :

بما أن المرآة لآمة اذاً ع= +20 , س= 30سم

1- $\frac{1}{ع} = \frac{1}{س} + \frac{1}{ص}$ وبالتعويض نجد أن : ص= +60سم وبما أن ص موجبة فإن الخيال حقيقي ,مقلوب .

2- ت = $\frac{ص}{س} = \frac{60}{30}$ = **2** اذاً الخيال مكبر مرتين .

3- **قوة المرآة** = $\frac{1}{ع}$ = $\frac{1}{0.2}$ = + 5 ديوبتر .موجبة لأنها مقعرة .

تمرين :

مرآة كروية قوتها (+10)ديوبتر , وضع جسم أمامها فتكون له خيال على بعد 20سم , أوجد بعد الجسم عن المرآة ؟وحدد نوع المرآة الكروية ؟

الحل :

بما أن قوة المرآة موجبة اذاً المرآة **مقعرة** .

قوة المرآة $= \frac{1}{ع}$

10 $= \frac{1}{ع}$ ومنه ع = 10 سم .

الآن بالتعويض بالقانون العام للمرآيا نجد أن :

$\frac{1}{ع} = \frac{1}{س} + \frac{1}{ص}$ س= 20سم .

***تطبيقات :**

هنالك العديد من التطبيقات العملية على المرايا المستوية والكروية وسوف نذكر البعض على سبيل المثال لا الحصر .

أولاً : المرآة المقعرة .

تعمل على تجميع الأشعة الشمسية لذلك :

1- أستخدمها الفرنسيون لتجميع قدر كاف من الطاقة الشمسية لصهر الفولاذ.
2- استخدمتها ربات البيوت في الهند في الأفران الشمسية .
3-استخدمت لتجميع الأشعة الضوئية في التلسكوب الفلكي العاكس مثل تلسكوب جبل بالومار حيث تستخدم مرآة قطرها 5م .
4- أستخدمت قديماً من قبل أرخميدس لإحراق سفن الأعداء.

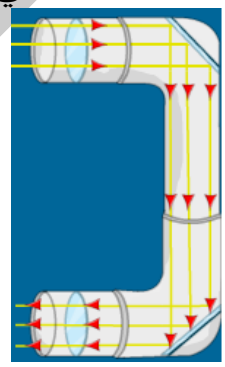
ثانياً : المرآة المحدبة .

تكون أخيلة وهمية معتدلة مصغرة لذلك يمكن الإستفادة منها في توسيع مدى الرؤيا .لذلك تستخدم في :

1- عيادات أطباء العيون والأسنان .
2- في الأسواق الكبرى والمولات .
3- في السيارات كمرايا جانبية .

ثالثاً : المرآيا المستوية .

هنالك تطبيقات لا حصر لها على المرآيا المستوية فهي تستخدم في كل مكان في المنازل و أماكن العمل و غيرها , ومن إستخدماتها أيضاً : أنها تستعمل في صنع **البيرسكوب** الجهاز المبين في الشكل , والمستخدم.



في الغواصات لرؤية البيئة المحيطة بها.

أسئلة عامــه عن الفصل :

1- وضع جسم طوله 10 سم أمام مرآة مقعرة بعدها البؤري 20سم فتكون له خيال مصغر بمقدار النصف على بعد 40سم من المرآة ,إحسب:

أ- طول الخيال . ب- بعد الجسم .

2- وضع جسم على بعد 10 سم من مرآة ,فتكون له خيال وهمي مكبر مرتين . أجب عما يلي :

أ- ما نوع المرآة ب- البعد البؤري .

3- مرآة مقعرة نصف قطر تكورها (20سم),أين يجب وضع جسم طوله 8سم ليتكون له خيال طوله 16سم ؟

4-ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1-من صفات الصورة المتكونة لجسم موضوع على بعد أكبر من مثلي البعد البؤري:
أ- مصغرة بالنسبة للجسم الأصلي ب- حقيقية ج- مقلوبة د- جميع ما سبق صحيح.

2-إحدى الجمل الآتية صحيحة في حالة جسم موضوع في مركز تكور المرآة المقعرة:
أ- الصورة مصغرة بالنسبة للجسم . ب- الصورة في بؤرة المرآة.
ج- الصورة في مركز التكور د- الصورة حقيقية مكبرة.

3-إذا علمت أن عدد الأخيلة المتكونة هي 11 خيالاً فإن الزاوية المحصورة بين المرآتين المستويتين تساوي:
أ- 30 º ب- 50 º ج- 90 º د- 120º

4- اذا علمت أن الزاوية المحصورة بين مرآتين مستويتين 60º فإن عدد الأخيلة يساوي :
أ- 3 ب- 5 ج- 7 - 9

5-عندما تكون المرآتان المستويتان متوازيتين فإنه:
أ- يتكون عدد لا نهائي من الأخيلة ب- لا يتكون أخيلة ج- يتكون خيال واحد د- يتكون خيالان فقط

6-جسم طوله 10 سم موضوع أمام مرآة مستوية فيكون مجموع طوله و طول صورته يساوي:
أ- 10 سم ب- 20 سم ج- 15 سم د- 5 سم.

7-جسم يبعد عن سطح المرآة المستوية بمقدار 6 سم فإن صورته تبعد عنه بمقدار:
أ- 12 سم ب- 4 سم ج- 8 سم د- 6 سم

8-الانعكاس المنتظم للضوء:
أ- ينتج عن سقوط الضوء على سطح مصقول . ب- ينتج عن سقوط

الضوء على سطح غير مصقول.
ج- يسبب انتشار الضوء في عدة اتجاهات . د- يسبب تشتت الضوء

9- الشعاع الضوئي الذي يسقط عمودياً على السطح العاكس ينعكس بزاوية قدرها:
أ- صفر درجة ب- 90 درجة ج- 45 درجة د- 180 درجة

10-يصل ضوء الشمس إلى الأرض بينما لا يصل صوت التفاعلات و الانفجارات التي تحدث فيها لأن:
أ- الضوء لا يحتاج لوسط مادي للانتقال فيه . ب- الصوت لا يحتاج لوسط مادي للانتقال فيه.
ج- الصوت يحتاج لوسط مادي للانتقال فيه . د- كلاً من (أ + ج) معاً.

أحمد باسم