الضوء

الفصل الأول : خصائص الضوء والانعكاس

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

تقسم الأجسام من حولنا الى

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

. ٢ 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 ؟

١- المصباح الكهربائي ٢ -الطاولة ٣ -المدفأة ٤ -القرص المدمج

****خصائص الضوء**

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

.٢- الضوء يسير في خطوط مستقيمة

(أي أن الضوء عند انتقالة بين نقطتين فانه يختار المسار الذي يحتاج الى أقل زمن ممكن وهو الخط المستقيم . وتعرف هذه الخاصية بـ " مبدأ فيرما .)

٣- الضوء يمتاز باستقلالية الاشعة . (أي أن الأشعة الضوئية عندما تتقاطع فانه لا يؤثر أي منها في الأخر وانما يستمر كل شعاع في اتجاهها)

٤- الضوء يسير بسرعة ثابتة في الوسط المتجانس

مصطلحات يجب معرفتها:

- **الوسط المتجانس : هو الوسط الذي لا يتغير تركيبه من نقطة الى أخرى وبالتالي تبقى سرعة الضوء ثابتة في جميع أجزائها عند انتقالها 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.**

مراجعة الدرس صفحة 39

1-ما طبيعة الضوء، وكيف ينتقل؟
الضوء أحد أشكال الطاقة، وينتقل في الوسط الشفاف المتجانس أو الف ا رغ في خطوط مستقيمة.

2-اذكر خصائص الضوء، ثم وضحها.

1. ينتقل الضوء في الوسط المتجانس في خطوط مستقيمة.
2. ينتقل الضوء في الفراغ.
3. الأشعة الضوئية مستقلة عن بعضها، إذ لو تقاطع شعاعان لما أثر أي منهما في الآخر.
4. سرعة الضوء ثابتة في الوسط المتجانس .وهي في الفراغ تساوي 333333كم/ث.
5. تختلف سرعة الضوء عند انتقاله من وسط إلى آخر باختلاف شفافية الوسط.

3-وضح المقصود بالوسط الشفاف المتجانس، وصف سرعة الضوء فيه؟
الوسط المتجانس :هو الوسط الذي لا تتغير شفافيته عند جميع النقاط فيه؛ لذا، تكون سرعة
الضوء فيه ثابتة.

4-تفكير ناقد :عندما تنظر إلى مصباح فتيل التنغستن المتوهج مدة 5 ثوانٍ ثم تغمض عينيك، ماالذي تشاهده عندئذ؟ بيّن كيف وضح الحسن بن الهيثم نظريته في الإبصار باستخدام هذه التجربة.
الإجابة :تشاهد بعد إغماض عينيك صورة لفتيل المصباح لكنها تكون بألوان مختلفة عن الأصل،وهذا ناتج عن دوام أثر الضوء في شبكية العين مدّ ة من الزمن بعد انقطاع الضوء، اعتمد الحسن بن الهيثم على ذلك في إثبات إن النظر ينتج عن دخول الضوء إلى العين وتركه أثر في أحد

انعكاس الضــوء : تعتبر ظاهرة انعكاس الضوء من الظواهر المهمة لنا فهي كما ذكرنا سابقا تمكننا من رؤية الأجسام المحيطة بنا .

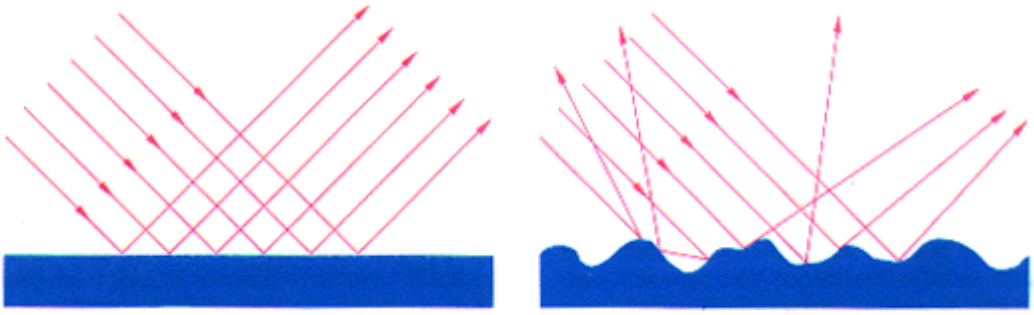
ما المقصود بانعكاس الضوء ؟

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

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



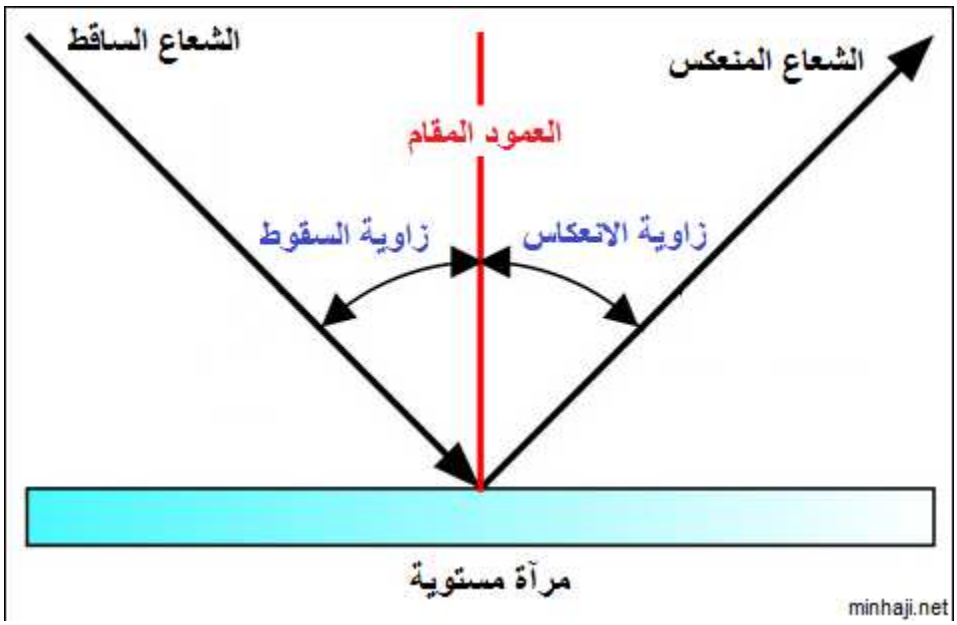
علل : يعاني بعض السائقين ليلا من توهج أثناء سقوط المطر

.لأنه عند سقوط المطر يتحول سطح الشارع بسبب امتلاء الفراغات بقطرات الماء الى سطح مصقول مما 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´)**



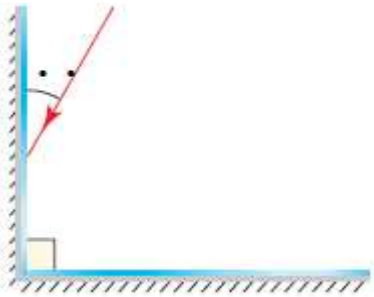
سؤال : هل ينطبق قانونا الانعكاس على الانعكاس بنوعيه ؟ الجواب : نعم* .

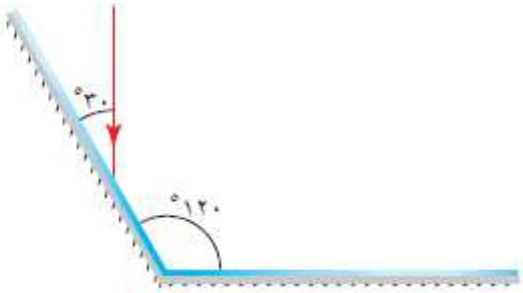
لابد لنا من معرفة المقصود ببعض المصطلحات التي سنستخدمها خلال دراستنا لهذا الفصل ، واهمها :

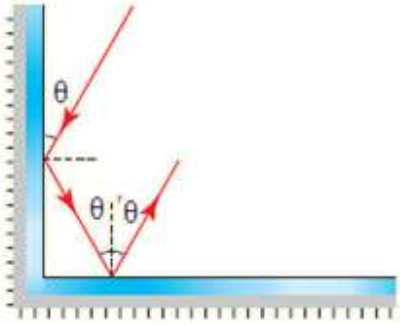
-زاوية السقوط : هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.

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

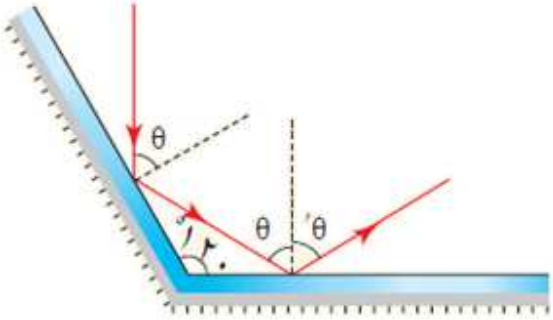
سؤال:انقل الشكلين الآتيين إلى دفترك، ثم أكمل بالرسم مسار الشعاع الضوئي بعد انعكاسه عن المرآة الثانية مبيناً زاوية الانعكاس.







ينعكس الشعاع عن المرآة الثانية باتجاه موازٍ للشعاع الساقط على المرآة الأولى.



θ = ′θ = ٦٠°

مراجعة الدرس صفحة 44

1-وضح المقصود بانعكاس الضوء .

هو :ارتداد الاشعة الضوئية عن سطوح الأجسام

2-اذكر نص قانوني الانعكاس- .

قانون الانعكاس الأول :الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام على السطح العاكس من نقطة السقوط تقع جميعها في مستوى واحد.

قانون الانعكاس الثاني :ا زوية السقوط تساوي ا زوية الانعكاس.

3-زجاج النافذة :انعكاس منتظم لأنه يمكنني رؤية خيالي فيه- .

ملعقة الطعام :انعكاس منتظم لأنه يمكنني رؤية خيالي فيها.

غلاف الكتاب :انعكاس منتظم لأنه يمكنني رؤية خيالي(الغلاف المصقول.)

السطح الخارجي لشاشة الحاسوب :انعكاس غير منتظم لأنه لا يمكنني رؤية خيالي فيها.

جسم الإنسان :انعكاس غير منتظم لأنه لا يمكنني رؤية خيالي فيه.

٠المرايا 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

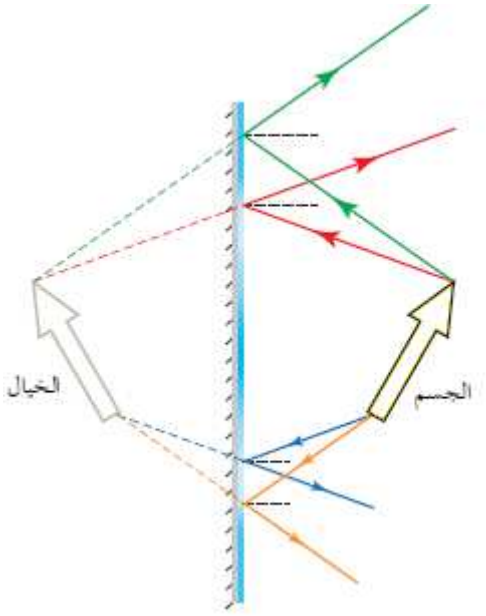
عملية الصقل مهمة في درجة نقاء الصورة المتكونة ،فالصقل الجيد يعطي صورا أكثر وضوحا .

-تمتاز الصورة المتكونة في المراة المستوية بالخصائص الاتية -:

1- معتدلة ٢ -مساوية للجسم (لا يوجد تكبير

٣ــ وهمية ٤ -بعد الجسم عن المراة =بعد الخيال عنها

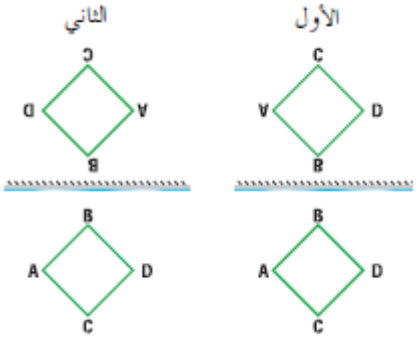
رسم الخيال في المرآة المستوية



سؤال:

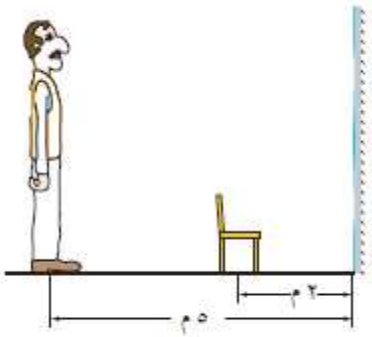
املأ الفراغ في الجمل الآتية بأحد الخيارات الواردة بين قوسين:

1- في الشكل التالي، الرسم الصحيح الذي يمثل خيال الجسم في المرآة المستوية هو ..... (الأول، الثاني).



2- في الشكل التالي، يتكون خيال للنحلة عند النقطة ..... (أ، ب).

3- في الشكل التالي، يقف شخص أمام مرآة مستوية على بعد (5م) منها وأمامه كرسي يبعد عن المرآة (2م). المسافة بين الشخص وخيال الكرسي ..... (2م، 7م، 10م).



الإجابة:

1- الأول.
2- (ب).
3- (7م).

فكر

لماذا تكتبُ كلمةُ إسعافٍ مقلوبةً جانبياً على مقدمةِ سيارةِ الإسعافِ؟

الحل:

تكتب كلمة إسعاف مقلوبة جانباً على مقدمة سيارة الإسعاف وذلك كي يقرأها سائق السيارة الذي يسير أمام سيارة الإسعاف في مرآة السائق بشكل معتدل ويفسح الطريق أمامها.

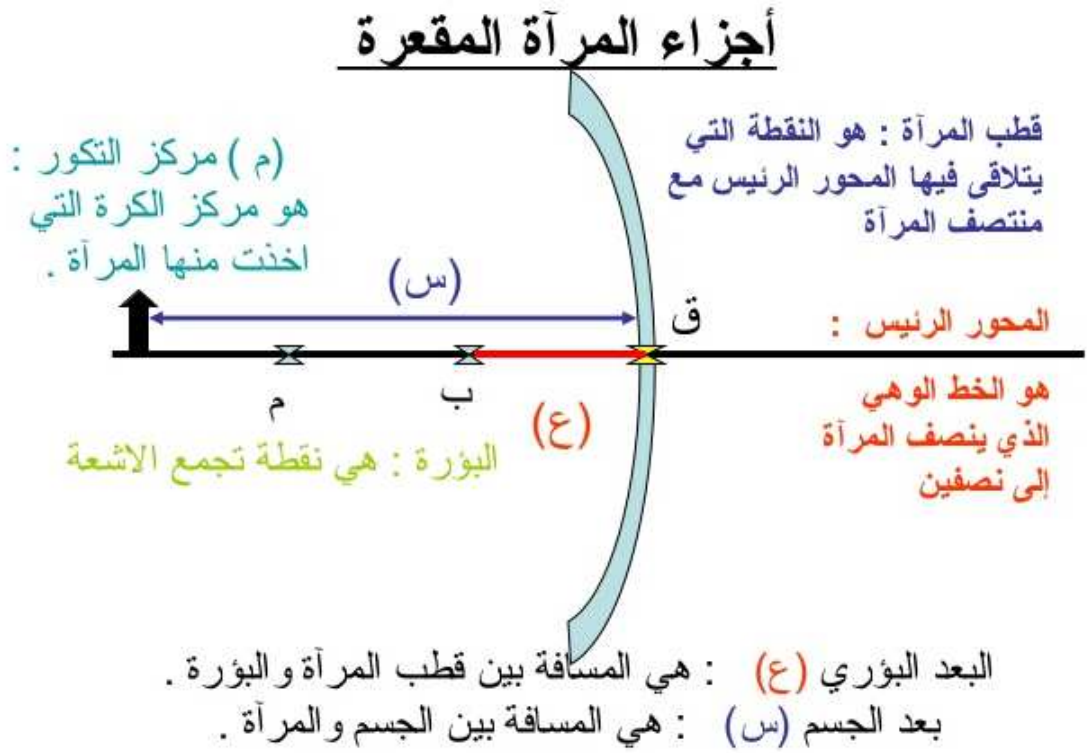
**المرايا الكروية

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

. ٢-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.

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

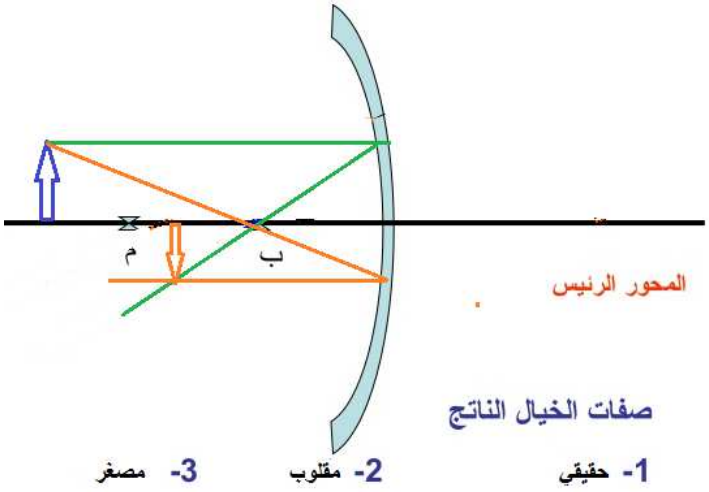
: لرسم الأخيلة المتكونة في المرايا المقعرة نتبع الخطوات الاتية

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

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

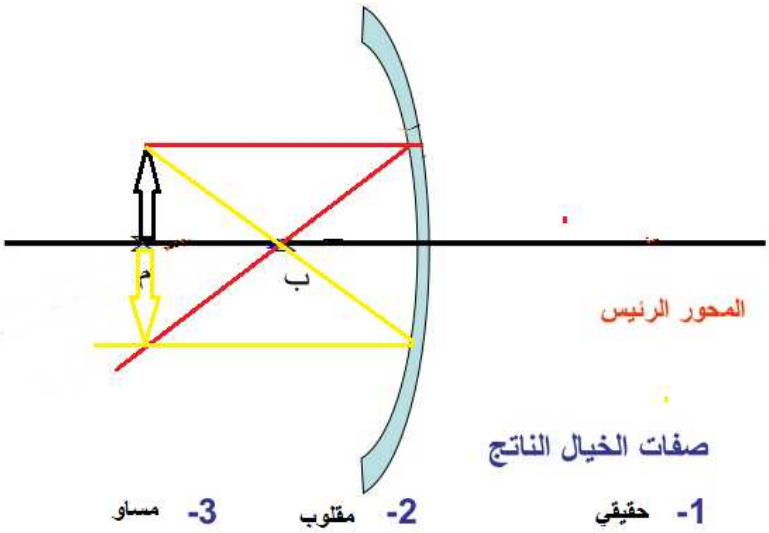
. ملاحظة :يكفي رسم شعاعين من الثلاثة المبينة سابقا لرسم الأخيلة المتكونة

- . حالات المرآة المقعرة : ١- اذا كان الجسم على بعد أكبر من مثلي البعد البؤري . صفات الخيال المتكون : ١-حقيقي ٢-مقلوب ٣-مصغر



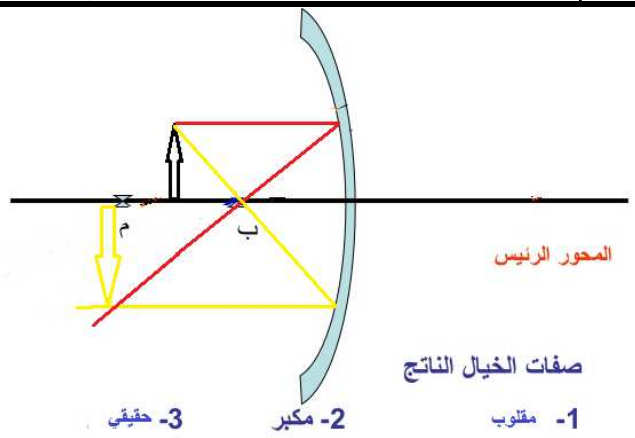
2- اذا كان الجسم في مركز التكور

: صفات الخيال المتكون : ١ -حقيقي ٢ -مقلوب ٣-مساوية للجسم . ٤- الخيال في مركز التكور

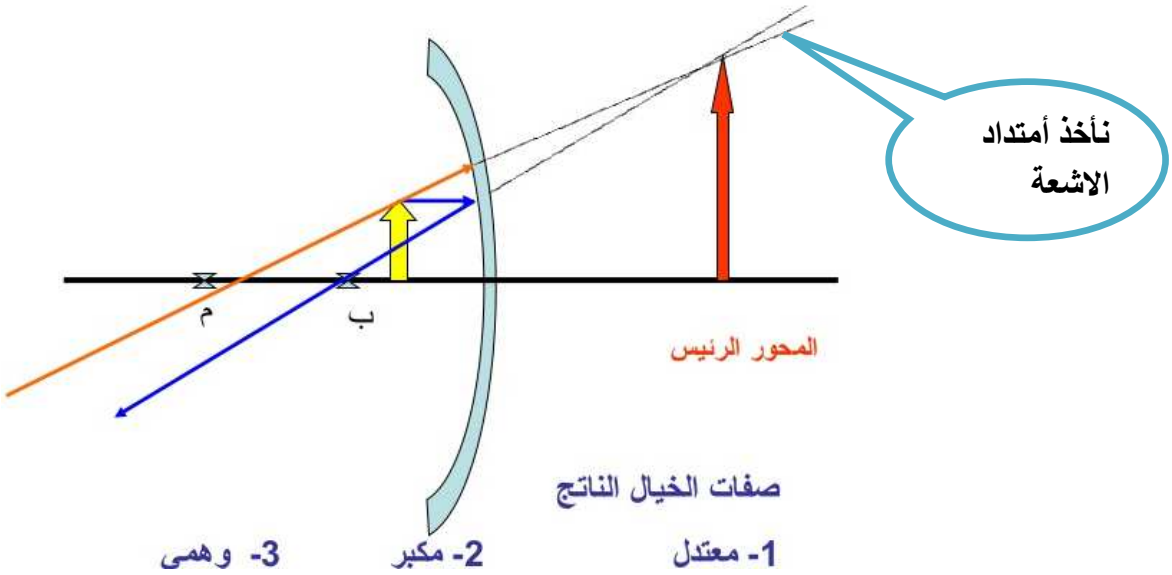


٣- اذا كان الجسم في البؤرة : في هذه الحالة لا يتكون خيال ، لان الأشعة تكون متوازية وبالتالي لايوجد تقاطع للأشعة

٤-اذا كان الجسم بين البؤرة ومركز التكور : صفات الخيال المتكون : ١-حقيقي ٢-مقلوب ٣-مكبر



٥-اذا كان الجسم على بعد أقل من البؤرة : صفات الخيال المتكون : .



ثانيا : في المرآة المحدبة :لرسم الخيال المتكون في المرآة المحدبة ،يكفي رسم شعاعين من الأشعة الثلاثة الاتية : ١- شعاع يسقط موازيا للمحور الرئيس ،ينعكس بحيث يمر امتداده في البؤرة الوهمية . ٢- شعاع يسقط بحيث يمر امتداده بمركز

التكور ينعكس على نفسه .٣- 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 : ١- يتكون خلف المراة بين قطب المرآة والبؤرة . ٢- معتدل ،وهمي ،مصغر

علل : تستخدم المرايا المحدبة في السيارات كمرايا جانبية
لرؤية أكبر مساحة ممكنة من الطريق فهي تقوم بتصغير الأجسام.

- **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) .

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

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

ملاحظة:
نصف قطر التكور للمرآة المقعرة يعطى بالعلاقة الاتية : نق=٢ع
نصف قطر التكور للمرآة المحدبة يعطى بالعلاقة الاتية : نق=-٢ع

*عند تطبيق قانون المرايا سواءا أكانت المرآة محدبة أو مقعرة نراعي الاشارات في الحالات الاتية :

١. يكون بعد الجسم (س): موجبا اذا كان الجسم حقيقي .
سالبا اذا كان الجسم وهمى .
٢.يكون بعد الخيال (ص) :موجبا اذا كان الخيال حقيقي .
سالبا اذا كان الخيال وهمي .
٣.يكون البعد البؤري (ع): موجبا اذا كانت المرآة مقعرة
سالبا اذا كانت المرآة محدبة .

أما بالنسبة لاشارة التكبير فعندما تكون :
١.موجبة : يكون الخيال حقيقيا مقلوبا بالنسبة للجسم .
٢.سالبة : يكون الخيال وهميا معتدلا بالنسبة للجسم .

وتدلنا القيمة المطلقة للتكبير (|ت|) على تكبير الخيال وتصغيره:
١.اذا كان (|ت| > ١)فان الخيال يكون مكبرا للجسم .
٢.اذا كان (|ت| < ١)فان الخيال يكون مصغرا للجسم .
٣.اذا كان(|ت|=١) فان الخيال يكون مساويا للجسم .

س: ما معنى أن ت = + ١/٢ ؟
الحل : أي أن الخيال حقيقي أصغر من الجسم بمرتين.

س: ما معنى أن ت = -٥ ؟
أي أن الخيال وهمي ومكبر بمقدار خمس مرات .

مثال : مرآة مقعرة بعدها البؤري (٣٠ سم)جد موضع الخيال المتكون وصفاته وتكبيره لجسم موضوع على بعد (٦٠ سم) من المرآة ؟
الحل :
المعطيات : ع=+٣٠سم لأنها مقعرة , س= ٦٠سم
بالتعويض بالقانون العام للمرآيا نجد أن :

$$\frac{١}{٣٠} = \frac{١}{٦٠} + \frac{١}{ص}$$

ومنه :
ص = +٦٠سم وبما أن الاشارة موجبة اذاً الخيال حقيقي وبالتالي فانه مقلوب .
- التكبير(ت) = $\frac{ص}{س} = \frac{٦٠}{٦٠} = ١$ وبالتالي الخيال مساوٍ للجسم.

مثال : وضع جسم على بعد ٣٠سم من مرآة كروية فتكون له خيال مقلوب على بعد ١٥سم من المرآة , إحسب :

١. البعد البؤري للمرآة .
٢. حدد نوع المرآة.
٣. التكبير .
٤. صفات الخيال.

الحل:

بما أن الخيال مقلوب اذا الخيال حقيقي وبالتالي فإن: ص= ا ١٥سم .

س= ٣٠سم .

١- بالتعويض بالقانون العام للمرآيا نجد أن :

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

$$= \frac{ا}{30} + \frac{1}{15} = \frac{3}{30}$$ ومنه ع= ١٠سم .

٢- بما أن ع موجبة اذا المرآة مقعرة .

٣- ت $= -\frac{ص}{س} = -\frac{15}{30} = -\frac{ا}{2}$ اذا الجسم مصغر .

٤-الخيال مقلوب حقيقي مصغر.

تمرين : : وضع جسم على بعد ٣٠سم من مرآة كروية فتكون له خيال **معتدل** على بعد ١٥سم من المرآة , إحسب :

٦-البعد البؤري للمرآة .
٧-حدد نوع المرآة.
٨- التكبير.
٩- صفات الخيال

**تطبيقات على المرايا راجع صفحة 62

أسئلة الفصل الثاني

الجزء الأول: أسئلة قصيرة الإجابة

١- اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

(١) جـ - ٥٠ درجة.

(٢) ب

(٣) جـ- انعاس الضوء عن لوح خشبي.

(٤) أ- بين البؤرة وقطب المرآة.

(٥) جـ- وهمي ومصغّر .

٢- فسّر العبارات الآتية:

أ- تكون المرآة الجانبيّة في السيارة محدبة قليلاً.

الإجابة: حتى تكون أخيلة للأجسام التي تقع خلف السيارة، ضمن مساحة أكبر ما يمكن.

ب- تصمم المصابيح اليدوية بحيث يوضع المصباح في بؤرة مرآة مقعرة.

الإجابة: للحصول على إضاءة مركزة ناتجة عن حزمة متوازية من الأشعة المنعكسة.

جـ- يكون السطح الأمامي لمرآة طبيب الأسنان هو العاكس.

الإجابة: حتى تكون خيالا واضحًا للسن، إذ لو كان السطح العاكس من الخلف لتكون للسن خيالان متداخلان؛ أحدهما بفعل السطح الخلفي العاكس، والآخر بفعل السطح الامامي لزجاج المرآة.

٣- في الأيام الماطرة واثناء القيادة ليلا يعاني بعض السائقين من التوهج الناتج عن انعكاس أضواء السيارات الأخرى عن الطريق. بالاستعانة بالشكل (٢-٤٢) فسّر هذا التوهج.

الإجابة: عندما تكون الطريق جافة فإنّ سطحها يكون خشنًا ويشتت الضوء القادم من السيارات المقابلة في الاتجاهات جميعها، وبعد نزول المطر يملأ الماء فراغات سطح الطريق فيصبح مصقولا فيؤدي إلى انعكاس الضوء القادم من السيارات المقابلة انعكاسًا منتظمًا، يؤذي عيني السائق بسبب التباين الشديد في الإضاءة، فلا يميز الأجسام الأخرى الأقل إضاءة بوضوح.

٤- ثبّت مهندس تصميم داخلي مرآة مستوية على حائط غرفة طولها ٣م وعرضها ٣م وارتفاعها ٣م بحيث تغطي المرآة الحائط كاملاً. كم ستبدو أبعاد الغرفة بالنسبة لشخص يقف داخلها؟

الإجابة: تصبح أبعاد الغرفة طولها ٦م وعرضها ٣م وارتفاعها ٣م.

٥- يريد صاحب متجر وضع مرآة في زاوية المتجر المقابلة لمكتبه ليرى أكبر مساحة ممكنة من المتجر. ما نوع المرآة التي تنصحه باستخدامها؟ فسر اجابتك.

الإجابة: يستخدم مرآة محدبة لأنها تكوّن خيالا مصغر فيمكنه بوساطتها رؤية أكبر مساحة ممكنة من المتجر وهو في مكان واحد.