القسم 5-1 المرايا

تذكر:

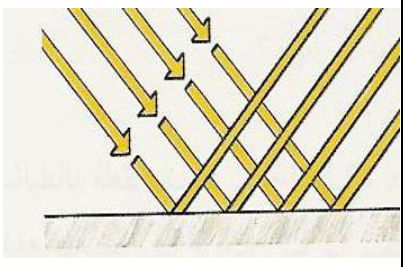
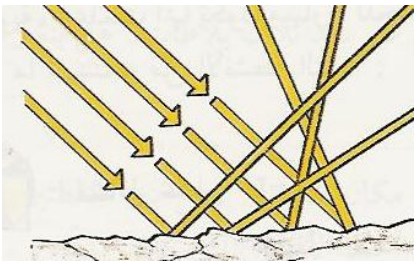
قانونا الانعكاس	زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس . الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط تقع جميها في مستوى واحد .
زاوية السقوط	هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط
زاوية الانعكاس	هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط

تذكر:

1- الضوء عبارة عن موجات كهرومغناطيسية ذات مدى واسع من الأطوال الموجية .(ألوان الطيف الضوئي)
2- ينتقل الضوء خلال المادة المتجانسة مثل الهواء والماء والفراغ في خطوط مستقيمة وبسرعة كبيرة جداً .
3- إذا سقط الضوء على جسم معتم (غير منفذ للضوء) فإن جزء منه يمتص والجزء الأخر يرتد عن السطح .
4- التغير في اتجاه انتقال الضوء الناتج عن ارتداده عند سقوطه على سطح غير منفذ يسمى انعكاس الضوء .
5- معظم الأجسام تمتص جزء من الضوء وتعكس الباقي .
6- المرايا تعكس معظم الضوء الساقط على سطحها .

طبيعة السطح تحدد كميفية انعكاس الضوء

نوع السطح	أملس (سطح مصقول)	خشن
عكسه للضوء	يعكس الضوء في اتجاه واحد	يعكس الضوء في اتجاهات متعددة
نوع الانعكاس	انعكاس منتظم	انعكاس غير منتظم

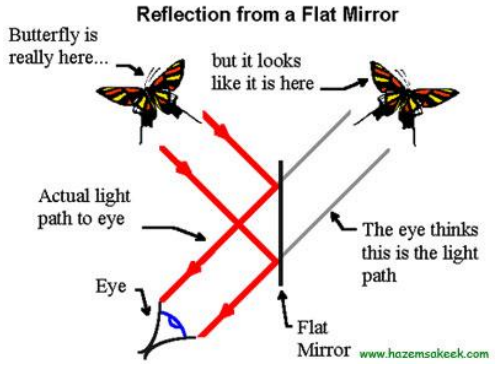
أمثلة	مرآة أو سطح ماء ساكن في بركة	سطح ورقة – قطعة قماش – خشب غير مصقول
طبيعة السطح بالنسبة لطول موجة الضوء	تعرجاته صغيرة مقارنة بالطول الموجي للضوء الساقط .	تعرجاته كبيرة مقارنة بالطول الموجي للضوء الساقط .
الرسم التوضيحي		
قانو ن الانعكاس	ينطبق عليه	ينطبق عليه

المرايا المستوية المرايا المستوية أبسط أنواع المرايا .

- تكون للجسم الموجود أمامها صورة لها الصفات التالية :
- حجمها يساوي حجم الجسم .
- بعد الصورة عن المرآة يساوي بعد الجسم عن المرآة .
- الصورة معكوسة جانياً بالنسبة للجسم .(يمين الصورة هو يسار الجسم)
- نوع الصورة تقديرية (وهمية) معتدلة .

الصورة التقديرية (الوهمية) :

صورة تتكون بواسطة امتدادات الأشعة المنعكسة ولا يمكن رؤيتها على شاشة .



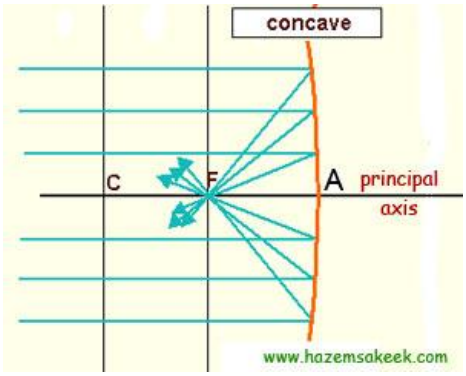
المرايا الكروية :

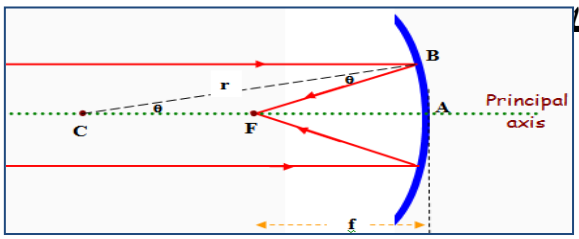
1- المرايا الكروية جزء من سطح كروي صقل أحد وجهيه ليكون عاكساً للضوء .

2- تستخدم المرايا الكروية لتكون صوراً : (أ) أكبر حجماً من الجسم . (ب) أصغر حجماً من الجسم .

3- أنواع المرايا الكروية : المرايا المقعرة والمرايا المحدبة .

المرآة المقعرة :



المرأة المقعرة	
تعريفها	هي المرآة الكروية التي تعكس الضوء عن سطحها المقعر (الداخلي)
لماذا تستخدم	للحصول على صور مكبرة للأجسام(حقيقية)
أين تستخدم	مرايا للتزيين- في الأجهزة البصرية كالمقراب العاكس .
الضوء الساقط عليها	تجمع الأشعة الساقطة عليها 
بؤرتها	حقيقية . لأنها تقع أمام السطح العاكس وتتجمع فيها الأشعة الساقطة المتوازية.

صورها	حقيقية مقلوبة تقع أمام المرآة ويمكن استقبالها على شاشة .إذا كان الجسم أبعد من البؤرة . وتقديرية إذا وضع الجسم بين البؤرة والمرآة .

1- يسمى بعد البؤرة عن سطح المرآة بالبعد البؤري . ويرمز له بالرمز f

2- البعد البؤري للمرآة الكروية (f)= نصف قطر تكور المرآة (R)÷ 2

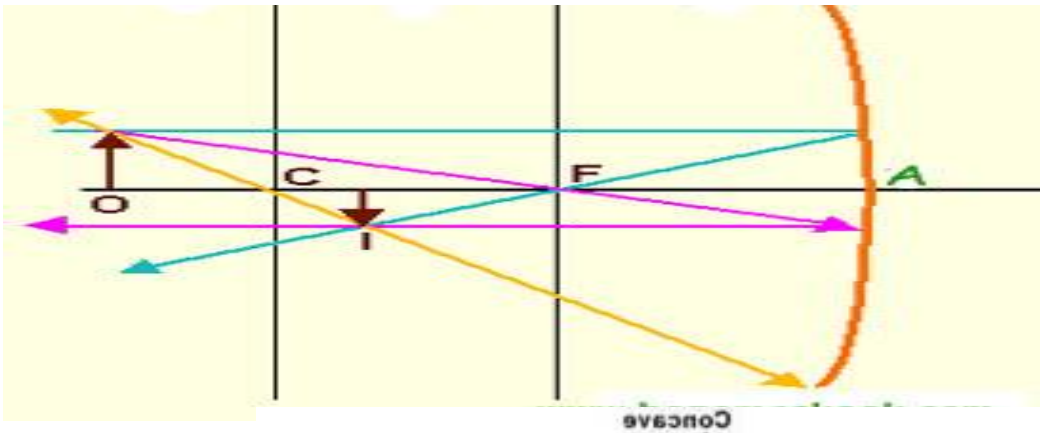
3- مقدرة المرآة على تجميع الأشعة القريبة من المحور الأساسي تكون أقل من قدرتها على تجميع الأشعة البعيدة عن المحور الأساسي .

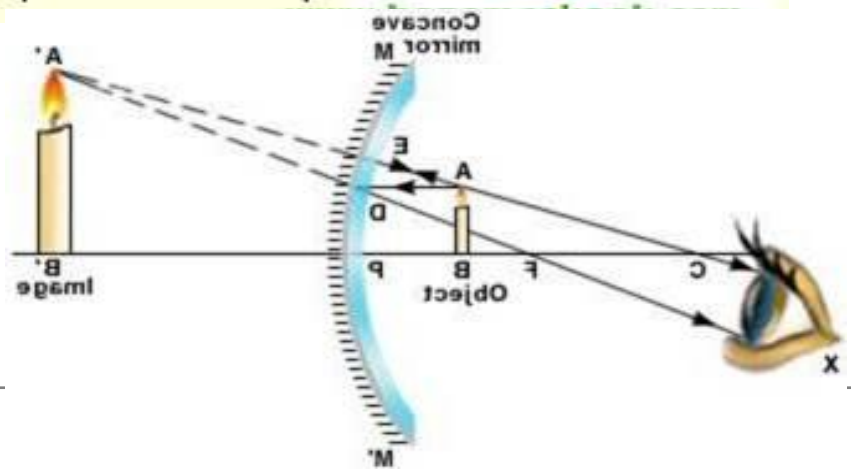
4- الزيغ الكروي : يحدث عندما لاتتجمع الأشعة المنعكسة عن سطح المرآة المقعرة في نقطة واحدة . والسبب اختلاف نصف قطر تحدب المرآة المقعرة عن نصف قطر المرأة الكروية التي أخذت منها .

المرآة المقعرة تجمع الأشعة لتكون صوراً حقيقية :

1- الصورة الحقيقية : صورة تتكون عندما تتجمع الأشعة الضوئية بعد انعكاسها عن سطح المرآة المقعرة .

2- صفات الصورة الحقيقية : مقلوبة – تقع أمام المرآة- يمكن استقبالها على شاشة عرض .





الصور الناتجة عن مرآة مقعرة :

يكفي شعاعين لتحديد صورة الجسم .

معادلة المرايا الكروية :

مقلوب البعد البؤري = مقلوب بعد الجسم عن المرآة + مقلوب بعد الصورة عن المرآة .

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{o} + \frac{1}{i}$$

ملاحظة : منطقة أمام السطح العاكس موجبة .ومنطقة خلف السطح العاكس سالبة .

المرآة المستوية تعتبر مرآة مقعرة نصف قطر تكورها في المالانهاية .

الاسم	الرمز	اشارته في مرآة مقعرة
البعد البؤري	f	+
بعد الجسم عن المرآة	o	+ أو سالب
بعد الصورة عن المرآ ة	i	+ أو سالب
نصف قطر التكور	R	+
نعتمد منطقة أمام السطح العاكس موجب ومنطقة خلف السطح العاكس سالب .		

المرايا المحدبة :

المرأةالمحدبة	
تعريفها	هي المرآة الكروية التي تعكس الضوء عن سطحها المحدب (الخارجي)
لماذا تستخدم	لمداها الواسع
أين تستخدم	المرايا الجانبية لبعض السيارات – وتلك التي توضع عند المنعطفات الحادة لكشف الطريق – المرايا التي توضع في المحلات التجارية للمراقبة . السبب : ماداها الواسع .
الضوء الساقط عليها	تفرق الأشعة الساقطة عليها
بؤرتها	تقديرية . الأشعة المتوازية والساقطة موازية للمحور الأساسي لمرآة محدبة تنعكس وتتشتت بحيث تبدو كأنها صادرة من البؤرة التقديرية .
صورها	تقديرية معتدلة (قائمة)تقع خلف المرآة لايمكن استقبالها على شاشة واصغر من الجسم.
بعدها البؤري	بعدها البؤري سالب . لأنه يقع خلف السطح العاكس .

1-تسمى المرآة التي تعكس الضوء عن سطحها المحدب (الخارجي) مرآة محدبة .

2-استخداماتها : المرايا الجانبية لبعض السيارات – وتلك التي توضع عند المنعطفات الحادة لكشف الطريق – المرايا التي توضع في المحلات التجارية للمراقبة . السبب : ماداها الواسع .

3-تبدو الصور في المرايا المحدبة أقرب إلى المرآة وأصغر حجماً من الجسم .

4-المرآة المحدبة مفرقة للأشعة الضوئية الساقطة عليها .

5-الأشعة المتوازية والساقطة موازية للمحور الأساسي لمرآة محدبة تنعكس وتتشتت بحيث تبدو كأنها صادرة من البؤرة التقديرية .

6- بعدها البؤري سالب . لأنه يقع خلف السطح العاكس .

7- بعدها البؤري = نصف قطر التكور ÷ 2

8-الصور التي تكونها المرآة المحدبة تكون دائماً تقديرية ومصغرة وقائمة .وتقع خلف السطح العاكس .

القسم 3-2

الانكسار وقانون سنل

<u>انكسار الضوء</u>

1- انكسار الضوء :انحراف الضوء عند انتقاله من وسط إلى آخر تكون سرعته فيه مختلفة .

2- ماذا يحدث :عندما يسقط شعاع ليزر بزاوية غير عمودية على سطح فاصل بين الهواء والماء والزجاج .

الجواب :ينعكس جزء منه محققاً قانوني الانعكاس . وينفذ جزء آخرمنه إلى الزجاج منحرفاً عن مساره الأصلي .

3- زاوية السقوط : الزاوية بين الشعاع الساقط والعمودي على السطح الفاصل . θ_i

4-زاوية الانكسار : الزاوية بين الشعاع المنكسر والعمودي على السطح الفاصل . θ_r

<u>الانكسار وتغير سرعة الضوء :</u>

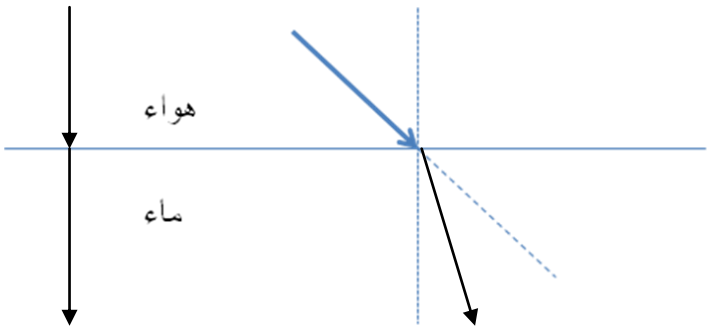
1- تختلف سرعة الضوء من وسط إلى آخر .

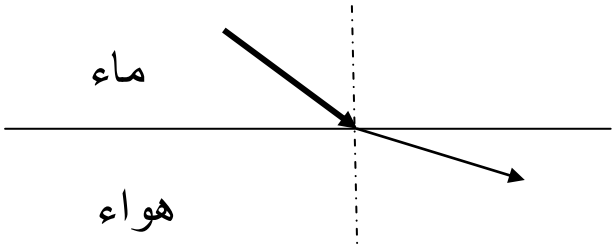
2- سرعة الضوء في الزجاج أقل منها في الفراغ. وسرعة الضوء في الهواء اكبر من سرعته في الماء .

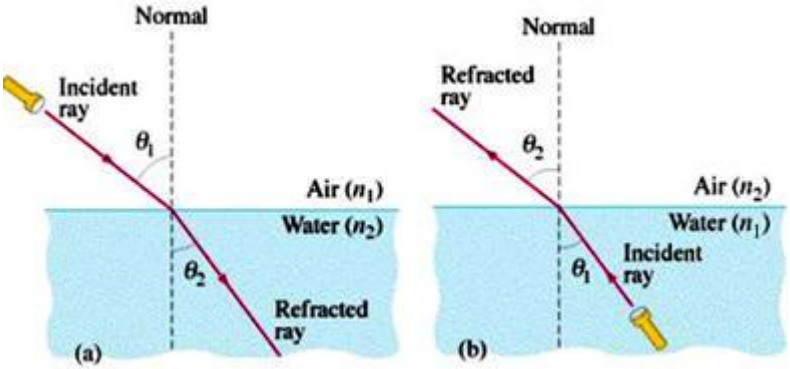
3-عند انتقال الضوء من وسط الهواء إلى وسط سرعته فيه أقل (زجاج أو ماء) ينحرف مقترباً من العمودي .

4-عند انتقال الضوء من وسط الماء أو الزجاج إلى وسط سرعته فيه أكبر (الهواء) ينحرف مبتعداً عن العمودي .

5- عند سقوط الضوء عمودياً على سطح فاصل بين وسطين فإنه لا ينحرف (لم ينكسر).







5- ينكسر شعاع الليزر مقترباً من العمودي عندما ينتقل من الهواء إلى الزجاج أو الماء .

6-ينكسر شعاع الليزر مبتعداً من العمودي عندما ينتقل من الزجاج أو الماء إلى الهواء .

7-لا ينكسر شعاع الليزر إذا سقط عمودياً على السطح الفاصل بين وسطين مختلفين .

8- معامل الانكسار : نسبة سرعة الضوء في الفراغ إلى سرعته في المادة .

9- معامل الانكسار n = سرعة الضوء في الفراغ (c) ÷ سرعة الضوء في الوسط المادي (v)

10- معامل الانكسار عبارة عن رقم ليس له بعد وهو أكبر من الواحد دائماً.لماذا؟

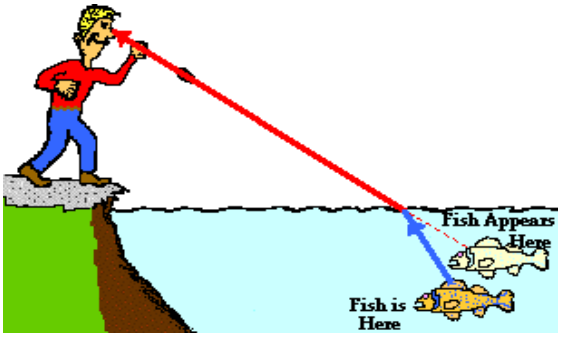
لأن سرعة الضوء في الفراغ أكبر من سرعة الضوء في أي وسط مادي .

11- كلما كان معامل الانكسار لمادة أكبر كان الضوء أبطأ في هذه المادة .أي التناسب عكسي بين سرعة الضوء في الوسط ومعامل انكسار الوسط .

12- سرعة الضوء في الوسط المادي تتناسب عكسياً مع معامل انكسار الوسط المادي .

12- معامل الانكسار = طول موجة الضوء في الفراغ ÷ طول موجة الضوء في الوسط المادي

تبدو الأجسام عند مواقع غير حقيقية نتيجة الانكسار :



1-عندما ينظر الصياد نحو السمكة يراها أقرب إلى سطح الماء مما هي عليه في الواقع .لماذا؟

الجواب : الضوء المنعكس عن السمكة ينكسر مبتعداً عن العمودي لدى عبوره الحد الفاصل بين الماء والهواء . لأنه انتقل من الماء إلى الهواء حيث سرعته أكبر .ويصل إلى عين الصياد . يشير امتداد الأشعة الواصلة إلى عيني الصيادإلى الموقع الذي تبدو عنده السمكة كما تراها عيني الصياد .

2-عندما تنظر السمكة نحو الصياد تراه أبعد عن سطح الماء مما هو عليه في الواقع . علل ؟

الجواب : الضوء المنعكس عن الصياد ينكسر لدى عبوره من الهواء إلى الماء مقترباً من العمودي . لأنه انتقل من الهواء إلى الماء حيث سرعته أقل .وتشير امتدادات الأشعة الواصل إلى عيني السمكة إلى الموقع الذي يبدو عنده الصياد كما تراه عيني السمكة .

قانون سنل :

1-يستخدم معامل الانكسار في تحديد مقدار زاوية انكسار الضوء لدى انتقاله من وسط إلى آخر .

معامل انكسار الوسط 1 ×جيب زاوية السقوط= معامل انكسار الوسط 2 × جيب زاوية الانكسار

3-إذا كان : معامل الانكسار في الوسط 1> من معامل الانكسار في الوسط 2

فإن : سرعة الضوء في الوسط 1 < من سرعة الضوء في الوسط 2

وإن: زاوية السقوط في الوسط 1> من زاوية الانكسار في الوسط 2

$$n_i \sin\theta_i = n_r \sin\theta_r$$