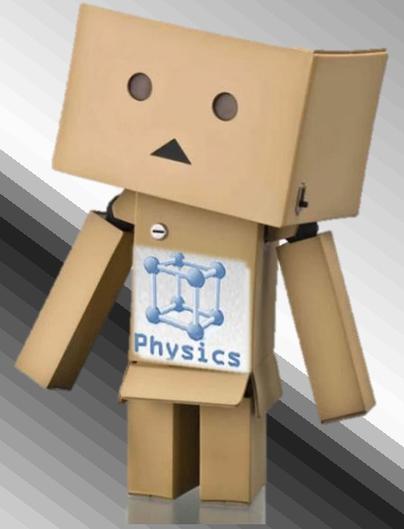


2

الفصل الثاني ..



الانعكاس والمرآيا



نظرة عامة إلى الفصل

يقدم هذا الفصل قانون الانعكاس وتطبيقاته لتحليل كيفية تكون الصور في المرايا المستوية. كما يناقش خصائص تلك الصور الخيالية المتكونة. ويطبق قانون الانعكاس على الصور المتكونة في المرايا المحدبة والمرايا المقعرة. كما يناقش أيضًا تكون الصور الحقيقية وخصائصها. وأخيرًا، يوضح كيفية استعمال معادلة المرايا لتحديد العلاقات بين مواقع الأجسام ومواقع صورها، وحساب أبعادها وسماتها.

2-1

الانعكاس عن المرايا المستوية

2-2

المرايا الكروية



Next



نعم للحياة ...

لا .. لوهم السعادة في جحيم

المخدرات .

عنصر الحراس

ظاهرة الانعكاس

قانون الانعكاس

المرايا المستوية وصفات الصور فيها

أمثلة ومسائل حسابية

أقر بالماوس لرؤية تعريف كل مصطلح

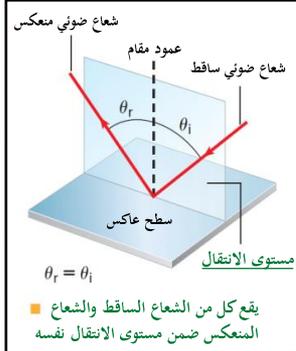
المفاهيم والتعريفات الواردة في الدرس

ارتداد الموجة من عائق لا يسمح لها بالنفوذ .	الانعكاس
هو الذي يحدث عند انعكاس الضوء عن الأسطح المصقولة أو الملساء كالمرايا.	الانعكاس المنتظم
هو الذي يحدث عند انعكاس الضوء عن الأسطح غير المصقولة أو الخشنة كالكتاب.	الانعكاس غير المنتظم
سطح أملس ناعم ، يعكس الضوء انعكاساً منتظماً ، ويكون صورة وهمية ومعدلة	المراة المسوية
هو مصدر أشعة ضوئية ، جسم مضيء ذاتياً أو مضاء	الجسم
اتحاد صورة النقاط الناتجة عن الأشعة الضوئية المنعكسة عن المراة	الصورة
الصورة المتكونة من تباعد الأشعة الضوئية ، وتتكون عادة في الجهة المعاكسة للمراة من الجسم	الصورة الخيالية أو الوهمية
الصورة المتكونة من تجمع الأشعة الضوئية ، وتكون مقلوبة مصغرة أو مكبرة	الصورة الحقيقية
زاوية السقوط {المحصورة بين العمود المقام والشعاع الساقط} تساوي زاوية الانعكاس {المحصورة بين العمود المقام والشعاع المنعكس}	قانون الانعكاس

Chapter 2 : Reflection and Mirrors

Physics 3

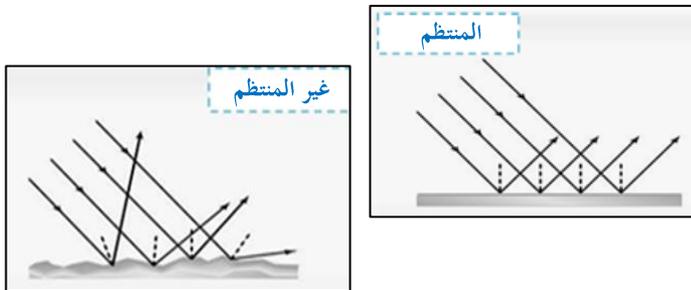
2-1 Reflection from Plane Mirrors



□ ماذا يعني كل من :

السطح العاكس	سطح مصقول يعكس الضوء انعكاساً منتظماً .
نقطة السقوط	النقطة التي يسقط فيها الشعاعين ويقام منها العمود
الشعاع الساقط	الضوء الساقط على السطح في نقطة السقوط
الشعاع المنعكس	الضوء المنعكس من السطح من نفس النقطة
العمود المقام	هو خط وهمي يقام على السطح بنقطة السقوط
زاوية السقوط	الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود
زاوية الانعكاس	الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود

انعكاس الضوء عن الأسطح المصقولة أو الملساء مثل : المرايا .	الانعكاس المنتظم	□ أنواع الانعكاس
انعكاس الضوء عن الأسطح غير المصقولة أو الخشنة مثل : الكتاب - الطاولة .	الانعكاس غير المنتظم	



Back
Next

الفصل الثاني : الانعكاس والمرايا

2-1 الانعكاس من المرايا المستوية

فيزياء 3



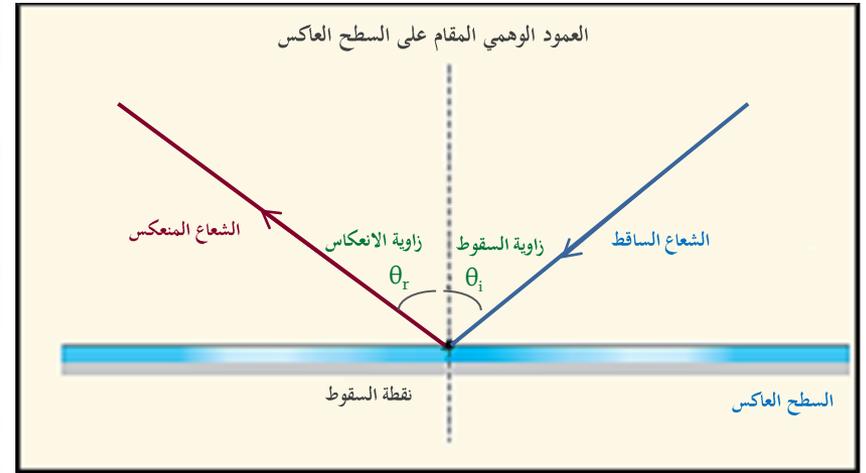
تمهيد :

- شاهد الإنسان منذ القدم انعكاساً لصورة وجهه في البحيرات وبرك المياه الساكنة
- عرف المصريون قبل 4000 سنة تقريباً أن الانعكاس يتطلب سطحاً أملس مصقولاً
- لم يكن بالإمكان رؤية الصور الناتجة بوضوح حتى عام 1857 م ، عندما اكتشف العالم الفرنسي جان فوكلت طريقة لطلاء الزجاج بالفضة بتبخير الألومنيوم أو الفضة على زجاج مصقول بدرجة كبيرة .
- تعد نوعية السطوح العاكسة مهمة جداً في بعض التطبيقات العملية مثل الليزر ، المقراب (التلسكوب)

□ ظاهرة الانعكاس :

□ هي : ارتداد الموجة من سطح أو حاجز لا يسمح لها بالنفوذ .

□ الرسم الموضح لظاهرة الانعكاس :



□ قانون الانعكاس :

$$\theta_i = \theta_r$$

زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

Chapter 2 : Reflection and Mirrors

Physics 3

2-1 Reflection from Plane Mirrors

⊙ ملاحظات مهمة :

١	يوضع أمام المرآة في جميع الأنواع .. جسم ويشار له بحرف (O) .. فتكون له صورة يشار لها بحرف (i) .			
٢	h_o	طول أو ارتفاع الجسم	d_o	بُعد الجسم عن المرآة
	h_i	طول أو ارتفاع الصورة	d_i	بُعد الصورة عن المرآة
٣	وستتعرف لاحقاً بالمرآا الكروية على مصطلحات خاصة بها مثل : قطب المرآة ، مركز تكورها ، نصف قطرها ، البؤرة ، البعد البؤري ... الخ			

صفات الصور بشكل عام

نوعها واتجاهها ومكان تكونها وحجمها
لا يكون إلا أحد الخيارات التالية

وهيئة (خيالية)

حقيقية

معتدلة

مقلوبة

خلف المرآة

أمام المرآة

مصغرة أو مكبرة
أو مساوية لحجم الجسم

مصغرة أو مكبرة
أو مساوية لحجم الجسم

الوهمية / هي التي تتكون من **امتدادات** الأشعة بعد انعكاسها

الحقيقية / هي التي تتكون من الأشعة بعد انعكاسها

Next

Back

الفصل الثاني : الانعكاس والمرايا

2-1 الانعكاس من المرايا المستوية



المرايا : وهي أسطح مصقولة لمساء ناعمة ، تعكس الضوء انعكاسا منتظماً

◀ أنواع المرايا :

المرايا الكروية
« المحدبة »

المرايا الكروية
« المقعرة »

المرايا
المستوية

- سطح كروي عاكس منحني بعيداً عن المشاهد
- سطحها الخارجي هو العاكس . مشتتة الضوء
- تكون فقط صور وهمية أو خيالية معتدلة
- الصورة المتكونة : مصغرة

- سطح كروي عاكس منحني نحو المشاهد
- سطحها الداخلي هو العاكس . مجمعة للضوء
- تكون صور : حقيقية مقلوبة & وهمية معتدلة
- الصور : مصغرة أو مكبرة أو مساوية للجسم

- سطح أملس عاكس مستوي
- تكون فقط صورة وهمية أو خيالية ، معتدلة
- الصورة المتكونة : لا مصغرة ولا مكبرة



السطح المصقول



مرآة مستوية مرآة مقعرة مرآة محدبة

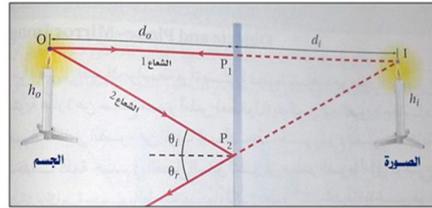
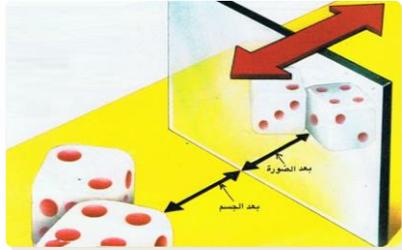
Chapter 2 : Reflection and Mirrors

Physics 3

2-1 Reflection from Plane Mirrors

(ورقة عمل) :

بالتعاون مع أفراد مجموعتك ، عرف الرموز الموجودة في الصورة التالية :



رمز للجسم	O	
رمز للصورة	I	
بُعد الصورة	بُعد الجسم	d_i d_o
طول الصورة أو ارتفاعها	طول الجسم أو ارتفاعه	h_i h_o

⊙ فكر :

١	ما المقصود بأن الصورة تتكون خلف المرآة ؟
	أي تتكون الصورة بالجانب الآخر من المرآة . تراها وكأنها متكونة داخل المرآة
٢	كم يجب أن يكون طول مرآة مستوية لكي ترى انعكاساً كاملاً لجسمك ؟
	نصف طولك

Next

Back

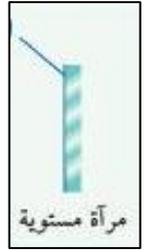
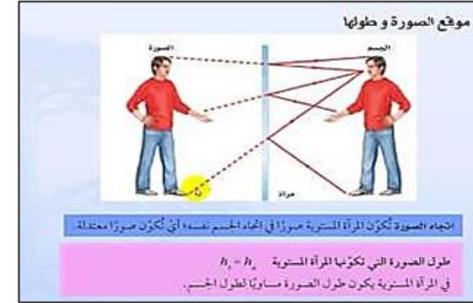
الفصل الثاني : الانعكاس والمرايا

3

فيزياء ٣

2-1 الانعكاس من المرايا المستوية

أولاً / المرايا المستوية :



◀ تمرين فصلي :

حدد صفات الصور في المرايا المستوية ؟

صورة حقيقية	<input type="checkbox"/>	صورة وهمية	<input checked="" type="checkbox"/>	نوعها	☞
صورة معتدلة	<input checked="" type="checkbox"/>	صورة مقلوبة	<input type="checkbox"/>	اتجاهها	☞
خلف المرآة	<input checked="" type="checkbox"/>	أمام المرآة	<input type="checkbox"/>	موقعها	☞
أكبر من بعد الجسم $d_i > -d_o$	<input type="checkbox"/>	يساوي بعد الجسم $d_i = -d_o$	<input checked="" type="checkbox"/>	بُعدها (d_i)	☞
$h_i > h_o$ (مكبرة)	<input type="checkbox"/>	$h_i < h_o$ (مصغرة)	<input type="checkbox"/>	$h_i = h_o$ (لا مصغرة ولا مكبرة)	<input checked="" type="checkbox"/>
				طولها (h_i)	☞

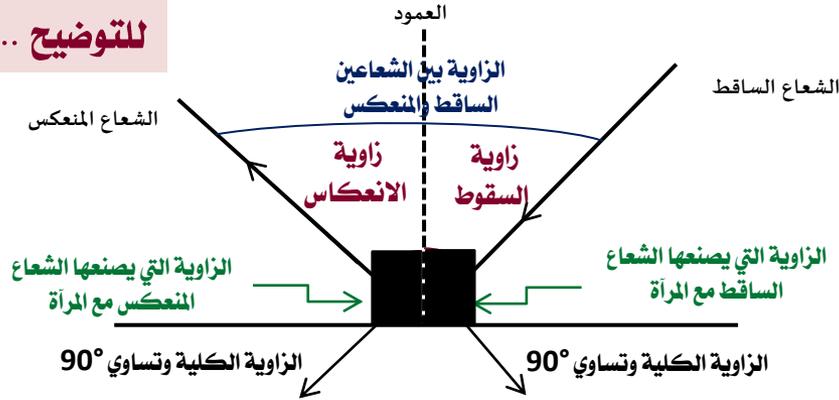
* السالب يدل : انها صورة وهمية *

Chapter 2 : Reflection and Mirrors

2-1 Reflection from Plane Mirrors

Physics 3

للتوضيح ..



الفصل الثاني : الانعكاس والمرايا

2-1 الانعكاس من المرايا المسطوية

4

فيزياء 3

مثال (1): وضع جسم طوله 50 cm أمام مرآة مستوية وعلى بعد 3m منها . اوجد ما يلي :

a	بعد الصورة	بما أن الجسم وضع على بعد 3m من المرآة . إذن $d_i = d_o = 3m$
b	طول الصورة	بما أن طول الجسم 50 cm or 0.5 m إذن $h_i = h_o = 50 \text{ cm} = 0.5m$
c	صفات الصورة	1. نوعها : وهمية (لأنها مرآة مستوية) . 2. وضعها : معتدلة (لأنها صورة وهمية) . 3. حجمها : مساوية لحجم أو طول الجسم (لأن : $h_i = h_o$)

أمثلة ومسائل تدريبيّة فصلية ومنزليّة :

$\theta_r = \theta_i = 42^\circ$	إذا كانت زاوية سقوط شعاع ضوئي 42.0° فما مقدار كل مما يأتي: a. زاوية الانعكاس.	تمرين 1
$\theta_{\text{المرآة}} = 90 - 42 = 48^\circ$	b. الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والمرآة.	
$\theta_r + \theta_i = 84^\circ$	c. الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس.	
$\theta_i = 38 + 13 = 51^\circ$ $\theta_r = \theta_i = 51^\circ$	سقطت حزمة ضوء ليزر على سطح مرآة مستوية بزاوية 38.0° بالنسبة للعمود المقام. فإذا حُرِّك الليزر بحيث زادت زاوية السقوط بمقدار 13.0° فما مقدار زاوية الانعكاس الجديدة؟	تمرين 2
$\theta_r = \theta_i = 80^\circ$ $\theta_{\text{المرآة}} = 90 - 80 = 10^\circ$	الانعكاس سقط شعاع ضوئي على سطح مصقول عاكس بزاوية سقوط 80° . ما الزاوية التي يصنعها الشعاع المنعكس مع سطح المرآة؟	تمرين 3

Back

Exit

نهاية الدرس ، 1



عناصر الحرائر

خصائص المرايا الكروية واستخداماتها

تكون الصور في كل من المرايا المقعرة والمحدبة

القانون العام للمرايا وقانون التكبير والتطبيق بأمثلة حسابية

مقارنة بين المرايا ومواقع وأطوال الصور في كل نوع

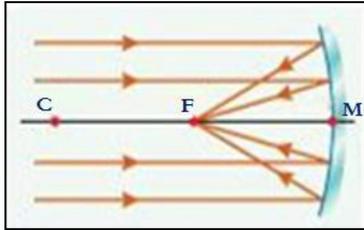
♦ أنقر بالماوس لرؤية تعريف كل مصطلح

المفاهيم والتعريفات الواردة في الدرس

جزء من سطح عاكس مأخوذ من كرة جوفاء ، وهي توعان مقعرة ومحدبة .	المرآة الكروية
هو خط مستقيم متعامد مع سطح المرآة ويقسم المرآة إلى نصفين .	المحور الرئيسي
هي النقطة التي تجتمع فيها الأشعة الموازية للمحور بعد انعكاسها عن المرآة .	البؤرة الحقيقية
هي النقطة التي تجتمع فيها امتدادات الأشعة الموازية للمحور بعد انعكاسها عن المرآة .	البؤرة الخيالية
هو المسافة بين قطب المرآة والبؤرة . وهو موجب (+) للمقعرة ، وسالب (-) للمحدبة .	البعد البؤري
مقدار الزيادة أو النقصان في حجم الصورة بالنسبة إلى حجم الجسم .	التكبير
<ul style="list-style-type: none"> ■ هي سطح عاكس حوافه منحنية نحو المشاهد . ■ هي التي يكون سطحها الداخلي هو العاكس للضوء . ■ هي التي تعمل على تجميع الضوء . (لذلك تسمى المرآة المجمعة) . 	المرآة المقعرة
<ul style="list-style-type: none"> ■ هي سطح عاكس حوافه منحنية بعيداً عن المشاهد . ■ هي التي يكون سطحها الخارجي هو العاكس للضوء . ■ هي التي تعمل على تشتيت الضوء . (لذلك تسمى المرآة المشتتة) . 	المرآة المحدبة
عيب في المرايا الكروية ، بحيث لا يسمح للأشعة الضوئية المتوازية البعيدة عن المحور الرئيسي بالتجمع في البؤرة . فتكوّن المرآة نتيجة لذلك صورة مشوشة غير تامة .	الزوغان (أو التشوه) الكروي

2-2 Curved Mirrors

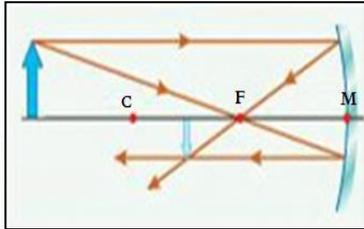
حالات تكون الصور في المرايا المقعرة



موقع الجسم: في اللانهاية (مكان بعيد جداً)

① موقع الصورة: في البؤرة

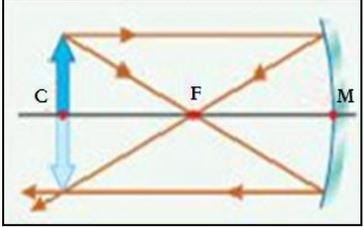
صفتها: حقيقية مقلوبة مصغرة (جداً)



موقع الجسم: أبعد من مركز التكور

② موقع الصورة: بين البؤرة ومركز التكور

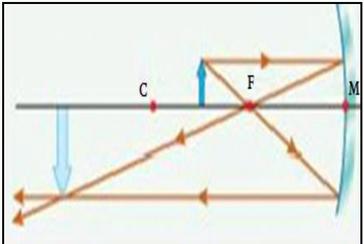
صفتها: حقيقية مقلوبة مصغرة



موقع الجسم: في مركز التكور

③ موقع الصورة: في مركز التكور أيضاً

صفتها: حقيقية مقلوبة مساوية لطول الجسم



موقع الجسم: بين البؤرة ومركز التكور

④ موقع الصورة: أبعد من مركز التكور

صفتها: حقيقية مقلوبة مكبرة

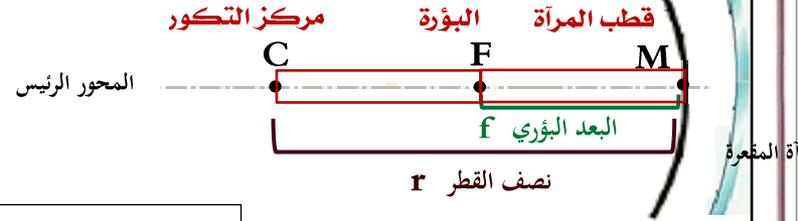
عكس الحالة ٢

2-2 المرايا الكروية

المرايا الكروية: جزء من سطح عاكس مأخوذ من كرة جوفاء .
وهي نوعان : مقعرة ومحدبة .

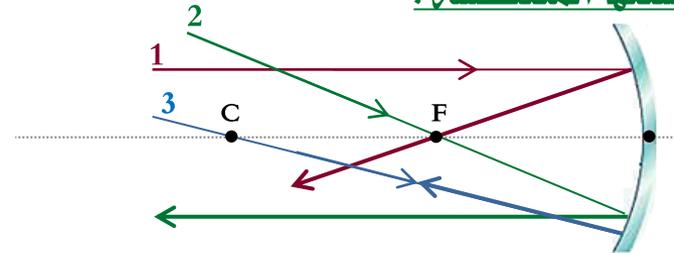


أولاً : المرايا المقعرة



حيث: $f = \frac{r}{2}$ or $r = 2f$

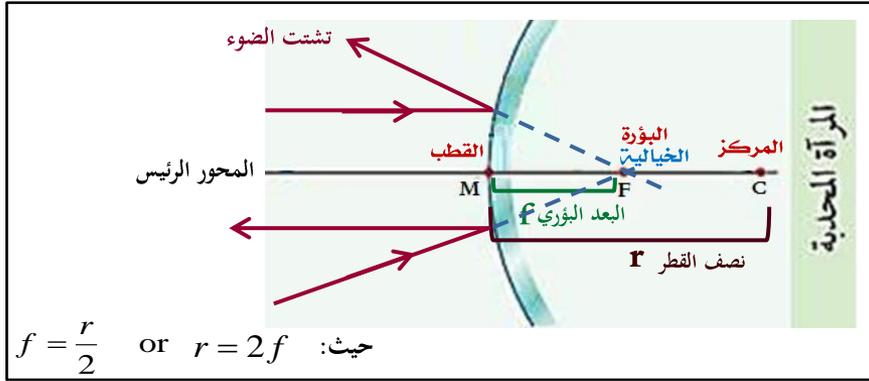
أهم أشعتها المنعكسة:



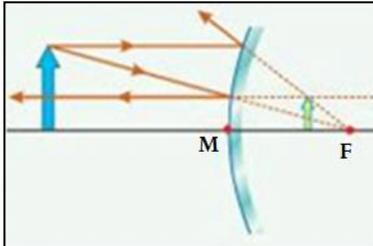
1	الشعاع الموازي للمحور	ينعكس	مارةً بالبؤرة
2	الشعاع المار بالبؤرة	ينعكس	موازي للمحور
3	الشعاع المار بالمركز	ينعكس	على نفسه

2-2 Curved Mirrors

ثانياً : المرايا المحدبة



حالة تكون الصور في المرايا المحدبة



موقع الجسم: في أي مكان أمام المرآة
موقع الصورة: خلف المرآة (بين قطبها وبؤرتها)

صغيرة	معتدلة	خيالية
-------	--------	--------

صفات الصورة:

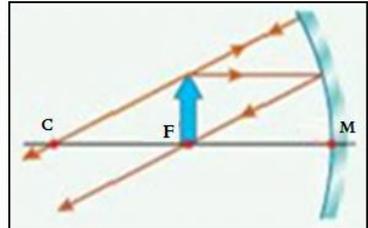
الحالة الوحيدة

Back

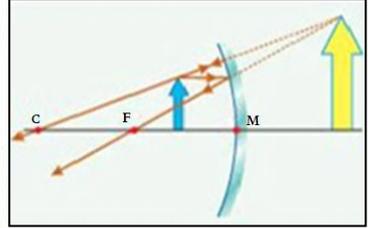
Next

2-2 المرايا الكروية

تابع حالات تكون الصور في المرايا المقعرة



موقع الجسم: في البؤرة
موقع الصورة: في اللانهاية (مكان بعيد جداً)
صفاتها: حقيقية | مقلوبة | مكبرة (جداً)



موقع الجسم: بين قطب المرآة والبؤرة (قريب من المرآة)
موقع الصورة: خلف المرآة
صفاتها: خيالية | معتدلة | مكبرة
الحالة الوحيدة للمرآة المقعرة التي تعطي صورة وهمية

لتسهيل واختصار الحالات الست للمرآة المقعرة
Click hear

تكون الصور في المرايا المقعرة

توضيح مختصر لجميع حالات

الجسم غير مرئي

$$d_i = f$$

الصورة مساوية للجسم

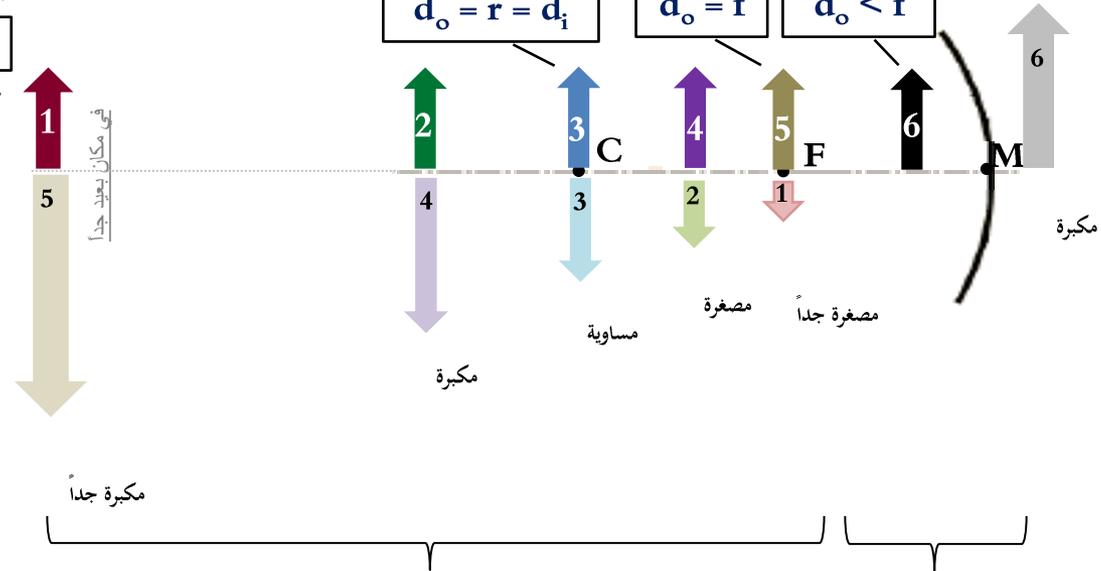
$$d_o = r = d_i$$

الصورة غير مرئية

$$d_o = f$$

الصورة خيالية

$$d_o < f$$



في جميع الحالات الخمس
صورة حقيقية - مقلوبة

في الحالة الأخيرة
صورة خيالية - معتدلة

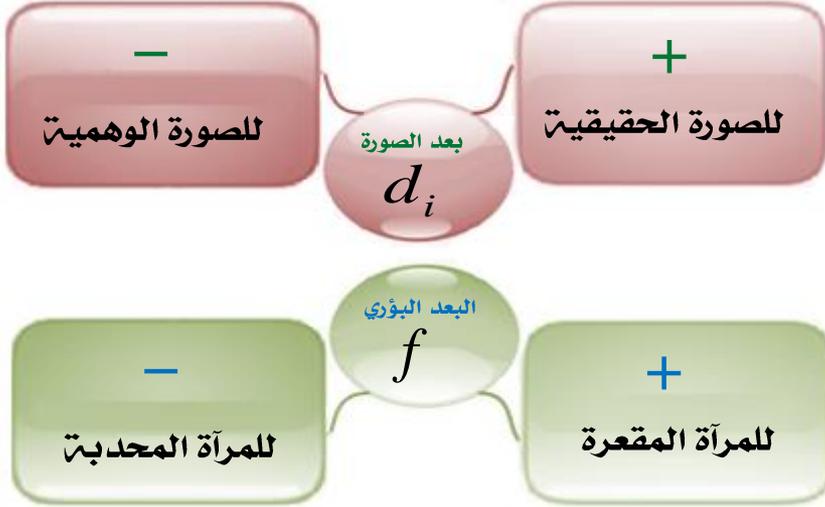


Back

Next

2-2 Curved Mirrors

مع ملاحظة :



يعني ذلك : إذا كان نوع المرآة في المثال محدبة أو بالأصح إذا ذكر لك أن الصورة وهمية أو ما بين ذلك ، فهنا .. يجب أن تضع سالب $d_i = -5cm$ ← ← وكذلك الحال في البعد البؤري إذا علمت نوع المرآة محدبة

$$f = -10cm$$

أما إن كان d_i أو f مجهولاً في المسألة فهنا لا تضع أي إشارة ، والناتج سوف يظهر معنا بالإشارة الصحيحة

2-2 المرآيا الكروية

القانون العام للمرآيا وقانون التكبير :

$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$	القانون العام للمرآيا
$m = \frac{-d_i}{d_o} \quad \text{or} \quad m = \frac{h_i}{h_o}$	قانون قوة التكبير
$r = 2f$	قوانين مساعدة (العلاقة بين نصف القطر والبعد البؤري)

حيث :

f	البعد البؤري	r	نصف القطر
d_o	بُعد الجسم	d_i	بُعد الصورة
h_o	طول الجسم	h_i	طول الصورة
m	قوة التكبير		

Chapter 2 : Reflection and Mirrors

Physics 3

2-2 Curved Mirrors

مثال 2: وضع جسم طوله 6.4 cm ، على بعد 26 cm ، أمام مرآة مقعرة قطر تكورها 48 cm . أوجد ما يلي :

(a) بعد الصورة (b) طول الصورة (c) نوع الصورة وخصائصها

(القطر = 48 cm إذن نصف القطر: $r = 24 \text{ cm}$)

نوع المرآة	f	d _o	h _o	d _i	h _i	خصائصها	المعطيات
مقعرة	$f = \frac{f}{2} = \frac{48}{2} = 24 \text{ cm}$	26cm	6.4cm	??	??	??	

a) d _i = ???	b) h _i = ???	c) خصائصها = ??
$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$ $\frac{1}{12} = \frac{1}{26} + \frac{1}{d_i}$ $\frac{1}{12} - \frac{1}{26} = \frac{1}{d_i}$ $\frac{1}{d_i} = \frac{1}{12} - \frac{1}{26}$	$\frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$ $\frac{h_i}{6.4} = \frac{-22.28}{26}$ $26h_i = -22.28 \times 6.4$ $\therefore h_i = \frac{-142.6}{26} = -5.5 \text{ cm}$	<p>حقيقية (لأن: + d_i)</p> <p>مقلوبة (لأنها: حقيقية)</p> <p>مصغرة (لأن: h_o > h_i) (أو لأن: h_i = -)</p>

تمرين فصلي (20 نقطة) :

(أخر تكونت صورة لجسم في مرآة مقعرة ، فإذا كان تكبير الجسم يساوي (+2) ، فإن الجسم يقع :

بين البؤرة والمرآة - ب- بين البؤرة ومركز التكور - ج- في مركز تكور المرآة - د- خلف مركز تكور المرآة

مع توضيح سبب اختيارك للإجابة؟

بما أن التكبير +2 أي أن الصورة حقيقية مكبرة ، وبالرجوع لحالات تكون الصور بالمرايا المقعرة ، لا يوجد إلا حالة واحدة تكون فيها الصورة مكبرة وهي المختارة أعلاه

Back

Next

الفصل الثاني : الانعكاس والمرايا

2-2 المرايا الكروية

فيزياء 3

مثال 1: مرآة مقعرة بعدها البؤري 10 cm ، وضع أمامها جسم طوله 2 cm على بعد 30cm . أوجد ما يلي :

(a) بعد الصورة (b) طول الصورة (c) نوع الصورة وخصائصها (d) قوة التكبير

نوع المرآة	f	d _o	h _o	d _i	h _i	نوعها وخصائصها	m	المعطيات
مقعرة	10cm	30cm	2cm	??	??	??	??	

a) d _i = ???
$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$ $\frac{1}{10} - \frac{1}{30} = \frac{1}{d_i}$ $\frac{1}{d_i} = \frac{1}{10} - \frac{1}{30}$ <p>قبل المتابعة هنا نتأكد من الإشارات + أو -</p> <p>توحيد المقامات</p> <p>أسهل طريقة (نضرب المقامين في بعض ونتجهما يكون المقام الجديد ونعكس المقامين ونضعهما باليسار)</p> <p>وهنا نضرب وسطين في طرفين ... أو بسهولة نقلب الطرف الأيمن ونقلب الأيسر</p> <p>$\therefore d_i = 15 \text{ cm}$</p>

b) h _i = ???	c) خصائصها = ???	d) m = ???
$\frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$ $\frac{h_i}{2} = \frac{-15}{30}$ $30h_i = -15 \times 2$ $\therefore h_i = \frac{-30}{30} = -1 \text{ cm}$	<p>حقيقية (لأن: + d_i)</p> <p>مقلوبة (لأنها: حقيقية)</p> <p>مصغرة (لأن: h_o > h_i) (أو لأن: h_i = -)</p>	$m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{1}{2} = 0.5$ <p>ما هي وحدة القياس !!!</p> <p>ليس له وحدة قياس (نسبة)</p> <p>∩ or ∩</p> $m = \frac{d_i}{d_o} = \frac{15}{30} = 0.5$

2-2 Curved Mirrors

◀ مراجعات ومقارنات مهمة

((3 أسئلة تقارن بين نوعي الصور ، وأبعاد الصور في أنواع المرايا وفوائد المرايا))

سجل الواجبات .. قسم مراجعة الفصول

2-2 المرايا الكروية

ملاحظات :

◻ الخلل أو العيب الموجود في جميع المرايا الكروية المقعرة يسمى :

"الزوغان الكروي"

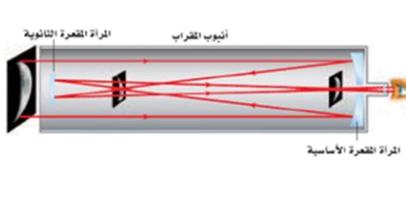
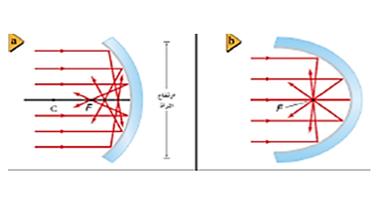
(لأن الأشعة المتوازية والموازية للمحور والتي تسقط على حواف المرآة المقعرة لا تنعكس مرة بالبوذة)

◻ يمكن التقليل من أثر الزيغ أو الزوغان الكروي في المرايا عن طريق :

- 1- تصنيع المرايا المقعرة على شكل قطع مكافئ، ولتجنبها عالية التكلفة.
- 2- استخدام مرايا كروية ثانوية صغيرة أو عدسات صغيرة مصممة على هيئة خاصة لتصحيح الزيغ الكروي.
- 3- تقليل نسبة ارتفاع المرآة إلى نصف قطر تورها.

○ جهاز أو مقراب جريجوريان

● من صنعه ؟	عالم الفلك الأسكتلندي « جيمس جريجوري »
● ما هي وظيفته ؟	تحويل الصورة الحقيقية المقلوبة إلى صورة حقيقية معتدلة
● وما هي مكوناته ؟	من مرآتين مقعرتين إحداهما كبيرة والأخرى صغيرة

	
مقراب جريجوريان	سبب الزوغان الكروي

Back

نهاية الدرس ، 2

Exit

والفصل
2