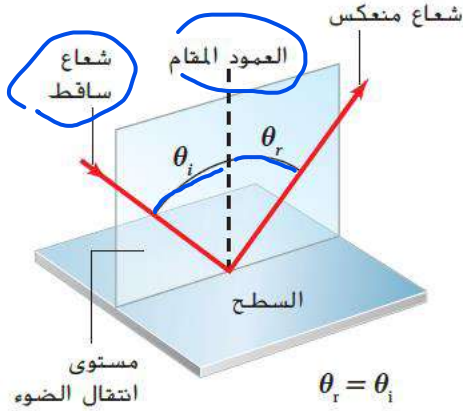


شرح هيكل الفيزياء للصف العاشر عام

1

The Law of Reflection

قانون الانعكاس



$$\theta_r = \theta_i$$

زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

قانون الانعكاس

الزاوية التي يصنعها الشعاع الساقط مع العمود المقام على السطح العاكس عند نقطة السقوط، تساوي الزاوية التي يصنعها الشعاع المنعكس مع العمود المقام نفسه.

$$\theta_r = \theta_i$$

θ_i

ي سقط ضوء الليزر مرآة مستوية بزاوية (22°) إلى العمود المقام. إذا زادت زاوية السقوط بمقدار (13°) فما هي زاوية الانعكاس الجديدة؟

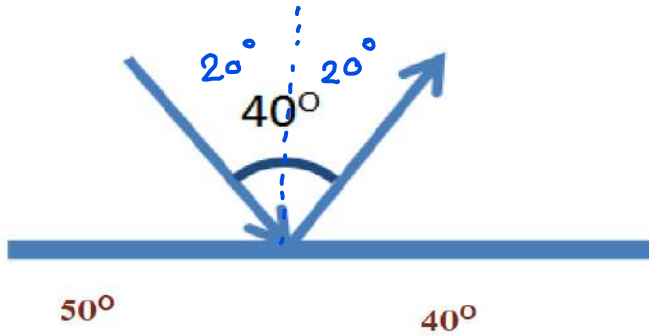
$$\theta_i = 22 + 13 = 35^\circ$$

68°

9°

35°

55°



ما زاوية السقوط في الشكل؟

50°

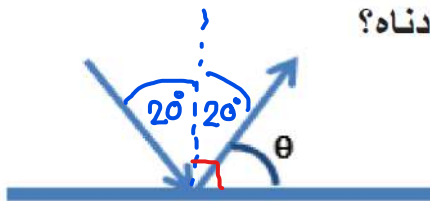
40°

25°

20°

إذا كان شعاع الضوء الساقط في الشكل أدناه يصنع زاوية (20°) عن العمود المقام.

ما الزاوية θ بين الشعاع المنعكس والمرآة في الشكل أدناه؟



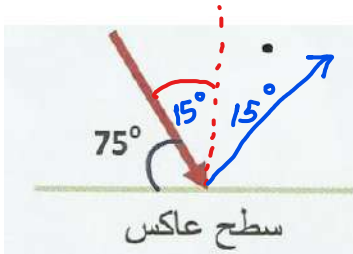
20°

50°

60°

70°

$$\theta = 90 - 20 = 70^\circ$$



اعتمادا على الشكل المجاور، ما مقدار زاوية انعكاس الشعاع الضوئي ؟

75° ☐

150° ☐

105° ☐

15° ☒

2

The difference between specular and diffuse reflection

الفرق بين الانعكاس المنتظم والانعكاس غير منتظم

الانعكاس غير المنتظم	الانعكاس المنتظم	الرسم
متوازية	متوازية	الأشعة الساقطة
في اتجاهات مختلفة	متوازية (في اتجاه واحد)	الأشعة المنعكسة
خشن مثال : الورقة	أملس - مصقول مثال : المرآة	نوع السطح
ينطبق	ينطبق	قانون الانعكاس

وفقاً لقانون الانعكاس، ما الذي يتغير في الضوء عندما ينعكس على سطح أملس؟

السرعة فقط

الاتجاه فقط

الطول الموجي والاتجاه

السرعة والاتجاه

أي من التالي يعبر عن الانعكاس غير المنتظم؟

انعكاس الضوء عن ممشى إسمنتي

انعكاس الضوء عن جدار حجري خشن

جميع الإجابات الأخرى صحيحة

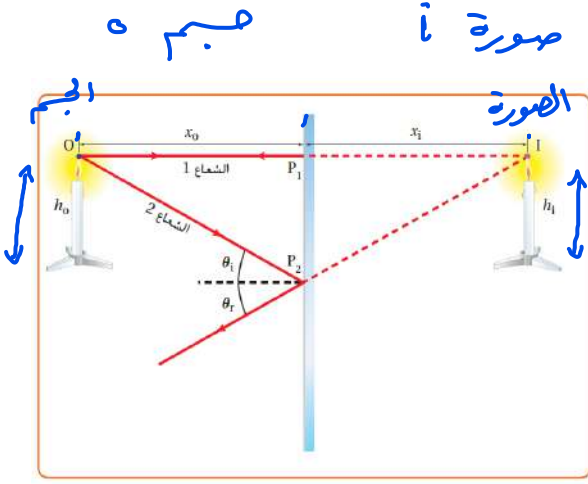
انعكاس أشعة الشمس عن الغيوم

3 Images formed by plane mirrors

الصور المتكونة في المرايا المستوية

4 Properties of Plane-Mirror Images

خصائص الصور في المرايا المستوية



خواص الصورة : دائماً

1- خيالية : تقع خلف المرآة

2- معتدلة

3- طول الصورة = طول الجسم

$$h_i = h_o$$

4- بعد الجسم عن المرآة = بعد الجسم عن المرآة

$$x_i = -x_o$$

فالحساب

5- معكوسة جانبياً (الجانب الأيمن في الصورة يقابل الجانب الأيسر في الجسم)

ما البعد بين الجسم والصورة ؟ 4m

شخص يقف على بعد (2 m) أمام مرآة مستوية، على أي بعد سيرى الشخص نفسه في المرآة؟

1m

2m خلف المرآة

3m

4m

أي مما يلي يصف خواص الصورة المتكونة في المرآة المستوية ؟

~~X~~ حقيقية ومقلوبة ومصغرة

~~X~~ افتراضية ومقلوبة ومكبرة

~~X~~ حقيقية ومعتدلة وبنفس حجم الجسم

✓ افتراضية ومعتدلة وبنفس حجم الجسم

ما حجم الصورة المتكونة لجسم في مرآة مستوية مقارنة مع حجم الجسم؟

أصغر من الجسم

أكبر من الجسم

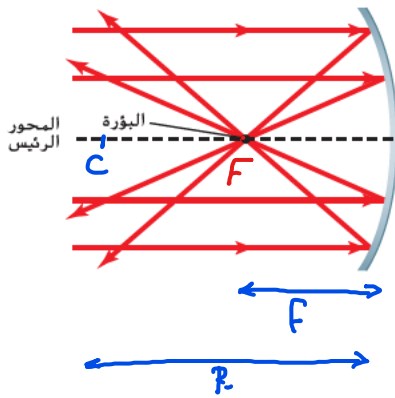
لها نفس حجم الجسم

لها حجم لانتهائي

أي صفوف الجدول صحيح بما يخص تكون الصور في المرآة المستوية؟

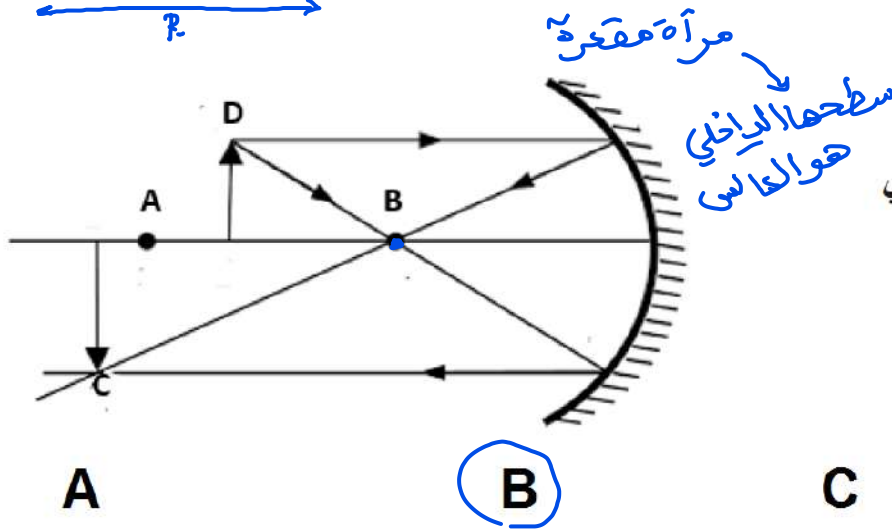
صفات الصور	علاقة طول الصورة h_i بطول الجسم h_o	علاقة بعد الصورة x_i ببعد الجسم x_o
معتدلة - خيالية	$h_i = -h_o$	$x_i = -x_o$
معتدلة - خيالية	$h_i = h_o$	$x_i = -x_o$
معتدلة - خيالية	$h_i = h_o$	$x_i = x_o$
معتدلة - حقيقية	$h_i = h_o$	$x_i = -x_o$

- 5 Properties of Curved Mirrors to Solve problems on focal length.
خصائص المرايا الكروية لحل مسائل على البعد البؤري



$$f = \frac{R}{2} \quad R = 2f$$

نصف قطر المرآة = 10 cm
البعد البؤري $f = 5 \text{ cm}$



أي مما يلي يشير إلى البؤرة (f) للمرآة المقعرة في الصورة أدناه؟

البعد البؤري للمراة الكروية نصف قطر تكورها؟

لا علاقة له بـ

نفس مقدار

نصف مقدار

مثلي مقدار

مراة كروية نصف قطر تكورها 10cm . ما مقدار البعد البؤري لها ؟ $f = \frac{R}{2} = \frac{10}{2} = 5\text{cm}$

5cm

10cm

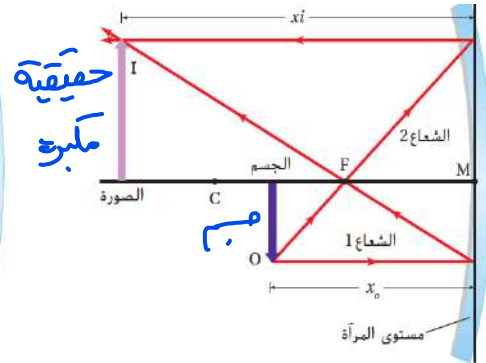
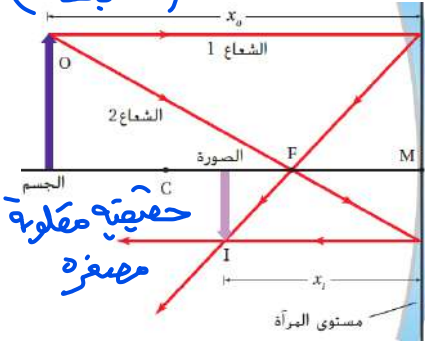
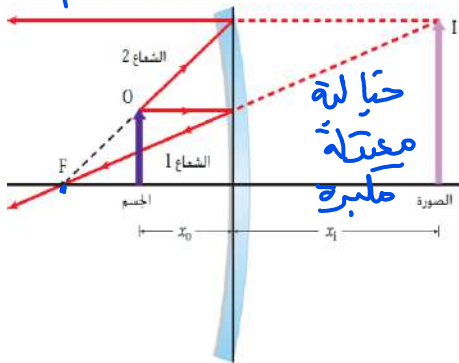
15cm

20cm

Ray Diagrams for Concave Mirrors

الرسومات التخطيطية للمرايا المقعرة (مجمعة)

نعمند خواص الصورة على موقع الجسم



خصائص الصورة :

خيالية معتلة مكبرة

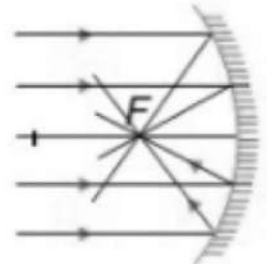
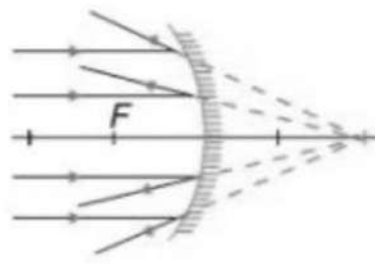
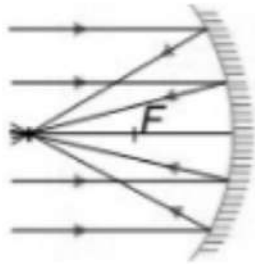
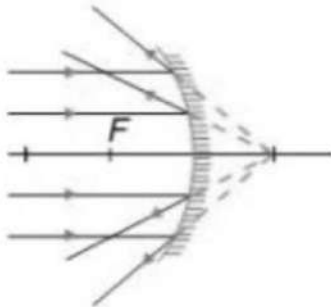
خصائص الصورة :

حقيقية مقلوبة مصغرة

خصائص الصورة :

حقيقية معتلة مكبرة

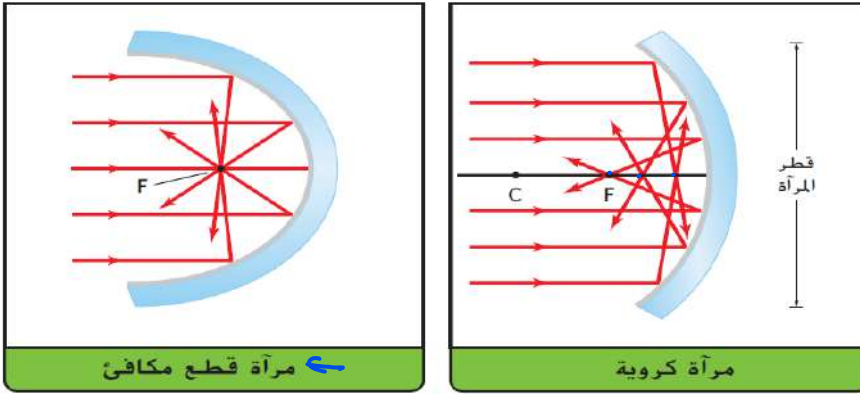
أي مما يلي يُظهر انعكاس الضوء من مراة مقعرة؟ (مجمعة للهنود)



14- أي من التالي غير صحيح بما يخص المرآة المقعرة؟

- ☐ تعكس الأشعة المتوازية الساقطة عليها في نقطة واحدة. ✓
- ☐ يمكن أن تكون صورة طولها مساو لطول الجسم. ✓
- ☒ تكون دائما صورة معتدلة للجسم الموضوع أمامها. x
- ☐ يمكن أن تكون صورة خيالية للجسم الموضوع أمامها. ✓

7 Defects in concave mirrors (spherical aberration)
عيوب المرايا المقعرة (الزيغ الكروي)



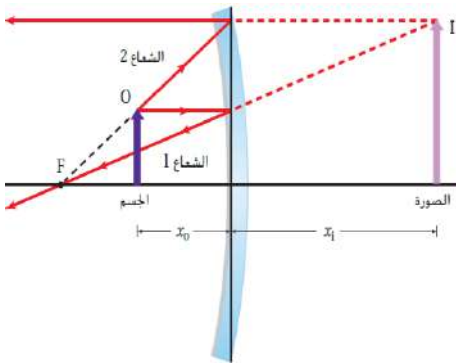
الزيغ الكروي

عدم تجمع أشعة الضوء
المنعكسة عند البؤرة مما
يجعل الصورة تبدو غير
واضحة

8 Virtual Images with Concave Mirrors

→ الصور الخيالية المتكونة في المرايا المقعرة

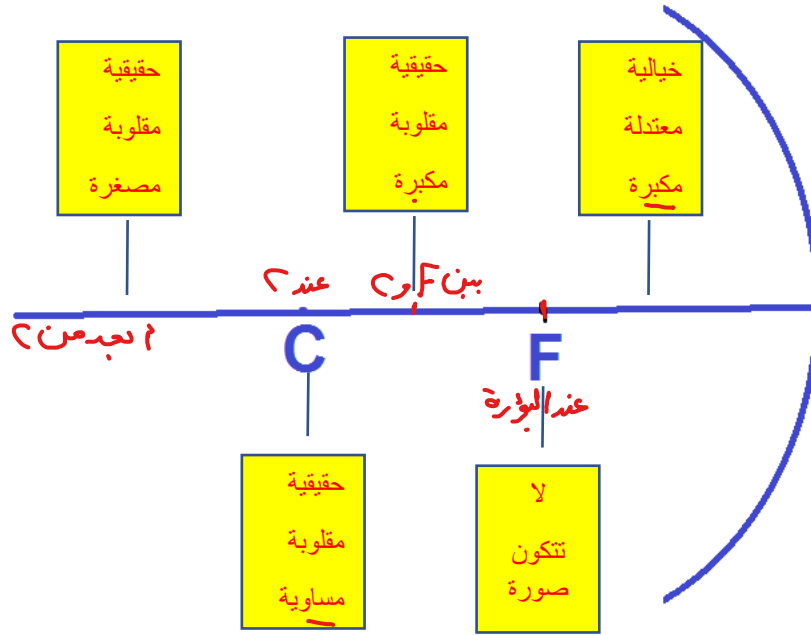
عندما يقع الجسم بين البؤرة والمرآة



خصائص الصورة :

خيالية معتدلة كبيرة

تعتمد خواص الصورة على موقع الجسم



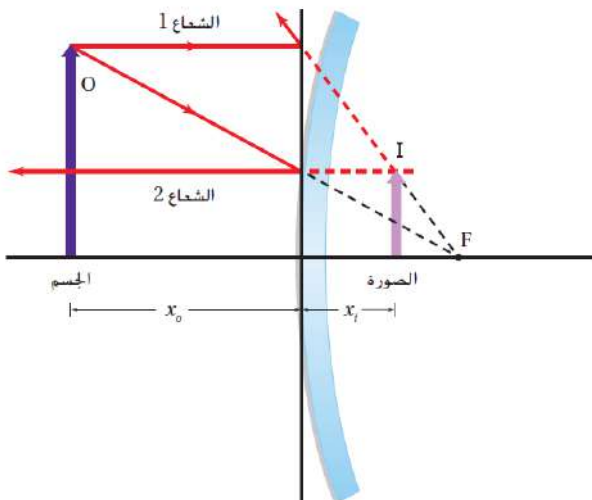
15- أي من الآتي غير صحيح للصورة المصغرة المتكونة لجسم في مرآة مقعرة ؟

- ☐ مقلوبة ✓
☒ معتدلة ✓
☐ تتكون أمام المرآة ✓
☒ حقيقية ✓

9

Convex Mirrors

المرآيا المحدبة



➤ سطحها العاكس منحنى للخارج

➤ مفرقة للضوء

➤ تستخدم في المراقبة في المحال التجارية

والمرايا الجانبية للسيارات

➤ تُعطي مجال واسع للرؤية

➤ تكون صورة خيالية معتدلة مصغرة دائماً

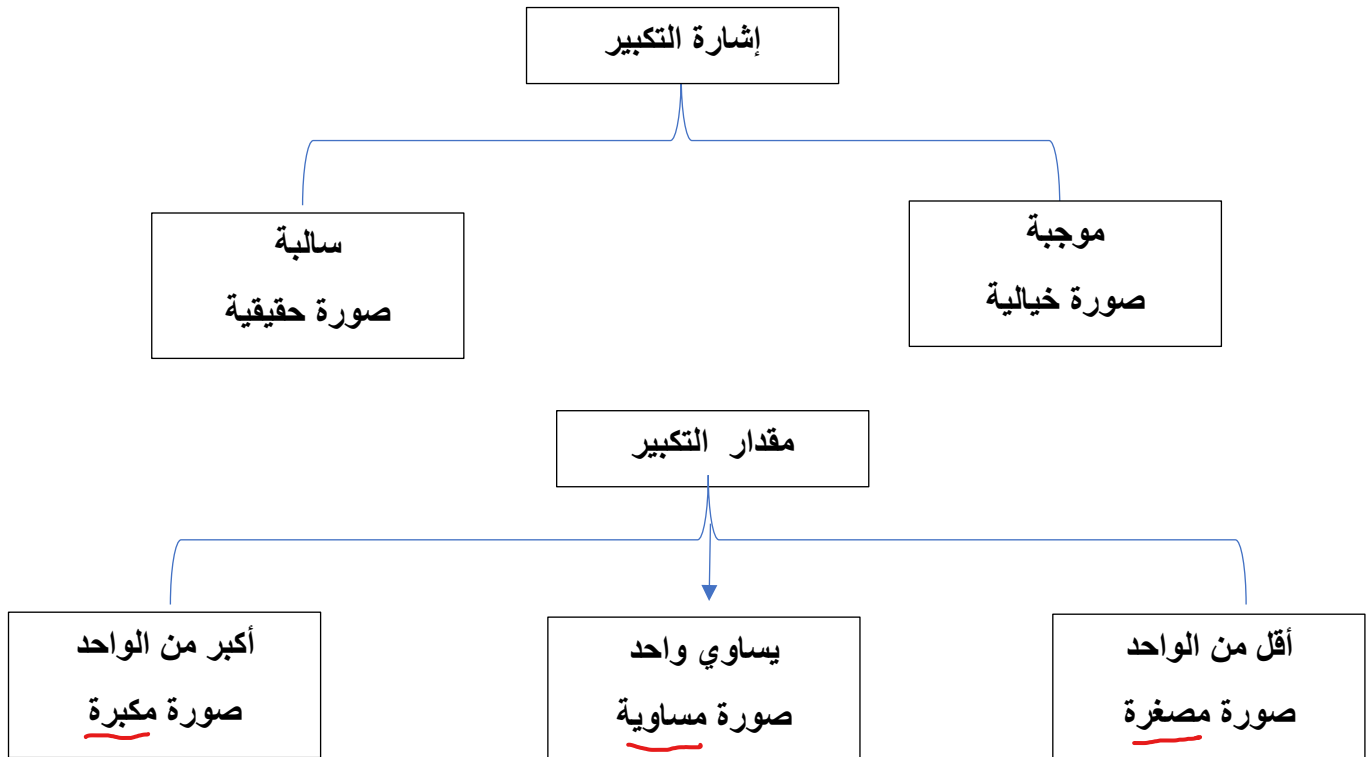
أي من التالي من صفات الصورة المتكونة في مرآة محدبة؟

مكبرة ومعتدلة مصغرة وخيالية مكبرة وخيالية مصغرة وحقيقية

11 Magnification of a spherical mirror
التكبير في المرايا الكروية

التكبير يعرف تكبير جسم بواسطة مرآة كروية بأنه حاصل قسمة طول الصورة على طول الجسم. ويساوي سالب بُعد الصورة مقسومًا على بُعد الجسم.

$$m \equiv \frac{h_i}{h_o} = -\frac{x_i}{x_o}$$



ما خواص الصورة : $m = -2$ ؟

① حقيقية
② مكبرة

يوضع جسم طوله (h_o 8.0 cm) على بعد (x_o 6.0 cm) من مرآة مقعرة بتكبير (m -2.0).
ما هو ارتفاع الصورة؟ $h_i = ?$

16 cm

-16 cm

-12 cm

12 cm

$$m = \frac{h_i}{h_o}$$

$$-2 = \frac{h_i}{8}$$

$$h_i = -16 \text{ cm}$$

مقلوبة

12

Calculating Image Position (Mirror Equation)

تحديد مكان الصورة بالحسابات (معادلة المرآة الكروية)

معادلة المرآة الكروية
مقلوب البعد البؤري للمرآة الكروية يساوي حاصل جمع مقلوب بُعد الجسم ومقلوب بُعد الصورة عن المرآة.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{x_o}$$

بعد الصورة x_i

سالـب

صورة خيالية

موجب

صورة حقيقية

البعد البؤري f

سالـب

مرآة محدبة

كـم مـعـرـفـة
عدسة مقعرة (لاصنود)

موجب

مرآة مقعرة

كـم مـعـرـفـة
عدسة محدبة (لاصنود)

يوضع جسم على بعد 60 cm أمام مرآة مقعرة بعدها البؤري 20 cm ما بعد الصورة المتكونة عن المرآة؟

30 cm أمام المرآة

30 cm خلف المرآة

20 cm أمام المرآة

60 cm خلف المرآة

$$x_o = 60 \text{ cm}$$

$$f = 20 \text{ cm}$$

$$x_i = ?$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{x_o}$$

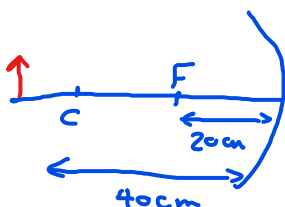
$$\frac{1}{20} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{60}$$

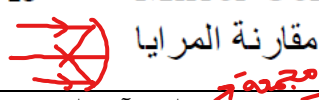
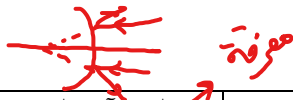
$$\frac{1}{20} - \frac{1}{60} = \frac{1}{x_i}$$

$$\frac{1}{30} = \frac{1}{x_i}$$

$$x_i = 30 \text{ cm}$$

حقيقية مصغرة





مقارنة المرايا

المراة المستوية	المراة المقعرة	المراة المحدبة	خواص الصورة
خيالية معتدلة مساوية للجسم دائماً	تعتمد على موقع الصورة تكون جميع الصور لا تتكون صور عندما يكون الجسم عند البؤرة تتكون صورة خيالية معتدلة مكبرة عندما يكون الجسم بين البؤرة والمراة	خيالية معتدلة مصغرة دائماً	الإستخدامات
المراة داخل السيارة طبيب العيون	طبيب الأسنان الطباخ والسخان الشمسي صالونات الحلاقة والتجميل المصابيح الأمامية للسيارة	المراقبة في المحلات التجارية المرايا الجانبية للسيارة	

الجدول 1 نظام الاشارات وخصائص الصور في المراة

نوع المراة	f	x_o	x_i	m	الصورة
مستوية	∞	$x_o > 0$	$ x_i = x_o$ (سالب)	موجبة تساوي 1	خيالية معكوسة جانبيًا مساوية للجسم
مقعرة	+	$x_o > r$	$r > x_i > f$	سالبة أقل من 1	حقيقية مصغرة معكوسة (مقلوبة)
		$r > x_o > f$	$x_i > r$	سالبة أكبر من 1	حقيقية مكبرة مقلوبة (معكوسة)
		$f > x_o > 0$	$ x_i > x_o$ (سالب)	موجبة أكبر من 1	مكبرة خيالية معتدلة
محدبة	-	$x_o > 0$	$ f > x_i > 0$ (سالب)	موجبة أقل من 1	خيالية مصغرة معتدلة

أي مما يلي يصف الصورة التي تكونت بواسطة مراة مقعرة عندما يكون الجسم موجودًا في مكان ما

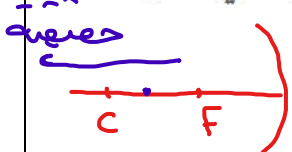
بين البؤرة (F) ومركز التكور (C) للمراة؟

افتراضية ومستقيمة ومكبرة X

افتراضية ، معتدلة ومصغرة X

حقيقي ومقلوبة ومصغرة

حقيقية ومقلوبة ومكبرة



خيالية

في أي الحالات التالية يتكون في المرآة المقعرة صورة مكبرة معتدلة؟

- عندما يكون الجسم بين البؤرة ومركز التكور
- عندما يكون الجسم على مسافة أكبر من نصف قطر التكور
- عندما يكون الجسم في مركز التكور
- عندما يكون الجسم بين البؤرة والمرآة ✓

1. أين يقع جسم إن كانت الصورة المتكوّنة له في مرآة مقعرة أصغر من الجسم؟

- A. عند بؤرة المرآة
- B. بين المرآة والبؤرة
- C. بين البؤرة ومركز تكور المرآة
- D. أبعد من مركز تكور المرآة ✓

أي من التالي يمكن أن يتكون من امتدادات الأشعة المتباعدة ؟

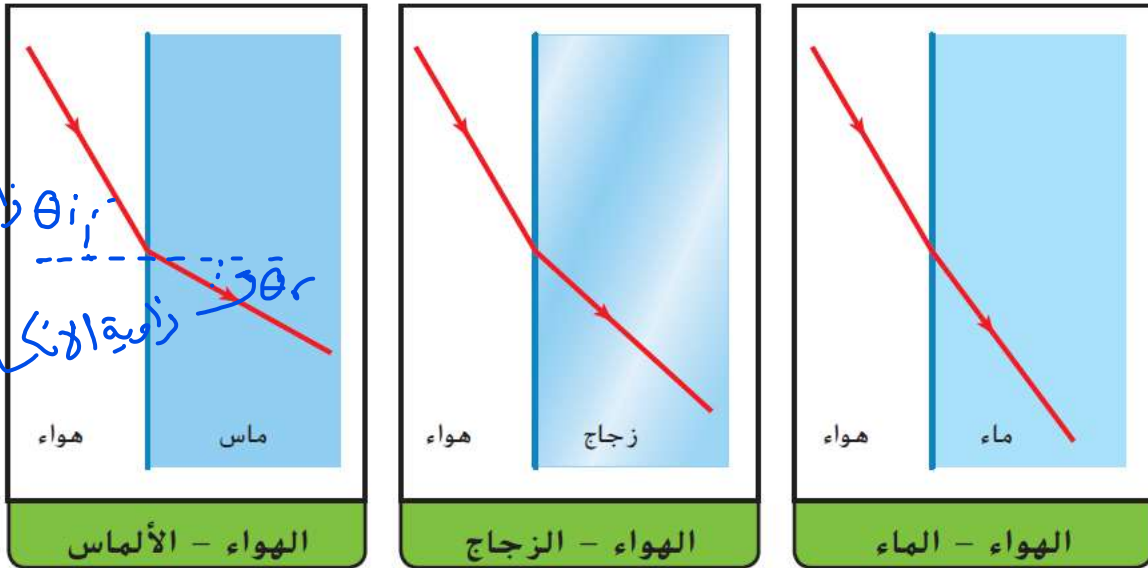
- صورة خيالية ✓
- صورة حقيقية
- جسم
- لا يمكن تكون صورة

→ 14

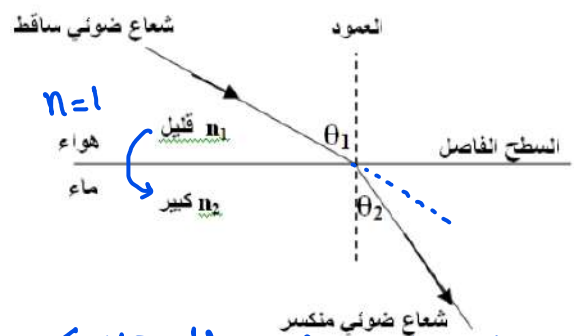
Light and Boundaries

الضوء والحدود الفاصلة بين الأوساط

الإنكسار : انحراف الضوء عند انتقاله بين وسطين بسبب اختلاف سرعة الضوء



عند انتقال الضوء من الهواء إلى وسط مادي فإن الضوء ينكسر



زاوية السقوط > زاوية الانكسار

مستعداً

ينكسر الضوء مقترباً من العمودي

عند يزداد معامل الانكسار

أو تقل سرعة الضوء

زاوية السقوط < زاوية الانكسار

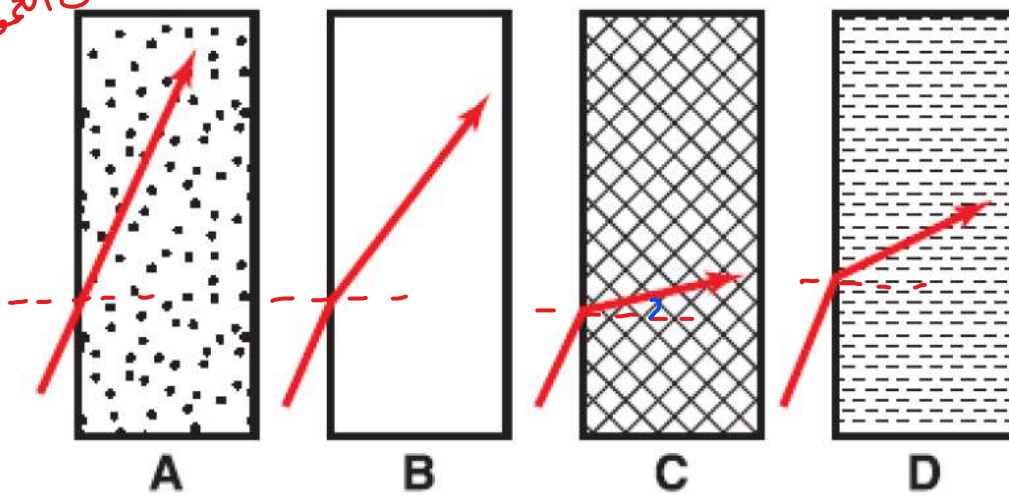
ينكسر الضوء مقترباً من العمودي

عند يزداد معامل الانكسار

أو تقل سرعة الضوء

معامل انكسار أكبر ← سرعة منهو أقل ← زاوية أقل

$n = 1.3$
 $n = 1.6$
ينكسر مقترباً من العمودي



شعاع من الضوء ينتقل من الهواء إلى عدة وسائط. رتب الوسطاء وفقاً لمعامل الانكسار n من الأقل إلى الأكبر

$C > D > B > A$

$C > D > B > A$

$D > C > B > A$

$A > B > D > C$

$C > D > A > B$

زاوية السقوط ≠ زاوية الانكسار

15

Snell's Law of Refraction

قانون سنل للانكسار

24

Solve problems on Snell's Law of Refraction

حل مسائل على قانون سنل للانكسار

θ_1

قانون سنل للانكسار n_1

حاصل ضرب معامل انكسار الوسط الأول في جيب زاوية السقوط يساوي حاصل ضرب معامل انكسار الوسط الثاني في جيب زاوية الانكسار. θ_2

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

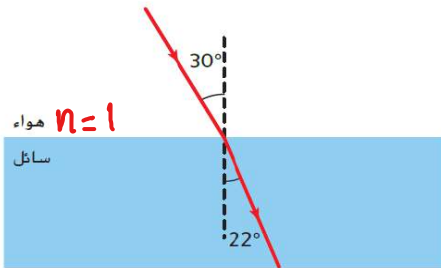
أي من التالي علاقة صحيحة؟

$$\times n_2 \sin \theta_1 = n_1 \sin \theta_2$$

$$\times n_1 \sin \theta_2 = n_2 \sin \theta_1$$

$$\times \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$$



هواء $n_1 = 1$
سائل $n_2 = ?$
 $\theta_1 = 30^\circ$
 $\theta_2 = 22^\circ$

47. ينتقل شعاع ضوء من الهواء إلى سائل، كما هو موضح في الشكل 30. حيث يسقط شعاع الضوء على السائل بزاوية 30.0° وينكسر بزاوية تساوي 22.0° . باستخدام قانون سنل، احسب معامل الانكسار للسائل. قارن معامل الانكسار الذي حسبته بمعاملات الانكسار الموجودة في الجدول 1. ماذا يمكن أن يكون نوع السائل؟

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$1 \times \sin 30 = n_2 \times \sin 22$$

$$n_2 = 1.33 \quad \text{ماء}$$

يشعل غطاس مصباحًا يدويًا لأعلى من تحت الماء ($n = 1.33$) بزاوية (42.5°) إلى العمود المقام. في أي

زاوية يترك الضوء الماء للهواء ($n = 1.00$)؟

47.5°

~~42.5°~~

64°

~~22°~~

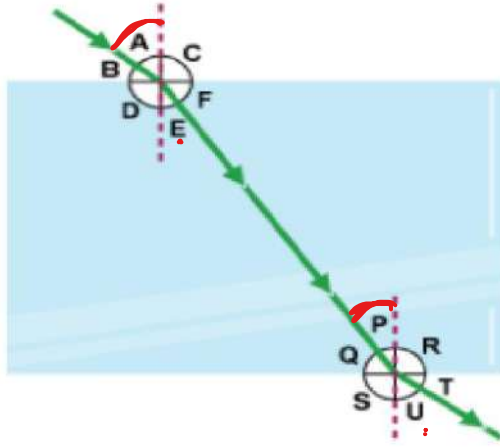
ماء $n_1 = 1.33$
هواء $n_2 = 1$
 $\theta_1 = 42.5$
 $\theta_2 = ?$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$1.33 \times \sin 42.5 = 1 \times \sin \theta_2$$

$$\theta_2 = \sin^{-1}(1.33 \times \sin 42.5)$$

$$\theta = 64^\circ$$



ما هي الحروف التي
تشير إلى زوايا
السقوط؟

A & T

A & P

B & F

F & P

16 The Meaning of the Index of Refraction مفهوم معامل الانكسار

$$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

معامل الانكسار

معامل انكسار الوسط يساوي سرعة الضوء في الفراغ مقسومًا على سرعة الضوء في الوسط.

v

$$n = \frac{C}{v}$$

ليس وحدات له

$$n_{\text{هواء}} = 1$$

$$n > 1$$

يتناسب معامل الانكسار عكسيًا مع سرعة الضوء

2. تبلغ سرعة الضوء في الماس $1.24 \times 10^8 \text{ m/s}$. ما معامل انكسار الماس؟

1.24 .C

0.0422 .A

2.42 .D

0.413 .B

$$n = \frac{C}{v} = \frac{3 \times 10^8}{1.24 \times 10^8} = 2.42$$

هواذ لا يوجز زاوية حرجة

17

Solve problems on Total Internal Reflection

حل مسائل على الانعكاس الكلي الداخلي

الزاوية الحرجة θ_c : زاوية سقوط في الوسط الأكبر في معامل الانكسار يقابلها زاوية انكسار مقدارها 90° ويخرج الشعاع المنكسر منطبقاً على السطح الفاصل بين الوسطين .

معامل انكسار الماء 1.33

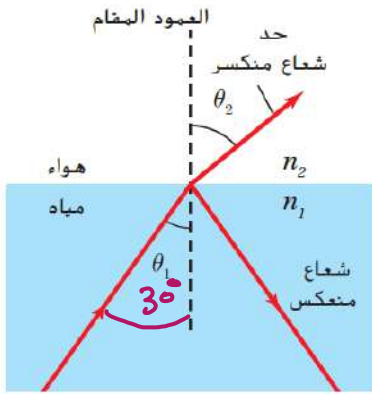
احسب الزاوية الحرجة

بين الماء والهواء

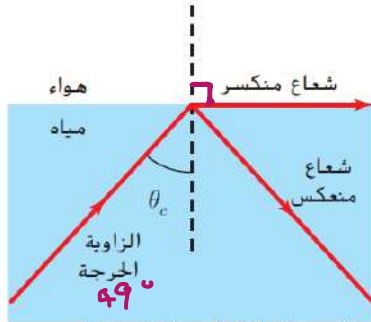
$$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1} \quad : \quad n_1 > n_2$$

$$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{1.33}$$

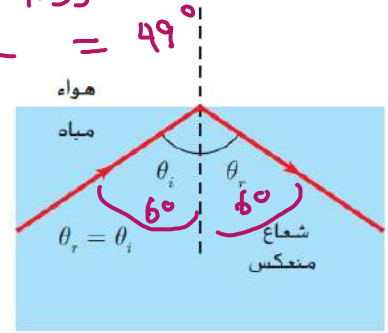
$$\theta_c = 49^\circ$$



ينكسر الضوء جزئياً وينعكس جزئياً عندما تكون زاوية السقوط أقل من الزاوية الحرجة.



عندما يسقط الشعاع بزاوية سقوط تساوي الزاوية الحرجة فإنه ينفذ في الوسط الثاني منطبقاً على السطح الفاصل بين الوسطين.



ينتج من زاوية السقوط الأكبر من الزاوية الحرجة انعكاس كلي داخلي، وذلك وفقاً لقانون الانعكاس.

الزاوية التي ينكسر عندها شعاع الضوء منطبقاً على السطح الفاصل بين الوسطين، هذا تعريف _____

زاوية الانعكاس

زاوية التشتت

الزاوية الحاسمة

الزاوية الحرجة

$$\theta_c = ?$$

8. ما الزاوية الحرجة للانعكاس الكلي الداخلي عندما ينتقل الضوء من الزجاج ($n = 1.52$) إلى الماء ($n = 1.33$) ؟

$$n_1 > n_2$$

48.8° .C

29.0° .A

61.0° .D

41.2° .B

$$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\sin \theta_c = \frac{1.33}{1.52}$$

$$\theta_c = 61^\circ$$

$$n_1 > n_2$$

$$n_1 > n_2$$

اعتماداً على الجدول. في أي من التالية لا يمكن أن يحدث انعكاس داخلي كلي؟

✓ من الماس إلى الزجاج المصقول $2.4 \rightarrow 1.52$

✓ من الماء إلى الفراغ $1.33 \rightarrow 1$

✓ من الكوارتز إلى الهواء $1.54 \rightarrow 1$

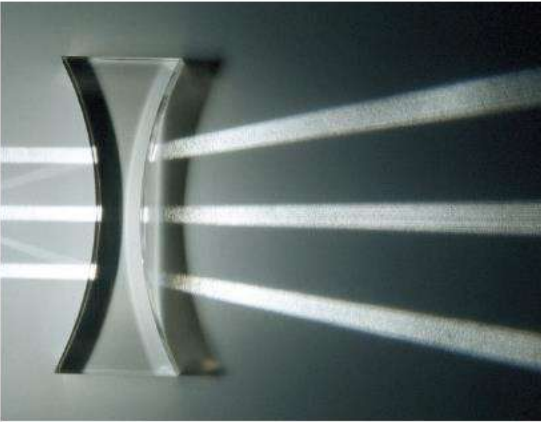
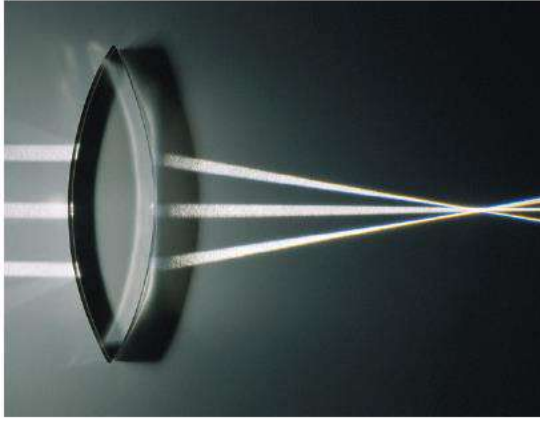
✗ من الإيثانول إلى الزجاج الصواني $1.36 \rightarrow 1.52$

الوسط	n	Medium
الفراغ	1.00	Vacuum
هواء	1.0003*	Air
الماء	1.33	Water
الإيثانول	1.36	Ethanol
الزجاج المصقول	1.52	Float glass
الكوارتز	1.54	Quartz
الزجاج الصواني	1.62	Flint glass

18

Types of Lenses

أنواع العدسات

عدسة مقعرة (عدسة مغزبية)	عدسة محدبة (مجمعة)	
		
تفرق الضوء	تجمع الضوء	
أكثر سمكاً في الأطراف	أكثر سمكاً في الوسط	

تسمى العدسة التي يكون وسطها أكثر سمكاً من أطرافها :

العدسة المحدبة

العدسة المحدبة

العدسة المقعرة

العدسة المزدوجة

أي مما يلي يمكنها تجميع الضوء في نقطة ؟

عدسة محدبة

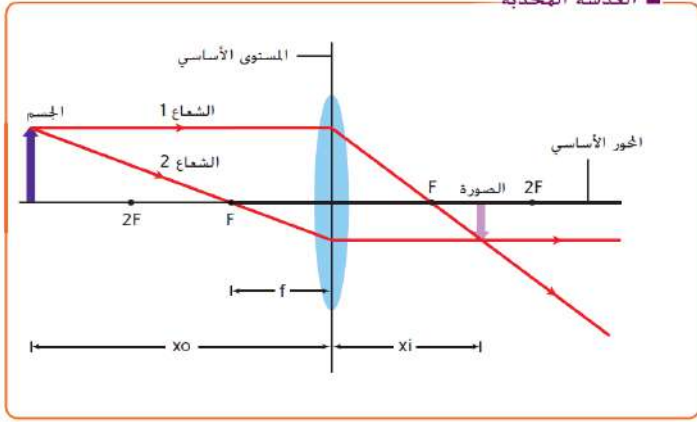
مرآة مقعرة

مرآة مستوية

عدسة مقعرة

تعتمد خواص الصورة على موقع الجسم

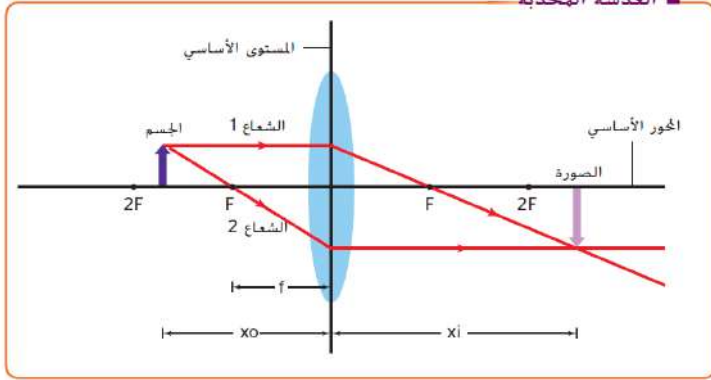
■ العدسة المحدبة



خصائص الصورة :

حقيقية مقلوبة مصغرة

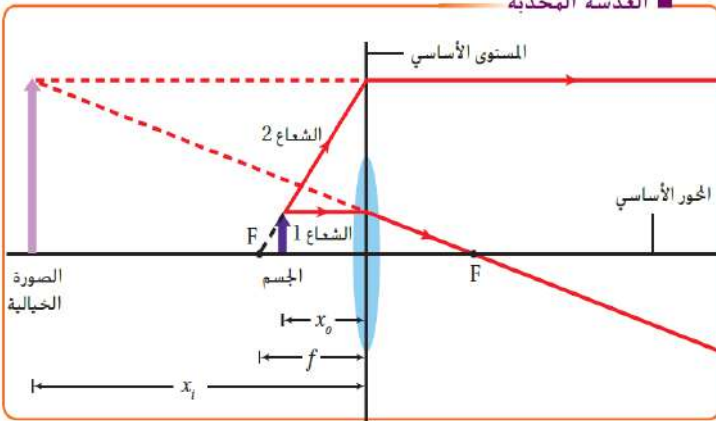
■ العدسة المحدبة



خصائص الصورة :

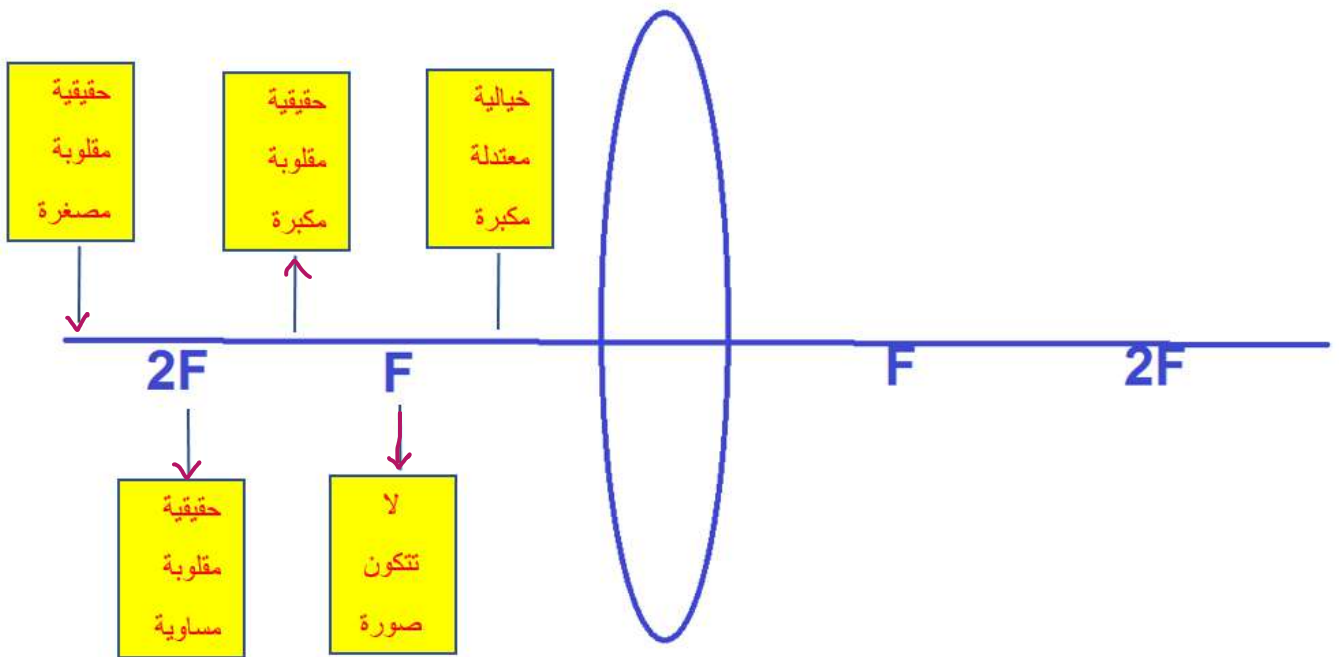
حقيقية مقلوبة مكبرة

■ العدسة المحدبة



خصائص الصورة :

خيالية معتدلة مكبرة

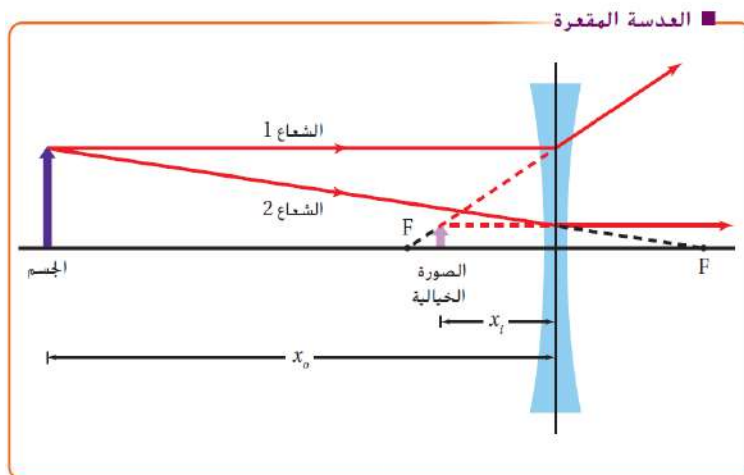


20

Concave Lenses

العدسات المقعرة

مرآة محدبة

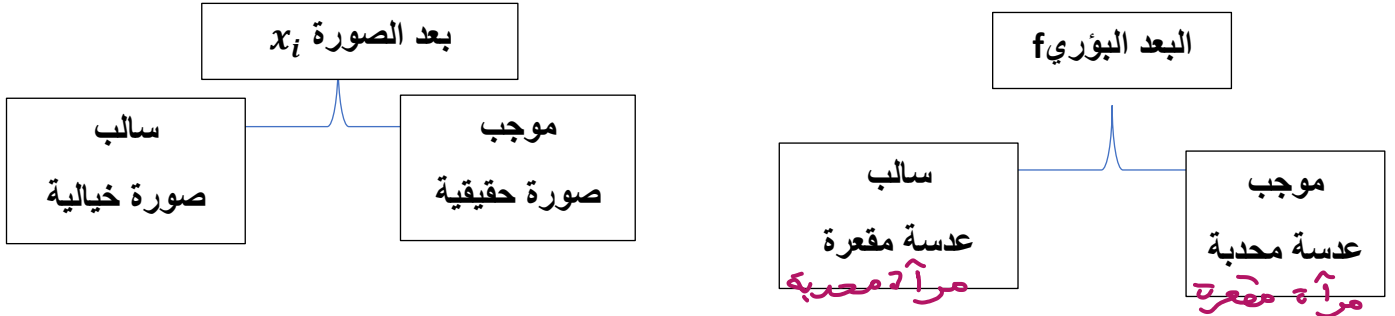


خصائص الصورة دائماً :
خيالية معتدلة مصغرة

معادلة العدسة الرقيقة

يساوي مقلوب البعد البؤري للعدسة الرقيقة حاصل جمع مقلوب بُعد الصورة ومقلوب بُعد الجسم من العدسة.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{x_o}$$



الصورة المتكوّنة بواسطة العدسة المحدبة تم وضع جسم على بُعد 32.0 cm من عدسة محدبة بُعدها البؤري 8.0 cm .

- a. أين تتكون الصورة؟
b. إذا كان طول الجسم يساوي 3.0 cm فما طول الصورة؟
c. ما اتجاه الصورة؟

$$X_o = 32.0 \text{ cm}$$

$$f = 8.0 \text{ cm}$$

$$X_i = ?$$

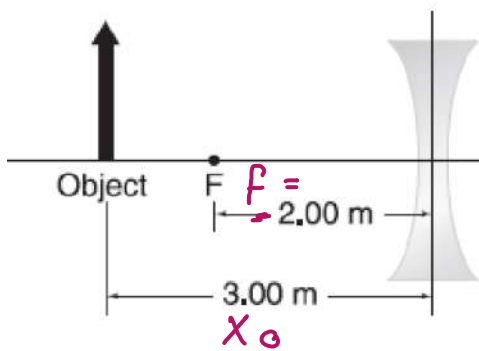
$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{-x_i}{x_o}$$

$$\frac{h_i}{3.0} = \frac{-10.7}{32.0}$$

$$h_i = -1.00 \text{ m} \quad \text{مقلوبه}$$

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{1}{f} &= \frac{1}{x_i} + \frac{1}{x_o} \\ \frac{1}{8.0} &= \frac{1}{x_i} + \frac{1}{32.0} \end{aligned} \right.$$

$$x_i = 10.7 \text{ m} \quad \text{حقيقية}$$



ما هو موضع الصورة للجسم الموضح في الشكل أدناه؟ $x_i = ?$

$$-1.20 \text{ m}$$

$$0.833 \text{ m}$$

$$0.167 \text{ m}$$

$$-6.00 \text{ m}$$

$$\frac{1}{x_i} = -\frac{5}{6}$$

$$x_i = -\frac{6}{5} = -1.20 \text{ m}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{x_o}$$

$$\frac{1}{-2.0} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{3.00}$$

$$\frac{1}{-2.0} - \frac{1}{3} = \frac{1}{x_i}$$

$$x_i = -1.2$$

جسم طوله (4.0cm) موضوع على بعد (90cm) من عدسة محدبة بعدها البؤري (60cm).

ما بعد الصورة (x_i) عن العدسة وما طول الصورة (h_i)؟ $x_o = 90 \text{ cm}$ $h_o = 4.0 \text{ cm}$

$$f = 60 \text{ cm} \quad x_i = ? \quad h_i = ?$$

$$x_i = 70 \text{ cm} \text{ \& } h_i = -5.0 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{x_o}$$

$$\frac{1}{60} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{90}$$

$$x_i = 180 \text{ cm}$$

$$h_i = \frac{4.0 \times -180}{90} = -8.0 \text{ cm}$$

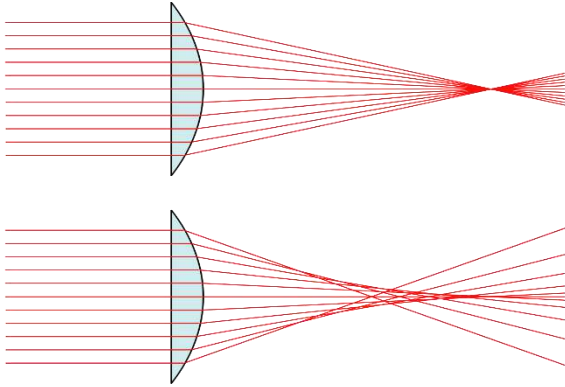
$$\rightarrow x_i = 180 \text{ cm} \text{ \& } h_i = -8.0 \text{ cm}$$

$$x_i = -60 \text{ cm} \text{ \& } h_i = 4.0 \text{ cm}$$

$$x_i = -90 \text{ cm} \text{ \& } h_i = 8.0 \text{ cm}$$

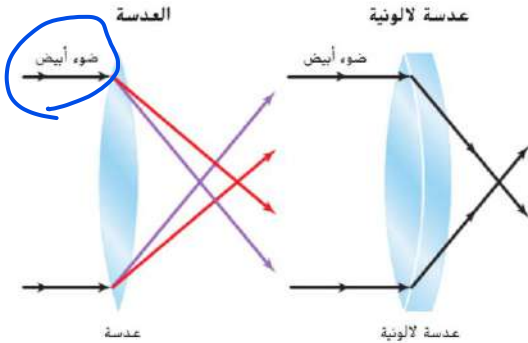
$$\frac{h_i}{h_o} = -\frac{x_i}{x_o} \quad \frac{h_i}{4.0} = -\frac{180}{90}$$

الزيغ الكروي :



- عدم تجمع الأشعة في البؤرة
- يحدث في المرايا المقعرة والعدسات المحدبة

الزيغ اللوني :



- انكسار الأطوال الموجية للضوء بزوايا مختلفة
- يحدث في العدسات المحدبة فقط
- استخدام عدسات لا لونية لعلاج الزيغ اللوني

19- أي من الآتية **مشارك** بين المرايا الكروية والعدسات الكروية؟

- | | |
|---|--|
| ☐ تحليل الضوء الأبيض | ☐ الزيغ اللوني |
| ☐ انكسار الضوء | ☒ الزيغ الكروي |

Determine what happens to the the image in the lens when the object change his position
تحديد ما يحدث للصورة عند تغيير موقع الجسم أمام عدسة

الجدول 2 نظام الإشارات وصفات الصور في العدسة الرقيقة المفردة					
الصورة	m	x_i	x_o	f	نوع العدسة
حقيقية مصغرة معكوسة (مقلوبة)	سالبة بين 0 و -1	$2f > x_i > f$	$x_o > 2f$	+	محدبة
حقيقية مكبرة معكوسة (مقلوبة)	سالبة أكبر من 1	$x_i > 2f$	$2f > x_o > f$		
مكبرة خيالية معتدلة	موجبة أكبر من 1	$ x_i > x_o$ (قيمة سالبة)	$f > x_o > 0$		
مصغرة خيالية معتدلة	موجبة بين 0 و +1	$ f > x_i > 0$ (قيمة سالبة)	$x_o > 0$	-	مقعرة

دائماً

ما صفة الصورة المتكونة لجسم موضوع في بؤرة عدسة محدبة؟

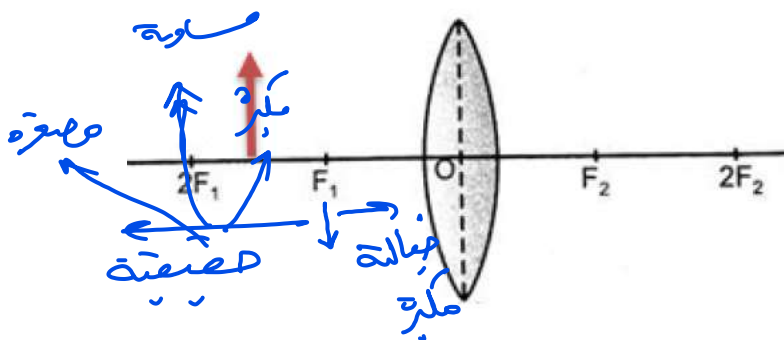
لا يمكن تكون صورة

مصغرة

معتدلة

خيالية

أي مما يلي يصف الصورة التي ستتكون للجسم في الشكل ؟



مكبرة وحقيقية

مصغرة ومعتدلة

مكبرة وخيالية

مصغرة ومقلوبة