الانكسار والعدسات

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف العاشر المتقدم ⇦ علوم ⇦ الفصل الثالث ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 07-06-2026 21:28:35

المزيد من مادة علوم:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر المتقدم

صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر المتقدم والمادة علوم في الفصل الثالث

1	شرح الانكسار والعدسات - الجزء الثاني
2	شرح الانكسار والعدسات - الجزء الأول
3	الانكسار والعدسات

الانكسار والعدسات

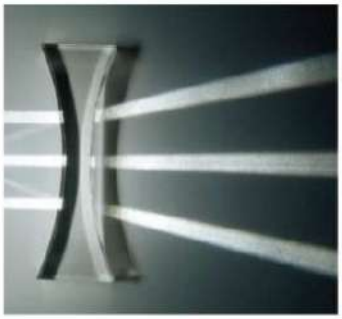
القسم 2 العدسات المحدبة والمقعرة

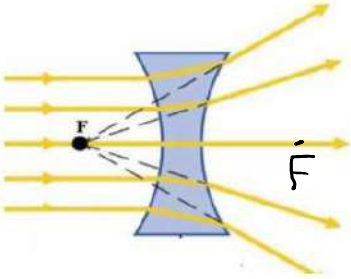
العدسة المقعرة (مفرقة للضوء)

العدسة التي يكون وسطها أدق وأرق مما عند أطرافها

تعمل على كسر أشعة الضوء المتوازية بحيث تفرقها

عدسة مفرقة للضوء



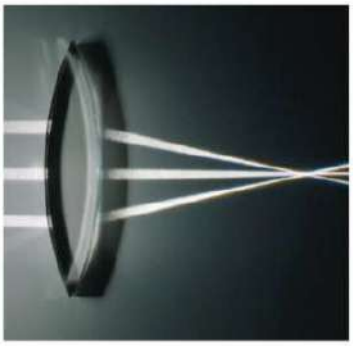


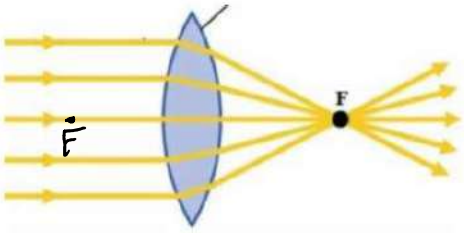
العدسة المحدبة (مجمعة للضوء)

العدسة التي يكون وسطها أكثر سمكا مما عند أطرافها

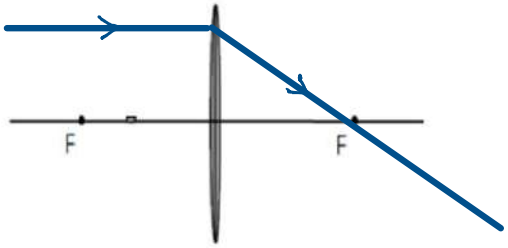
تعمل على كسر الأشعة الضوئية المتوازية والتي تكون موازية لمحور العدسة الأساسي، بحيث تتجمع الأشعة المنكسرة في نقطة واحدة

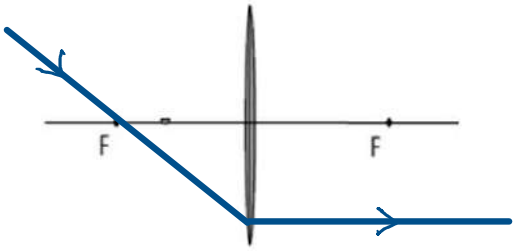
عدسة مجمعة للضوء

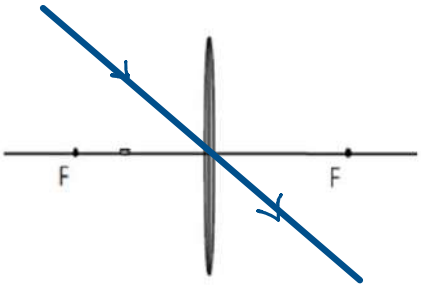




العدسات المحدبة (المجمعة للضوء)





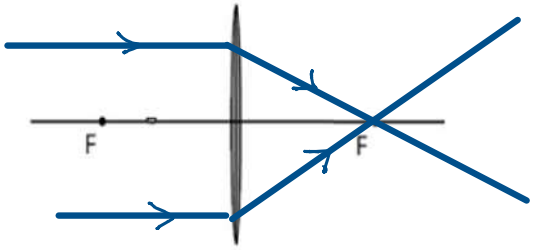


$X_o = \infty$ موقع الجسم X_o

$X_i = f$ موقع الصورة X_i

خواص الصورة

حقيقية مقلوبة مصغرة

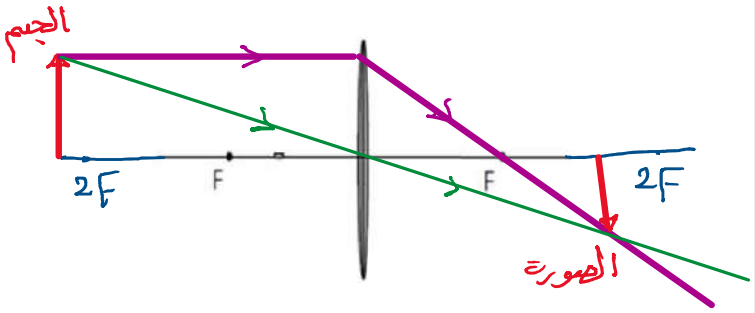


$X_o > 2F$

$f < X_i \leq 2F$

خواص الصورة

حقيقية مقلوبة مصغرة

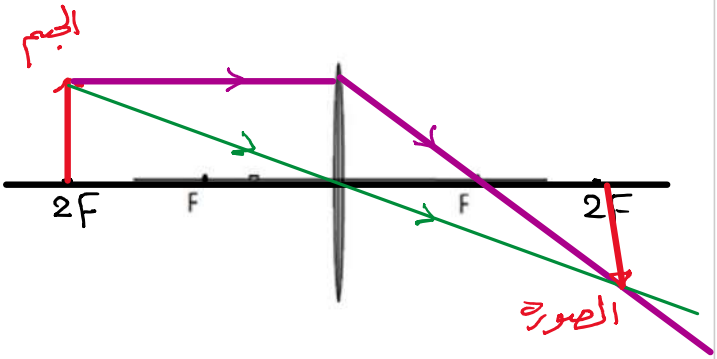


$X_o = 2F$

$X_i = 2F$

خواص الصورة

حقيقية مقلوبة مساوية للجسم

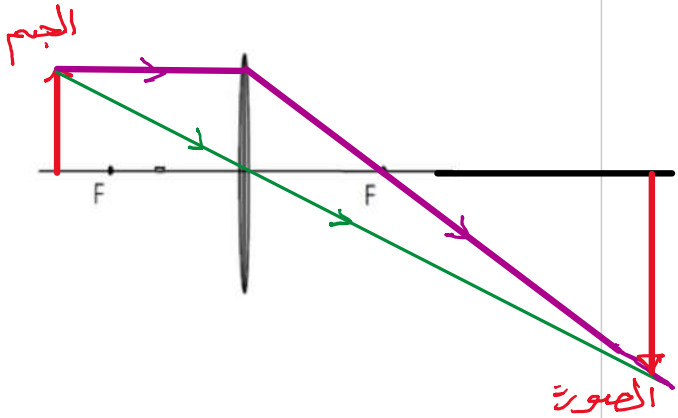


$F < x_o \leq 2F$

$x_i > 2F$

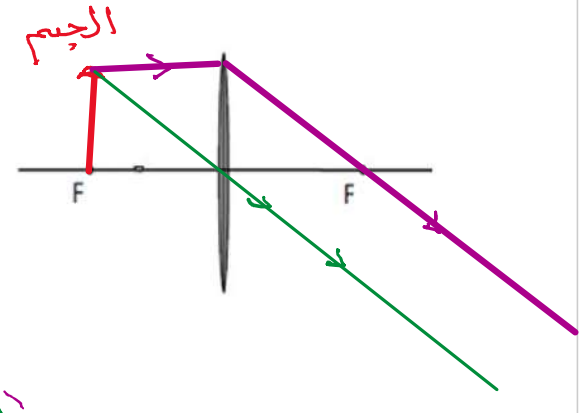
خواص الصورة

حقيقية مقلوبة مكبرة



$x_o = F$

$x_i = \infty$

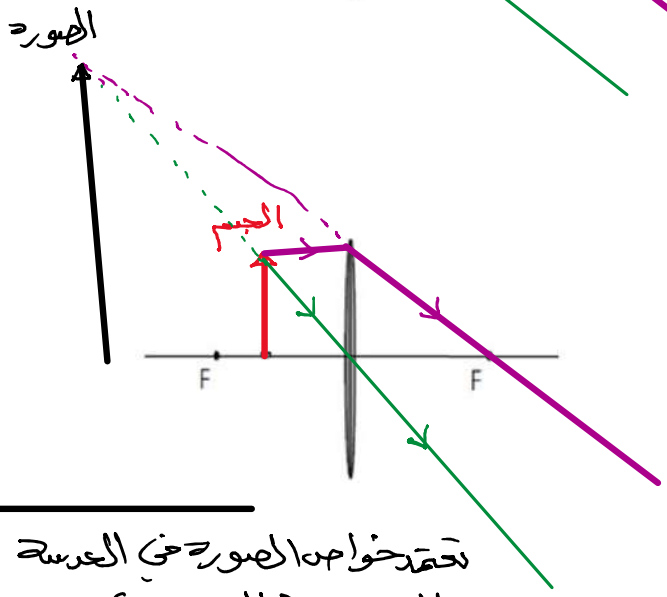


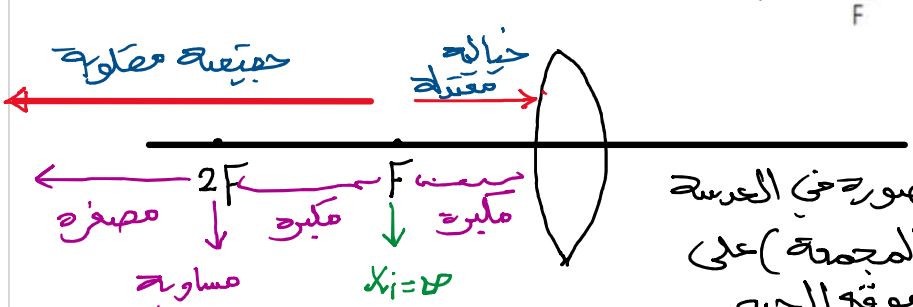
$x_o < F$

$x_i = -$

خواص الصورة

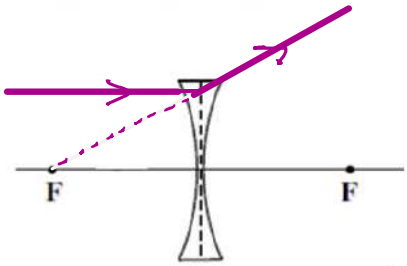
خيالية معتدلة مكبرة

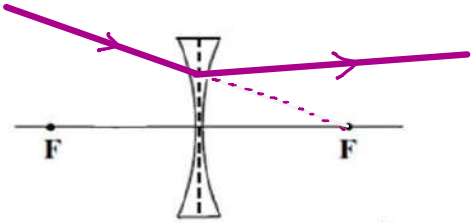


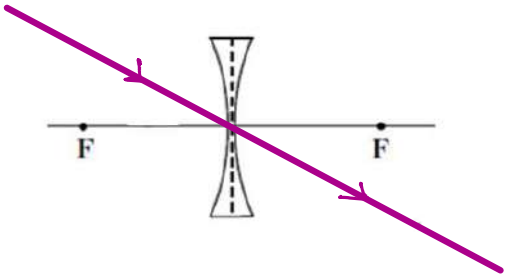


تعتمد خواص الصورة في العدسة المحدبة (المجمعة) على موقع الجسم

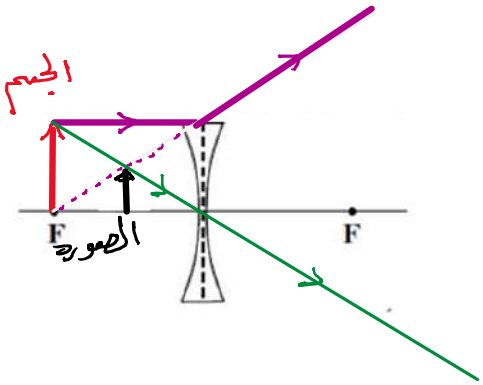
العدسات المقعرة (المفرقة للضوء)







دائماً
صورة خيالية
معتدلة
مصغرة



نوع العدسة	f	x_o	x_i	m	الصورة
محدبة	+	$x_o > 2f$	$2f > x_i > f$	سالبة بين 0 و 1−	حقيقية مصغرة معكوسة (مقلوبة)
		$2f > x_o > f$	$x_i > 2f$	سالبة أكبر من 1	حقيقية مكبرة معكوسة (مقلوبة)
		$f > x_o > 0$	$\lvert x_i \rvert > x_o$ (قيمة سالبة)	موجبة أكبر من 1	مكبرة خيالية معتدلة
مقعرة	−	$x_o > 0$	$\lvert f \rvert > \lvert x_i \rvert > 0$ (قيمة سالبة)	موجبة بين 0 و 1+	مصغرة خيالية معتدلة

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

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

f البعد البؤري ← + عدسة محدبة (مجمعة)
← − عدسة مقعرة (مفرقة)

x_o بعد الجسم عن العدسة ← (+)

x_i بعد الصورة عن العدسة ← + صورة حقيقية مقلوبة
← − صورة خيالية معتدلة

h_o طول الجسم ← (+) معتدل

h_i طول الصورة ← + قائمة
← − مقلوبة

التكبير m

إشارة

- **موجبة**: صورة خيالية معتدلة
- **سالبة**: صورة حقيقية مقلوبة

مقدار

- $m<1$: صورة مصغرة
- $m=1$: صورة مساوية
- $m>1$: صورة مكبرة

$m = -2$

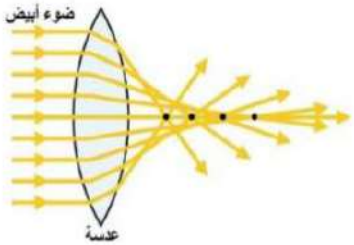
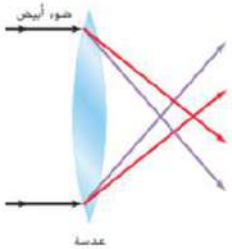
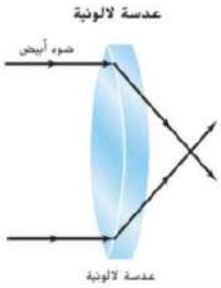
صورة حقيقية مقلوبة مكبرة — عدسة محدبة

$m = +0.8$

صورة خيالية معتدلة مصغرة — عدسة مقعرة

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

$$f = \frac{x_i x_o}{x_i + x_o} \qquad x_i = \frac{x_o f}{x_o - f} \qquad x_o = \frac{x_i f}{x_i - f}$$

وجه المقارنة	الزيغ الكروي	الزيغ اللوني ← في العدسات فقط
المفهوم	عدم قدرة العدسة الكروية على تجميع الأشعة المتوازية جميعها في نقطة واحدة . حيث تتجمع الأشعة الضوئية المتوازية القريبة من المحور الرئيسي في البؤرة، بينما تتجمع الأشعة البعيدة في نقاط أقرب للعدسة، فتكون العدسة نتيجة لذلك صور مشوشة وغير واضحة. 	تركيز الضوء المار خلال العدسات في بؤرات مختلفة لكل لون من ألوان الطيف . لأن الأطوال الموجية المختلفة للضوء تنكسر بزوايا مختلفة، فتكون العدسة نتيجة لذلك صورًا محاطة بحزم ملونة. 
العلاج	استخدام حزمة ضوئية ضيقة، حتى تكون الأشعة الضوئية الساقطة قريبة من المحور الرئيسي - استخدام العديد من العدسات معًا.	استخدام العدسات اللالونية وهي نظام يتكون من عدستين محدبة ومقعرة لهما معاملا انكسار مختلفين. 

1

An object is placed at a distance in front of two types of lenses, each with a focal length of f (cm). The values are set aside in the table shown.
Which of the rows in the table will produce a virtual image of the object?

يتم وضع جسم على بعد أمام نوعين من العدسات البعد البؤري لكل منهما (f) ، وضعت القيم في الجدول المبين جانباً.
أي من الصفوف في الجدول، سينتج عنها صورة خيالية للجسم؟

x_o (cm)	f (cm)	
10	−5	a
2	−5	b
10	5	c
2	5	d

- c
- a , b
- a , b , d
- a , b , c , d

2

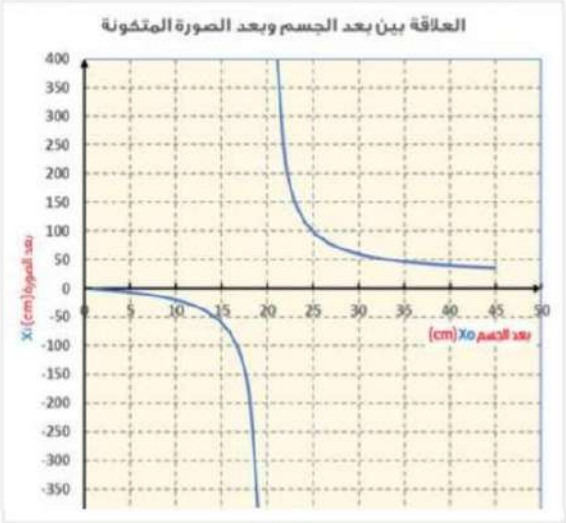
An object is placed to the left of a convex lens with a 25-mm focal length so that its image is the same size as the object. What are the image and object positions?

وُضع جسم إلى يسار عدسة محدبة بعدها البؤري 25 mm فتكونت له صورة حجمها مساو لحجم الجسم.
فما بعد كل من الصورة والجسم؟

3

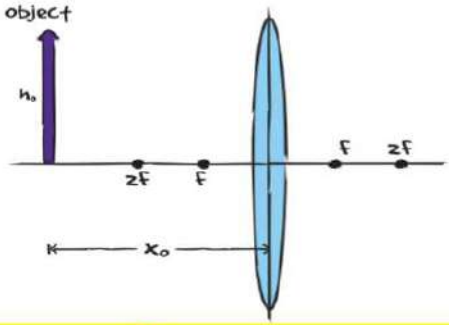
You shine white light through a convex lens onto a screen and adjust the distance of the screen from the lens to focus the red light. Which direction should you move the screen to focus the blue light

إذا سمحت لضوء أبيض أن يمر من خلال عدسة محدبة إلى شاشة، وضبطت المسافة بين الشاشة والعدسة لتجمع اللون الأحمر، فهل يجب تقريب الشاشة من العدسة أم إبعادها لتجمع الضوء الأزرق؟

4	
A lense forms images of an object. The distance of the object from the lense is x_0 and the distance of the image from the lense is x_i . The given graph shows the change in the distance of the image with the distance of the object. Using the graph What type of lense is used? What is the value of the focal length of the lense?	عدسة تكون صوراً لجسم ما ، بعد الجسم عن العدسة هو x_0 وبعد الصورة عن العدسة هو x_i . الرسم البياني المعطى يُبين تغير بعد الصورة مع بعد الجسم. باستخدام الرسم البياني ما هو نوع العدسة المستخدمة؟ وما قيمة البعد البؤري للعدسة ؟
	عدسة محدبة وبعدها البؤري 20cm Convex lense - focal length of 20 cm عدسة مقعرة وبعدها البؤري 20cm Concave lense - focal length of 20 cm عدسة مقعرة ولا يمكن تحديد البعد البؤري Concave lense - undetermined focal length عدسة محدبة ولا يمكن تحديد البعد البؤري Convex lense - undetermined focal length

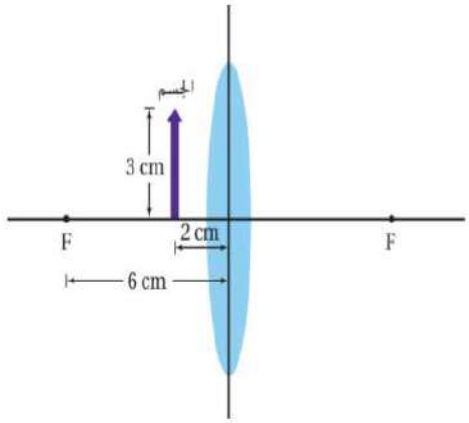
5			
A concave lens produces a virtual image 18 cm from an object located 9 cm from the lens. What is the magnification of the image?		ينتج جسم يقع على بعد (18 cm) من عدسة مقعرة صورة خيالية على بعد (9cm) من المرآة. ما هو تكبير الصورة؟	
0.5	-0.5	2.0	-2.0

6	
An object is placed 32.0 cm from a convex lens that has a focal length of 8.0 cm. a. Where is the image?	تم وضع جسم على بعد 32.0 cm من عدسة محدبة بعدها البؤري 8.0 cm. a.أين تتكون الصورة؟
b. If the object is 3.0 cm high, how tall is the image?	b.إذا كان طول الجسم يساوي 3.0 cm، فما طول الصورة؟
c. What is the orientation of the image?	c.ما اتجاه الصورة؟

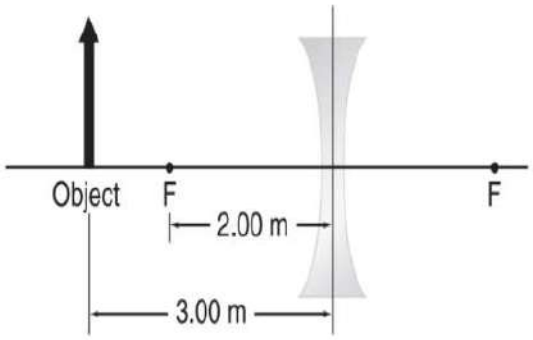


7	
An object near a convex lens produces a 1.8-cm-tall real image that is 10.4 cm from the lens and inverted. If the focal length of the lens is 6.8 cm, what are the object position and height?	يتكون لجسم يقع بالقرب من عدسة محدبة صورة حقيقية معكوسة طولها 1.8 cm وتبعد من العدسة مسافة مقدارها 10.4 cm.فإذا كان البعد البؤري للعدسة يساوي 6.8 cm فما بعد الجسم؟ وما طوله؟

8	
Redraw the ray diagram in Figure and use it to determine the location and size of the image. Use the thin lens equation and the magnification equation to verify your answer	**ارسم مخطط الأشعة في الشكل واستخدمه في تحديد بُعد الصورة وطولها. استخدم معادلة العدسة الرقيقة ومعادلة التكبير للتحقق من إجابتك**



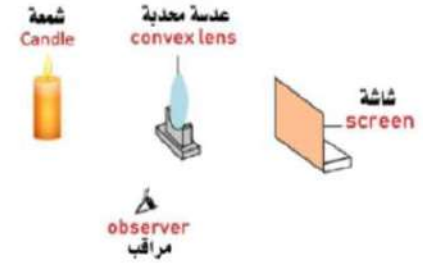
9			
What is the image position for the situation shown in the figure below?		**ما بُعد الصورة في الحالة الموضحة في الشكل التالي؟**	
0.167 m	**-6.00 m**	**0.833 m**	**-1.20 m**



10	
A diverging lens has a focal length of 15.0 cm. A game piece placed near it forms a 2.0-cm-high image at a distance of 5.0 cm from the lens. a. What are the position and the height of the game piece?	لعدسة مفرقة بُعد بؤري 15.0 cm.وُضعت قطعة ألعاب على بُعد 5.0 cmمن العدسة فتكونت صورة طولها2.0 cm. a.ما طول قطعة الألعاب وما بعدها؟
b. The diverging lens is now replaced by a converging lens with the same focal length. What are the image position, height, and orientation? Is it a virtual image or a real image?	b.استبدلت العدسة المفرقة، ووضع مكانها عدسة مجمعة لها البعد البؤري نفسه. ما موقع الصورة وطولها واتجاهها؟ وهل هذه الصورة حقيقية أم خيالية؟

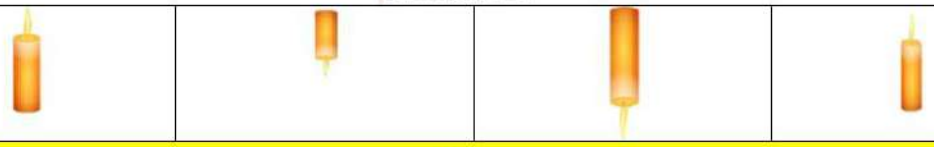
11			
Which of the following always produces an upright reduced image?		أي من التالية يتكون فيها صورة مصغرة معتدلة دائمًا؟	
Convex lens العدسة المحدبة	plane mirror المرآة المستوية	Concave mirror المرآة المقعرة	Convex mirror المرآة المحدبة

12

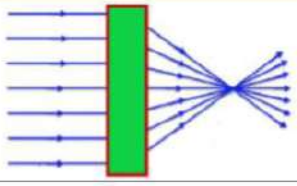


ينم وضع شمعة مضاءة أمام عدسة محدبة على بعد أكبر من ضعف بعدها البؤري كما هو موضح في الشكل المجاور. تتكون صورة حادة على شاشة موضوعة على الجانب الآخر من العدسة. أي مما يلي هي الصورة الصحيحة على الشاشة كما يراها المراقب؟

A lit candle is placed in front of a convex lens at a distance greater than twice its focal length, as shown in near diagram. A sharp image is formed on a screen placed at the opposite side of the lens. Which of the following is the correct image on the screen as seen by an observer?



13



ما هي الأداة البصرية الموجودة داخل الصندوق الأخضر المبين في الشكل؟

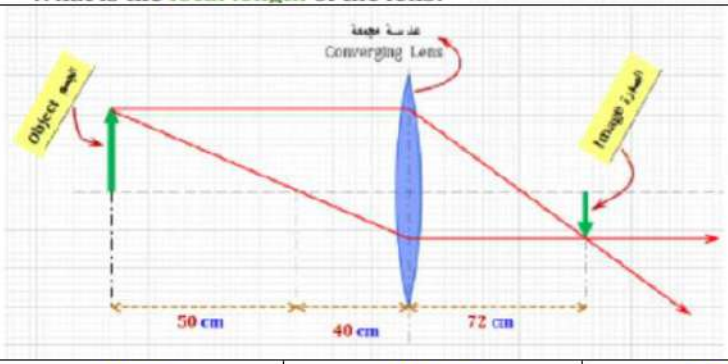
What is the optical instrument inside the green box shown in the figure?

Glass Prizm	منشور زجاجي	
Concave mirror	مرآة مقعرة	
Concave lens	عدسة مقعرة	
Convex lens	عدسة محدبة	

14

يظهر الرسم البياني عدسة مجمعة تشكل صورة لجسم. ما مقدار البعد البؤري للعدسة؟

The diagram shows a converging lens forming an image of an object.
What is the focal length of the lens?



40 cm	50 cm	72 cm	90 cm

15

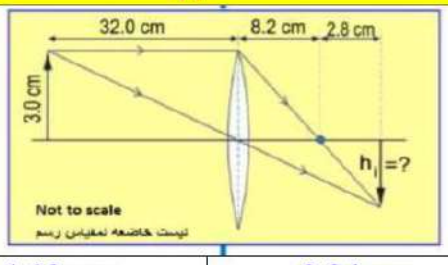
يرصدُ حسن نملة بمساعدة عدسة مكبرة بعدها البؤري 20 *cm* . العدسة المكبرة مثبتة بالقرب من عينيه . إذا كانت صورة النملة معتدلة وخيالية وعلى مسافة 24 *cm* من العدسة.
ما بعد النملة من العدسة المكبرة؟

Hasan observes an ant with the help of a magnifying lens of focal length 20 *cm*. The magnifying lens is held near his eyes. If the image of the ant is upright and virtual at a distance of 24 *cm* from the lens. what is the distance of the ant from the magnifying lens?

10.9 cm	20 cm	44 cm	120 cm

16

The ray diagram shows how an image is formed by a converging lens. How tall is the image (h_i)?

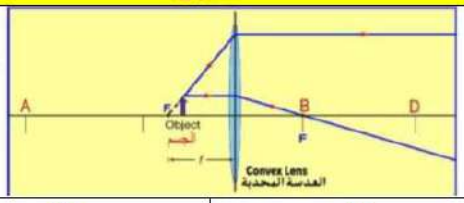


يوضح الرسم التخطيطي كيفية تشكل الصورة بواسطة عدسة مجمعة.
ما طول الصورة (h_i) المتكونة في الشكل؟

0.34 cm	1.03 cm	2.24 cm	2.73 cm

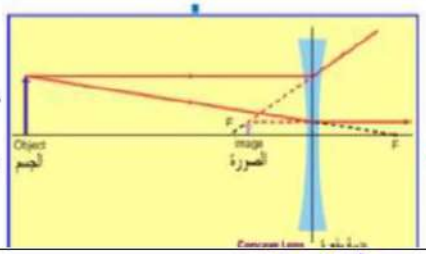
17

An object placed in front of the convex lens as shown in the figure.
Determine the location of the image (if any)?

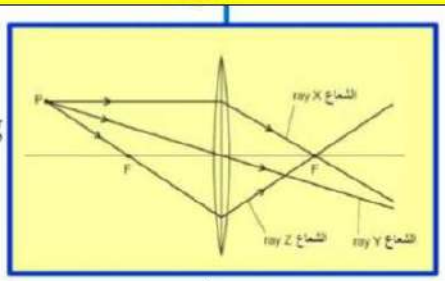


وضع جسم أمام العدسة المحدبة كما في الشكل.
ما موقع تكون الصورة (إن وجدت)؟

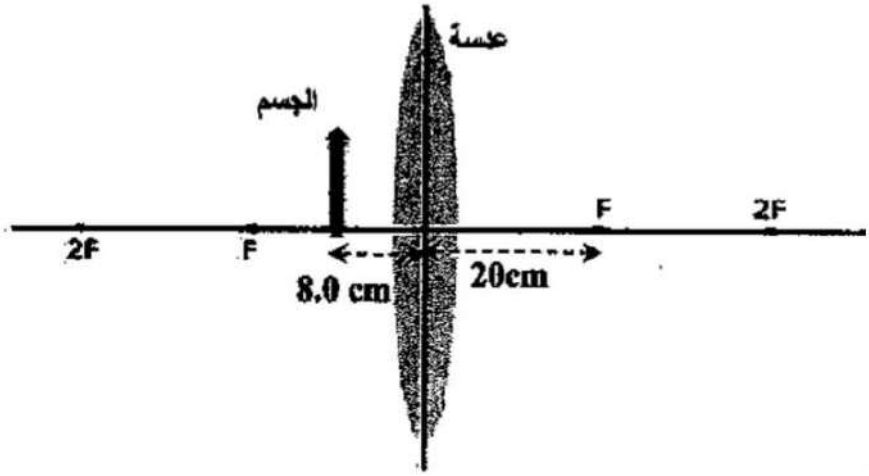
A	B	D	لا تتكون صورة

18		
As shown in the figure, an object is placed in front of the concave lens. What happens to the image's properties as the object gets closer to the image?		وضع جسم أمام عدسة مقعرة فتكونت له صورة كما في الشكل. ما التغيرات التي تطرأ على صفات الصورة إذا تم تقريب الجسم من الصورة؟
remain the same	تبقى كما هي	
appear behind the lens	تظهر خلف العدسة	
become enlarged	تصبح مكبرة	
become inverted	تصبح مقلوبة	

19	
Which of the following statements describes spherical aberration in lenses?	أي العبارات التالية تصف الزيغ الكروي في العدسات؟
يظهر الجسم عند النظر إليه من خلال العدسة محاطًا بالألوان This is seen as an apparent ring of color around an object viewed through a lens	
يمكن مشاهدته في العدسات المقعرة فقط It can only be seen with concave lenses	
الأشعة التي تتجمع متوازية تتجمع في الموقع نفسه All parallel rays focus on the same position	
عدم قدرة العدسة الكروية على تركيز جميع الأشعة المتوازية في نقطة واحدة Inability of a spherical lens to focus all parallel rays to a single point	

20			
A student draws three rays of light from point (p) through a converging lens. Which of the rays are drawn incorrectly?			يرسم طالب ثلاثة أشعة ضوئية بدءاً من النقطة (P) من خلال عدسة محدبة. أي من الأشعة تم رسمها بشكل غير صحيح؟
X	Z	X, Y	Y , Z

21



1- Complete the drawing using the ray diagrams to form an image of the object.

1 - أكمل الرسم باستخدام مخططات الأشعة لتكوين صورة للجسم.

2- Calculate the length of the image of the object formed if its length is 5.0 cm

2 - احسب طول صورة الجسم المتكونة إذا كان طوله 5.0cm

3- Is the image formed of the object real or virtual? And why?

3 - هل الصورة المتكونة للجسم حقيقية أم تقديرية (خيالية) ؟ ولماذا؟

22	
A 6.5-cm-tall salt shaker is viewed through a diverging lens with a focal length of 5.0 cm. a. If the shaker is 6.0 cm from the lens, what is the image distance from the lens? Is the image virtual or real?	ملاحة طعام طولها (6.5 cm) يُنظر إليه من خلال عدسة مفرقة ذات بُعد بؤري (5.0 cm) a) إذا كانت الملاحة على بُعد (6.0 cm)من العدسة، فما هي مسافة الصورة من العدسة؟ هل الصورة خيالية أم حقيقية؟
b. What is the magnification? Is the image smaller or larger than the object?	b) ما مقدار التكبير؟ هل الصورة أصغر أم أكبر من الجسم؟
c. The salt shaker is now 4 cm from the lens. What is the distance of the image from the lens? The magnification? Is the image now smaller or larger than the object?	c) الملاحة الآن على بُعد (4 cm) من العدسة. ما هي مسافة الصورة من العدسة؟ ما هو التكبير؟ هل الصورة الآن أصغر أم أكبر من الجسم؟

1

An object is placed at a distance in front of two types of lenses, each with a focal length of f (cm). The values are set aside in the table shown.
Which of the rows in the table will produce a virtual image of the object?

يتم وضع جسم على بعد أمام نوعين من العدسات البعد البؤري لكل منهما (f) ، وضعت القيم في الجدول المبين جانباً.
أي من الصفوف في الجدول، سينتج عنها صورة خيالية للجسم؟

$X_i = -$

$X_o < f$ عدسة محدبة $f = +$ عدسة مقعرة $f = -$

X_i	x_o (cm)	f (cm)	
-3.3cm	10	−5	a
-1.4cm	2	−5	b
10cm	10	5	c
-3.3cm	2	5	d

عدسة مقعرة

عدسة محدبة $X_o < f$

$$X_i = \frac{X_o f}{X_o - f}$$

c
a , b
$\boxed{\text{a , b , d}}$
a , b , c , d

2

An object is placed to the left of a convex lens with a 25-mm focal length so that its image is the same size as the object. What are the image and object positions?

$f = 25mm$

وُضع جسم إلى يسار عدسة محدبة بعدها البؤري 25 mm فتكونت له صورة حجمها مساو لحجم الجسم.
فما بعد كل من الصورة والجسم؟

$X_o = 2f = 50mm$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{X_i} + \frac{1}{X_o} \quad : X_i = X_o$$

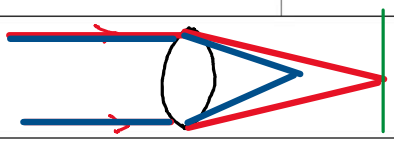
$$\frac{1}{25} = \frac{1}{X_o} + \frac{1}{X_o} \qquad X_o = 50\ mm$$

3

You shine white light through a convex lens onto a screen and adjust the distance of the screen from the lens to focus the red light. Which direction should you move the screen to focus the blue light

إذا سمحت لضوء أبيض أن يمر من خلال عدسة محدبة إلى شاشة، وضبطت المسافة بين الشاشة والعدسة لتجمع اللون الأحمر، فهل يجب تقريب الشاشة من العدسة أم إبعادها لتجمع الضوء الأزرق؟

شاشة



تقريب الشاشة من العدسة

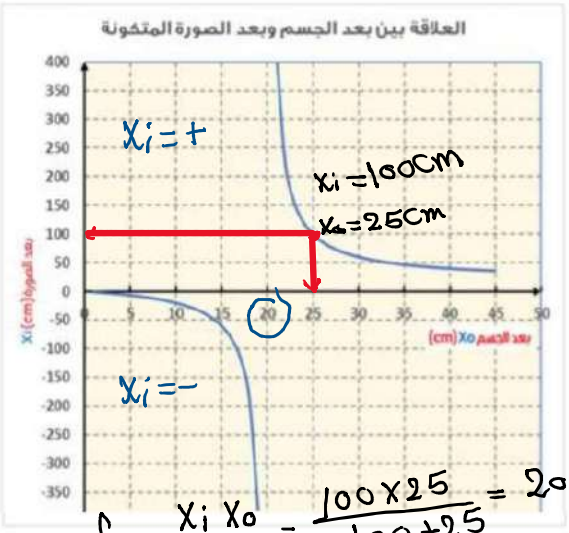
4

A lense forms images of an object. The distance of the object from the lense is x_0 and the distance of the image from the lense is x_i . The given graph shows the change in the distance of the image with the distance of the object. Using the graph
What type of lense is used? What is the value of the focal length of the lense?

عدسة تكون صوراً لجسم ما ، بعد الجسم عن العدسة هو x_0 وبعد الصورة عن العدسة هو x_i . الرسم البياني المعطى يُبين تغير بعد الصورة مع بعد الجسم.
باستخدام الرسم البياني

ما هو نوع العدسة المستخدمة؟ وما قيمة البعد البؤري للعدسة ؟

$f = 20cm$ عدسة محدبة



$f = \frac{X_i X_o}{X_i + X_o} = \frac{100 \times 25}{100 + 25} = 20cm$

- عدسة محدبة وبعدها البؤري 20cm — Convex lense - focal length of 20 cm
- عدسة مقعرة وبعدها البؤري 20cm — Concave lense - focal length of 20 cm
- عدسة مقعرة ولا يمكن تحديد البعد البؤري — Concave lense - undetermined focal length
- عدسة محدبة ولا يمكن تحديد البعد البؤري — Convex lense - undetermined focal length

5

A concave lens produces a virtual image 18 cm from an object located 9 cm from the lens. What is the magnification of the image?

ينتج جسم يقع على بعد (18 cm) من عدسة مقعرة صورة خيالية على بعد (9cm) من المرآة. ما هو تكبير الصورة؟

0.5	-0.5	2.0	-2.0

$X_o = 18m$
$X_i = -9cm$

$m = -\frac{X_i}{X_o}$ $\quad m = \frac{-(-9)}{18} = 0.5$

6

An object is placed 32.0 cm from a convex lens that has a focal length of 8.0 cm.

a. Where is the image?

$x_o = 32\,cm$

$f = +8.0\,cm$

$x_i = ?$

$x_i = \frac{x_o f}{x_o - f}$

b. If the object is 3.0 cm high, how tall is the image?

$h_o = 3\,cm$

$h_i = ?$

c. What is the orientation of the image?

تم وضع جسم على بعد 32.0 cm من عدسة محدبة بعدها البؤري 8.0 cm.

a.أين تتكون الصورة؟

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

$\frac{1}{8} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{32}$

$x_i = 10.7\,cm$

b.إذا كان طول الجسم يساوي 3.0 cm، فما طول الصورة؟

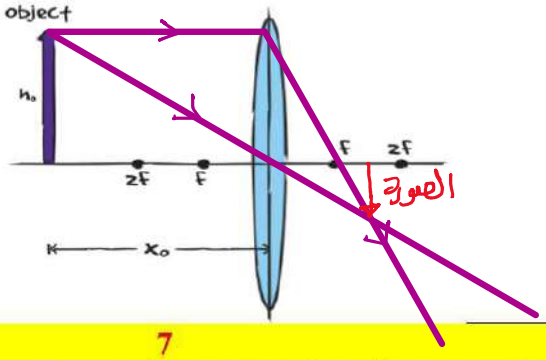
$\frac{-x_i}{x_o} = \frac{h_i}{h_o}$

$\frac{-10.7}{32} = \frac{h_i}{3.0\,cm}$

$h_i = -1.0\,cm$

c.ما اتجاه الصورة؟

مقلوبة



7

An object near a convex lens produces a 1.8-cm-tall real image that is 10.4 cm from the lens and inverted. If the focal length of the lens is 6.8 cm, what are the object position and height?

$h_i = -1.8\,cm$

$x_i = 10.4\,cm$

$f = 6.8\,cm$

$x_o = ?$

$h_o = ?$

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

يتكون لجسم يقع بالقرب من عدسة محدبة صورة حقيقية معكوسة طولها 1.8 cm وتبعد من العدسة مسافة مقدارها 10.4 cm.فإذا كان البعد البؤري للعدسة يساوي 6.8 cm فما بعد الجسم؟ وما طوله؟

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

$\frac{1}{6.8} = \frac{1}{10.4} + \frac{1}{x_o}$

$x_o = \frac{x_i f}{x_i - f}$

$x_o = 19.6\,cm$

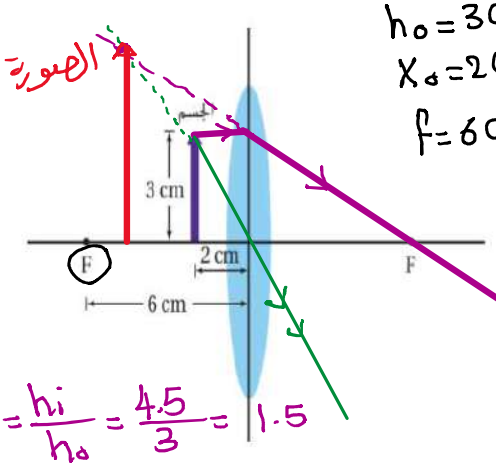
$\frac{-10.4}{19.6} = \frac{-1.8}{h_o}$

$h_o = 3.4\,cm$

8

Redraw the ray diagram in Figure and use it to determine the location and size of the image. Use the thin lens equation and the magnification equation to verify your answer

ارسم مخطط الأشعة في الشكل واستخدمه في تحديد بُعد الصورة وطولها. استخدم معادلة العدسة الرقيقة ومعادلة التكبير للتحقق من إجابتك



$h_o = 3cm$

$X_o = 2cm$

$f = 6cm$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{X_i} + \frac{1}{X_o}$

$\frac{1}{6} = \frac{1}{X_i} + \frac{1}{2}$

$X_i = -3cm$ صورة خيالية

$\frac{-X_i}{X_o} = \frac{h_i}{h_o}$

$\frac{-(-3)}{2} = \frac{h_i}{3}$. $h_i = 4.5cm$ صورة معتدلة

$m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{4.5}{3} = 1.5$

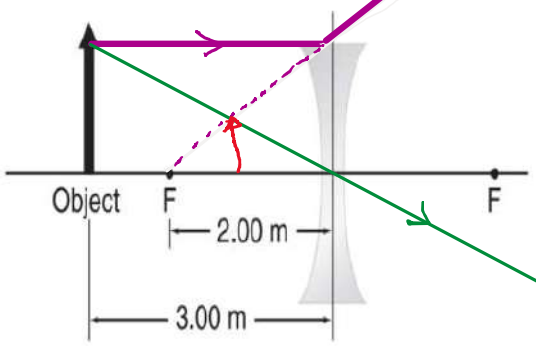
9

What is the image position for the situation shown in the figure below?

ما بُعد الصورة في الحالة الموضحة في الشكل التالي؟

X 0.167 m	-6.00 m	X 0.833 m	-1.20 m

عدسة مقعرة (مفرقة للضوء)



$f = -2m$

$X_o = 3m$

$X_i = \frac{X_o f}{X_o - f}$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{X_i} + \frac{1}{X_o}$

$\frac{1}{-2} = \frac{1}{X_i} + \frac{1}{3}$

$X_i = -1.20 Cm$

$X_i = -$ $f = -$

10

A diverging lens has a focal length of 15.0 cm. A game piece placed near it forms a 2.0-cm-high image at a distance of 5.0 cm from the lens

لعدسة مفرقة بُعد بؤري 15.0 cm. وُضعت قطعة ألعاب على بُعد 5.0 cm من العدسة ~~فتكونت صورة~~ فتكونت صورة طولها 2.0 cm.

ما طول قطعة الألعاب وما بعدها؟

$x_i = -$ $f = -$

10

A diverging lens has a focal length of 15.0 cm. A game piece placed near it forms a 2.0-cm-high image at a distance of 5.0 cm from the lens.

a. What are the position and the height of the game piece?

$f = -15\,cm$

$x_i = -5\,cm$

$h_i = 2\,cm$

$h_o =$

$x_o = ?$

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

$$\frac{1}{-15} = \frac{1}{-5} + \frac{1}{x_o}$$

$$x_o = 7.5\,cm$$

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

$$\frac{-(-5)}{7.5} = \frac{2}{h_o}$$

$$h_o = 3\,cm$$

b. The diverging lens is now replaced by a converging lens with the same focal length. What are the image position, height, and orientation? Is it a virtual image or a real image?

$x_o = 7.5\,cm$ $\quad f = +15\,cm$

$h_o = 3\,cm$ $\quad x_i = ?$

$h_i = ?$

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

$$\frac{1}{15} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{7.5}$$

$x_i = -15\,cm$

صورة خيالية

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

$$\frac{-(-15)}{7.5} = \frac{h_i}{3}$$

$h_i = 6\,cm$

صورة معتدلة

11

Which of the following always produces an upright reduced image?

أي من التالية يتكون فيها صورة مصغرة معتدلة دائمًا؟

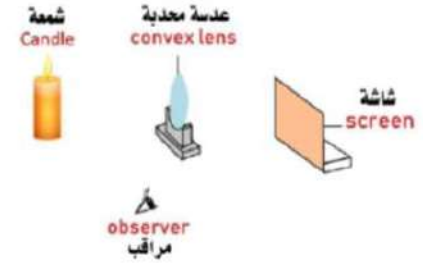
عدسة مقعرة

مرآة محدبة

Convex lens العدسة المحدبة	plane mirror المرآة المستوية	Concave mirror المرآة المقعرة	Convex mirror المرآة المحدبة

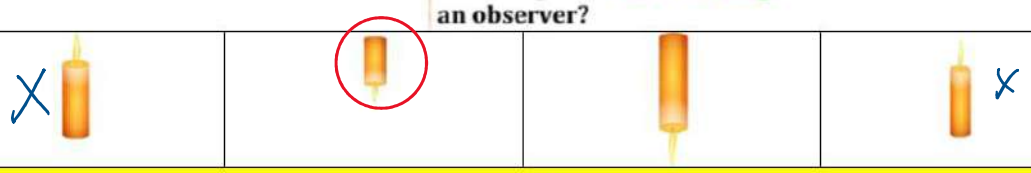
12

صورة حقيقية مقلوبة مصغرة $X_o > 2F$

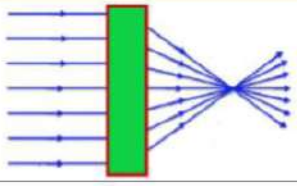


ينم وضع شمعة مضاءة أمام عدسة محدبة على بعد أكبر من ضعف بعدها البؤري كما هو موضح في الشكل المجاور. تتكون صورة حادة على شاشة موضوعة على الجانب الآخر من العدسة. أي مما يلي هي الصورة الصحيحة على الشاشة كما يراها المراقب؟

A lit candle is placed in front of a convex lens at a distance greater than twice its focal length, as shown in near diagram. A sharp image is formed on a screen placed at the opposite side of the lens. Which of the following is the correct image on the screen as seen by an observer?



13



ما هي الأداة البصرية الموجودة داخل الصندوق الأخضر المبين في الشكل؟

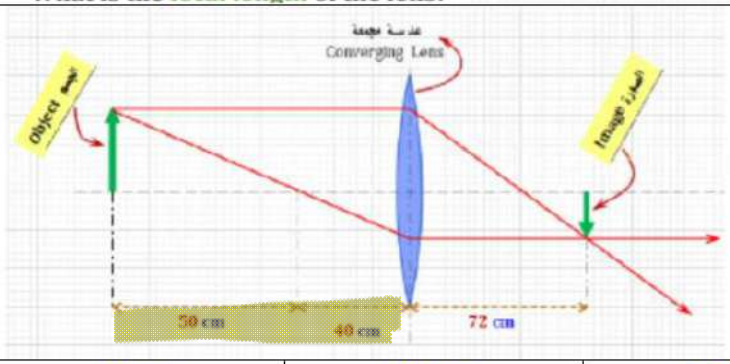
What is the optical instrument inside the green box shown in the figure?

Glass Prizm	منشور زجاجي	
Concave mirror	مرآة مقعرة	
Concave lens	عدسة مقعرة	
Convex lens	عدسة محدبة	

14

يظهر الرسم البياني عدسة مجمعة تشكل صورة لجسم. ما مقدار البعد البؤري للعدسة؟

The diagram shows a converging lens forming an image of an object. What is the focal length of the lens?



$X_o = 40 + 50 = 90\ cm$

$X_i = 72\ cm$

$f = \frac{X_i X_o}{X_i + X_o}$

$f = \frac{72 \times 90}{72 + 90} = 40\ cm$

40 cm	50 cm	72 cm	90 cm

15

يرصدُ حسن نملة بمساعدة عدسة مكبرة بعدها البؤري 20 cm . العدسة المكبرة مثبتة بالقرب من عينيه . إذا كانت صورة النملة معتدلة وخيالية وعلى مسافة 24 cm من العدسة.
ما بعد النملة من العدسة المكبرة؟

Hasan observes an ant with the help of a magnifying lens of focal length 20 cm. The magnifying lens is held near his eyes. If the image of the ant is upright and virtual at a distance of 24 cm from the lens. what is the distance of the ant from the magnifying lens?

10.9 cm	20 cm	44 cm	120 cm

$f = 20cm$

$x_i = -24cm$

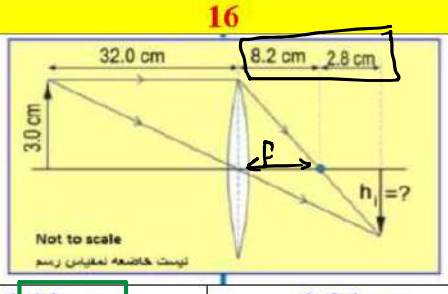
$x_o = ?$

$$x_o = \frac{x_i f}{x_i - f}$$

$$x_o = \frac{-24 \times 20}{-24 - 20} = 10.9\ cm$$

16

The ray diagram shows how an image is formed by a converging lens. How tall is the image (h_i)?



يوضح الرسم التخطيطي كيفية تشكل الصورة بواسطة عدسة مجمعة.
ما طول الصورة (h_i) المتكونة في الشكل؟

0.34 cm	1.03 cm	2.24 cm	2.73 cm

$x_o = 32cm$

$h_o = 3cm$

$x_i = 8.2 + 2.8 = 11cm$

$f = 8.2cm$

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

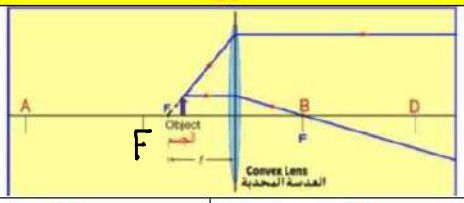
$$\frac{-11}{32} = \frac{h_i}{3}$$

$h_i = -1.03\ cm$

مقلوبة

17

An object placed in front of the convex lens as shown in the figure.
Determine the location of the image (if any)?



وضع جسم أمام العدسة المحدبة كما في الشكل.
ما موقع تكون الصورة (إن وجدت)؟

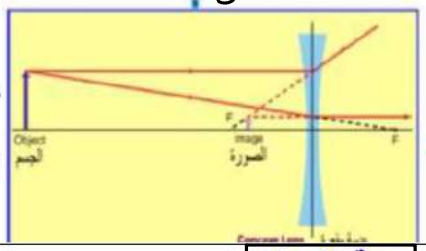
A	B	D	لا تتكون صورة

$x_o < f$ صورة خيالية ← نفس جهة الجسم

دائماً صورة خيالية معدلة مصغرة

18

As shown in the figure, an object is placed in front of the concave lens. What happens to the image's properties as the object gets closer to the image?



وضع جسم أمام عدسة مقعرة فتكونت له صورة كما في الشكل.
ما التغيرات التي تطرأ على صفات الصورة إذا تم تقريب الجسم من الصورة؟

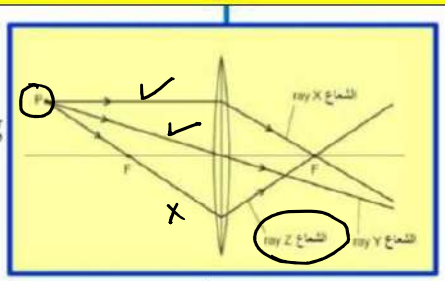
remain the same	تبقى كما هي	
appear behind the lens	تظهر خلف العدسة	
become enlarged	تصبح مكبرة	
become inverted	تصبح مقلوبة	

19

Which of the following statements describes spherical aberration in lenses?	أي العبارات التالية تصف الزيغ الكروي في العدسات؟	
يظهر الجسم عند النظر إليه من خلال العدسة محاطًا بالألوان This is seen as an apparent ring of color around an object viewed through a lens		
يمكن مشاهدته في العدسات المقعرة فقط It can only be seen with concave lenses		
الأشعة التي تتجمع متوازية تتجمع في الموقع نفسه All parallel rays focus on the same position		
عدم قدرة العدسة الكروية على تركيز جميع الأشعة المتوازية في نقطة واحدة Inability of a spherical lens to focus all parallel rays to a single point		✓

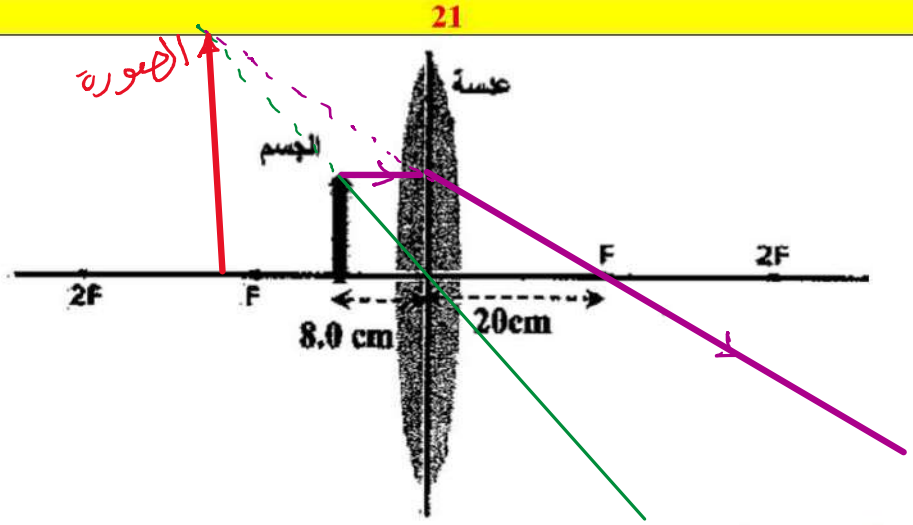
20

A student draws three rays of light from point (p) through a converging lens.
Which of the rays are drawn incorrectly?



يرسم طالب ثلاثة أشعة ضوئية بدءاً من النقطة (P) من خلال عدسة محدبة.
أي من الأشعة تم رسمها بشكل غير صحيح؟

X	Z	X, Y	Y , Z



4- Complete the drawing using the ray diagrams to form an image of the object.

1 - أكمل الرسم باستخدام مخططات الأشعة لتكوين صورة للجسم.

5- Calculate the length of the image of the object formed if its length is 5.0 cm

2 - احسب طول صورة الجسم المتكونة إذا كان طوله 5.0cm

$h_o = 5.0\,cm$

$h_i = ?$

$f = 20\,cm$

$x_o = 8\,cm$

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

$$\frac{1}{20} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{8}$$

$$x_i = -13.3\,cm$$

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

$$-\frac{(-13.3)}{8} = \frac{h_i}{5}$$

$$h_i = 8.3\,cm$$

6- Is the image formed of the object real or virtual? And why?

3 - هل الصورة المتكونة للجسم حقيقية أم تقديرية (خيالية) ؟ ولماذا؟

خيالية ← تتكون من تلاقي امتدادات الأشعة المنكسرة

$x_i = -$

22

A 6.5-cm-tall salt shaker is viewed through a diverging lens with a focal length of 5.0 cm.

a. If the shaker is 6.0 cm from the lens, what is the image distance from the lens? Is the image virtual or real?

$h_o = 6.5\,cm$

$f = -5.0\,cm$

$x_o = 6\,cm$

$x_i = ?$

b. What is the magnification? Is the image smaller or larger than the object?

$m = -\frac{x_i}{x_o}$

c. The salt shaker is now 4 cm from the lens. What is the distance of the image from the lens? The magnification? Is the image now smaller or larger than the object?

$\frac{1}{-5} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{4}$

$m = -\frac{x_i}{x_o} = -\frac{(-2.2)}{4} = 0.55$

صورة مصغرة

ملاحة طعام طولها (6.5 cm) يُنظر إليه من خلال عدسة مفرقة ذات بُعد بؤري (5.0 cm)

a) إذا كانت الملاحة على بُعد (6.0 cm) من العدسة، فما هي مسافة الصورة من العدسة؟ هل الصورة خيالية أم حقيقية؟

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

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

$x_i = -2.73\,cm$ خيالية

b) ما مقدار التكبير؟ هل الصورة أصغر أم أكبر من الجسم؟

$m = \frac{-(-2.73)}{6} = 0.45$

صورة مصغرة

c) الملاحة الآن على بُعد (4 cm) من العدسة. ما هي مسافة الصورة من العدسة؟ ما هو التكبير؟ هل الصورة الآن أصغر أم أكبر من الجسم؟

$x_i = -2.2\,cm$