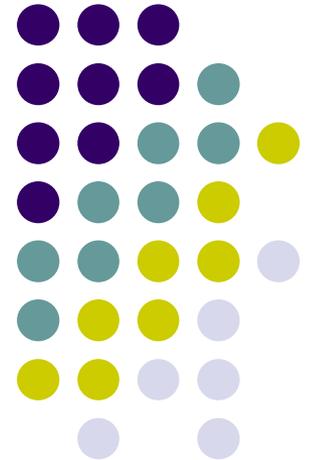


## 2 جزء 9 الفصل

تشكيل الصورة

1. مرآة مستوية
2. المرايا الكروية





# أنواع من مرايا

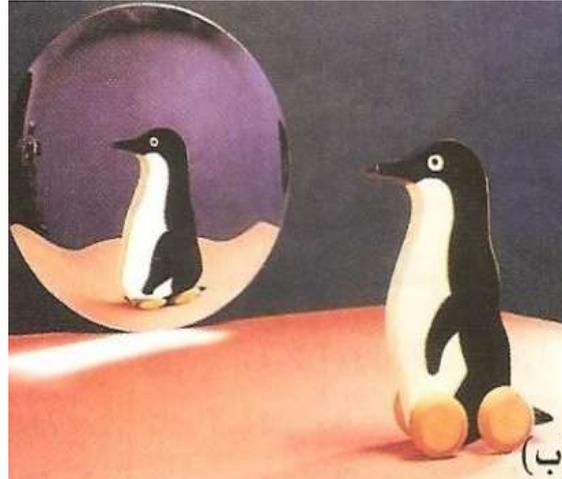
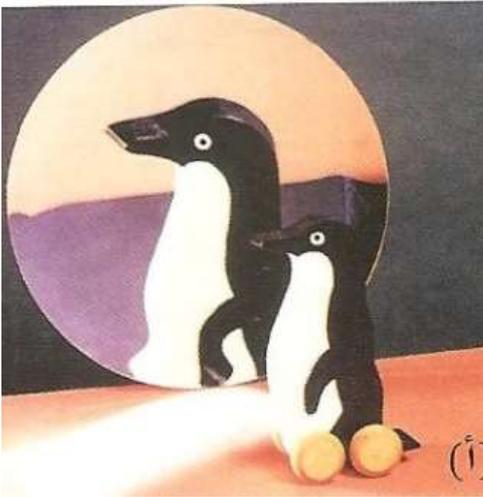
مرايا مسطحة

مرايا كروية



مرايا مقعرة

محدب مرايا



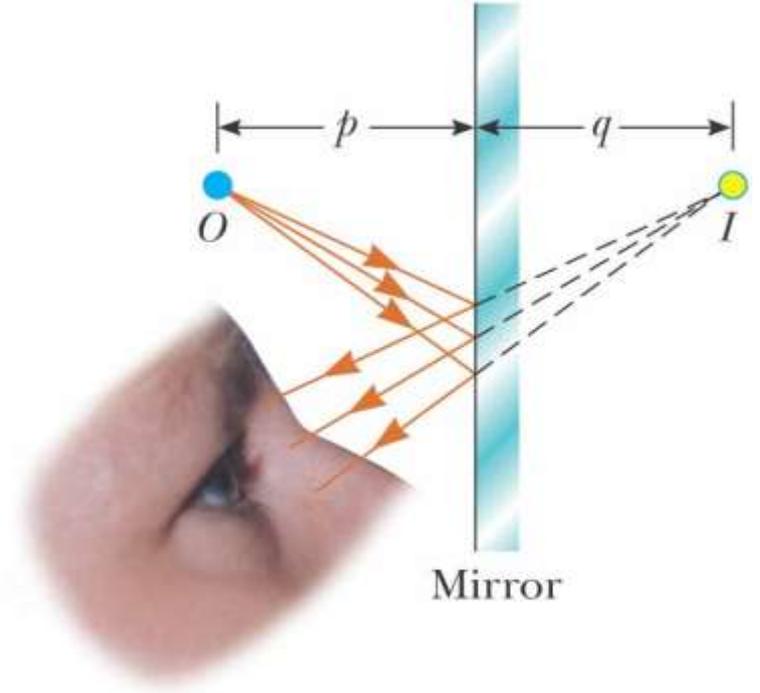


## الصور التي شكلتها مرايا مسطحة

- تغادر أشعة الضوء المصدر (كائن (س)) وتنعكس من المرآة (لا أشعة الضوء من الكائن يمكن أن توجد وراء المرآة).

- وعند التأمل، والأشعة تواصل تتباعد

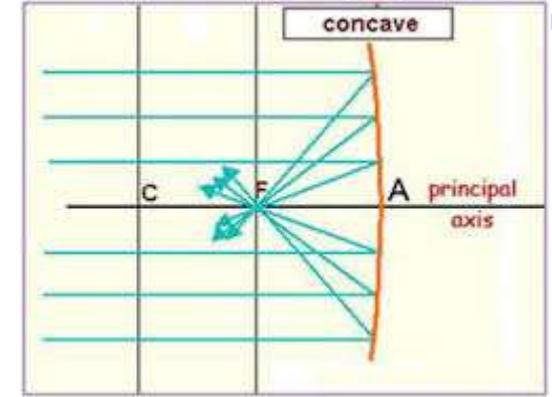
- الخطوط المتقطعة هي امتدادات الأشعة متباينة مرة أخرى إلى نقطة تقاطع في **أنا**.



©2004 Thomson - Brooks/Cole

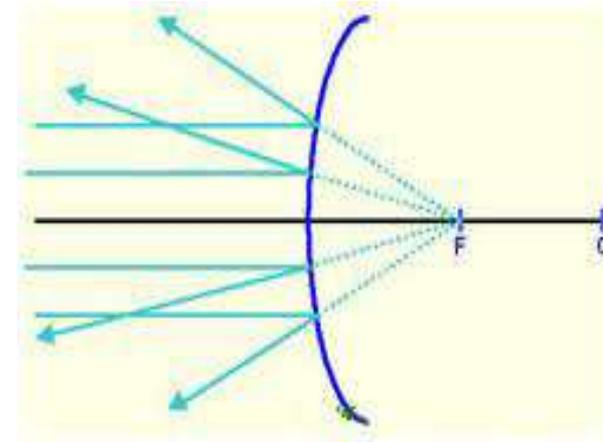
- **O** نقطة **أنا** يسمى ال **صورة** ل موضوع في نقطة •

# أنواع الصور



- الصورة الحقيقية يتكون عندما تمر أشعة الضوء من خلال وتختلف من وجهة صورة
- صور حقيقية يمكن عرضها على شاشات

- صورة افتراضية يتكون عندما لا تمر أشعة الضوء من خلال نقطة الصورة ولكن لا تظهر إلا لتختلف عن تلك النقطة (صور تقع دائما تمتد أشعة متباينة العودة إلى النقطة التي تتقاطع).
- صور افتراضية لا يمكن عرض على الشاشات



الصور التي شكلتها مرآيا مسطحة

<https://www.youtube.com/watch?v=IC3Wdtn5tus>

ال بعد الكائن (ص) هي المسافة من الكائن إلى المرآة  
إيجابي

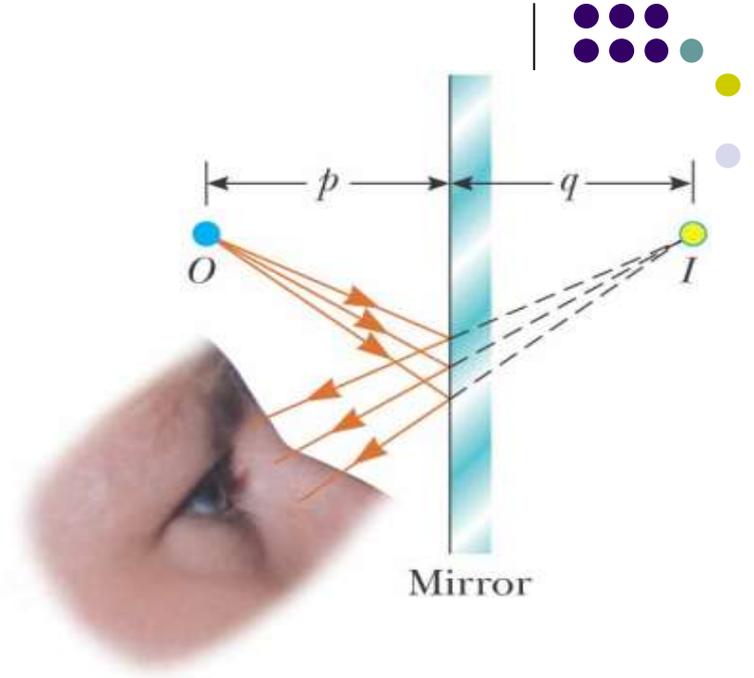
ال بعد صورة (ف) هي المسافة من الصورة إلى المرآة

إيجابي

نفي

- مرآة الصورة أمام
- (صورة حقيقية)

- الصورة في الجزء
- مرآة الخلفي من
- (صورة افتراضية)



©2004 Thomson - Brooks/Cole

➤ Image is in back of mirror

➤ كانت الصورة الافتراضية

➤ ( بعد صورة (ف) )

# تكبير جانبي

ل (h')، المرآة: هو نسبة ارتفاع الصورة  $M$  تكبير، جانبي ال (ارتفاع الكائن ح)

$$M = \frac{\text{image height}}{\text{object height}} = \frac{h'}{h}$$

$$M = -\frac{\text{The image distance}}{\text{The object distance}} = -\frac{q}{p}$$

$$M = \frac{h'}{h} = -\frac{q}{p}$$

إيجابي له  
الصورة  
تستقيم

ح 'سلبية هو مقلوب  
صورة

■ الموجب (+)  
الصورة مستقيم

في مرآة مستوية ومرآة  
محدبة

■ (-) نفي  
الصورة مقنيس

$|M| = 1$  → كانت الصورة **unmagnified**  
(كانت الصورة كمثل الكائن)

→  $h' =$  لأي صورة لان  $M = 1$  لمرآة مستوية،  
ح، ص = - س

$|M| < 1$  → كانت الصورة الأصغر من وجوه  
(انخفاض))

→ مرآة محدبة في

$|M| > 1$  → كانت الصورة الموسع  
(تضخيم)) أكبر من وجوه

مرآة مقعرة كانت الصورة **ملحوظة**: في

- الأصغر أو أكبر من وجوه
- تستقيم أو مقلوب

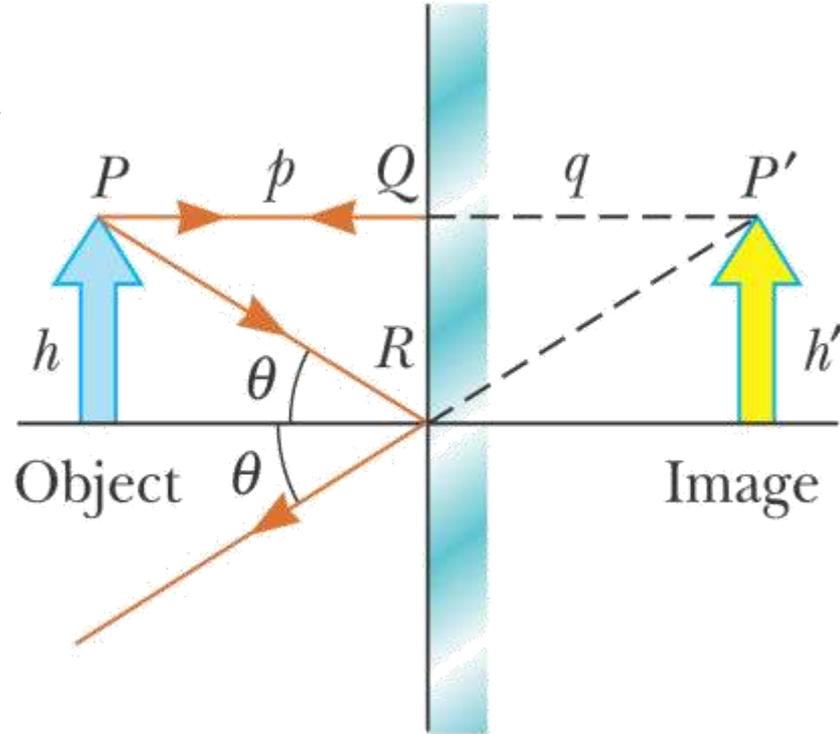


# البحث عن الصور التي شكلتها مرايا مسطحة

- نحن بحاجة إلى اختيار فقط اثنين من أشعة لتحديد حيث يتم تشكيل صورة
- يتبع مسار أفقي إلى المرآة، و يعكس مرة أخرى على  $P$  واحدة من تلك الأشعة يبدأ عند نفسه.
  - انعكاس و يعكس كما هو مبين، وفقاً لقانون  $PR$  ال راي الثاني يتبع مسار.

## صور يمثله السهم الأصفر

$P'$  إلى النقطة التي تتقاطع، وهي نقطة تمتد أشعة الظهر (هي نقطة حيث تظهر الأشعة قد نشأت "  $P$  نقطة )



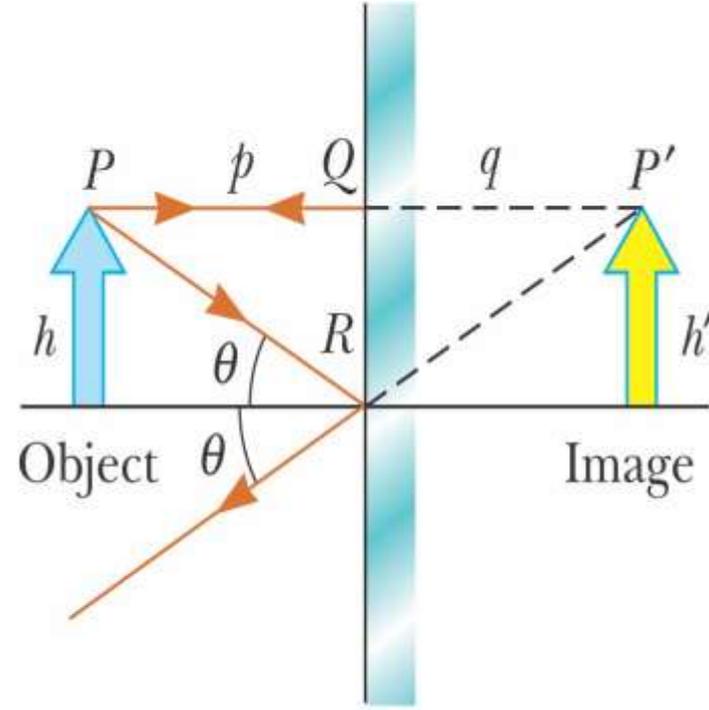
المسافة كائن المسافة صورة لها نفس حجم  
ص.

$$PQ = P'Q$$



## خصائص صورة شكلتها مرآة مستوية - ملخص

- كانت الصورة بقدر **خلف** المرآة ككائن هي في الجبهة
  - $|f| = |v| = -q$
- كانت الصورة **unmagnified**
  - ارتفاع الصورة هو نفس ارتفاع الكائن
    - $M = +1$  ح' ح و
- (كانت الصورة افتراضية (وراء المرآة
- (كانت الصورة **مستقيم** (علامة ايجابية من التكبير)
  - لديها نفس التوجه ككائن
- يوجد **انقلاب الجبهة الخلفية** في الصورة





## انتكاسات في مرآة مستوية

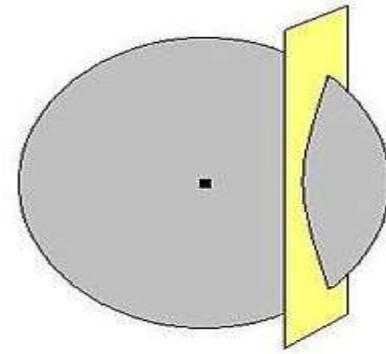
- مرآة مسطحة تنتج صورة يحتوي على واضح اليسار واليمين عكس.
  - على سبيل المثال، إذا قمت برفع يدك اليمنى على الصورة التي تراها ترفع يدها اليسرى.
- عكس ليس في الواقع انعكاس بين اليسار واليمين.
- الانعكاس هو في الواقع **الجبهة الخلفية عكس**.
  - وهو ناتج عن أشعة الضوء للمضي قدما نحو المرآة ومن ثم تعكس مرة أخرى من ذلك.

The thumb is on the left side of both real hands and on the left side of the image. That the thumb is not on the right side of the image indicates that there is no left-to-right reversal.

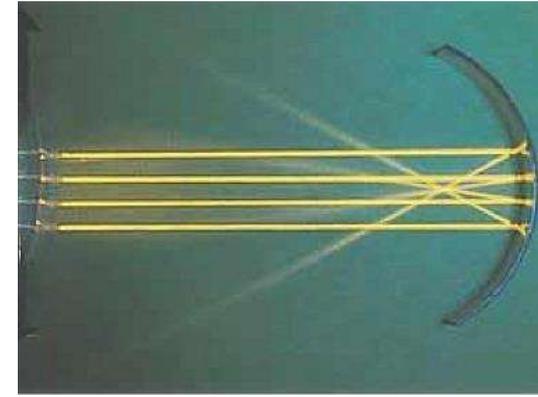
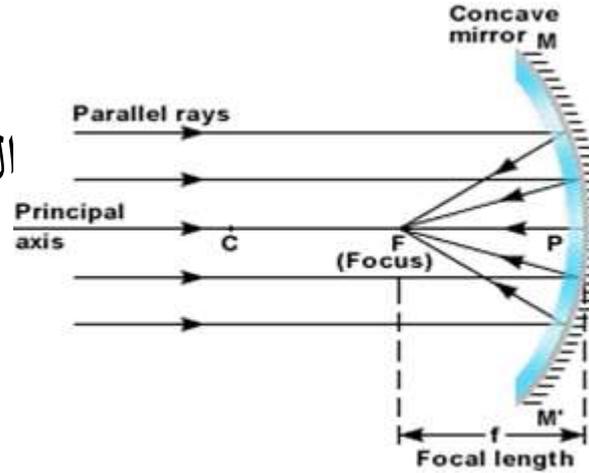


# مرايا كروية

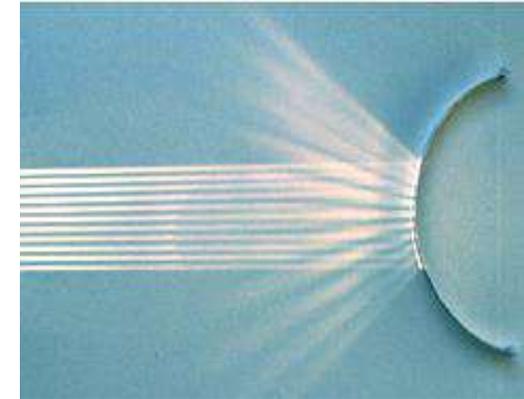
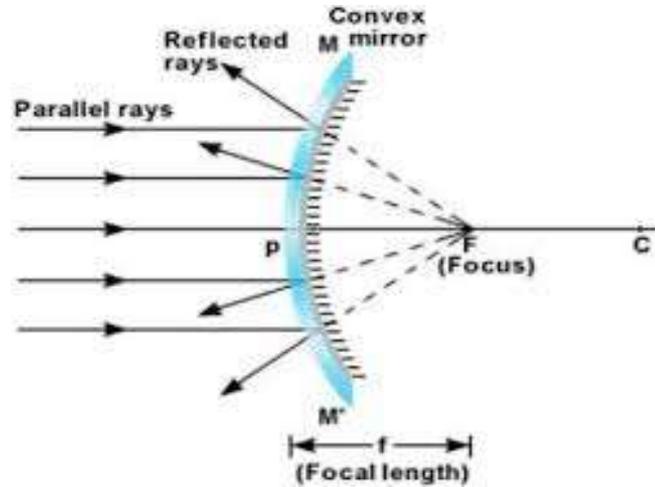
1. ا مرآة كروية لديه شكل قسم من المجال



1. تتلاقى (مقعر مرآة كروية) ال وينعكس الضوء من (مرآة السطح الداخلي، مقعر



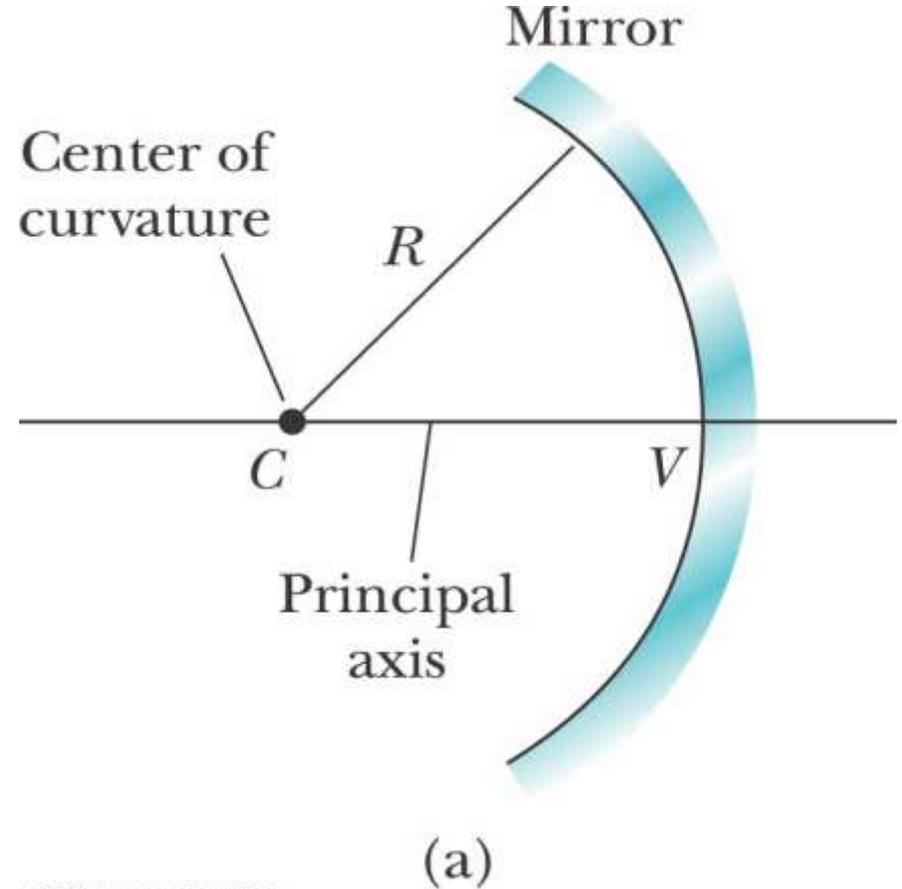
2. مرآة (محدب مرآة كروية) ال وينعكس الضوء (متباينة) من السطح الخارجي، محدب





## مقعر مرآة، الترفيم

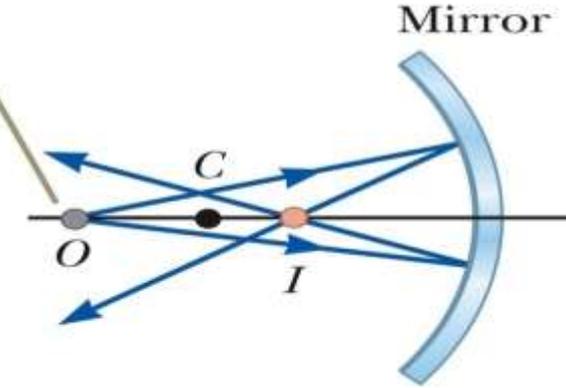
- $C$  انها مركز للانحناء هو النقطة
- نقطة الخامس هو مركز المرآة (وسط القسم كروية)
- $R$  المرآة لديها نصف قطر انحناء
- إلى الخامس يسمى  $C$  خط مستمدة من محور الرئيسية للمرآة



## مجاور للمحور الأشعة

- نحن نستخدم أشعة فقط أن تتباعد من وجوه وجعل زاوية صغيرة مع المحور الرئيسي.
- وتسمى هذه الأشعة أشعة مجاور للمحور.
- كل الأشعة مجاور للمحور تعكس من خلال نقطة الصورة.

If the rays diverge from  $O$  at small angles, they all reflect through the same image point  $I$ .

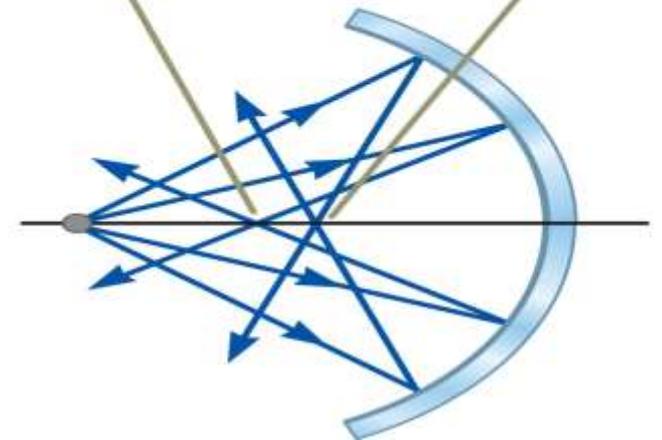


b

The reflected rays intersect at different points on the principal axis.

## تفاصيل التحقيق

- الأشعة التي لا تزال بعيدة عن المحور الرئيسي تتقارب إلى نقاط أخرى على المحور الرئيسي.
- أشعة الضوء تجعل زوايا كبيرة مع المحور الرئيسي.
- وهذا ينتج عنه عدم وضوح الصورة.
- ما يسمى تأثير تفاصيل التحقيق.





# صورة شكلتها مرآة مقعرة

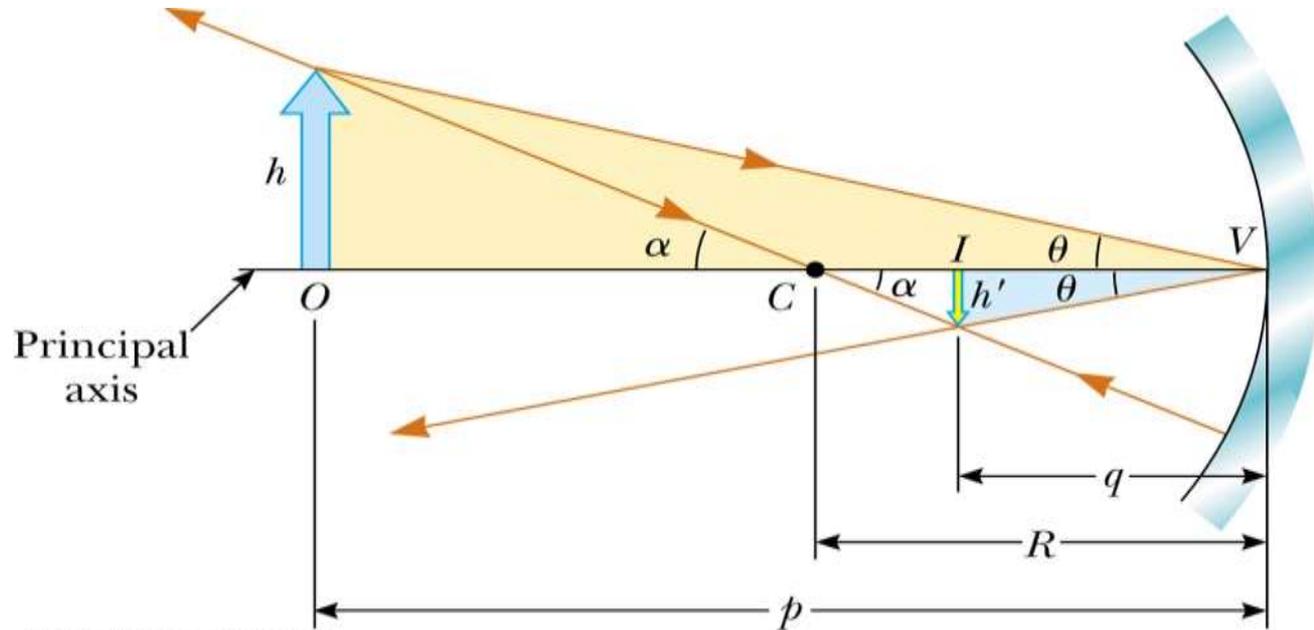
اثنتين من أشعة ترك غييض من كائن.

من المرآة، ضرب المرآة  $C$  واحدة من هذه الأشعة يمر من خلال مركز انحناء.  
عمودي على سطح المرآة و يعكس مرة أخرى على نفسه.

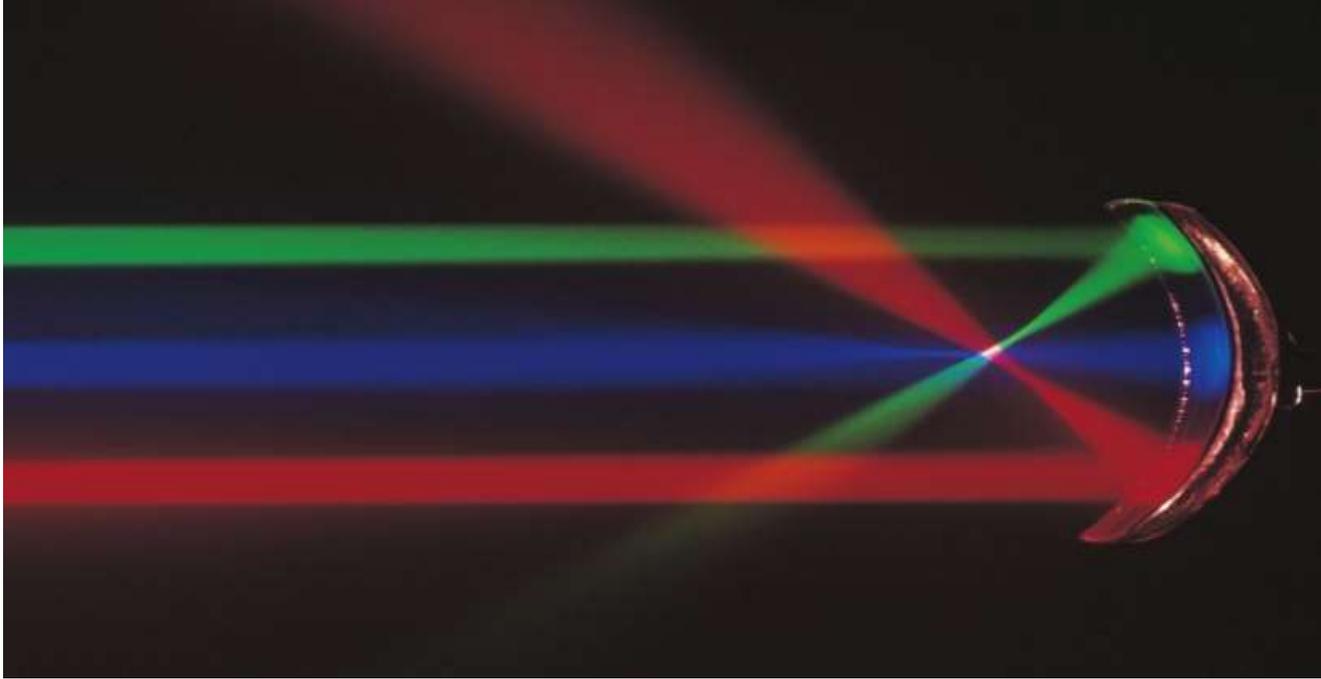
الشعاع الثاني يضرب المرآة في وسطها (نقطة الخامس)، طاعة قانون الانعكاس.  
صورة غييض من السهم هو تقع في النقطة التي تتقاطع هذه الأشعة اثنتين.

## المعادلة مرآة

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{2}{R}$$



# النقطة المحورية



- الحزم الملونة يسافرون موازية للمحور الرئيسي.
- تعكس المرآة جميع الحزم الثلاثة إلى نقطة محورية.
- النقطة المحورية هي النقطة التي تتقاطع عندها كل الحزم.
  - الألوان إضافة إلى الأبيض.



# الحالة الخاصة للعثور على نقطة محورية

إذا كان الكائن بعيدا جدا عن المرآة

$$p \gg R$$

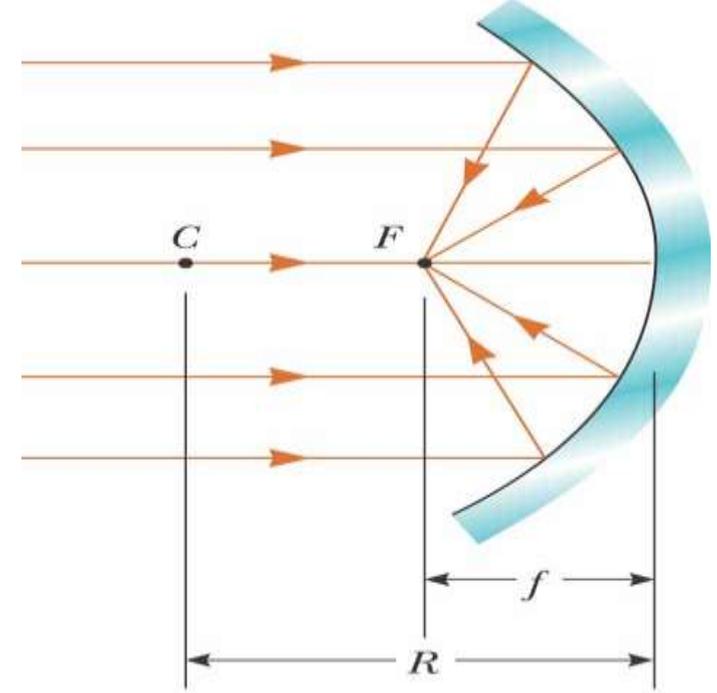
ثم  $p = \infty \rightarrow \frac{1}{p} = 0$

من المعادلة مرآة  $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{2}{R}$

$$\frac{1}{q} = \frac{2}{R} \rightarrow q = \frac{R}{2}$$

عندما يكون الكائن بعيدا جدا عن المرآة، نقطة صورة تقع  
و نقطة المركز (C) في منتصف المسافة بين مركز انحناء  
على المرآة، (V)

الأشعة الواردة من وجوه موازية أساسا



*When the object is very far away,  
the image distance  $q \approx f = \frac{R}{2}$*

**في هذه الحالة الخاصة،**

➤ **(F)** وتسمى نقطة صورة **النقطة المحورية**

➤ **(F)** المسافة صورة يسمى **البعد البؤري**

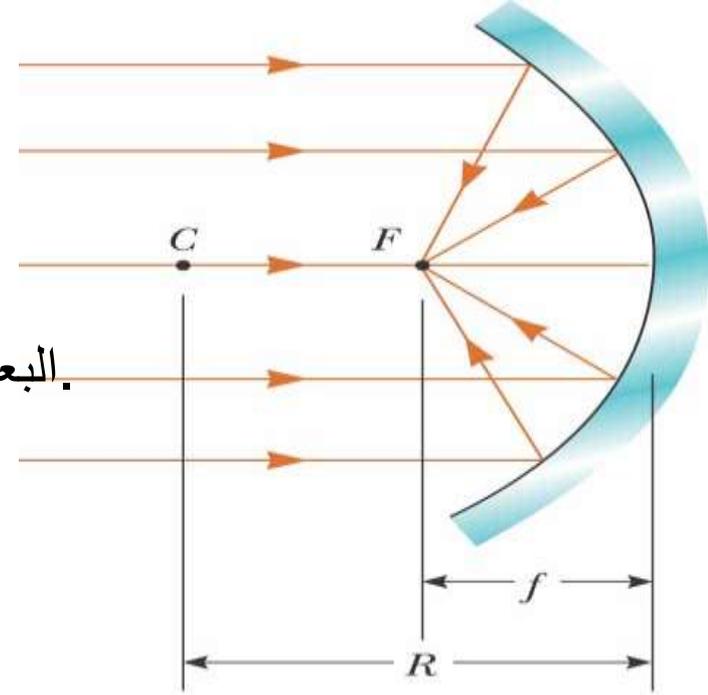
$$f = \frac{R}{2}$$

## البعد البؤري

يسمى **البعد (F)** المسافة من المرآة إلى النقطة المحورية  
**(F) البؤري**

$$f = \frac{R}{2} \longrightarrow \text{البعد البؤري هو } \frac{1}{2} \text{ نصف قطر انحناء.}$$

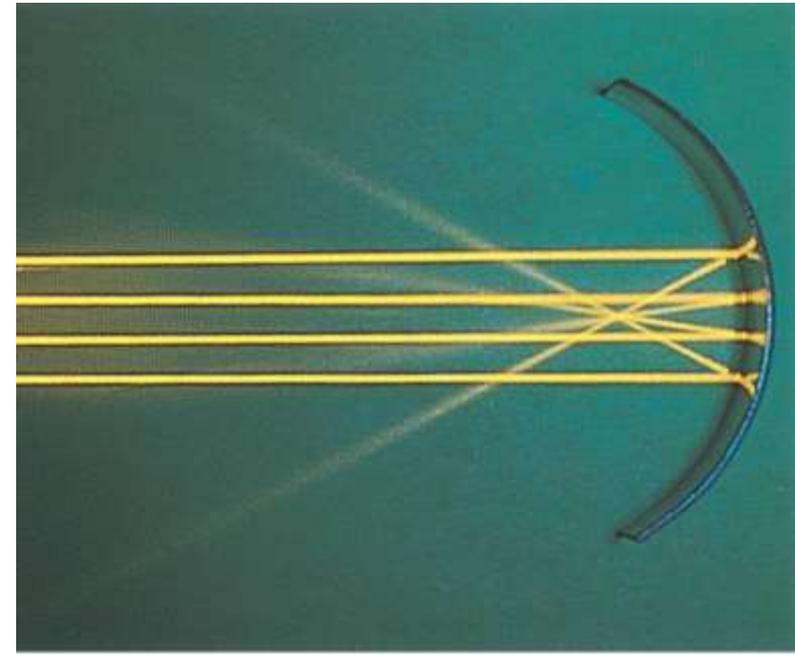
يعتمد على فقط على معلمة خاصة لمرآة معين البعد البؤري  
انحناء المرآة  
وليس على المواد التي يتم المرآة



## المعادلة مرآة

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

- الإيجابية: (المرآة المقعرة)  $F$
- تقييم سلبي: (المرآة المحدبة)  $F$



# رسم مخطط رأي



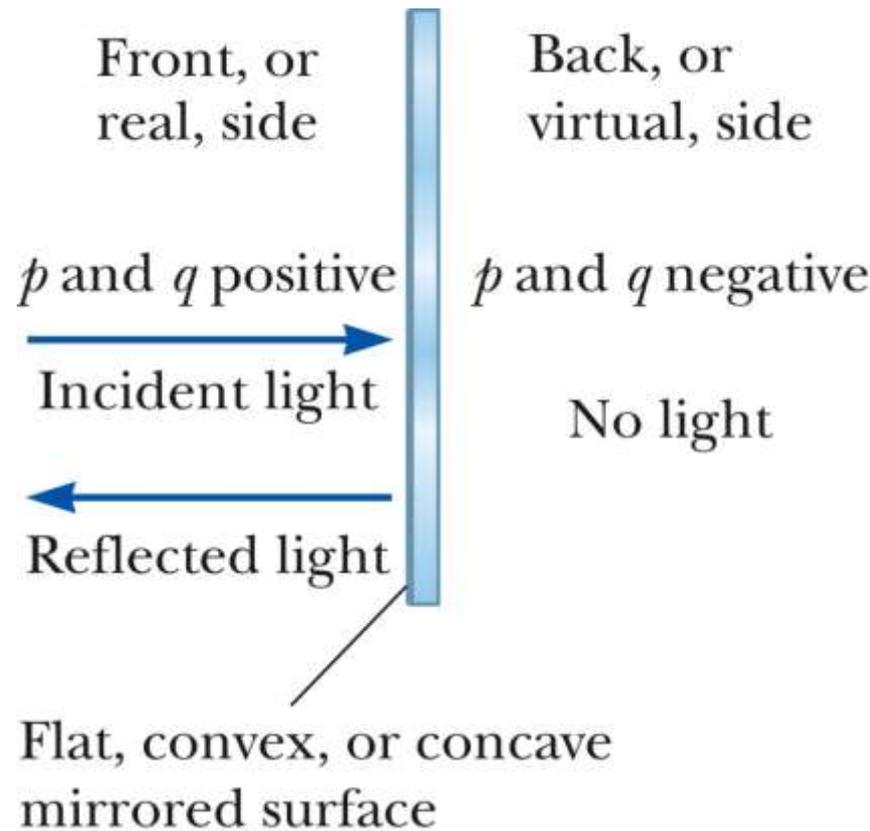
- رسم تخطيطي رأي، تحتاج إلى معرفة ما يلي:
  - الموقف من وجوه
  - مواقع النقطة المحورية ومركز للانحناء
- وينتمي ثلاثة أشعة.
  - أنهم جميعا تبدأ من نفس الموضع على الكائن
- ويوجه رأي 1 من الجزء العلوي من الجسم موازية للمحور الرئيسية وهو **ينعكس من خلال**  $F$  مركز الاتصال
- ويوجه رأي 2 من الجزء العلوي من الجسم **عن طريق مركز التنسيق** وهو **ينعكس موازيا** للمحور الرئيسي
- **ينعكس مرة** وهو  $C$  ويوجه رأي 3 من الجزء العلوي من الجسم **من خلال مركز انحناء**.  
**أخرى على نفسه**
- تقاطع أي اثنين من الأشعة في مرحلة تحديد موقع الصورة.
  - يقدم رأي الثالث باعتباره الاختيار من البناء

## اتفاقيات علامة

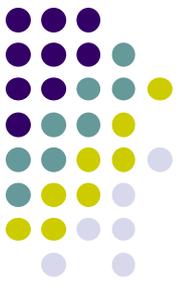
- تطبيق المعادلات المستخدمة لمرآة مقعرة أيضا إلى مرآة محدبة.

- وتتنطبق هذه الاتفاقيات إشارة إلى كل من المرايا المقعرة والمحدبة.

- تأكد من استخدام الخيارات علامة المناسبة من القيم في المعادلات.



# اتفاقيات علامة، جدول ملخص



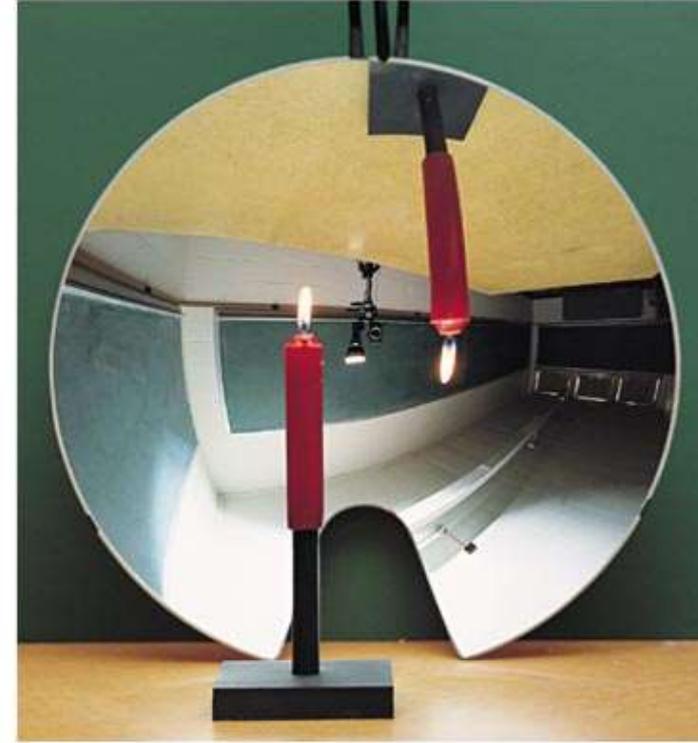
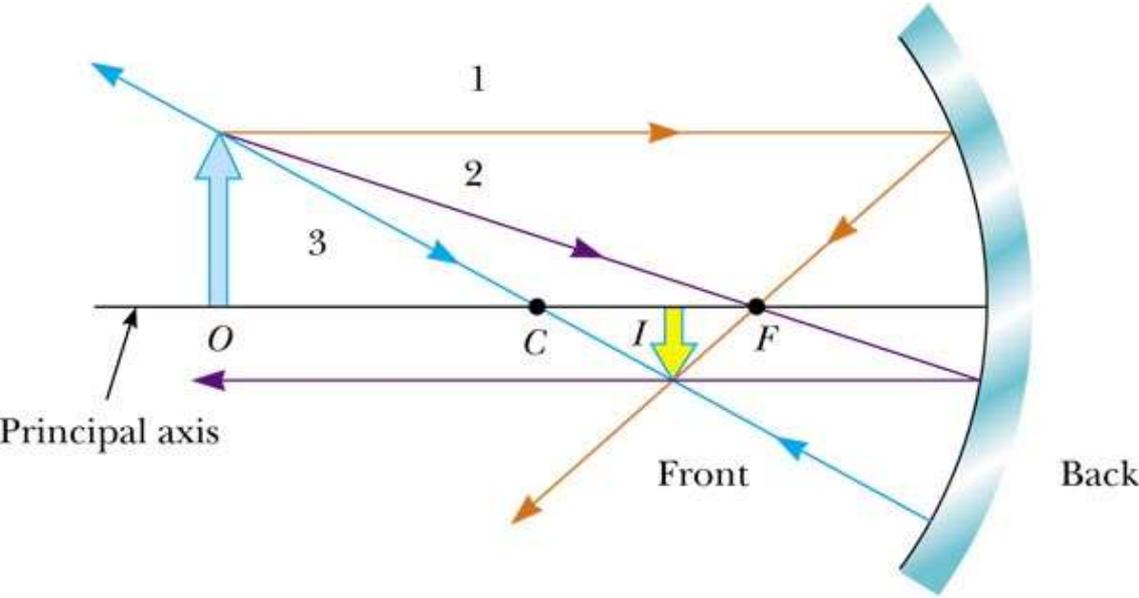
**TABLE 36.1**

## *Sign Conventions for Mirrors*

Quantity	Positive When ...	Negative When ...
Object location ( $p$ )	object is in front of mirror (real object).	object is in back of mirror (virtual object).
Image location ( $q$ )	image is in front of mirror (real image).	image is in back of mirror (virtual image).
Image height ( $h'$ )	image is upright.	image is inverted.
Focal length ( $f$ ) and radius ( $R$ )	mirror is concave.	mirror is convex.
Magnification ( $M$ )	image is upright.	image is inverted.



# R > راي مخطط لمقعر مرآة، ص



- © 2003 Thomson - Brooks Cole (a)
- مركز انحناء ما بين الكائن و سطح مرآة مقعرة.
  - ال صورة هو حقيقة و يقع على وأمام المرآة.
  - كانت الصورة مقتبس.
  - (كانت الصورة الأصغر من الكائن (انخفاض).



## مثال 36.4 الصورة التي شكلتها مرآة مقعرة

نفترض أن مرآة كروية معينة لديها البعد البؤري لل

سم، 25.0 (A) سم. تحديد مكان ووصف الصورة لمسافات موضوع +10.0

سم، و 10.0 (B)

سم 5.00 (C)

سم، 25.0 (A) لمسافات موضوع

$$f = +10 \text{ cm}, p = 25 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \quad \frac{1}{25} + \frac{1}{q} = \frac{1}{10}$$

$$q = 16.7 \text{ cm}$$

- لأن  $f$  أمر إيجابي، الصورة يقع في الجزء الأمامي من المرآة وهو حقيقة

$$M = -\frac{q}{p} = -\frac{16.7}{25} = -0.668$$

- يخبرنا أن الصورة مقنبتس  $M$  وإشارة سلبية لل

الصورة أصغر من وجوه

$$|M| < 1 \rightarrow$$

سم، 10.0 (B) لمسافات موضوع

$$p = f$$

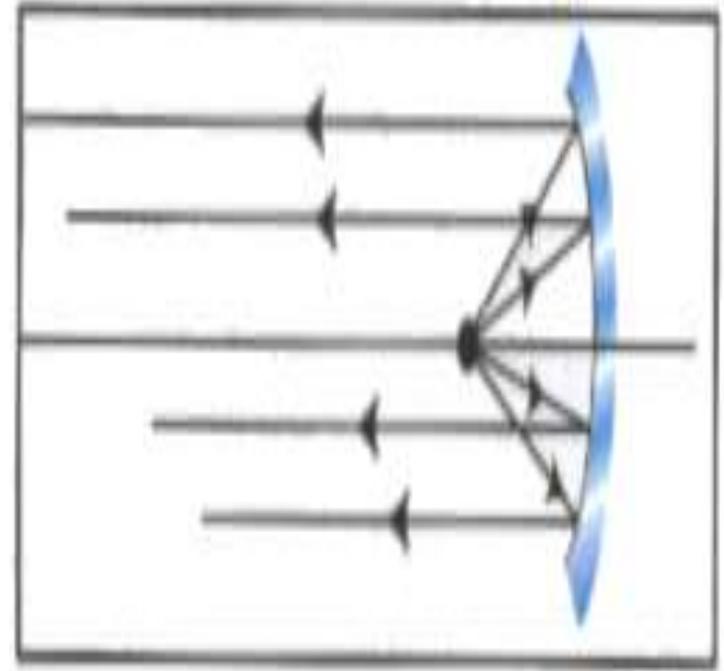
$$f = +10 \text{ cm} , p = 10 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{q} = \frac{1}{10}$$

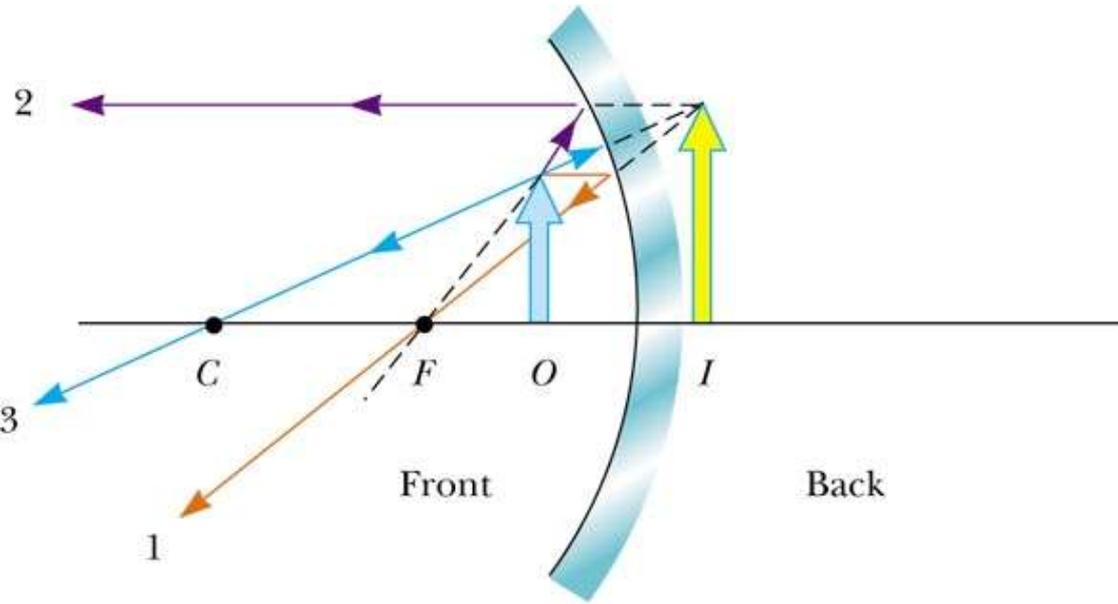
$$\frac{1}{q} = 0 \rightarrow q = \infty$$

وهو ما يعني أن الأشعة التي منشؤها كائن المتمركزة على نقطة محورية في المرآة تنعكس بحيث يتم تشكيل صورة على مسافة لا نهائية من المرآة. هذا هو، وأشعة السفر بالتوازي مع بعضها البعض بعد تفكير.





## $F <$ راي مخطط لمرآة مقعرة، ص



© 2003 Thomson - Brooks Cole

(b)

- ال موضوع ما بين سطح المرآة والنقطة المحورية.
- ال صورة هو افتراضية و خلف المرآة.
- كانت الصورة مستقيم.
- (كانت الصورة أكبر من الكائن (الموسع).



$F < C$

سم 5.00 (C) لمسافات موضوع

$$f = +10 \text{ cm} , p = 5 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

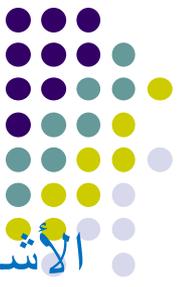
$$\frac{1}{5} + \frac{1}{q} = \frac{1}{10}$$

$$q = -10 \text{ cm} \longrightarrow$$

كانت الصورة افتراضية لأنها تقع خلف  
المرآة،

$$M = -\frac{q}{p} = -\left(\frac{-10}{5}\right) = +2$$

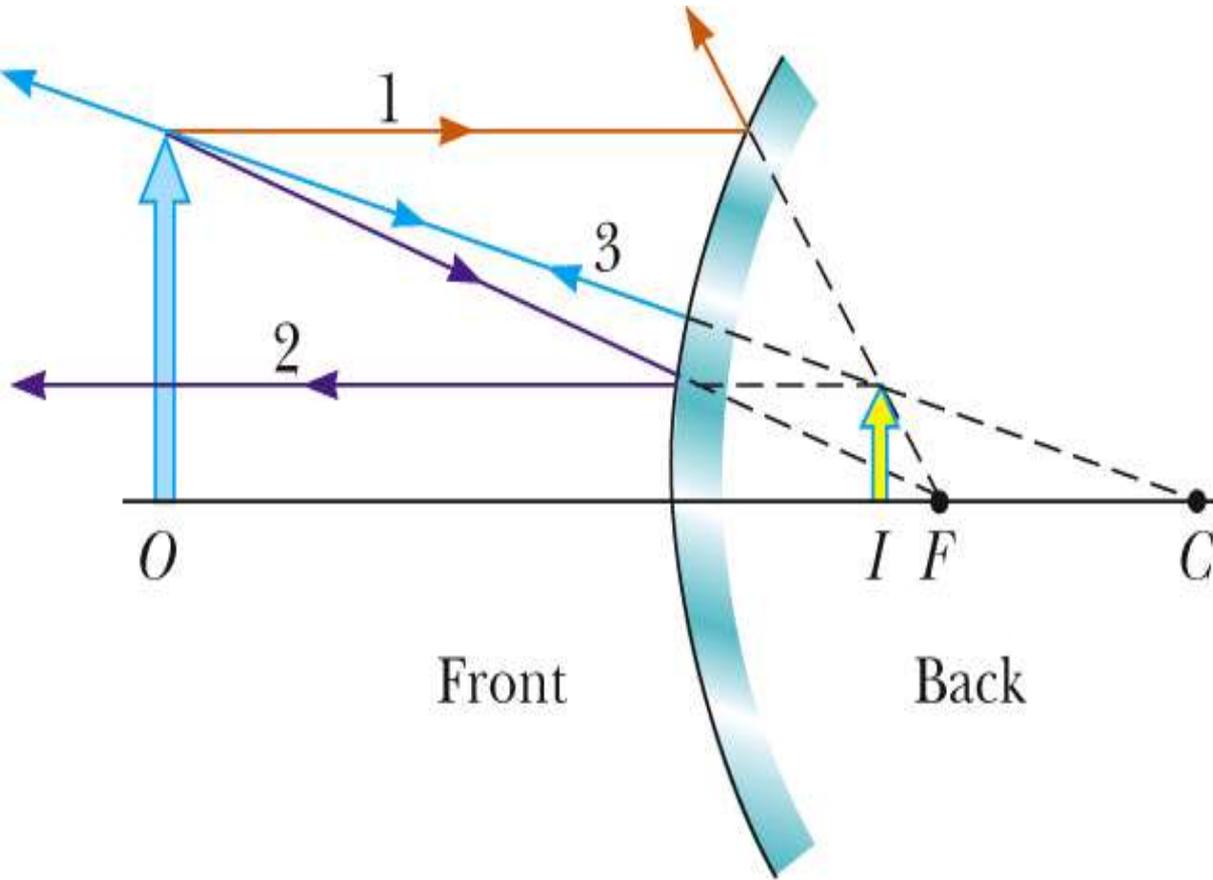
كانت الصورة ضعفي الكائن، وعلامة إيجابية  
يشير إلى أن الصورة مستقيم  $M$  إلى عن على



# محدد مرآيا أو مرآة متباينة

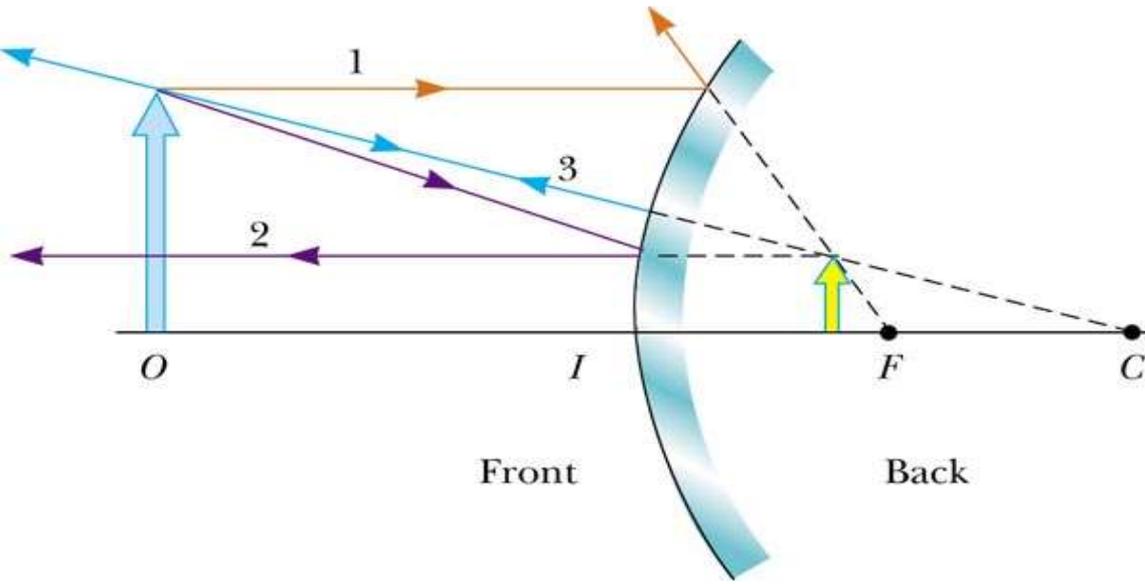
● ضوء يعكس من، الجانب المحدب الخارجي

- الأشعة من أي نقطة على الكائن تباعد بعد تفكير وكأنهم قادمون من نقطة معينة وراء المرآة





# راي مخطط لمرآة محدبة



(c)

© 2003 Thomson - Brooks Cole

- ال موضوع في داخل أمام مرآة محدبة.
- وراء المرآة ال صورة هو افتراضية و.
- كانت الصورة مستقيم.
- (كانت الصورة الأصغر من الكائن) انخفاض.
- كلما تقل المسافة الكائن، صورة افتراضية يزيد في حجم



## مثال 36.5 صورة من مرآة محدبة

مرآة مكافحة سرقة المتاجر، كما هو مبين في الشكل 17، ويظهر في صورة امرأة يقع  $3.0$  م من المرآة. البعد البؤري للمرآة غير  $-0.25$  م. تجد

### موقف صورتها (A)

$$f = -0.25 \text{ m}, p = 3 \text{ m}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \quad \frac{1}{3} + \frac{1}{q} = \frac{1}{-0.25 \text{ m}}$$

قيمة السالبة لل  $f$  يشير إلى أن صورتها هي وراء المرآة، افتراضية  $q = -0.23 \text{ m}$   $\longrightarrow$

### التكبير من الصورة (B).

$$M = -\frac{q}{p} = -\left(\frac{-0.25}{3}\right) = +0.077 \longrightarrow$$

كانت الصورة أصغر بكثير من امرأة، هو إيجابي  $M$  وهذا هو مستقيم لأن



## صور مع مقعرة ومحدبة مرآة

- مع مرآة مقعرة، قد تكون الصورة إما حقيقي أو ظاهري
  - عندما يكون الكائن خارج النقطة المحورية، كانت الصورة حقيقية
  - عندما يكون الكائن في النقطة البؤرية، الصورة متناهية بعيدا
  - عندما يكون الكائن بين المرآة والنقطة المحورية، الصورة الافتراضية
- مع مرآة محدبة، كانت الصورة دائما الافتراضية وتستقيم
  - كما تقل المسافة الكائن،  
صورة افتراضية يزيد في حجم

تم بحمد الله وتوفيقه منهج فيزياء عامه (١)

الحمد لله رب العالمين حمدا كثيرا كما  
ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه

شكرا جزيلا لكم طالباتي

تمنياتي لكم بالتوفيق

وأن تكلل مسيرتكم التعليمية بالنجاح الدائم

أ. سها الدماس