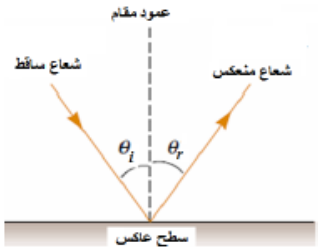
دولة الإمارات العربية المتحدة دائـــرة التعليـــم والمعرفـــة مـدرسـة الـرؤيـــة الخاصـة	مدرسة الرؤية الخاصة VISION PRIVATE SCHOOL العام الدراسي 2019-2020 الفصل الدراسي الأول	المـــــادة :..فيزياء الموضوع :الانعكاس و**المرايا**
الصف:..... الشعبة:		

4-1 :**الانعكاس عن المرايا المستوية**

قانونا الانعكاس



1- زاوية السقوط (θ_i) = زاوية الانعكاس (θ_r)
2- الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس.

مصطلحات مهمة:

1- **زاوية السقوط** (θ_i): الزاوية التي يصنعها الشعاع الساقط مع العمود المقام على السطح العاكس عند نقطة السقوط.
2- **زاوية الانعكاس**(θ_r):الزاوية التي يصنعها الشعاع المنعكس مع العمود المقام على السطح العاكس عند نقطة السقوط.
3- **العمود المقام**: خط وهمي عمودي على السطح العاكس عند نقطة السقوط.

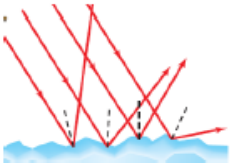
تفسير قانونا الأنعكاس وفقا للنموذج الموجي:

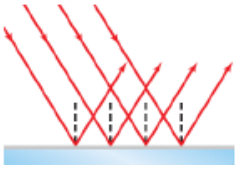
الانعكاس المنتظم والغير منتظم

1. **الانعكاس المنتظم**: الانعكاس الناتج عن الاسطح الملساء (كالمرآة)، وتكون فيه الأشعة الضوئية المنعكسة متوازية عندما تسقط عليه متوازية.
2. **الانعكاس غير المنتظم**: الانعكاس الناتج عن الاسطح الخشنة ، وتكون فيه الأشعة الضوئية المنعكسة غيرمتوازية عندما تسقط عليه متوازية.

ملاحظة:يمكن تطبيق قانون الانعكاس في حالة الانعكاس المنتظم والغير منتظم سواء كانت السطوح ملساء أو خشنة على حد سواء.

س: علل لما يلي: الأشعة المنعكسة عن السطوح الخشنة غير متوازية على الرغم من خضوعها لقانون الانعكاس.
ج: لأن الأعمدة المقامة على السطح الخشن عند مواقع السقوط لا تكون متوازية.


الانعكاس غير المنتظم


الانعكاس المنتظم

MR/RAMI ELSHEIKH
0506882660

تكون الصور في المرايا المستوية

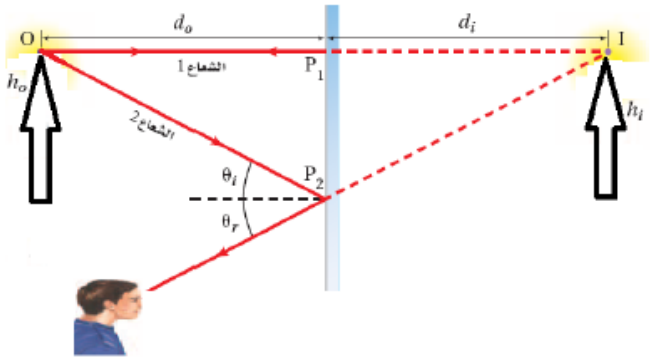
مصطلحات مهمة:

- **المرآة المستوية**: سطح أملس (مصقول) ينعكس عنه الضوء انعكاسا منتظما.
- **الجسم** (Object): هو مصدر الأشعة الضوئية التي ستعكس على سطح مرآة. وقد يكون مصدر مضيء(كالمصباح) أو مصدر مستضاء (كالكتاب).
- **الصورة** (image): هي نقطة التقاء الأشعة الضوئية المنعكسة (أو امتداداتها) والتي تصل لعين الانسان. وقد تكون الصور حقيقية أو تقديرية.
  - **الصور الحقيقية**: وتنتج عن التقاء الأشعة الضوئية المنعكسة عن المرآة ، ويمكن استقبالها على حاجز.
  - **الصور التقديرية**: وتنتج عن التقاء امتدادات الأشعة الضوئية المنعكسة عن المرآة ، ولا يمكن استقبالها على حاجز.

صفات الصور المتكونة في المرايا المستوية:

1- الصورة المتكونة **تقديرية** (لأنها تنتج عن التقاء امتدادات الأشعة ولا يمكن استقبالها على حاجز) وتقع خلف المرآة .
2- الصورة المتكونة **معتدلة** ومعكوسة جانبيا.
3- طول الصورة h_i التي تكونها المرآة المستوية **مساويا** لطول الجسم h_o. $h_i = h_o$
4- بعد الصورة d_i عن المرآة المستوية **يساوي** سالب بعد الجسم d_o عنها (الاشارة السالب لأنها صورة تقديرية) $x_i = - x_o$
5- اذا تحرك الجسم بسرعة ما فان الصورة تتحرك في الاتجاه المعاكس **بالسرعة نفسها**.

✓ **يمكن تلخيص ما سبق أن الصورة المتكونة تكون تقديرية – معتدلة – مساوية لطول الجسم.**



MR/RAMI ELSHEIKH
0506882660

تدريبات متنوعة على المرايا المستوية

تدريب1: **اذا سقط شعاع ضوئي بزاوية 53° مع سطح مرآة مستوية ، فأوجد ما يلي:**

أ- مقدار زاوية الانعكاس ب- مقدار الزاوية بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس.

.....

.....

.....

تدريب2: **وضعت مرآتان مستويتان بحيث كانت الزاوية بينهما 45° . فاذا سقط شعاع ضوئي على احداهما بزاوية سقوط 30° ، وانعكس عن المرآة الثانية ، فاحسب زاوية انعكاسه عن المرآة الثانية.**

.....

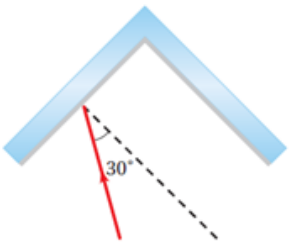
.....

.....

تدريب3: **في الشكل المجاور مرآتين مستويتين متعامدتين . فاذا سقط شعاع ضوئي على احداهما بزاوية 30° . فأجب عما يلي:**

1- **أكمل مسار الأشعة.**

2- **احسب زاوية انعكاس الشعاع عن المرآة الثانية.**



.....

.....

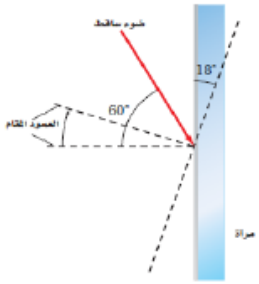
.....

.....

.....

.....

تدريب4: **سقط شعاع ضوئي على مرآة مستوية بزاوية سقوط 60°. فاذا أديرت المرآة بزاوية 18° في اتجاه حركة عقارب الساعة كما بالشكل الموضح، فما الزاوية التي يصنعها الشعاع المنعكس مع المرآة؟**



.....

.....

.....

.....

.....

.....

تدريب5: **سقطت حزمة ضوء ليزر على سطح مرآة مستوية بزاوية 38° بالنسبة للعمود المقام. فاذا حرك الليزر بحيث زادت زاوية السقوط بمقدار 13° . فما مقدار زاوية الانعكاس الجديدة ؟**

.....

.....

.....

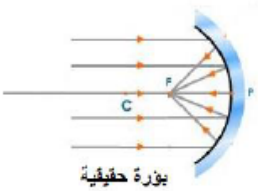
.....

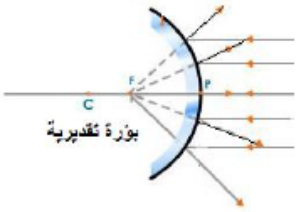
MR/RAMI ELSHEIKH
0506882660

4-2 :المرايا الكروية

مصطلحات هامة

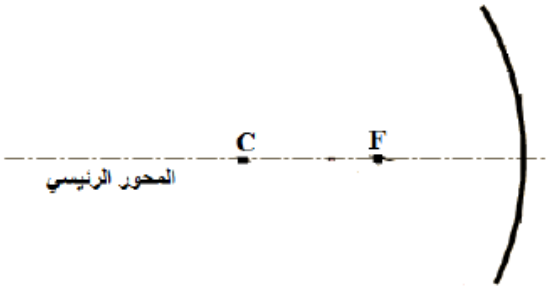
- ✓ **المرآة المقعرة** : مرآة تعكس الضوء من سطحها المقوس الداخلي، وتكون صورا (معتدلة تقديرية) أو (مقلوبة حقيقية) .
- ✓ **المرآة المحدبة**: مرآة تعكس الضوء من سطحها المقوس الخارجي، وتكون صورا معتدلة مصغرة تقديرية.
- ✓ **المركز الهندسي للمرآة** (C): مركز الكرة التي تعتبر المرآة جزءا منها.
- ✓ **نصف قطر التكور** (r): المسافة بين المركز الهندسي للمرآة وأي نقطة على سطحها.
- ✓ **المحور الرئيسي** : خط مستقيم متعامد مع سطح المرآة ويقسمها الى نصفين.
- ✓ **قطب المرآة** : نقطة تقاطع المحور الرئيس مع سطح المرآة.
- ✓ **بؤرة المرآة الأصلية** (F): هي النقطة التي تتجمع فيها الأشعة المنعكسة (أو امتداداتها) عندما تسقط الأشعة متوازية وموازية للمحور الرئيسي.





ملاحظة : الأشعة المتوازية ترمز للأشعة القادمة من جسم بعيد جدا كالشمس.

- ✓ **البعد البؤري** (f): المسافة بين قطب المرآة وبؤرتها الأصلية . وتقع البؤرة عند منتصف المسافة بين مركز التكور والقطب $f = \frac{r}{2}$



الطريقة الهندسية لتحديد موقع الصورة

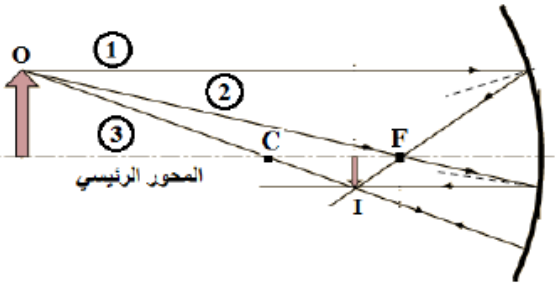
■ **مسارات الأشعة**:

عندما يسقط الشعاع على مرآة فانه ينعكس وفقا لقانون الانعكاس . وفيما يلي أهم الأشعة:

1- عندما يسقط الشعاع الضوئي موازيا للمحور الرئيسي فانه ينعكس مارا بالبؤرة.
2- عندما يسقط الشعاع الضوئي مارا بالبؤرة فانه ينعكس موازيا للمحور الرئيسي.
3- عندما يسقط الشعاع الضوئي مارا بالمركز الهندسي للمرآة فانه ينعكس على نفسه.

■ **كيفية تحديد موقع الصورة** :

1- نرسم المرآة ونحدد عليها المحور الرئيسي ، بؤرة المرآة والمركز الهندسي.
2- نرسم الجسم على هيئة سهم.
3- نرسم شعاعين من الأشعة المذكورة أعلاه، ونحدد مسار الأشعة المنعكسة.
4- نحدد موقع الصورة عند موقع التقاء الشعاعين المنعكسين (أو امتداداتهما) ، ونمثلها بسهم عمودي من المحور الأساسي لنقطة الالتقاء.



MR/RAMI ELSHEIKH
0506882660

■ **الصور الحقيقية والتقديرية** :

الصورة الحقيقية: هي الصورة التي تتكون من التقاء الأشعة المنعكسة ، ويمكن تجميعها على حاجز. ودائما تكون مقلوبة.

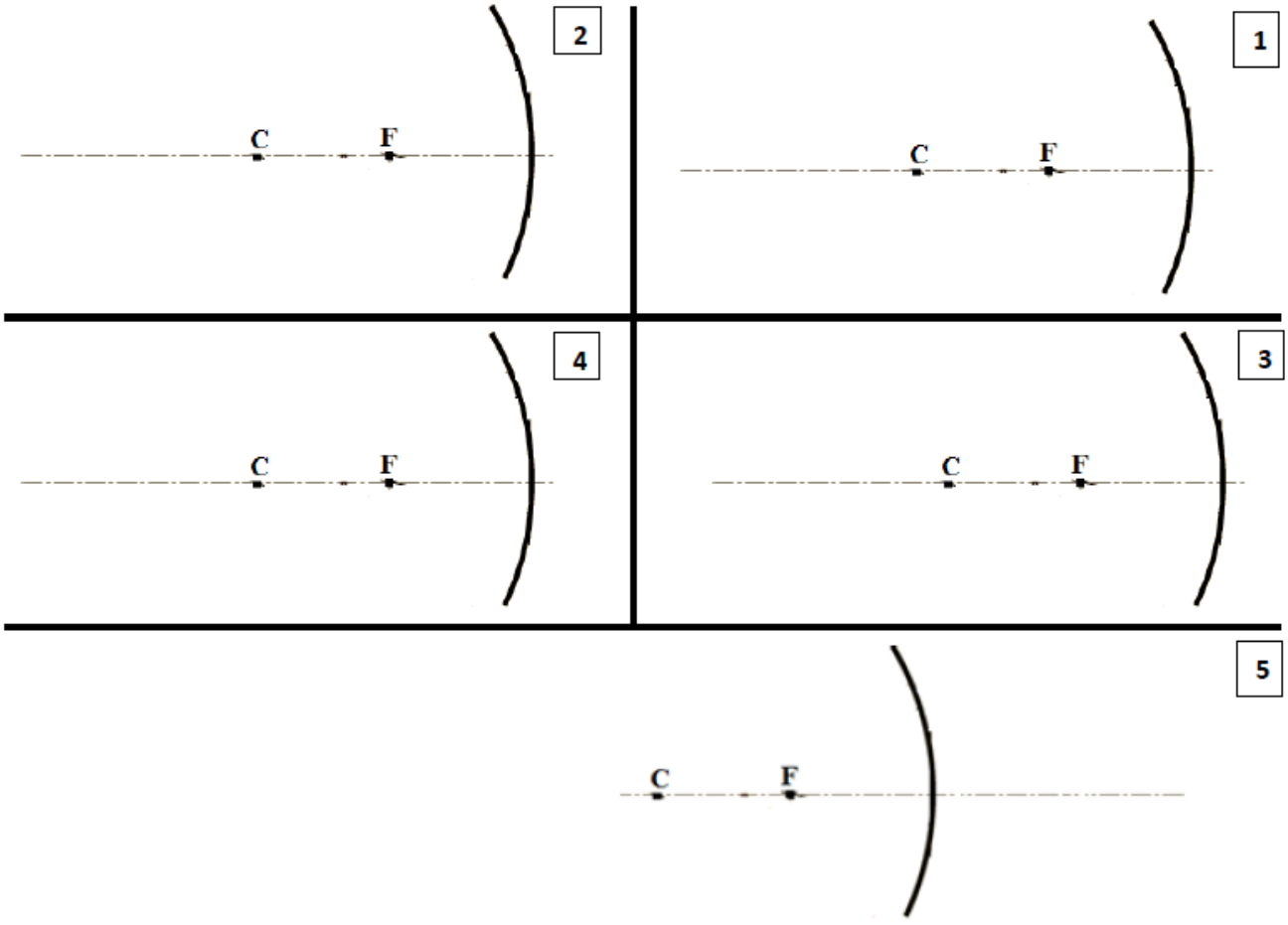
الصورة التقديرية: هي الصورة التي تتكون من التقاء امتدادات الأشعة المنعكسة ، ولا يمكن تجميعها على حاجز. ودائما تكون معتدلة.

أولا : تكون الصور في المرايا المقعرة

✓ **يتغير موقع الصورة المتكونة بالمرايا المقعرة وصفاتها بحسب بعد الجسم عن المرآة.**

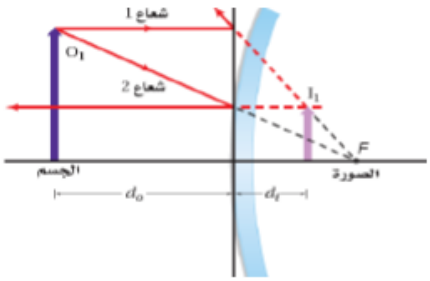
تدريب : وضح بالرسم موقع وصفات الصورة المتكونة في الحالات التالية:

الرقم	موقع الجسم	موقع الصورة	خصائص الصورة المتكونة
1	أبعد من C) $x_o > r$)	بين (C , F) $r > x_i > f$	حقيقية- مقلوبة - مصغرة
2	عند C) $x_o = r$)		
3	بين (C , F) $r > x_o > f$		
4	عند F) $x_o = f$)		
5	أقل من F) $x_o < f$)		



MR/RAMI ELSHEIKH
0506882660

ثانيا : تكون الصور في المرايا المحدبة

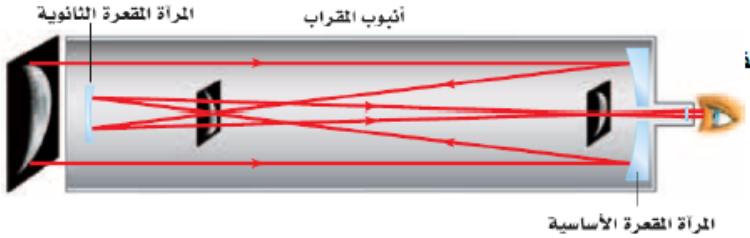


- ✓ **لا يتغير موقع وصفات الصورة المتكونة بالمرآة المحدبة مهما كان موضع الجسم.**
- ✓ **خصائص الصورة المتكونة بالمرايا المحدبة**: تقديرية – معتدلة – مصغرة .
- ✓ **موضع الصورة المتكونة بالمرايا المحدبة** : خلف المرآة وعلى بعد أقل من البعد البؤري.

علل لما يلي: تستخدم المرايا المحدبة على نطاق واسع في أغراض المراقبة بالمحال وفي السيارات.

ج: لأنها تكون صورا معتدلة ومصغرة، وبالتالي فانها تعطي مجالا (مساحة) أكبر للرؤية.

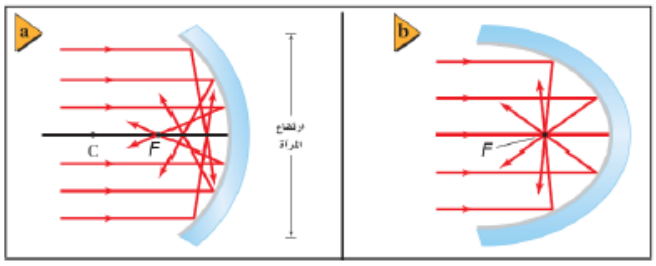
مقراب جريجوريان (المقراب العاكس)



عندما تسقط الأشعة المتوازية القادمة من جسم بعيد على المرآة المق
الكبيرة، فانها تنعكس في اتجاه المرآة الصغيرة ، والتي تعكس هذه
الأشعة مكونة صورة حقيقية ومعتدلة .

عيوب المرايا الكروية

يعتبر الزيغ الكروي (التشوه الكروي) أحد أهم عيوب المرايا الكروية.



- ■ **الزيغ الكروي**: عيب من عيوب المرايا الكروية, يحدث بسبب تجمع الأشعة الضوئية المتوازية القريبة عن المحور الرئيسي في البؤرة، بينما تتجمع الأشعة البعيدة في نقاط أقرب للمرآة ، فتكون المرآة نتيجة لذلك صور مشوشة وغير واضحة.

- ■ **ويمكن التقليل من أثر الزيغ الكروي في المرايا من خلال ما يلي:**

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

MR/RAMI ELSHEIKH
0506882660

الطريقة الرياضية لتحديد موقع الصورة (معادلة المرآة الكروية)

■ **معادلة المرايا الكروية** $\frac{1}{f}=\frac{1}{d}+\frac{1}{d'}$

أي أن مقلوب البعد البؤري للمرآة الكروية يساوي حاصل جمع مقلوب بعد الجسم ومقلوب بعد الصورة عن المرآة.

■ **قانون التكبير في المرايا الكروية** $m=\frac{h_i}{h_o}=\frac{-x_i}{d'}$

أي أن تكبير المرآة الكروية هو النسبة بين طول الصورة الى طول الجسم ، ويساوي حاصل قسمة سالب بعد الصورة على بعد الجسم عن المرآة.

■ **قيم التكبير**

$\|m\|=1$	(الصورة مساوية)
$\|m\|<1$	(الصورة مصغرة)
$\|m\|>1$	(الصورة مكبرة)

■ **قواعد الاشارات في معادلة المرآة الكروية**

الاشارة	x_o	x_i	f	h	m
+	الجسم حقيقي	الصورة حقيقية أمام المرآة	البؤرة حقيقية (مرآة مقعرة)	الجسم أو الصورة معتدلة	الصورة تقديرية
-	الجسم تقديري	الصورة تقديرية خلف المرآة	البؤرة تقديرية (مرآة محدبة)	الجسم أو الصورة مقلوبة	الصورة حقيقية

تدريبات متنوعة على المرايا الكروية

تدريب1:

وضع جسم طوله 5cm **على بعد** 36cm **أمام مرآة مقعرة بعدها البؤري** 16cm . **أوجد:**

1- **بعد الصورة المتكونة.**

.....

.....

.....

.....

2- **التكبير.**

.....

.....

3- **طول الصورة المتكونة.**

.....

.....

.....

4- **خصائص الصورة.**

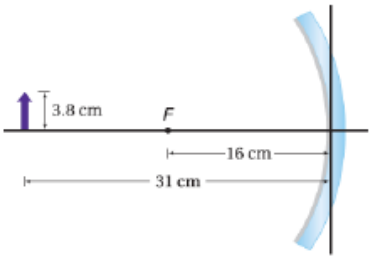
.....

.....

MR/RAMI ELSHEIKH
0506882660

تدريب2:

احسب بعد الصورة وارتفاعها للجسم الموضح بالشكل أدناه.



.....

.....

.....

.....

.....

تدريب3:

يفحص تاجر مجوهرات ساعة قطرها 3cm **بوضعها على بعد**8cm **من مرآة مقعرة بعدها البؤري** 12cm**، فاحسب** :

أ- البعد الذي ستظهر عليه صورة الساعة. ب- قطر الصورة.

.....

.....

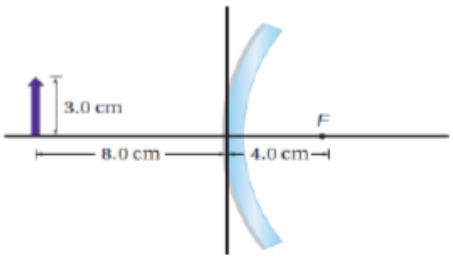
.....

.....

.....

.....

تدريب4: **ارسم أشعة على الشكل لتحديد طول الصورة المتكونة وموقعها.**



تدريب5: **تستخدم مرآة محدبة لتكوين صورة حجمها نصف حجم الجسم على بعد** 36cm **خلف المرآة . ما البعد البؤري للمرآة؟**

.....

.....

.....

.....

.....

تدريب6: **تستخدم المحال الكبيرة مرايا المراقبة في الممرات، وكل مرآة لها نصف قطر تكور مقداره** 3.8m **، فاحسب:**

أ- بعد الصورة لزبون يقف أمام المرآة على بعد 6.5 m **منها؟ ب- طول زبون طوله** 1.7m ؟

.....

.....

.....

.....

.....

تدريب7: **وضع جسم طوله** 4cm **على بعد** 12cm **من مرآة محدبة ، فاذا كانت طول الصورة المتكونة** 2cm **، وبعدها** -6cm .

احسب البعد البؤري للمرآة أ- باستخدام معادلتي المرايا والتكبير. ب- باستخدام مخطط الأشعة.

.....

.....

.....

.....

.....

MR/RAMI ELSHEIKH
0506882660