

الانعكاس والمرايا Reflection and Mirrors

الفصل 2

2-1 الانعكاس عن المرايا المستوية

حل المسائل التدريبية لدرس الانعكاس عن المرايا المستوية – الانعكاس والمرايا

١. عند سكب كمية ماء فوق سطح زجاج خشن يتحول انعكاس الضوء من انعكاس غير منتظم إلى انعكاس منتظم . وضح ذلك .

الحل :

السطوح تصبح ملساء أكثر .

٢. إذا كانت زاوية سقوط شعاع ضوئي $42,0^\circ$ فما مقدار كل مما يأتي :

a. زاوية الانعكاس .

b. الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والمرآة .

c. الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس .

الحل :

a.

$$\theta_r = \theta_i = 42^\circ$$

b.

$$\theta_{i, \text{المرآة}} = 90^\circ - \theta_i = 90^\circ - 42^\circ = 48^\circ$$

c.

$$\theta_i + \theta_r = 2\theta_i = 84^\circ$$

٣. سقطت حزمة ضوء ليزر على سطح مرآة مستوية بزاوية $38,0^\circ$ بالنسبة للعمود المقام . فإذا حرك الليزر بحيث زادت زاوية السقوط بمقدار $13,0^\circ$ فما مقدار زاوية الانعكس الجديدة ؟

الحل :

الحلول اون لاين

 hulul.online

$$\begin{aligned}
 \theta_i &= \theta_{i, \text{الابتدائية}} + 13^\circ \\
 &= 38^\circ + 13^\circ = 51^\circ \\
 \theta_r &= \theta_i = 51^\circ
 \end{aligned}$$

٤. وضعت مرأتان مستويتان إحداهما عمودية على الأخرى . فإذا أسقط شعاع ضوئي على إحداهما بزاوية $30,0^\circ$ بالنسبة للعمود المقام ، وانعكس في اتجاه المرآة الثانية فما مقدار زاوية انعكاس الشعاع الضوئي عن المرآة الثانية ؟

الحل :

$$\begin{aligned}
 \theta_{r1} &= \theta_{i1} = 30^\circ \\
 \theta_{i2} &= 90^\circ - \theta_{r1} \\
 &= 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ
 \end{aligned}$$

مراجعة

حل أسئلة المراجعة لدرس الانعكاس عن المرايا المستوية – الانعكاس و المرايا

٥. الانعكاس سقط شعاع ضوئي على سطح مصقول عاكس بزاوية سقوط ٨٠ . ما الزاوية التي يصنعها الشعاع المنعكس مع سطح المرآة ؟

الحل :

الحلول اون لاين
 hulul.online

$$\begin{aligned}
 \theta_r &= \theta_i \\
 &= 80^\circ
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \theta_{r, \text{ المرآة}} &= 90^\circ - \theta_r \\
 &= 90^\circ - 80^\circ \\
 &= 10^\circ
 \end{aligned}$$

٦. قانون الانعكاس اشرح كيف يطبق قانون الانعكاس في حالة الانعكاس غير المنتظم .

الحل :

يطبق قانون الانعكاس على الأشعة المفردة للضوء . تؤدي السطوح الخشنة إلى انعكاس الأشعة الضوئية في اتجاهات مختلفة ، لكن لكل شعاع ضوئي تكون زاوية سقوطه مساوية لزاوية انعكاسه .

٧. السطوح العاكسة صنف السطوح التالية إلى سطوح عاكسة منتظمة (ملساء) و سطوح عاكسة غير منتظمة (خشنة) : ورقة ، معدن مصقول ، زجاج نافذة ، معدن خشن ، غبريق حليب بلاستيكي ، سطح ماء ساكن ، زجاج خشن (مصنفر) .

الحل :

سطوح ملساء : زجاج النافذة ، سطح ماء ساكن ، معدن مصقول .

سطوح خشنة : ورقة ، معدن خشن ، زجاج خشن ، إبريق حليب بلاستيكي .

٨. صفات الصورة يقف طفل طوله ٥٠ cm على بعد ٣m من مرآة مستوية وينظر إلى صورته . ما بعد الصورة عن طولها ؟ و ما نوع الصورة المتكونة ؟

الحل :

$$\begin{aligned}
 d_i &= d_o \\
 &= 3 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$h_i = h_o$$

$$= 50 \text{ cm}$$

تبعد الصورة ٣,٠ m عن الرآة ، وطولها يساوي ٥٠,٠ cm ، وتكون وهمية .

٩ . مخطط الصور إذا كانت سيارة تتبع سيارة أخرى على طريق أفقية ، وكان الزجاج الخلفي للسيارة الأمامية يميل بزاوية ٤٥° ، فارسم مخططاً للأشعة يبين موقع الشمس الذي يجعل أشعتها تنعكس عن الزجاج الخلفي للسيارة الأمامية ، وفي اتجاه عيني سائق السيارة الخلفية .

الحل :

تقع الشمس تماماً فوق الراسي وعل الأغلب سبنعكس الضوء في اتجاه عين السائق وفق قانون الانعكاس .

١٠ . التفكير الناقد وضح كيف يمكنك الانعكاس غير المنتظم للضوء عن جسم معين من رؤية الجسم عند النظر إليه من أية زاوية .

الحل :

سينعكس الضوء الساقط عن سطح الجسم في الاتجاهات جميعها ، مما يجعلك قادراً على رؤية الجسم من أي موقع .

2-2 المرايا الكروية

حل المسائل التدريبية لدرس المرايا الكروية (الجزء الأول) – الانعكاس والمرايا

١١ . وضع جسم على بعد ٣٦,٠ cm أمام مرآة مقعرة بعدها البؤري ١٦,٠ cm . أوجد بعد الصورة .

الحل :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$d_i = \frac{d_o f}{d_o - f}$$

$$= \frac{(36.0 \text{ cm})(16.0 \text{ cm})}{36.0 \text{ cm} - 16.0 \text{ cm}}$$

$$= 28.8 \text{ cm}$$

١٢. وضع جسم طوله 2.4 cm على بعد 16.0 cm من مرآة مقعرة بعدها البؤري 7.0 cm . أوجد طول الصورة .

الحل :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$d_i = \frac{d_o f}{d_o - f}$$

$$= \frac{(16.0 \text{ cm})(7.0 \text{ cm})}{16.0 \text{ cm} - 7.0 \text{ cm}}$$

$$= 12.4 \text{ cm}$$

$$m \equiv \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$$

$$h_i = \frac{-d_i h_o}{d_o}$$

$$= \frac{-(12.4 \text{ cm})(2.4 \text{ cm})}{16.0 \text{ cm}}$$

$$= -1.9 \text{ cm}$$

الحلول اون لاين

 hulul.online

١٣. وضع جسم بالقرب من مرآة مقعرة بعدها البؤري 10.0 cm ،
 فتكون له صورة مقلوبة طولها 3.0 cm على بعد 16.0 cm من المرآة
 . أوجد طول الجسم وبعده عن المرآة .

الحل :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$d_o = \frac{d_i f}{d_i - f}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(16.0 \text{ cm})(10.0 \text{ cm})}{16.0 \text{ cm} - 10.0 \text{ cm}} \\
 &= 26.7 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$m \equiv \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$$

$$\begin{aligned}
 h_o &= \frac{-d_o h_i}{d_i} \\
 &= \frac{-(26.7 \text{ cm})(-3.0 \text{ cm})}{16.0 \text{ cm}} \\
 &= 5.0 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

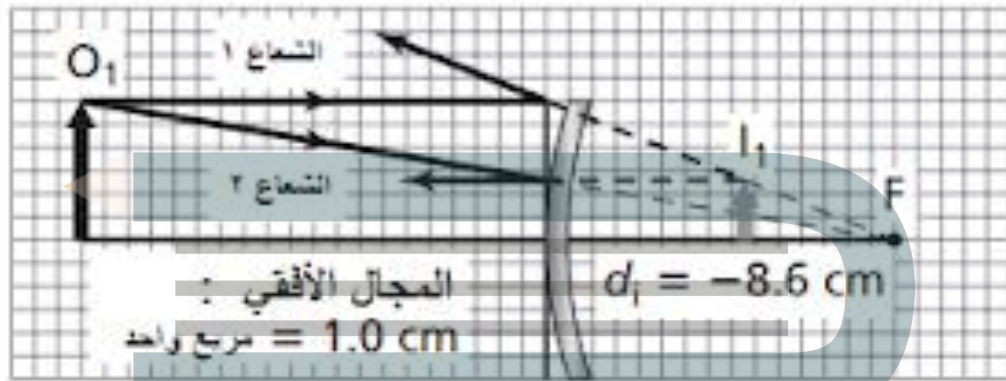
حل المسائل التدريبية لدرس المرايا الكروية (الجزء الثاني) -

الانعكاس والمرايا

نبدأ على بركة الله ..

١٤. إذا وضع جسم على بعد 20.0 cm أمام مرآة محدبة بعدها البؤري 15.0 cm فأوجد بعد الصورة المتكونة عن المرآة باستخدام الرسم التخطيطي وفق مقياس رسم ، وباستخدام معادلة المرايا .

الحل :



$$\begin{aligned}
 \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} &= \frac{1}{f} \\
 d_i &= \frac{d_o f}{d_o - f} \\
 &= \frac{(20.0 \text{ cm})(-15.0 \text{ cm})}{20.0 \text{ cm} - (-15.0 \text{ cm})} \\
 &= -8.57 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

١٥. إذا وضع مصباح ضوئي قطره 6.0 cm أمام مرآة محدبة بعدها البؤري 13.0 cm ، وعلى بعد 60.0 cm منها ، فأوجد بعد صورة المصباح وقطرها .

الحل :

$$\begin{aligned}
 d_i &= \frac{d_o f}{d_o - f} \\
 &= \frac{(60.0 \text{ cm})(-13.0 \text{ cm})}{60.0 \text{ cm} - (-13.0 \text{ cm})} \\
 &= -10.7 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$m \equiv \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$$

$$m = \frac{-(-10.7 \text{ cm})}{60.0 \text{ cm}}$$

$$= +0.178$$

$$\begin{aligned}
 h_i &= m h_o = (0.178)(6.0 \text{ cm}) \\
 &= 1.1 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

الحلون اون لاين

 hulul.online

١٦. تكونت صورة بواسطة مرآة محدبة ، فإذا كان بعد الصورة ٢٤ cm خلف المرآة ، وحجمها يساوي ٣/٤ حجم الجسم ، فما البعد البؤري لهذه المرآة ؟

الحل :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_i} + \frac{1}{d_o}$$

$$f = \frac{d_o d_i}{d_o + d_i} \quad m = \frac{-d_i}{d_o}$$

$$d_o = \frac{-d_i}{m}$$

$$d_i = -24 \text{ cm} \quad m = 0.75$$

$$d_o = \frac{-(-24 \text{ cm})}{0.75}$$

$$= 32 \text{ cm}$$

$$f = \frac{(32 \text{ cm})(-24 \text{ cm})}{32 \text{ cm} + (-24 \text{ cm})}$$

$$= -96 \text{ cm}$$

الحلول

 الحلول اون لاين

 hulul.online

١٧. تقف فتاة طولها $1,8 \text{ m}$ على بعد $2,4 \text{ m}$ من مرآة أمان خاصة
 بمستودع ، فتكونت لها صورة طولها $0,36 \text{ m}$. ما البعد البؤري للمرآة ؟

الحل :

$$m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$$

$$d_i = \frac{-d_o h_i}{h_o}$$

$$= \frac{-(2.4 \text{ m})(0.36 \text{ m})}{1.8 \text{ m}}$$

$$= -0.48 \text{ m}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$f = \frac{d_i d_o}{d_i + d_o}$$

$$= \frac{(-0.48 \text{ m})(2.4 \text{ m})}{-0.48 \text{ m} + 2.4 \text{ m}}$$

$$= -0.60 \text{ m}$$

مراجعة

حل أسئلة المراجعة لدرس المرايا الكروية – الانعكاس والمرايا

نبدأ على بركة الله ..

١٨. صفات الصورة إذا كنت تعرف البعد البؤري لمرآة مقعرة فأين يجب أن تضع جسما بحيث تكون صورته مكبرة ومعتدلة بالنسبة للجسم ؟ وهل تكون هذه الصورة حقيقية أم وهمية ؟

الحل :

ضع الجسم بين المرآة والبؤرة . ستكون الصورة المتكونة وهمية .

١٩. التكبير وضع جسم على بعد cm ٢٠,٠ أمام مرآة مقعرة بعدها البؤري cm ٩,٠ . ما تكبير الصورة ؟

الحل :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$d_i = \frac{d_o f}{d_o - f}$$

$$= \frac{(20.0 \text{ cm})(9.0 \text{ cm})}{20.0 \text{ cm} - 9.0 \text{ cm}}$$

$$= 16.4 \text{ cm}$$

$$m = \frac{-d_i}{d_o}$$

$$= \frac{-16.4 \text{ cm}}{20.0 \text{ cm}}$$

$$= -0.82$$

٢٠. بعد الجسم عند وضع جسم أمام مرآة مقعرة بعدها البؤري ١٢,٠ cm ، تكونت له صورة على بعد ٢٢,٣ cm من المرآة ، فما بعد الجسم عن المرآة ؟

الحل :

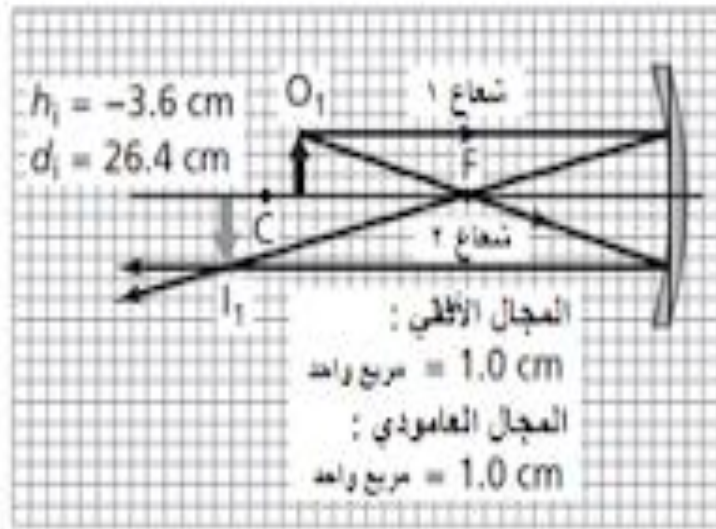
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$d_o = \frac{d_i f}{d_i - f}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(22.3 \text{ cm})(12.0 \text{ cm})}{22.3 \text{ cm} - 12.0 \text{ cm}} \\
 &= 26.0 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

٢١. بعد الصورة وطولها وضع جسم طوله ٣,٠ cm على بعد ٢٢,٠ cm من مرآة مقعرة بعدها البؤري ١٢,٠ cm . ارسم مخططا بمقياس رسم مناسب يبين بعد الصورة وطولها ، وتحقق من إجابتك باستخدام معادلتى المرايا والتكبير .

الحل :



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$d_i = \frac{d_o f}{d_o - f}$$

$$= \frac{(22.0 \text{ cm})(12.0 \text{ cm})}{22.0 \text{ cm} - 12.0 \text{ cm}}$$

$$= 26.4 \text{ cm}$$

$$m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$$

$$h_i = \frac{-d_i h_o}{d_o}$$

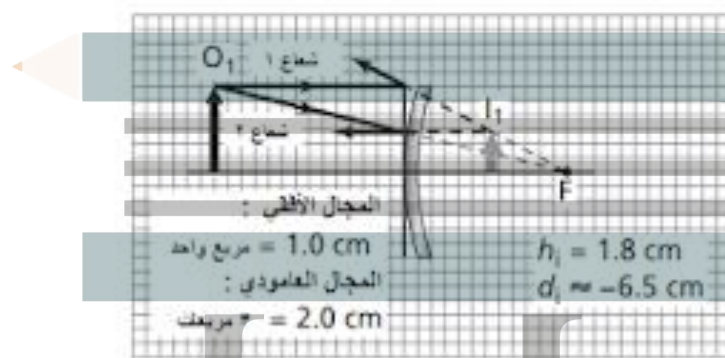
$$= \frac{-(26.4 \text{ cm})(3.0 \text{ cm})}{22.0 \text{ cm}}$$

$$= -3.6 \text{ cm}$$

بعد الصورة : ٢٦,٤ cm ، وطولها : ٣,٦ cm - .

٢٢. مخطط الأشعة وضع جسم طوله ٤,٠ cm على بعد ١٤,٠ cm من مرآة محدبة بعدها البؤري ١٢,٠ cm - . ارسم مخططا بمقياس رسم مناسب يبين بعد الصورة وطولها ، وتحقق من إجابتك باستخدام معادلتى المرايا و التكبير .

الحل :



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$d_i = \frac{d_o f}{d_o - f}$$

$$= \frac{(14.0 \text{ cm})(-12.0 \text{ cm})}{14.0 \text{ cm} - (-12.0 \text{ cm})}$$

$$= -6.46 \text{ cm}$$

$$m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$$

$$h_i = \frac{-d_i h_o}{d_o}$$

$$= \frac{-(-6.46 \text{ cm})(4.0 \text{ cm})}{14.0 \text{ cm}}$$

$$= 1.8 \text{ cm}$$

بعد الصورة : -6.46 cm ، وطولها : 1.8 cm .

٢٣. نصف قطر التكور وضع جسم طوله 6.0 cm على بعد 16.4 cm من مرآة محدبة . فإذا كان طول الصورة المتكونة 2.8 cm فما نصف قطر تكور المرأة ؟

الحل :

$$m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$$

$$d_i = \frac{-d_o h_i}{h_o}$$

$$= \frac{-(16.4 \text{ cm})(2.8 \text{ cm})}{6.0 \text{ cm}}$$

$$= -7.7 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{d_o d_i}{d_o + d_i}$$

$$= \frac{(-7.7 \text{ cm})(16.4 \text{ cm})}{-7.7 \text{ cm} + 16.4 \text{ cm}}$$

$$= -14.5 \text{ cm}$$

$$r = 2|f|$$

$$= (2)(|-14.5 \text{ cm}|)$$

$$= 29 \text{ cm}$$

٢٤. البعد البؤري استخدمت مرآة محدبة لتكوين صورة حجمها يساوي ٢/٣ حجم الجسم على بعد ١٢,٠ cm خلف المرآة . ما البعد البؤري للمرأة ؟

الحل :

$$m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$$

$$d_o = \frac{-d_i}{m}$$

$$= \frac{-(-12 \text{ cm})}{\left(\frac{2}{3}\right)}$$

$$= 18 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$f = \frac{d_o d_i}{d_o + d_i}$$

$$= \frac{(-12 \text{ cm})(18 \text{ cm})}{-12 \text{ cm} + 18 \text{ cm}}$$

$$= -36 \text{ cm}$$

٢٥. التفكير الناقد هل يكون الزوجان الكروي للمرأة أقل إذا كان ارتفاعها أكبر من نصف قطر تكورها أم إذا كان ارتفاعها أقل من نصف قطر تكورها ؟ وضح ذلك .

الحل :

سيطون أقل بالنسبة لمرآة ارتفاعها أصغر نسبيا مقارنة بنصف قطر تكورها . تكون الأشعة المتشتتة والقادمة من الجسم التي تسقط على مرآة قريبة أكثر من المحور الرئيس عندما يكون ارتفاع المرآة قليلا ، لذلك سنتجمع تلك الأشعة في مكان قريب من المرآة فنتكون صورة واضحة باهتة .

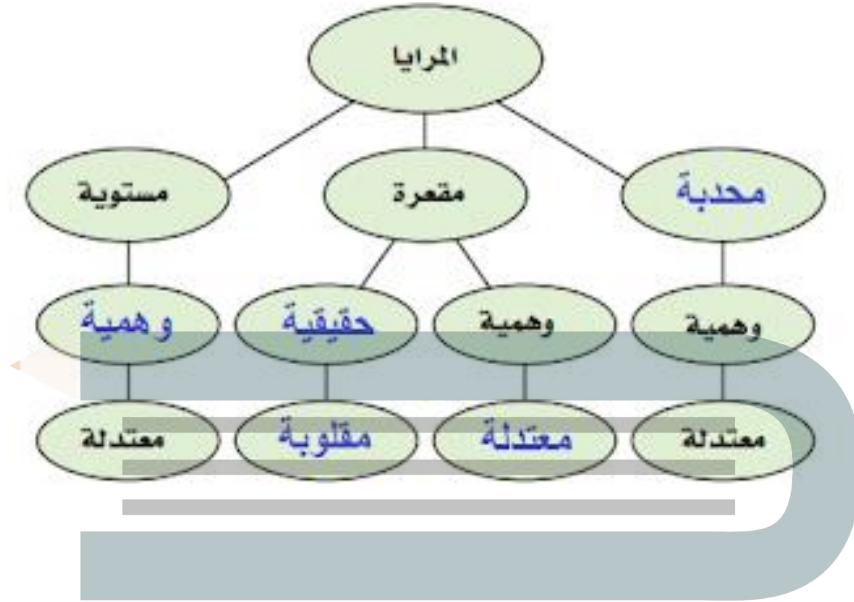
حل أسئلة التقويم للفصل الثاني (الانعاس والمرآة)

خريطة المفاهيم

٢٦. أكمل خريطة المفاهيم باستخدام المصطلحات التالية : محدبة ، معتدلة ، مقلوبة ، حقيقية ، وهمية .



الحل :



إتقان المفاهيم

٢٧. كيف يختلف الانعكاس المنتظم عن الانعكاس غير المنتظم ؟

الحل :

عندما تسقط أشعة متوازية على سطح أملس فإنها تنعكس عنه بحيث تكون متوازية بعضها بالنسبة إلى بعض أيضا ، والنتيجة هو صورة طبق الأصل للأشعة الساقطة . اما عندما تنعكس الأشعة عن سطح خشن فإنها تنعكس مشتتة في اتجاهات مختلفة ، لذلك لا تتكون صورة للمصدر .

٢٨. ماذا يقصد بالعبارة " العמוד المقام على السطح " ؟

الحل :

أي خط متعامد على السطح عند أي نقطة .

٢٩. أين تقع الصورة التي تكونها المرآة المستوية ؟

الحل :

تقع الصورة على الخط المتعامد على المرأة و تقع خلف المرأة على بعد مساو لبعد الجسم الموضوع أمام المرأة .

٣٠. صف خصائص المرأة المستوية ؟

الحل :

المرأة المستوية عبارة عن سطح مستو مصقول ينعكس عنه الضوء انعكاسا منتظما . وتكون الصورة المتكونة بواسطة المرأة المستوي وهمية ، ومعتدلة ، ومعكوسة جانبيا ، وبعدها عن المرأة مساويا لبعد الجسم عن المرأة وتقع خلفها .

٣١. يعتقد طالب أن فيلما فوتوجغرافيا حساس جدا يمكنه الكشف عن الصورة الوهمية ، فوضع الطالب الفيلم في موقع تكون الصورة الوهمية ، هل ينجح هذا الإجراء ؟ وضح ذلك .

الحل :

لا ، فالأشعة لا تتجمع لتكون الصورة الوهمية . لا تتكون صورة والطالب لا يلتقط صورة . تتكون الصور الوهمية تتكون خلف المرأة .

٣٢. كيف تثبت لشخص أن صورة ما هي صورة حقيقية ؟

الحل :

ضع قطعة من ورقة مستوية أو فيلم فوتوجرافي في موقع الصورة ، و سوف تكون قادرا على تجميع الصورة .

٣٣. ما الخلل أو العيب الموجود في جميع المرايا الكروية المقعرة ؟ وما سببه ؟

الحل :

الأشعة الضوئية المتوازية والموازية للمحور الرئيس والتي تسقط على حواف المرأة المقعرة الكروية لا تنعكس مارة بالبؤرة . ويسمى هذا التأثير الزوغان الكروي .

٣٤. ما العلاقة بين مركز تكور المرآة المقعرة وبعدها البؤري ؟

الحل :

$$C=2f$$

٣٥. إذا عرفت بعد الصورة وبعد الجسم عن مرآة كروية ، فكيف يمكنك تحديد تكبير هذه المرآة ؟

الحل :

التكبير يساوي سالب بعد الصورة مقسوما على بعد الجسم عن المرآة .

٣٦. لماذا تستخدم المرايا المحدبة على انها مرايا مخصصة للنظر إلى الخلف ؟

الحل :

تستخدم المرايا المحدبة للنظر إلى الخلف في السيارات لأنها توفر مدى واسعا للرؤية مما يساعد السائق على رؤية مساحة أكبر من التي توفرها المرايا العادية للمشاهد الخلفية بالنسبة للسائق .

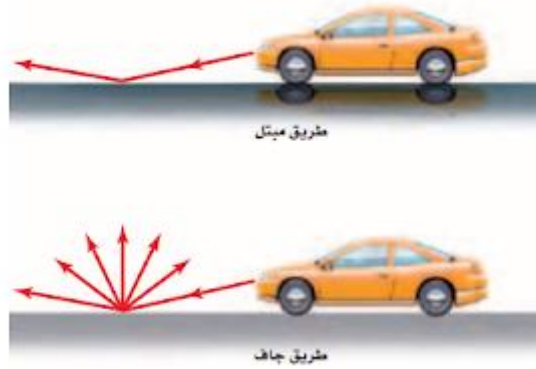
٣٧. لماذا يستحيل تكوين صورة حقيقية بواسطة المرآة المحدبة ؟

الحل :

لأنها تشتت الأشعة الضوئية دائما .

تطبيق المفاهيم

٣٨. الطريق المبتلة تعكس الطريق الجافة الضوء بتشتت أكبر من الطريق المبتلة .
بالاعتماد على الشكل التالي ، اشرح لماذا تبدو الطريق المبتلة أكثر سوادا من الطريق الجافة بالنسبة للسائق ؟



الحل :

تنعكس كمية أقل من الضوء عن الطريق المبتلة نحو السيارة .

٣٩ . صفحات الكتاب لماذا يفضل أن تكون صفحات الكتاب خشنة على أن تكون
ملساء ومصقولة ؟

الحل :

الصفحات الملساء والمصقولة تعكس الضوء بتشتت أقل من الصفحات الخشنة لذلك
ينتج عن الصفحات الملساء وهج أكبر .

٤٠ . اذكر الصفات الفيزيائية للصورة التي تكونها مرآة مقعرة إذا كان الجسم
موضوعا عند مركز تكورها ، وحدد موقعها .

الحل :

ستكون الصورة عند مركز التكور C ، وستكون مقلوبة وحقيقية ومساوية لحجم
الجسم .

٤١ . إذا وضع جسم خلف مركز تكور مرآة مقعرة فحدد موقع الصورة ، اذكر
صفحاتها الفيزيائية .

الحل :

ستكون الصور بين C و F وستكون مقلوبة وحقيقية وأصغر من الجسم .

٤٢ . المراقب (التلسكوب) إذا احتجت إلى مرآة مقعرة كبيرة لصنع مراقب يكون صوراً ذات جودة عالية فهل تستخدم مرآة كروية أم مرآة قطع مكافئ ؟ وضح ذلك .

الحل :

يتعين عليك استعمال مرآة قطع مكافئ للتخلص من الزوغان الكروي .

٤٣ . ما الشروط اللازمة توفرها لتكوين صورة حقيقية بواسطة مرآة كروية مقعرة ؟

الحل :

يوضع الجسم خلف البؤرة لتتكون صورة حقيقية .

٤٤ . ما الشروط اللازمة توفرها لتكوين صورة مصغرة بواسطة مرآة كروية محدبة أو مقعرة ؟

الحل :

تستخدم مرآة مقعرة بحيث يوضع الجسم خلف مركز أو تستخدم مرآة محدبة ويوضع الجسم في أي نقطة أمامها .

٤٥ . صف خصائص الصورة التي كونتها المرآة المحدبة الموضحة في الشكل التالي .



الحل :

توفر المرآة المحدبة صورة مصغرة وهمية ومعتدلة وأقرب إلى المرآة من الجسم .

٤٦ . المرايا المستخدمة للرؤية الخلفية يكتب على مرايا السيارة الجانبية المستخدمة في النظر إلى الخلف التحذير التالي : " الاجسام في المرآة أقرب مما تبدو عليه " ما نوع هذه المرايا ؟ وبم تمتاز عن غيرها ؟

الحل :

المرايا محدبة ، وتمتاز بأنها توفر مدى أوسع للرؤية .

إتقان حل المسائل

الانعكاس عن المرايا المستوية

٤٧ . سقط شعاع ضوئي بزاوية ٣٨° مع العمود المقام عند نقطة السقوط . ما الزاوية التي يصنعها الشعاع المنعكس مع العمود المقام ؟

الحل :

$$\theta_r = \theta_i$$

$$= 38^\circ$$

٤٨. إذا سقط شعاع ضوئي بواسطة 53° مع سطح المرآة ، فأوجد ما يلي :

- a. مقدار زاوية الانعكاس .
b. مقدار الزاوية بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس .

الحل :

a.

$$\theta_r = \theta_i$$

$$= 53^\circ$$

b.

$$\theta = \theta_i + \theta_r$$

$$= 53^\circ + 53^\circ$$

$$= 106^\circ$$

٤٩. ارسم مخطط أشعة لمرآة مستوية تبين فيه أنه إذا أردت رؤية نفسك من قدميك حتى قمة رأسك فإنه يجب أن يكون طول المربة المستخدمة على الأقل يساوي نصف طولك .

الحل :

يسقط الشعاع القادم من قمة الرأس على سطح المرآة عند نقطة تساوي منتصف المسافة بين قمة الرأس والعينين ، ويسقط الشعاع القادم من القدمين على المرآة عند نقطة تساوي منتصف المسافة بين القدمين والعينين ، وتمثل المسافة بين النقطتين على المربة نصف الطول الكلي .

٥٠. الصورة في المرآة أراد طالب أن يلتقط صورة لصورته في مرآة مستوية كما في الشكل التالي . فإذا كانت الكاميرا على بعد $1,2 \text{ m}$ أمام المرآة . فعلى أي بعد يجب أن يركز عدسة الكاميرا لالتقاط الصورة ؟



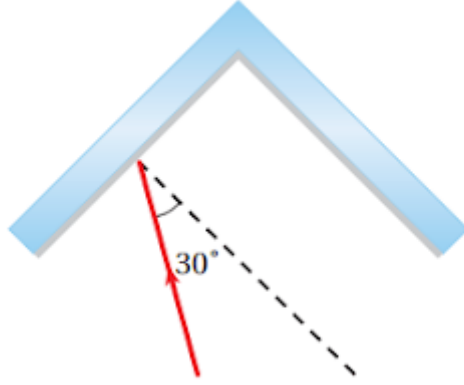
الحل :

الصورة على بعد $1,2 \text{ m}$ خلف المرأة ، لذلك يجب أن توضع عدسة الكاميرا عند بعد $2,4 \text{ m}$.

٥١. يبين الشكل مرآتين مستويتين متجاورتين بينهما زاوية 90° ، فإذا سقط شعاع ضوئي على إحدهما بزاوية سقوط 30° ، فأجب ما يلي :

a. ما زاوية انعكاس الشعاع عن المرأة الأخرى ؟

b. البريسكوب العاكس هو أداة تعكس الأشعة الضوئية في اتجاه معاكس وموازي لاتجاه الأشعة الضوئية الساقطة . ارسم مخططا يبين زاوية السقوط على غحدي المرآتين بحيث يعمل نظام المرآتين عمل عاكس .



الحل :

- a. الانعكاس عن المرآة الأولى : 30° وعن المرآة الثانية : 60° .
 b. تكون زاوية السقوط على المرآة الاولى $45,0^\circ$

٥٢. وضعت مرآتان مستويتان بحيث كانت الزاوية بينهما 45° . فإذا سقط شعاع ضوئي على إحداهما بزاوية سقوط 30° وانعكس عن المرآة الثانية ، فاحسب زاوية انعكاسه عن المرآة الثانية .

الحل :

الانعكاس من أول مرآة يساوي :
 الحل اون لاين
 hulul.online

$$\theta_{r,1} = \theta_{i,1} = 30^\circ$$

الزاوية للشعاع المتشكل من المرآة :

$$90.0 - 30.0 = 60.0$$

بسبب وضع المرآتين المتساويتين بحيث الزاوية بينهما 45° ، الزاوية التي ينعكس فيها الشعاع أشكال مرآة الأولى مع الثانية .

$$18.0 - 7.0 - 400 = 700$$

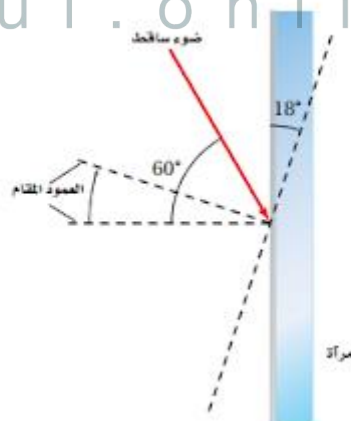
الزاوية الشعاع مع الثانية المرأة هي :

$$\theta_{i,2} = 90^\circ - 75^\circ = 15^\circ.$$

زاوية الانعكاس من الثانية المرآة هي :

$$\theta_{r,2} = \theta_{i,2} = 15^\circ.$$

٥٣. سقط شعاع ضوئي على مرآة مستوية بزاوية سقوط 60° . فإذا أدير المرآة بزاوية 18° في اتجاه حركة عقارب الساعة كما في الشكل التالي ، فما الزاوية التي يصنعها الشعاع المنعكس مع المرآة ؟



الحل :

$$\begin{aligned}
 \theta_i &= \theta_{i,o} - 18^\circ \\
 &= 60^\circ - 18^\circ \\
 &= 42^\circ
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \theta_r &= \theta_i \\
 &= 42^\circ
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \theta_{r,m} &= 90^\circ - \theta_r \\
 &= 90^\circ - 42^\circ \\
 &= 48^\circ
 \end{aligned}$$

المرايا الكروية

٥٤. بيت الألعاب يقف طالب بالقرب من مرآة محدبة في بيت الألعاب ، فلاحظ أن صورته تظهر بطول ٠,٦٠ m . فإذا كان التكبير المرآة ١/٣ فما طول الطالب ؟

الحل :

$$m = \frac{h_i}{h_o}$$
$$h_o = \frac{h_i}{m}$$
$$= \frac{0.60 \text{ m}}{\left(\frac{1}{3}\right)}$$
$$= 1.8 \text{ m}$$

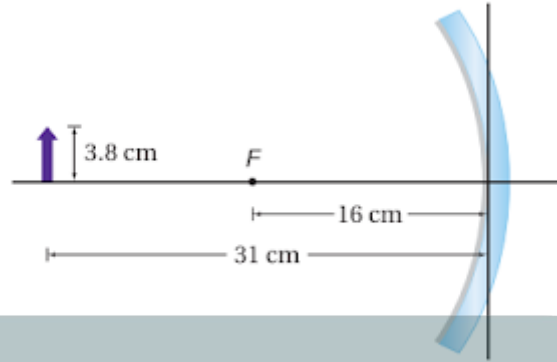
٥٥. صف الصورة المتكونة للجسم في الشكل التالي ، مبينا هل هي حقيقية أم وهمية ، مقلوبة أم معتدلة ، وهل هي أقصر من الجسم أم أطول منه ؟



الحل :

حقيقية ، مقلوبة ، وأطول من الجسم .

٥٦. احسب بعد الصورة وارتفاعها للجسم الموضح في الشكل التالي .



الحل :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$d_i = \frac{d_o f}{d_o - f}$$

$$= \frac{(31 \text{ cm})(16 \text{ cm})}{31 \text{ cm} - 16 \text{ cm}}$$

$$= 33 \text{ cm}$$

$$m \equiv \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$$

$$h_i = \frac{-d_i h_o}{d_o}$$

$$= \frac{-(33 \text{ cm})(3.8 \text{ cm})}{31 \text{ cm}}$$

$$= -4.1 \text{ cm}$$



بعد الصورة : ٣٣,٠ cm ، وارتفاع الصورة : ٤,١ cm -

الحلول اون لاين

 hulul.online

٥٧. صورة نجم جمع الضوء القادم من نجم بواسطة مرآة مقعرة . ما بعد صورة النجم عن المرآة إذا كان نصف قطر تكور المرآة ١٥٠ cm ؟

الحل :

$$f = \frac{r}{2} = \frac{150 \text{ cm}}{2} = 75 \text{ cm}$$

٥٨. المرآة المستخدمة للرؤية الخلفية على أي بعد تظهر صورة سيارة خلف مرآة محدبة بعدها البؤري $m - 6.0$ ، عندما تكون السيارة على بعد $m 10.0$ من المرآة ؟

الحل :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$d_i = \frac{d_o f}{d_o - f}$$

$$= \frac{(10.0 \text{ m})(-6.0 \text{ m})}{10.0 \text{ m} - (-6.0 \text{ m})}$$

$$= -3.8 \text{ m}$$

٥٩. المرآة المستخدمة لرؤية الأسنان يستخدم طبيب أسنان مرآة مقعرة صغيرة نصف قطرها $mm 40$ لتحديد نخر في إحدى أسنان مريض ، فإذا كانت المرآة على بعد $mm 16$ من السن ، فما تكبير الصورة الناتجة ؟

الحل :

$$f = \frac{r}{2} = \frac{(40 \text{ mm})}{2} = 20 \text{ mm}$$

$$\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$$

$$d_i = \frac{d_o f}{d_o - f} = \frac{(16 \text{ mm})(20 \text{ mm})}{16 \text{ mm} - 20 \text{ mm}} = -80 \text{ mm}$$

$$m = \frac{-d_i}{d_o} = \frac{-(-80 \text{ mm})}{16 \text{ mm}} = 5$$

٦٠. وضع جسم طوله ٣ cm على بعد ٢٢,٤ cm من مرآة مقعرة ، فإذا كان نصف قطر تكور المرآة ٣٤,٠ cm ، فما بعد الصورة عن المرآة ؟ وما طولها ؟

الحل :

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

$$= \frac{34.0 \text{ cm}}{2}$$

$$= 17.0 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$d_i = \frac{d_o f}{d_o - f}$$

$$= \frac{(22.4 \text{ cm})(17.0 \text{ cm})}{22.4 \text{ cm} - 17.0 \text{ cm}}$$

$$= 70.5 \text{ cm}$$

$$m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$$

$$h_i = \frac{-d_i h_o}{d_o}$$

$$= \frac{-(70.5 \text{ cm})(3.0 \text{ cm})}{22.4 \text{ cm}}$$

$$= -9.4 \text{ cm}$$

بعد الصورة : ٧٠,٥ cm ، وطول الصورة : ٩,٤ c-

٦١. مرآة تاجر مجوهرات يفحص تاجر مجوهرات ساعة قطرها ٣,٠ cm بوضعها على بعد ٨,٠ cm من مرآة مقعرة بعدها البؤري ١٢ cm .

a. على أي بعد ستظهر صورة الساعة ؟

b. ما قطر الصورة ؟

الحل :

a.

$$\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$$

$$d_i = \frac{d_o f}{d_o - f} = \frac{(8.0 \text{ cm})(12.0 \text{ cm})}{8.0 \text{ cm} - 12.0 \text{ cm}}$$

$$= -24 \text{ cm}$$

b.

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$$

$$h_i = \frac{-d_i h_o}{d_o} = \frac{-(-24 \text{ cm})(3.0 \text{ cm})}{8.0 \text{ cm}}$$

$$= 9.0 \text{ cm}$$

٦٢. تسقط أشعة الشمس على مرآة مقعرة وتكون صورة على بعد ٣ cm من المرايا . فإذا وضع جسم طوله ٢٤ mm على بعد ١٢ cm من المرآة :

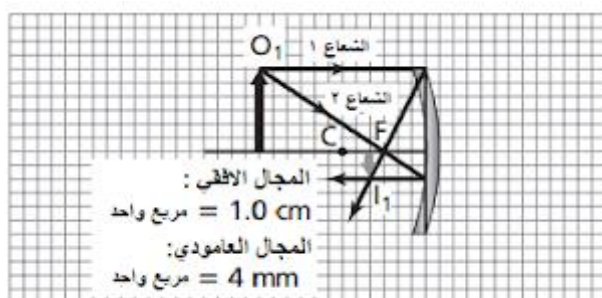
a. فارسم مخطط الأشعة لتحديد موقع الصورة .

b. استخدم معادلة المرايا لحساب بعد الصورة .

c. ما طول الصورة ؟

الحل :

a.



b.

$$\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$$

$$d_i = \frac{fd_o}{d_o - f} = \frac{(3.0 \text{ cm})(12.0 \text{ cm})}{12.0 \text{ cm} - 3.0 \text{ cm}} = 4.0 \text{ cm}$$

c.

$$m = \frac{-d_i}{d_o} = \frac{-4.0 \text{ cm}}{12.0 \text{ cm}} = -0.33$$

$$h_i = mh_o = (-0.33)(24 \text{ mm}) = -8.0 \text{ mm}$$

مراجعة عامة

٦٣. سقط شعاع ضوئي على مرآة مستوية بزاوية 28° ، فإذا حرك مصدر الضوء بحيث زادت زاوية السقوط بمقدار 34° ، فما مقدار زاوية الانعكاس الجديدة ؟

الحل :

$$\theta_i = \theta_{i_1} + 34^\circ$$

$$= 28^\circ + 34^\circ$$

$$= 62^\circ$$

$$\theta_r = \theta_i$$

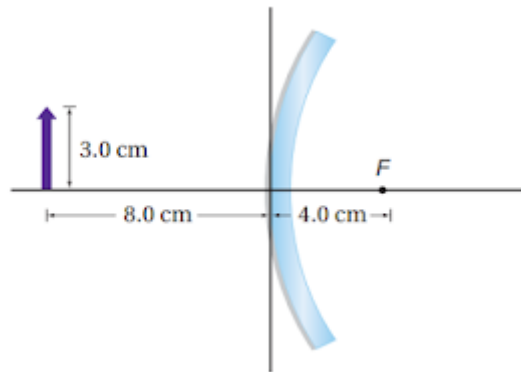
$$= 62^\circ$$

٦٤. انقل الشكل التالي إلى دفترك ، ثم ارسم أشعة على الشكل لتحديد طول الصورة المتكونة وموقعها .

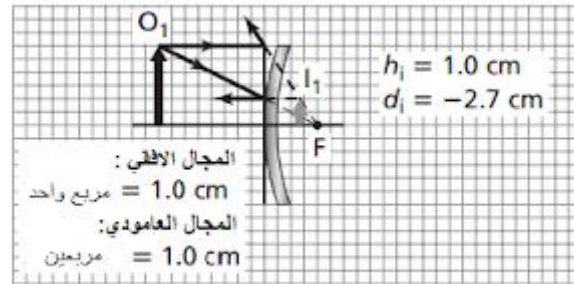
الحلول

 الحلول اون لاين

 hulul.online



الحل :



طول الصورة : 1,0 cm ، بعد الصورة : 2,7 cm .

٦٥. وضع جسم على بعد 4,4 cm أمام مرآة مقعرة نصف قطر تكورها 24,0 cm . أوجد بعد الصورة باستخدام معادلة المرايا .

الحل :

$$\begin{aligned}
 f &= \frac{r}{2} \\
 &= \frac{24.0 \text{ cm}}{2} \\
 &= 12.0 \text{ cm} \\
 \frac{1}{f} &= \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} \\
 d_i &= \frac{d_o f}{d_o - f} \\
 &= \frac{(4.4 \text{ cm})(12.0 \text{ cm})}{4.4 \text{ cm} - 12.0 \text{ cm}} \\
 &= -6.9 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

٦٦. وضع جسم طوله 2.4 cm على بعد 30.0 cm أمام مرآة مقعرة نصف قطر تكورها 26.0 cm . احسب مقدار :

a. بعد الصورة المتكونة .

b. طول الصورة المتكونة .

الحل :

a.

$$\begin{aligned}
 f &= \frac{r}{2} \\
 &= \frac{26.0 \text{ cm}}{2} \\
 &= 13.0 \text{ cm} \\
 \frac{1}{f} &= \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} \\
 d_i &= \frac{d_o f}{d_o - f} \\
 &= \frac{(30.0 \text{ cm})(13.0 \text{ cm})}{30.0 \text{ cm} - 13.0 \text{ cm}} \\
 &= 22.9 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

b.

$$\begin{aligned}
 m &= \frac{h_i}{h_o} \\
 h_i &= \frac{-d_i h_o}{d_o} \\
 &= \frac{-(22.9 \text{ cm})(2.4 \text{ cm})}{30.0 \text{ cm}} \\
 &= -1.8 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

٦٧. تستخدم مرآة محدبة لتكوين صورة حجمها نصف حجم الجسم على بعد ٣٦ cm خلف المرآة . ما البعد البؤري للمرآة ؟

الحل :

$$m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o}$$

$$d_o = \frac{-d_i h_o}{h_i}$$

$$= \frac{-(-36 \text{ cm}) h_o}{\left(\frac{h_o}{2}\right)}$$

$$= 72 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$f = \frac{d_o d_i}{d_o + d_i}$$

$$= \frac{(72 \text{ cm})(-36 \text{ cm})}{72 \text{ cm} + (-36 \text{ cm})}$$

$$= -72 \text{ cm}$$

٦٨. ما نصف قطر تكور مرآة مقعرة تكبر صورة جيم ٣,٢ + مرة عندما يوضع على بعد ٢٠,٠ cm منها ؟

الحل :

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

$$\begin{aligned}
 d_i &= -md_o \\
 &= -(3.2)(20.0 \text{ cm}) \\
 &= -64 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$\begin{aligned}
 f &= \frac{d_o d_i}{d_o + d_i} \\
 &= \frac{(20.0 \text{ cm})(-64 \text{ cm})}{20.0 \text{ cm} + (-64 \text{ cm})} \\
 &= 29 \text{ cm} \\
 r &= 2f \\
 &= (2)(29 \text{ cm}) \\
 &= 58 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

٦٩. مرآة المراقبة تستخدم المحال الكبيرة مرايا المراقبة في الممرات ، وكل مرآة لها نصف قطر تكور مقداره ٣,٨ ، احسب مقدار :

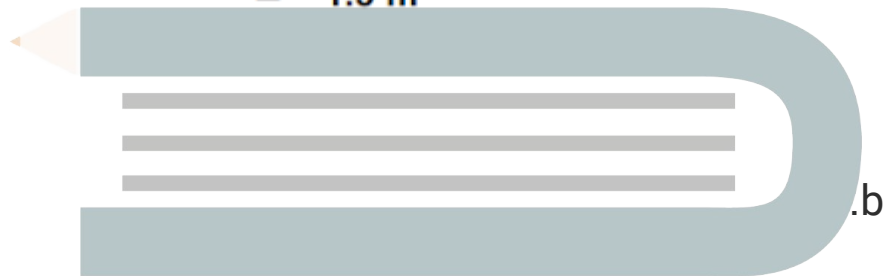
a. بعد الصورة المتكونة لزبون يقف أمام المرآة على بعد ٦,٥ m منها .

b. طول صورة زبون طوله ١,٧ m

الحل :

a.

$$\begin{aligned}
 f &= \frac{-r}{2} \\
 &= \frac{-3.8 \text{ m}}{2} \\
 &= -1.9 \text{ m} \\
 \frac{1}{f} &= \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} \\
 d_i &= \frac{d_o f}{d_o - f} \\
 &= \frac{(6.5 \text{ m})(-1.9 \text{ m})}{6.5 \text{ m} - (-1.9 \text{ m})} \\
 &= -1.5 \text{ m}
 \end{aligned}$$



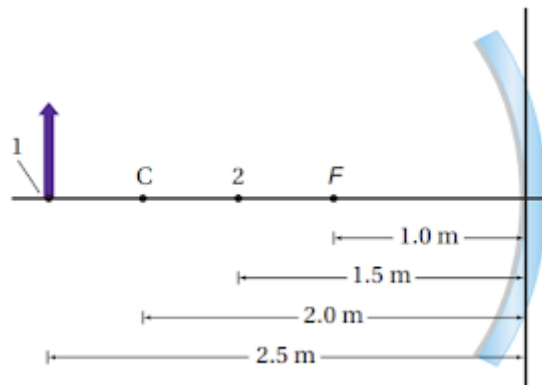
$$\begin{aligned}
 m &= \frac{h_i}{h_o} = \frac{-d_i}{d_o} \\
 h_i &= \frac{-d_i h_o}{d_o} \\
 &= \frac{-(-1.5 \text{ m})(1.7 \text{ m})}{6.5 \text{ m}} \\
 &= 0.38 \text{ m}
 \end{aligned}$$

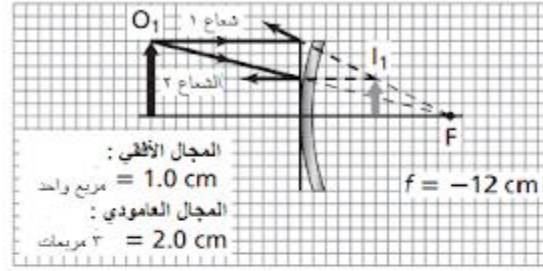
٧٠ . مرآة الفحص والمعاينة يريد مراقب خط إنتاج في مصنع تركيب مرآة تكون صورة معتدلة تكبيرها ٧,٥ مرات عندما توضع على بعد ١٤,٠ mm من طرف الآلة .

a. ما نوع المرآة التي يحتاج عليها المراقب لعمله ؟

b. ما نصف قطر تكور المرآة ؟

الحل :



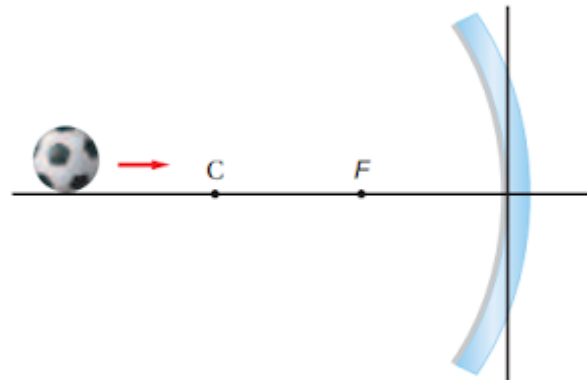


$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$\begin{aligned} f &= \frac{d_o d_i}{d_o + d_i} \\ &= \frac{(12.0 \text{ cm})(-6.0 \text{ cm})}{12.0 \text{ cm} + (-6.0 \text{ cm})} \\ &= -12 \text{ cm} \end{aligned}$$

التفكير الناقد

٧٣. تطبيق المفاهيم تتدحرج الكرة في الشكل التالي ببطء إلى اليمين نحو المرآة المقعرة . صف كيف يتغير حجم صورة الكرة في أثناء تدحرجها نحو المرآة .



الحل :

عندما تكون الكرة خلف النقطة C ، تكون الصورة أصغر من الكرة وحقيقية ،
وعندما تكون الكرة في مركز التكور C يكون حجم صورة الكرة مساويا لحجم
الكرة . وكلما تدحرجت الكرة نحو المرآة سيزداد حجم صورة الكرة . ويستمر حجم
الصورة في الازدياد حتى تختفي صورة الكرة وعندها تكون الكرة في البؤرة F . و
بعد تعدي F تصبح الصورة وهمية ومكبرة ومعتدلة .

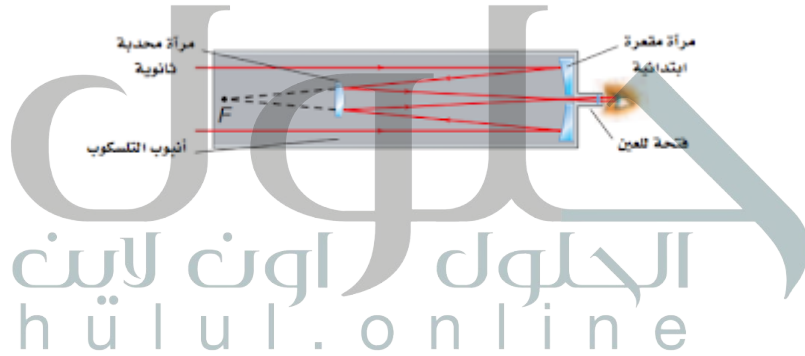
٧٤. التحليل والاستنتاج وضع جسم على بعد ٢٢ cm من مرآة مقعرة ، كما في
الشكل التالي . ما البعد البؤري للمرآة ؟



الحل :

$$\begin{aligned}
 f &= \frac{r}{2} \\
 &= \frac{d_o}{2} \\
 &= \frac{22 \text{ cm}}{2} \\
 &= 11 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

٧٥. التحليل والاستنتاج يستخدم ترتيب بصري في بعض التلسكوبات يسمى (تركيز كاسيجرين) كما في الشكل التالي . ويستخدم هذا التلسكوب مرآة محدبة ثانوية توضع بين المرآة الابتدائية وبؤرتها . أجب عما يلي :



- a. تكون المرآة المحدبة المفردة صورا وهمية فقط . اشرح كيف تكون هذه المرآة في هذا النظام من المرايا صورا حقيقية ؟
- b. هل الصور المتكونة في هذا النظام معتدلة أم مقلوبة ؟ وما علاقة ذلك بعدد مرات تقاطع الأشعة ؟

الحل :

- a. توضع المرآة المحدبة لتعترض الأشعة القادمة من المرة المحدبة قبل ان تتجمع . وتعمل المرآة المحدبة على جعل نقطة التجمع في الاتجاه المعاكس للبعد البؤري الأصلي للمرآة الابتدائية أي في اتجاه المرآة المقعرة ، وتزيد من المسافة الكلية التي يقعها الضوء قبل تجمعه . وهذه

العملية تزيد بشكل فعال البعد البؤري مقارنة باستخدام المرآة المقعرة فقط ، لذا تزيد من التكبير الكلي .

b. مقلوب ، في كل مرة تتقاطع الأشعة الضوئية تكون الصور مقلوبة .

الكتابة في الفيزياء

٧٦. تعكس المرايا الأشعة لأنها مطلية بالفلزات . ابحث في واحد مما يأتي ، واكتب ملخصا حوله .

a. الأنواع المختلفة للطلاء المستخدم ، ومزايا كل نوع وسلبياته .

b. صقل الألمنيوم بدرجة دقيقة من النعومة ، بحيث لا تحتاج إلى زجاج لعمل مرآة .

الحل :

متروك للطالب .

٧٧. ابحث في طريقة صقل وتلميع وفحص المرايا المستخدمة في المقراب العاكس . ويمكنك الكتابة في الطرائق التي يستخدمها الفلكي المبتدئ الذي يصنع مقرابه الخاص بيده ، أو الطريقة التي تستخدم في المختبر الوطني ، وأعد تقريرا في ورق واحد تصف فيه الطريقة ، ثم اعرضه على طلاب الصف .

الحل :

متروك للطالب .

٧٨. ما الزمن الدوري لبندول طوله 2.0 m على سطح القمر ؟ علما بأن كتلة القمر $7.34 \times 10^{22} \text{ kg}$ ونصف قطره $1.74 \times 10^6 \text{ m}$ ، وما الزمن الدوري لهذا البندول على سطح الأرض ؟

الحل :

$$\begin{aligned}
 g_m &= \frac{Gm_m}{d_m^2} \\
 &= \frac{(6.67 \times 10^{-11})}{(1.74 \times 10^6)^2} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2 (7.34 \times 10^{22} \text{ kg}) \\
 &= 1.62 \text{ m/s}^2 \\
 T_{\text{القمر}} &= 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{2.0 \text{ m}}{1.62 \text{ m/s}^2}} = 7.0 \text{ s} \\
 T_{\text{الأرض}} &= 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{2.0 \text{ m}}{9.80 \text{ m/s}^2}} = 2.8 \text{ s}
 \end{aligned}$$

٧٩. وضع مرشحان ضوئيان على مصباحين يدويين بحيث ينفذ أحدهما ضوءاً أحمر ، وينفذ الآخر ضوءاً أخضر . إذا تقاطعت الحزمتان الضوئيتان فلماذا يبدو لون الضوء في منطقة التقاطع أصفر ، ثم يعود إلى لونه الأصلي بعد التقاطع ؟ فسر بدلالة الموجات .

الحل :

يمكن أن تتداخل الموجات ، وتجمع ثم يقطع بعضها بعضاً دون أن تتأثر . وفي هذه الحالة ستحتفظ الموجات بالمعلومات الخاصة بألوانها عندما يعبر بعضها بعضاً

اختبار مقنن

حل أسئلة اختبار مقنن للفصل الثاني (الانعكاس والمرآيا)

١. أين يجب وضع جسم بحيث تكون له مرآة مقعرة صورة مصغر ؟

a. في بؤرة المرآة

b. بين البؤرة و المرآة

c. بين البؤرة ومركز التكور

d. خلف مركز التكور

الحل :

الاختيار الصحيح هو : D

٢. ما البعد البؤري لمرآة مقعرة ، إذا كبرت جسما موضوعا على بعد ٣٠ cm منها بمقدار ٣,٢ + مرة ؟

a. ٢٣ cm

b. ٣٢ cm

c. ٤٤ cm

d. ٤٦ cm

الحل :

الاختيار الصحيح هو : C

طريقة الحل :

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

$$d_i = -m d_o$$

$$= -(3,2)(30,0)$$

$$= -96 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$f = \frac{d_o d_i}{d_o + d_i}$$

$$= \frac{(30,0)(-96,0)}{(30,0) + (-96,0)}$$

$$= 43,6363 \text{ cm}$$

٣. وضع جسم على بعد ٢١ cm أمام مرآة مقعرة بعدها البؤري ١٤ cm . ما بعد الصورة ؟

a. -٤٢ cm

b. -٨,٤ cm

c. ٨,٤ cm

d. ٤٢ cm

الحل :

الاختيار الصحيح هو : D

طريقة الحل :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

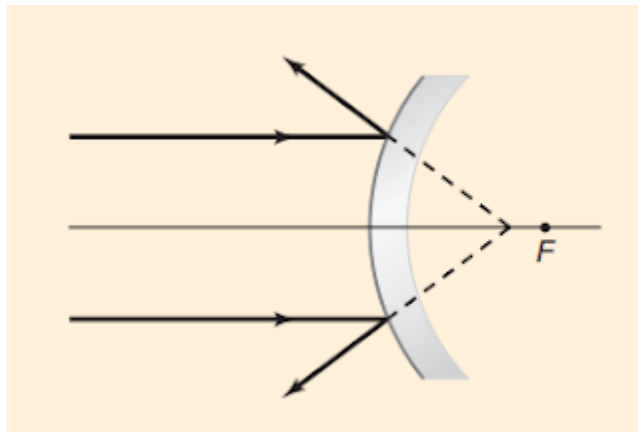
$$d_i = \frac{d_o f}{d_o - f}$$

$$d_i = \frac{(21)(14)}{21 - 14}$$

$$d_i = 42cm$$

٤. لا تجتمع امتدادات الأشعة الضوئية بدقة في البؤرة في الشكل أدناه .
وهذه المشكلة تحدث في :

- a. جميع المرايا الكروية
- b. جميع مرايا القطع المكافئ
- c. المرايا الكروية المعيبة فقط
- d. مرايا القطع المكافئ المعيبة فقط



الحل :

الاختيار الصحيح هو : A

٥. تكونت صورة مقلوبة طولها

m ٨,٥ أمام مرآة مقعرة على بعد cm ٣٤,٥ منها ، فإذا كان البعد البؤري للمرأة cm ٢٤,٠ ، فما طول الجسم الذي مثلته هذه الصورة ؟

a. ٢,٣ cm

b. ٣,٥ cm

c. ١٤ cm

d. ١٩ cm

الحل :

الاختيار الصحيح هو : D

طريقة الحل :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{do} + \frac{1}{di}$$

$$\frac{1}{do} = \frac{1}{f} - \frac{1}{di}$$

$$\frac{1}{do} = \frac{1}{\left(\frac{24}{2}\right)} - \frac{1}{34,5}$$

$$\frac{1}{do} = 0,054$$

$$do = \frac{1}{0,054} = 18,5 \text{ cm} = 19 \text{ cm}$$

٦. كونت مرآة مقعرة بعدها البؤري 16 cm صورة على بعد $38,6$ cm منها . ما بعد الجسم عن المرآة ؟

a. $2,4 \text{ cm}$

b. $11,3 \text{ cm}$

c. $22,6 \text{ cm}$

d. $27,3 \text{ cm}$

الحل :

الاختيار الصحيح هو : D

طريقة الحل :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{di} + \frac{1}{do}$$

$$\frac{1}{do} = \frac{1}{f} - \frac{1}{di}$$

$$\frac{1}{do} = \frac{1}{16} - \frac{1}{38.6}$$

$$\frac{1}{do} = 0.0366$$

$$do = \frac{1}{0.0366}$$

$$= 27.3224 \text{ cm}$$

٧. كونت مرآة محدبة صورة لجسم حجمها ٣/٤ حجم الجسم وعلى بعد ٨,٤ cm خلف المرآة. ما البعد البؤري للمرآة ؟

a. ٣٤ cm -

b. ١١ cm -

c. ٦,٣ cm -

d. ٤,٨ cm -

الحل :

الاختيار الصحيح هو : A

طريقة الحل :

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{f} &= \frac{1}{di} + \frac{1}{do} \\
 f &= \frac{dodi}{do + di} \quad m = -\frac{di}{do} \\
 do &= -\frac{di}{m} \\
 do &= -\frac{-8,4}{0,75} \\
 &= 11,2 \text{ cm} \\
 f &= \frac{(11,2)(-8,4)}{(11,2) + (-8,4)} \\
 &= -33,6 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

٨. وضعت كأس على بعد 17 cm من مرآة مقعرة ، فتكونت لها صورة على بعد 34 cm أمام المرآة . ما تكبير الصورة ؟ وما اتجاهها ؟

a. $0,5$ ، (مقلوبة)

b. $0,5$ ، (معتدلة)

c. $2,0$ ، (مقلوبة)

d. $2,0$ ، (معتدلة)

الحل :

الاختيار الصحيح هو : C

طريقة الحل :

$$m = -\frac{di}{do}$$

$$m = -\frac{34}{17}$$

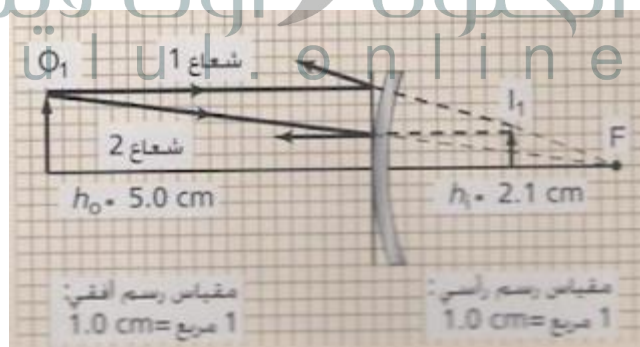
$$m = -2$$

٢,٠ مقلوبة

الأسئلة الممتدة

٩. وضع جسم طوله $5,0 \text{ cm}$ على بعد $20,0 \text{ cm}$ من مرآة محدبة بعدها البؤري $14,0 \text{ cm}$ - ارسـم مخطط الأشعة بمقياس رسم مناسب لتبين طول الصورة .

الحل :



$$h_i = 2,1 \text{ cm}$$