شرح وتدريبات على انعكاس الضوء والمرايا الكروية



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية	
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف العاشر ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول ⇦ اختبارات ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-22 19:46:24	
المزيد من مادة فيزياء:	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					
صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر والمادة فيزياء في الفصل الأول	
شرح وتدريبات على انعكاس الضوء والمرايا الكروية	1
أوراق عمل درس تصوير الحركة	2
كتاب الطالب Physics Inspire باللغة الانجليزية	3
أسئلة الوزارة للأعوام السابقة	4
الاسئلة الرسمية السابق للصف العاشر عربي ـ علوم ـ رياضيات ـ اجتماعيات وفق المنهاج الاماراتي	5

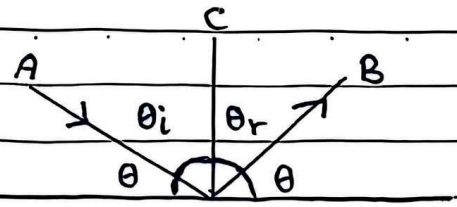
تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية	
تطبيق المناهج على Store App (آبل)	تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)

Date 2,3/9/2026 No.

انعكاس الضوء (القسم 1)

وهو ارتداد الضوء إلى الوسط نفسه عندما يسقط على سطح عاكس للضوء

* العمود المقام هو خط وهمي يرسم عموديًا على السطح العاكس عند نقطة سقوط الشعاع
* زاوية السقوط (θ_i) هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام
* زاوية الانعكاس (θ_r) هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام



سطح عاكس للضوء

A ⇒ شعاع ساقط — θ_i ⇒ زاوية السقوط
B ⇒ شعاع منعكس — θ_r ⇒ زاوية الانعكاس
C ⇒ العمود المقام — θ ⇒ زاوية متممة

قانون الانعكاس

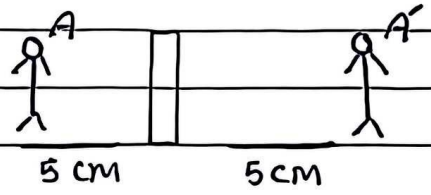
$\theta_i = \theta_r$

زاوية الانعكاس = زاوية السقوط

خصائص المرآة المستوية

- الصورة معتدلة
- الصورة افتراضية
- الصورة لها نفس حجم الجسم
- بُعد الصورة عن المرآة يساوي بُعد الجسم عن المرآة

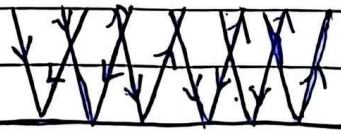
وبُعد الصورة عن الجسم يساوي ضعف البُعد بين الجسم أو الصورة عن المرآة



أنواع الانعكاس

منتظم

يحدث عندما تسقط الأشعة الضوئية على سطح أملس

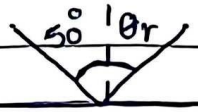


غير منتظم

يحدث عندما تسقط الأشعة الضوئية على سطح خشن

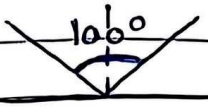
تمارين على الدرس

1)



$\theta_r = \theta_i = 50^\circ$

2)

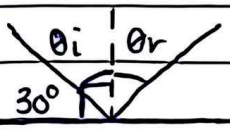


$\theta = \theta_i + \theta_r$

$\theta_i = 100^\circ \div 2 = 50^\circ$

$\theta_r = 100^\circ \div 2 = 50^\circ$

3)



$\theta_i = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

$\theta_r = \theta_i = 60^\circ$

4)

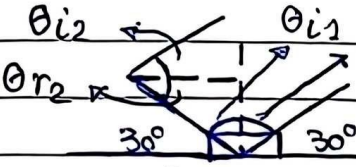


$\theta = \theta_i + \theta_r$

$\theta_i = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$, $\theta_r = \theta_i = 50^\circ$

$\theta = 50 + 50 = 100$

5)



$\theta_{i_1} = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

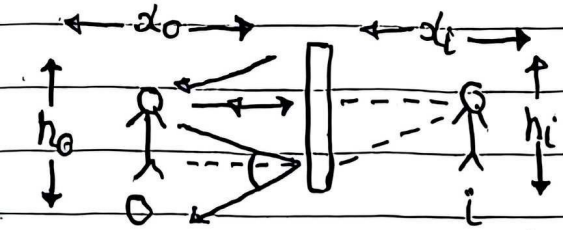
$\theta_{r_1} = \theta_{i_1} = 60^\circ$

وعن طريق التبادل الداخلي:

$\theta_{r_2} = 30^\circ$

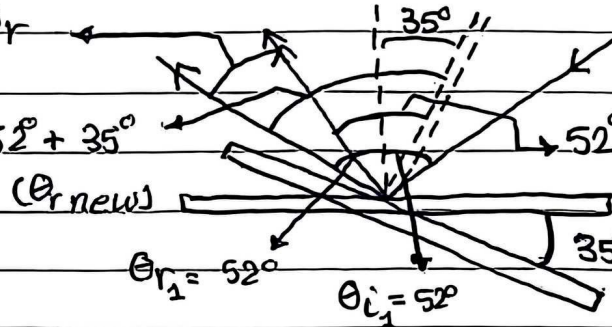
$\theta_{r_2} = \theta_{i_2} \Rightarrow \theta_{i_2} = 30^\circ$

تتكون الصور في المرآة المستوية نتيجة التقاء امتدادات الأشعة الضوئية المنعكسة خلف المرآة



* طول الجسم يساوي طول الصورة ($h_o = h_i$)
* بعد الجسم عن المرآة يساوي بعد الصورة عن المرآة ($x_o = -x_i$) والإشارة السالبة لأن الصورة تخيلية

م اص7) اصطدم شعاع ضوئي بمرآة مستوية بزاوية مقدارها $\theta_i = 52°$
إذا أردت تدوير المرآة بزاوية $35°$ حول النقطة التي اصطدم عندها الشعاع بالمرآة فما مقدار زاوية دوران الشعاع المنعكس؟



عند تدوير المرآة بزاوية $35°$ يدور معها العمود المقام بذات الزاوية ويقترب من الشعاع الساقط، بالتالي:

$\theta_{i_1} = 52° \Rightarrow \theta_{i_2} = 52° - 35°$

$\theta_{r_1} = 52° \Rightarrow \theta_{r_2} = \theta_{i_2} = 52° - 35°$

$\Delta\theta_r = (52° + 35°) - (52° - 35°)$

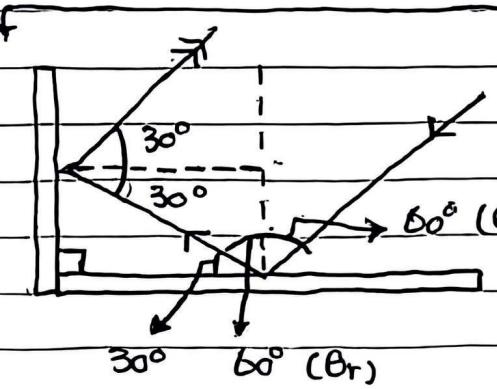
$= 52° + 35° - 17°$

$= 87° - 17° = \underline{\underline{70°}}$

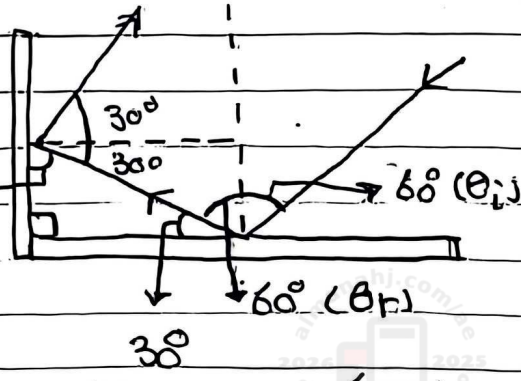
$\theta_{r_{new}} - \theta_{r_2}$

يبتعد العمود المقام عن الشعاع المنعكس القديم وتصبح الزاوية $\theta_{r_{new}} = 52° + 35°$

م اص7) وضعت مرآتان مستويتان إحداهما عمودية على الأخرى فإذا سقط شعاع ضوئي على احداهما بزاوية مقدارها $\theta_i = 60°$ وانعكس باتجاه المرآة الثانية، فما مقدار زاوية الانعكاس عن المرآة الثانية؟



الحل بالزوايا المتبادلة (Z)

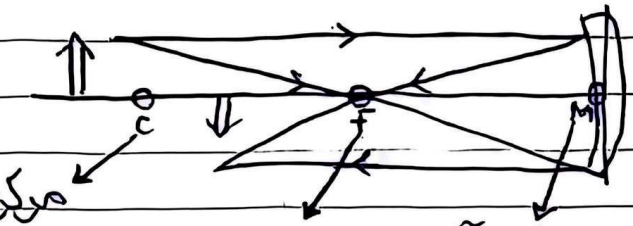


الحل بتكوين مثلث قائم الزاوية

Date No

المرايا الكروية (القسم 2)

مرايا مقعرة
هي سطح عاكس سطحها مقوس للداخل وحوافها منحنية نحو المشاهد

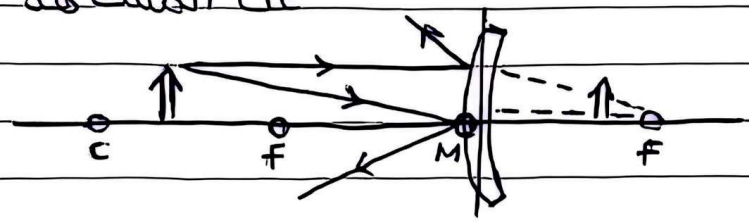


مركز التكور

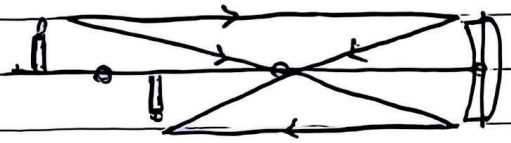
قطر المرآة — البؤرة

البعد البؤري "f" = $(f \to M)$ يساوي $\frac{\text{نصف القطر "r" } (C \to M)}{2}$

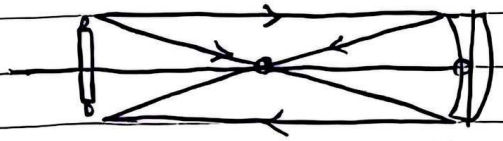
مرايا محدبة
هي سطح عاكس من الخارج وحوافها بعيدة عن المشاهد



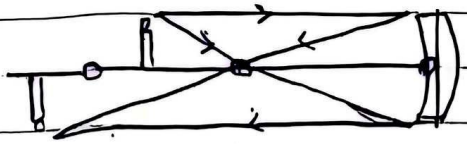
حالات المرآة المقعرة



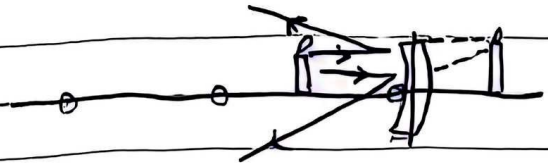
الجسم أبعد من مركز التكور
$x_o > 2f$
الصورة حقيقية، مقلوبة، مصغرة



الجسم عند مركز التكور
$x_o = 2f$
الصورة حقيقية، مقلوبة، مساوية للجسم



الجسم أبعد من البعد البؤري
$2f > x_o > f$



الجسم بين المرآة والبؤرة
$x_o < f$
الصورة تخيلية، معتدلة، مكبرة

الصورة حقيقية، مقلوبة، مكبرة ⟸

معادلة المرايا الكروية

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

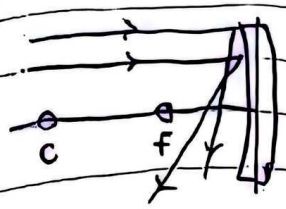
$+x_i$ x_o صورة حقيقية
$-x_i$ x_o صورة مفترضة

+f مرآة مقعرة
−f مرآة محدبة

معادلة التكبير

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

+m معتدلة
−m مقلوبة



الزيغ الكروي / هو عدم تجمع أشعة الضوء المنعكسة عند البؤرة

حل تدريبات ومسائل على درس المرايا الكروية

تمرين 14 ص 19) $x_0 = 36\ cm$, $f = 16\ cm$, مرآة: $x_i = ??$, مقعرة

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{x_0}$$

$$\frac{1}{16} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{36} \Rightarrow x_i = 28.8\ cm$$

تمرين 15 ص 19) $h_0 = 3\ cm$, $x_0 = 20\ cm$, $r = 16\ cm$, مرآة: h_i و $x_i = ??$, مقعرة

$$f = \frac{r}{2} \qquad f = \frac{16}{2} = 8\ cm$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{x_0} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{20}$$

$$x_i = 13.\overline{3}\ cm$$

$$\frac{h_i}{h_0} = \frac{-x_i}{x_0} \qquad \frac{h_i}{3} = \frac{-13.\overline{3}}{20} \Rightarrow h_i = -2\ cm$$

تمرين 19 ص 20) $f = -13\ cm$, $h_0 = 6\ cm$, $x_0 = 60\ cm$, مرآة: h_i و $x_i = ??$, محدبة

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{x_0} \Rightarrow \frac{1}{-13} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{60} \Rightarrow x_i = -10.7\ cm$$

تمرين 20 ص 22) توجد طريقتان لحل المسألة

الطريقة 1) $m = \frac{3}{4}$, $x_i = -24\ cm$, "مرآة محدبة": x_0 و $f = ??$

$$m = \frac{-x_i}{x_0} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{-(-24)}{x_0} \qquad x_0 = 32\ cm$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{x_0} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{-24} + \frac{1}{32}$$

$$f = -96\ cm$$

الطريقة 2) $h_i = \frac{3}{4} h_0$, $x_i = -24\ cm$

$$\frac{h_i}{h_0} = \frac{-x_i}{x_0} \Rightarrow \frac{\frac{3}{4} h_0}{1 h_0} = \frac{-(-24)}{x_0} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{24}{x_0}$$

$$x_0 = 32\ cm$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{x_0} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{-24} + \frac{1}{32}$$

$$f = -96\ cm$$

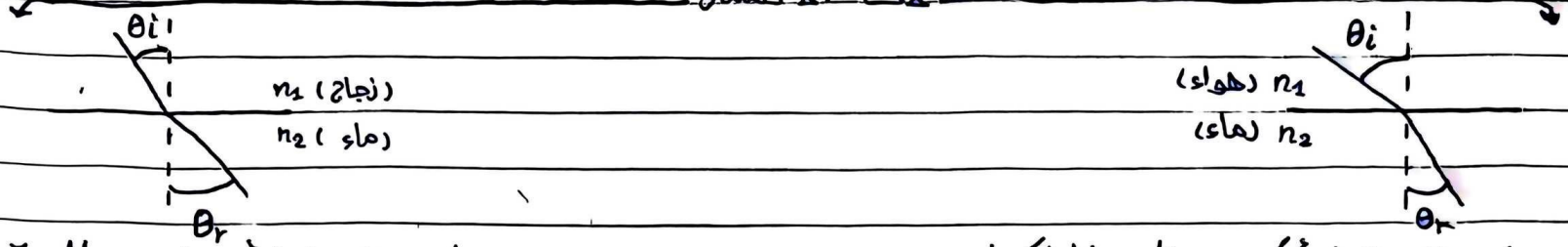
$$\frac{h_i}{h_0} = \frac{-x_i}{x_0} \Rightarrow \frac{h_i}{6} = \frac{-(-10.7)}{60} \Rightarrow h_i = 1.07\ cm$$

a-manahj.com

القسم 3 (إنكسار الضوء)
الوحدة (2) الدرس (1)

إنكسار الضوء هو تغير في مسار شعاع الضوء عندما ينتقل بين وسطين مختلفين في الكثافة الضوئية
والسبب في ذلك هو تغير سرعة الضوء بالوسطين

حالات الانكسار



زاوية السقوط أكبر من زاوية الانكسار
تقل سرعة الضوء
ينعكس الشعاع الساقط مقتربًا من العمود المقام
$n_1 < n_2$

زاوية السقوط أصغر من زاوية الانكسار
تزداد سرعة الضوء
ينكسر الشعاع الساقط مبتعدًا عن العمود المقام
$n_1 > n_2$

قانون سنل للانكسار/
حاصل ضرب معامل انكسار الوسط الأول في جيب زاوية السقوط
يساوي حاصل ضرب معامل انكسار الوسط الثاني في جيب زاوية الانكسار

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

$$\theta_2 = \sin^{-1}\left(\left(\frac{n_1}{n_2}\right)\sin\theta_1\right)$$

$$\theta_1 = \sin^{-1}\left(\left(\frac{n_2}{n_1}\right)\sin\theta_2\right)$$

(ص 34 م 1)

$n_1 = 1.00$
$n_2 = 1.52$
$\theta_1 = 30°$

$$\theta_2 = \sin^{-1}\left(\left(\frac{n_1}{n_2}\right)\sin\theta_1\right)$$

$$\theta_2 = \sin^{-1}\left(\left(\frac{1.00}{1.52}\right)\sin(30°)\right)$$

$$\theta_2 \approx 19.204°$$

تحقق من الحل/

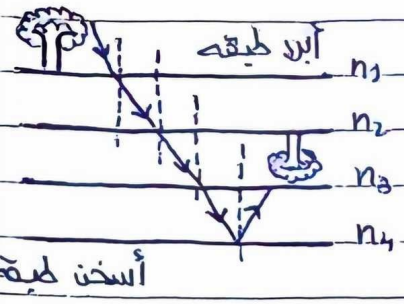
$$\theta_1 = \sin^{-1}\left(\left(\frac{n_2}{n_1}\right)\sin\theta_2\right)$$

$$\theta_1 = \sin^{-1}\left(\left(\frac{1.52}{1.00}\right)\sin(19.204°)\right)$$

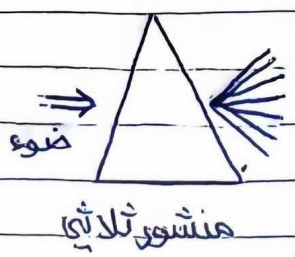
$$\theta_1 = 29.998° \approx 30° \checkmark$$

الحل صحيح والقوانين صحيحة

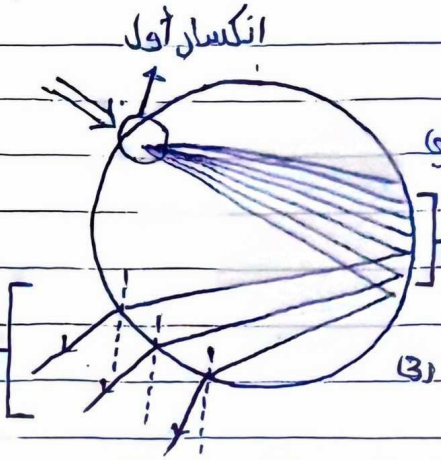
ملحوظة بسيطة: $n_1\sin\theta_1 - n_2\sin\theta_2 \approx 0$ (تستخدم للتحقق من الحل)



(1)



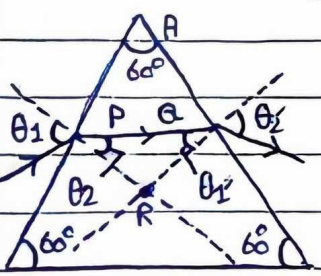
(2)



(3)

ظاهرة تحلل الضوء الابيض في الرسمتين (2) و(3) تعتمد على انكساره وتفككه إلى ألوان الطيف بسبب اختلاف الاطوال الموجيه لكل لون. في الرسم (2) ينكسر الضوء عند دخوله المنشور وخروجه منه حيث تنحرف بعض الالوان ذات أقل λ كالبنفسجي أكثر من الباقي. في أقواس المطر، قطرات المطر الكبيره كالرسم (3) تلعب دور المنشور حيث يحدث انكسار أول يتبعه انعكاس داخلي ثم انكسار ثاني.

ظاهرة السراب الموضحه في الرسم (1) هي تطبيق من تطبيقات الانعكاس الكلي الداخلي، وهي مجموعة انكسارات للضوء داخل طبقات الهواء يليها انعكاس داخلي يؤدي إلى تكون صورة.



$\theta_1 = 45°$

n_1 (هواء) $= 1$

n_2 (زجاج المنشور) $= 1.5$

θ_2 , θ_1' , $\theta_2' = ??$

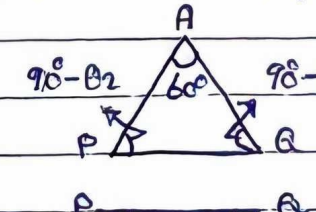
لس ص 54 55

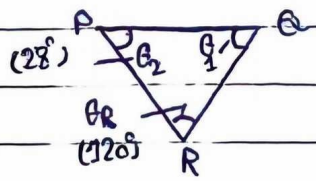
يدخل الشعاع الموضح في الشكل في منشور زجاجي متطابق الاضلاع ومعامل انكساره 1.5 أوجد θ_2 باستخدام قانون سنل، ثم θ_1' بمبادئ الهندسه، ثم θ_2' بقانون سنل

A) $\theta_2 = \sin^{-1}\left(\left(\frac{n_1}{n_2}\right)\sin(\theta_1)\right)$

$\theta_2 = \sin^{-1}\left(\left(\frac{1}{1.5}\right)\sin(45°)\right)$

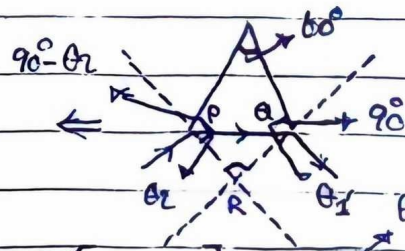
$\boxed{\theta_2 \approx 28°}$





$\theta_2 + (90° - \theta_2)$

B



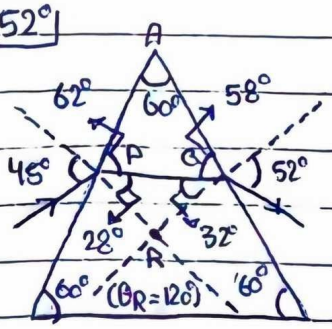
$60° + \boxed{90°} + \boxed{90°} + \theta_R = 360°$

$240° + \theta_R = 360°$, $\theta_R = 120°$

C) $\theta_2' = \sin^{-1}\left(\left(\frac{n_1}{n_2}\right)\sin(\theta_1')\right)$

$\theta_2' = \sin^{-1}\left(\left(\frac{1.5}{1}\right)\sin(32°)\right)$

$\boxed{\theta_2' \approx 52°}$



$\Delta PRQ = 180°$, $\Delta PAQ = 180°$

$\Delta PRQ = \theta_2 + \theta_1' + \theta_R$

$180° = \theta_2 + \theta_1' + 120° \Rightarrow \theta_2 + \theta_1' = 60°$

$\theta_2 + \theta_1' = 60° \Rightarrow 28° + \theta_1' = 60° \Rightarrow \boxed{\theta_1' \approx 32°}$

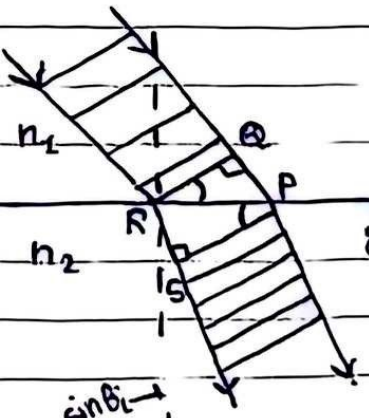
تحقق من الحل

$\Delta PRQ = 28° + 32° + 120° = 60° + 120° = 180°$

$\Delta PAQ = (90° - \theta_2) + (90° - \theta_1') + 60°$

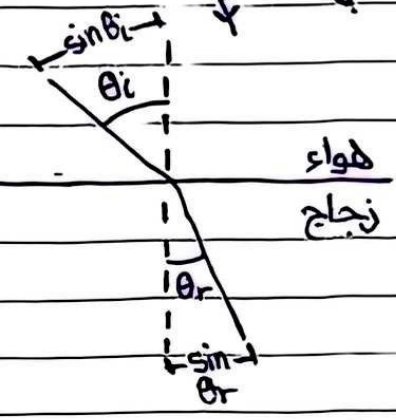
$(90° - 28°) + (90° - 32°) + 60° = 62° + 58° + 60° = 180°$

معامل الانكسار n للوسط المادي هو مقدار انحراف أشعة الضوء عند مروره بهذا الوسط، ويساوي سرعة الضوء في الفراغ c على سرعة الضوء في الوسط v



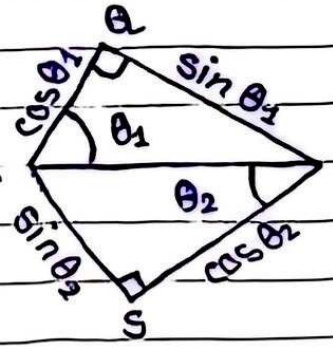
عند انتقال الضوء من وسط أقل كثافة (الهواء) إلى وسط أعلى كثافة (الزجاج)، تقل سرعته وينكمش طوله الموجي وتردده ثابت.
من شكل تتشكل مثلثين قائمي الزاوية (ΔRPS و ΔRPQ) اللذان يشتركان في الوتر نفسه (الضلع RP)، بالتالي:

$$\sin\theta_1 = \frac{PQ}{PR} \quad \text{و} \quad \sin\theta_2 = \frac{RS}{PR}$$

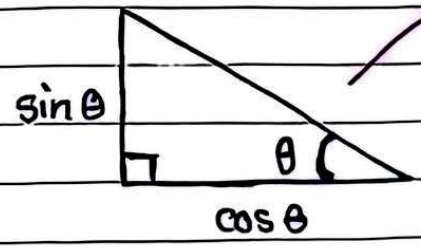


نقوم بعزل الأشعة عن الخمود المقام لتوضيح العلاقات الرياضية مباشرة. الأسهم الأفقية تمثل بوضوح المقابل الجيبي ($\sin\theta$) لكل زاوية، مما يوضح انحناء الشعاع ونشوء قانون سنل ($n_1\sin\theta_1 = n_2\sin\theta_2$) وبعض العلاقات:

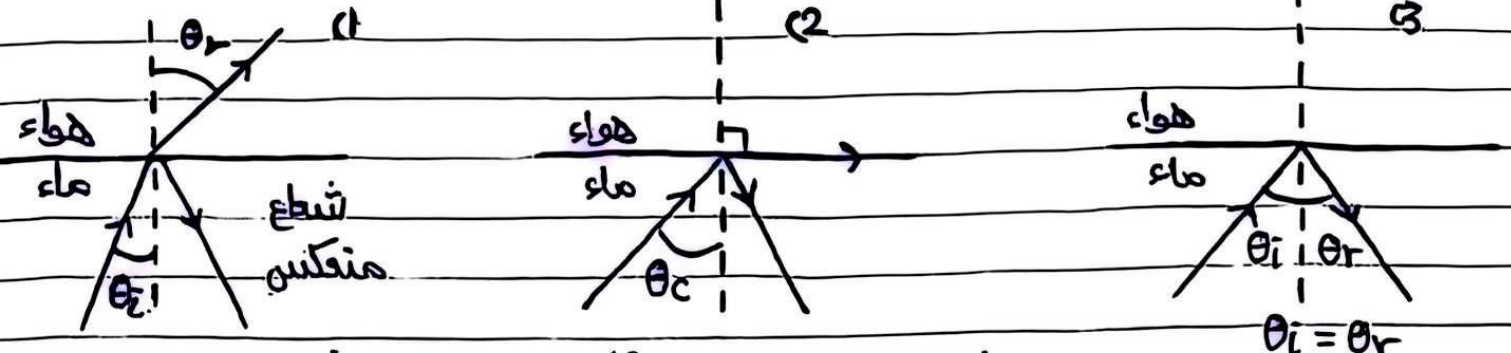
$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \quad \text{و} \quad \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \quad \text{و} \quad \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \quad \text{و} \quad \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1}$$



حيث



رسمة توضحية أكثر للمثلثين ومفهوم المقابل الجيبي لكليهما

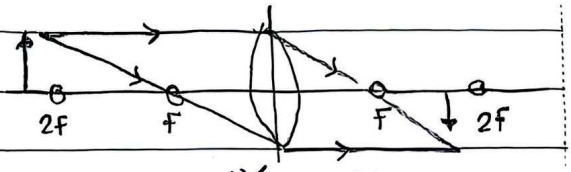


عندما ينتقل الضوء من وسط n أكبر إلى وسط n أصغر، يحدث انكسار وانعكاس في الوقت نفسه، وكلما زادت θ_i زادت $\theta_{refracted}$. وعندما تصبح زاوية انكسار 90° وينطبق الشعاع على السطح، تسمى زاوية السقوط حينها بالزاوية الحرجة (θ_c). إذا زادت زاوية السقوط وأصبحت أعلى من θ_c، يختفي الانكسار ويحدث انعكاس كلي داخلي يعود فيه الضوء كاملاً للسطح و $\theta_i = \theta_r$.

القسم (2) / العدسات المحدبه والمقعره

العدسه هي قطعه من مادة شفافه تجمّع الضوء أو تفرّقه ولها نوعان اثنان

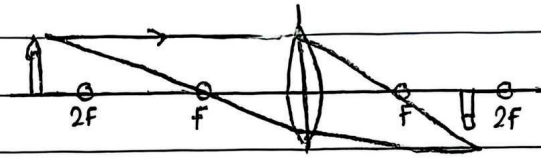
محدبه (تجمّع الضوء)



لها 4 حالات لتكوّن صورة

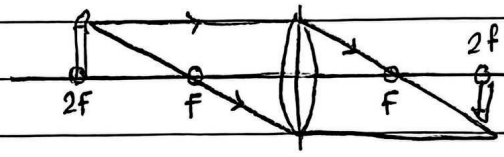
$x_o > 2f$ | $x_o = 2f$ | $2f > x_o > f$ | $x_o < f$

1) $x_o > 2f$



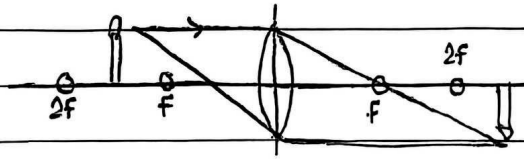
الصوره حقيقيه ومقلوبه ومصغره

2) $x_o = 2f$



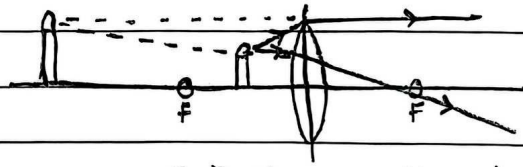
الصوره حقيقيه ومقلوبه ومساويه للجسم

3) $2f > x_o > f$



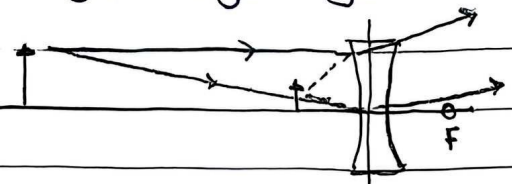
الصوره حقيقيه ومقلوبه ومكبره

4) $x_o < f$



الصوره تخيليه ومعتدله ومكبره

مقعره (تفرّق الضوء)



لها حاله واحده فقط
(صوره تخيليه ومعتدله ومصغره)

معادلات العدسه الرقيقه

التكبير

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

معادلة العدسه

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

"عدسه"

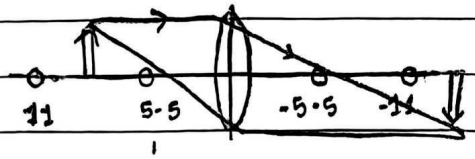
"مرآه محدبه"

$h_o = 2.25\ cm$

$x_o = 8.5\ cm$

$f = 5.5\ cm$

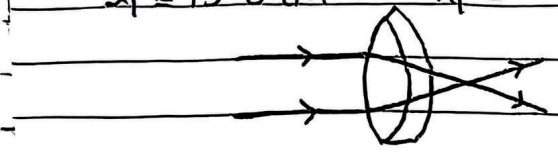
(س 45 ص 15)



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{x_o} \qquad \frac{h_i}{h_o} = \frac{-x_i}{x_o}$$

$$\frac{1}{5.5} = \frac{1}{x_i} + \frac{1}{8.5} \qquad \frac{h_i}{2.25} = \frac{-15.6}{8.5}$$

$x_i = 15.6\ cm$ $\qquad h_i = -4.1\ cm$



عيوب العدسات الكرويه

الزيغ الكروي

هو انكسار الاشعه بشكل اقوى بحيث لا تتجمع الاشعه الموازيه عند البؤره

الزيغ اللوني

هو انكسار الاطوال الموجيه المختلفه للضوء بزوايا مختلفه ويظهر الجسم محاط بألوان

الحل هو استخدام العدسات اللاونيه وهي نظام يتكون من عدستين أو أكثر لهما n مختلف