

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z



كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الأولى

أسئلة وروايات محلولة

البصريات الهندسية

A 2 Z LIBRARY

مكتبة A to Z : Facebook Group

كلية العلوم (فيزياء ، كيمياء ، رياضيات ، علم الحياة)

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app) على الرقم TEL: 0931497960

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

الاسم :
الرقم الجامعي:
المدة : ساعتان

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم الفيزياء

أسئلة مقرر البصريات الهندسية للسنة الأولى فيزياء

أجب على الأسئلة التالية:

السؤال الأول: 20 درجة

اشرح قوانين الانكسار والانعكاس للضوء مع توضيح الانعكاس الكلي! ومتى يحصل؟ ثم عرّف الزاوية الحرجة أو الحدية وفي أي وسط تقع هذه الزاوية؟

السؤال الثاني: 15 درجة

هل كل شعاع يرد على موشر سيرز منه؟ وضح الشروط

السؤال الثالث: 20 درجة

ارسم خيال جسم عمودي على المحور البصري ويقع أمام:
- مرآة كروية في حالتها (مقعرة و محدبة) واكتب صفاته
- عدسة رقيقة مقربة في كل المواقع واكتب صفاته

السؤال الرابع: 15 درجة

اختر أحد السؤالين التاليين:

- اشرح كيفية صياغة مصفوفة الانتقال للضوء في وسط متجانس
- ليكن لدينا عدسة محدبة الوجهين في الهواء قريبة انكسار مادتها n ونصف قطر كل من وجهيها r_1, r_2 فأوجد قانون العدسة انطلاقاً من قانون الكاسر الكروي

انتهت الأسئلة

أستاذ المقرر

د. آصف يوسف

لم تصحح مقر البصريات الهندسية لسنة الأولى فزياء .

السؤال الأول: 20

لما قوانين الانعكاس هي أنه زاوية الورد مساوية لزاوية الانعكاس ومن ههنا مختلفتين بالنسبة لنا ظلم وأنشأ إشعاع لوارد والمنعكس والناظم في مستوى واحد.

وقوانين الانكسار هي

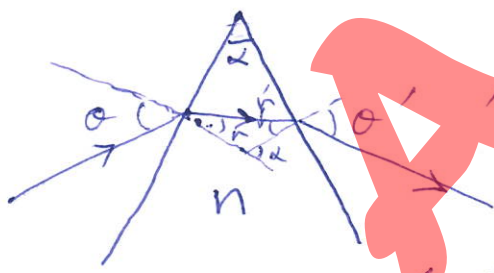
$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \text{ حيث}$$

n_1, n_2 قرائن انكسار الوسط θ_1 و θ_2 زاويتا الورد والانعكاس فمفادنا يكون $n_1 > n_2$ فالحجب أنه

كلوه $\theta_1 < \theta_2$ وبالنسبة لـ θ_1 حتى تصل $\theta_2 = 90^\circ$ نسمي عندها

بالزاوية الحدية أو الحرجة وتقع في الوسط الأكثر كثرة أو الوسط الذي قسمة انكساره أكبر فعندما تزيد الزاوية عندها نخرج خارجا إشعاع ينكس عوضاً عنه أنه منكسر في الوسط الأقل كثرة أي زاوية الورد التي تقابل زاوية انكسار مساوية لـ 90° .

السؤال الثاني: 15



لأنه زاوية انكسار الموشو أكبر من زاوية انكسار الوسط فالحجب أنه كلوه

الزاوية الحدية θ_k حيث $r \leq \theta_k$

$$\alpha = r + r' \Rightarrow \alpha - r = r' \leq \theta_k$$

$$\alpha - \theta_k \leq r$$

وبالتالي $r \leq \theta_k \Rightarrow (\alpha - \theta_k) \leq r = n \sin(\alpha - \theta_k) \leq n \sin r$ وهو شرط زاوية الورد

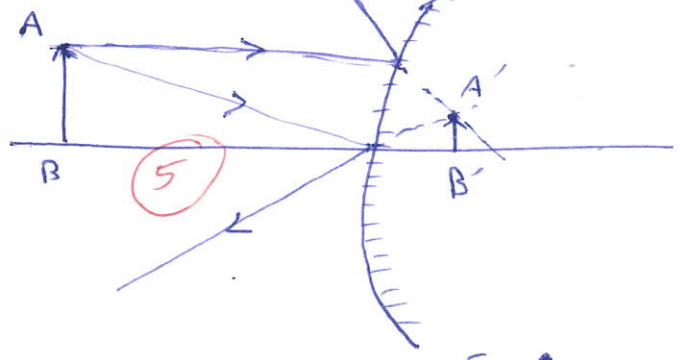
وبما أن $\theta_k \leq 1$ $\Rightarrow$

$$(\alpha - \theta_k) \leq \frac{1}{n} \Rightarrow n \sin(\alpha - \theta_k) \leq 1$$

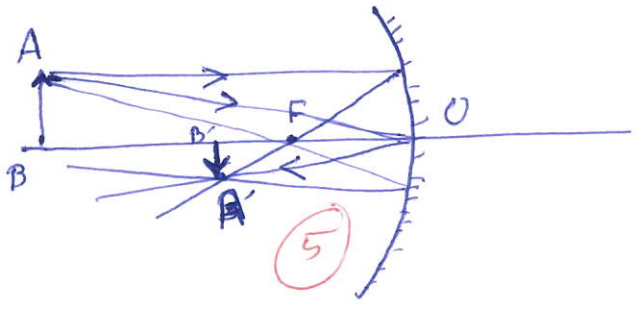
ولذا $\theta_k \leq \frac{1}{n}$ وبذلك $\alpha \leq 2\theta_k$ وهو شرط المذكور أنه زاوية الورد يجب أن تكون أصغر من ضعف الزاوية الحرجة.

20

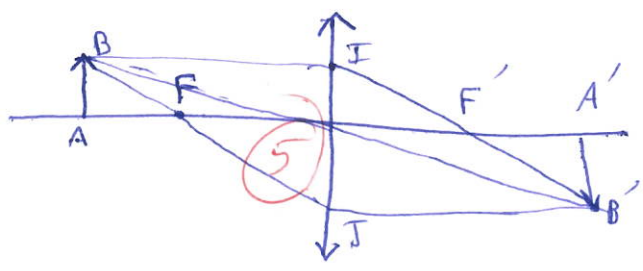
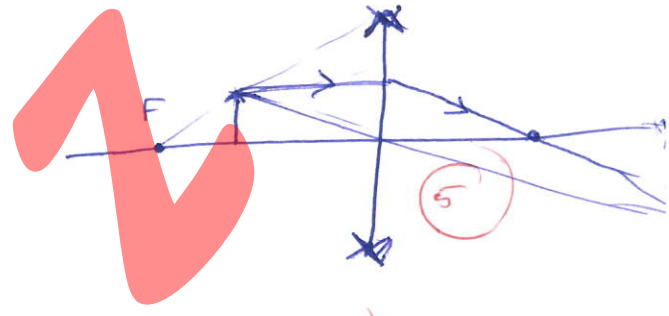
السؤال الثالث :



محدبة
ذهي أصغر من اشيء



مقعرة
هين و مقلوب و أكبر من اشيء

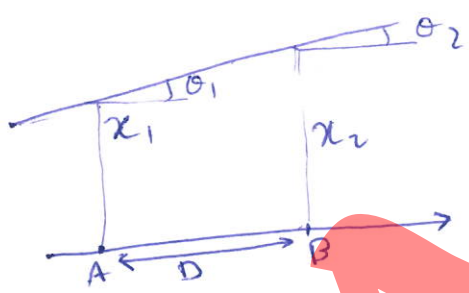


هين و مقلوب

15

السؤال الرابع :

1- نلاحظ من A إلى B من الأرضية (x_1, θ_1) إلى (x_2, θ_2) $\sim$ ni 5



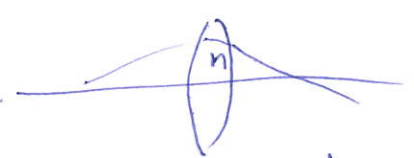
$$x_2 = x_1 + \theta_1 D$$

$$\theta_2 = 0 x_1 + 1 \theta_1$$

$$\begin{pmatrix} x_2 \\ \theta_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & \theta_1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ \theta_1 \end{pmatrix} \Rightarrow T(D) = \begin{pmatrix} 1 & \theta_1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

مصفوفة الانتقال

2- عند مرور شعاع ضوئي على الجسم الأول وعلى بعد S فيشكل حيال S كاسر كروي أول 5



$$\frac{1}{s} + \frac{n}{s_1} = \frac{n-1}{r_1} - s_1'$$

وعلى الجسم الثاني بعد الجسم كاسر كروي ثاني $s_1' = s_1$ 5

مالمح متصل على

$$-\frac{n}{s_1'} + \frac{1}{s'} = \frac{1-n}{r_2}$$

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s''} = (n-1) \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

وهذا قانون العدسة على اعتبار ان السطح هو الهواء مقربة انك، ه شادي لولاه

السؤال الأول: (14 درجة)

انقل رقم السؤال على دفتر إجابتك وضع بجانبه رمز الخيار الذي قمت باختياره من بين الخيارات المطروحة:

1- اوسط المتجانس هو وسط تكون فيه الكثافة ثابتة (a) صحيح (b) خطأ	8- إن الشرط الواجب تحققه حتى يكون الطريق الذي يسلكه الضوء يستغرق زمناً مستقراً بالنسبة لأزمنة الطرق المجاورة هو: $\frac{dt}{dx} = 0$ (a) صحيح (b) خطأ
2- تكون قيمة قرينة الانكسار المطلقة دوماً أكبر أو تساوي الواحد (a) صحيح (b) خطأ	9- لا تتعلق استطاعة الانعكاس بطبيعة السطح العاكس ولا بزاوية ورود الحدية تكون زاوية ورود (a) صحيح (b) خطأ
3- عندما ينتقل الضوء من وسط أشد كسراً إلى وسط أقل كسراً فإن الزاوية الحدية تكون زاوية ورود (a) صحيح (b) خطأ	10- عندما تدور المرآة المستوية بزاوية α حول محور متعامد على مستوي الورد للشعاع ثابت فالشعاع المنعكس يدور بزاوية 2α (a) صحيح (b) خطأ
4- إن كل شعاع ضوئي من الحزمة الضوئية هو مستقل في سلوكه عن باقي الأشعة الضوئية الأخرى (a) صحيح (b) خطأ	11- أنصاف أقطار المرايا الكروية المحدبة دوماً موجياً (a) صحيح (b) خطأ
5- يطي قانون غلاسون بالعلاقة التالية: $\frac{n+1}{\rho} = k$ (a) صحيح (b) خطأ	12- أنصاف أقطار الكواثر الكروية المقعرة دوماً سالياً (a) صحيح (b) خطأ
6- قرينة الانكسار المطلقة تتناسب طرذاً مع درجة حرارة الوسط (a) صحيح (b) خطأ	13- الخيال المقلوب هو خيال صحيح (a) صحيح (b) خطأ
7- إن مبدأ فيرما هو تعبير جنيذ لقوانين البصريات الهندسية وجميعها كلها في نفس واحد (a) صحيح (b) خطأ	14- يعطى الانزياح الجانبي للشعاع الوارد على صفيحة متوازية الوجهين عندما تكون زوايا الورد صغيرة بالعلاقة: $d = t \times i_1 \left(1 + \frac{n'}{n} \right)$ (a) صحيح (b) خطأ

السؤال الثاني: (20 درجة)

انقل رقم السؤال على دفتر إجابتك وضع بجانبه رمز الخيار الذي قمت باختياره من بين الخيارات المطروحة:

1- تشكل المرآة الكروية المحدبة دوماً للجسم الحقيقي: (a) خيلاً حقيقياً وصحيحاً (b) خيلاً وهمياً وصحيحاً (c) خيلاً حقيقياً ومقلوباً (d) خيلاً وهمياً ومقلوباً	6- يكون البعدان المحرقان في الكواثر المقعرة: (a) سالبان (b) موجبان (c) موجبان أو سالبان (d) كل ما سبق خاطئ
2- يستخدم الموشور في: (a) انحراف الضوء (b) تحليل الضوء (c) حساب قرينة انكسار سائل (d) كل ما سبق صحيح	7- الشرط الأول لبروز الشعاع الضوئي من الموشور هو: (a) $\alpha \geq 2\theta_k$ (b) $\alpha \leq 2\theta_k$ (c) $\alpha > 2\theta_k$ (d) $\alpha < 2\theta_k$
3- عندما ينتقل الضوء من وسط أشد كسراً إلى وسط أقل كسراً للضوء (a) ينكسر مقترباً من الناطم (b) ينكسر مبتعداً عن الناطم (c) يتابع سيره دون انحراف (d) في اللانهاية	8- العلاقة التي تربط نصف قطر الكاسر R وبعداه المحرقان f و f' هي: (a) $R = f' + f$ (b) $R = f' - f$ (c) $R = f - f'$ (d) كل ما سبق خاطئ
4- نقول عن كمية أنها مستقرة إذا كانت: (a) سوية (b) أصغرية (c) أعظمية (d) كل ما سبق صحيح	9- تعطى قيمة زاوية الانحراف في الموشور الرقيق بالعلاقة: (a) $\delta = n(\alpha - 1)$ (b) $\delta = \alpha(n - 1)$ (c) $\delta = n(\alpha + 1)$ (d) $\delta = \alpha(n + 1)$
5- يكون الجسم وهمياً بالنسبة لمرآة كروية إذا كان: (a) على يمين المرآة (b) على يسار المرآة (c) فوق المحور الأصلي (d) تحت المحور الأصلي	10- الشعاع الوارد على كاسر كروي موازياً لمحوره الأصلي فإنه: (a) ينكسر ماراً من المركز (b) ينعكس ماراً من المركز (c) ينكسر ماراً من المحرق (d) ينعكس ماراً من المحرق

انقل رنم السؤال على دفتر إجابتك وضع بجانبه رمز الخيار الذي قمت باختياره من بين الخيارات المطروحة:

7-تشكل مرآة كروية محدبة لجسم طوله 2cm يقع على بعد 10cm منها خيلاً هماً صحيحاً على بعد 5cm وطوله:

$y' = 1\text{cm}$ (a)

$y' = 2\text{cm}$ (b)

$y' = 3\text{cm}$ (c)

$y' = 4\text{cm}$ (d)

8-عندما تشكل مرآة كروية مقعرة لجسم يبعد عنها 6cm خيلاً حقيقياً على بعد 3cm يكون بعدها المحرقي:

$f = 2\text{cm}$ (a)

$f = 2.5\text{cm}$ (b)

$f = 3\text{cm}$ (c)

$f = 3.5\text{cm}$ (d)

9-كاسر كروي محدب نصف قطره 10cm يفصل بين وسطين شفافين ومتجانسين قرينة انكسار الأول $n = 1$ وقرينة انكسار الثاني $n' = 1.5$ فيكون البعد المحرقي الجسمي له:

$f = 10\text{cm}$ (a)

$f = 15\text{cm}$ (b)

$f = 20\text{cm}$ (c)

$f = 25\text{cm}$ (d)

10-كاسر كروي بعدها المحرقيان $f = 10\text{cm}$ و $f' = 30\text{cm}$ فيكون نصف قطره:

$R = 20\text{cm}$ (b) $R = 10\text{cm}$ (a)

$R = 60\text{cm}$ (d) $R = 40\text{cm}$ (c)

11-كاسر كروي يفصل بين وسطين قرينة انكسار الأول $n = 1$ وقرينة انكسار الثاني $n' = 1.5$ يشكل لجسم طوله 6cm ويبعد عنه 10cm خيلاً مقارباً على بعد 5cm ويكون طوله:

$y' = -1.5\text{cm}$ (b) $y' = -1\text{cm}$ (a)

$y' = -2.5\text{cm}$ (d) $y' = -2\text{cm}$ (c)

12-كاسر كروي يفصل بين وسطين قرينة انكسار الأول $n = 1$ وقرينة انكسار الثاني $n' = 1.5$ فإذا كان تكبيره العرضاني $m = 2$ يكون تكبيره الطولاني:

$\gamma = -5$ (b) $\gamma = -4$ (a)

$\gamma = -7$ (d) $\gamma = -6$ (c)

1-إذا كان طول الموجة في الخلاء $\lambda_0 = 632.8\text{nm}$ وفي الزجاج $\lambda = 421.8\text{nm}$ فإن قرينة انكسار الزجاج:

$n = 1.45$ (a)

$n = 1.50$ (b)

$n = 1.55$ (c)

$n = 1.60$ (d)

2-إذا كانت قرينة الانكسار للماء $n = 1.33$ وسرعة الضوء في الخلاء $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ فإن سرعة الضوء في الماء:

$v = 2.25 \times 10^8 \text{ m/s}$ (a)

$v = 2.35 \times 10^8 \text{ m/s}$ (b)

$v = 2.45 \times 10^8 \text{ m/s}$ (c)

$v = 2.55 \times 10^8 \text{ m/s}$ (d)

3-يرد شعاع ضوئي على موشر بزواوية ورود $i_1 = 60^\circ$ وينز من بزواوية بروز $\theta_1 = 30^\circ$ فإذا كانت زاوية رأس الموشر $\alpha = 40^\circ$ تكون زاوية الانحراف:

$\delta = 40^\circ$ (a)

$\delta = 45^\circ$ (b)

$\delta = 50^\circ$ (c)

$\delta = 55^\circ$ (d)

4-يرد شعاع ضوئي من الهواء (قرينة انكسار الهواء $n_1 = 1$) إلى الزجاج (قرينة انكسار الزجاج $n_2 = 1.5$) بزواوية ورود $i = 30^\circ$ فتكون زاوية الانكسار

$r = 18.45^\circ$ (b) $r = 17.45^\circ$ (a)

$r = 20.45^\circ$ (d) $r = 19.45^\circ$ (c)

5-يقع جسم على بعد 8cm من مرآة محدبة نصف قطرها 4cm فتشكل له خيلاً على بعد:

$S' = 2.44\text{cm}$ (b) $S' = 2.33\text{cm}$ (a)

$S' = 2.66\text{cm}$ (d) $S' = 2.55\text{cm}$ (c)

6-يرد شعاع ضوئي من الهواء (قرينة انكساره $n_1 = 1$) إلى الماء (قرينة انكساره $n_2 = 1.33$) فتكون الزاوية الحدية:

$\theta_k = 49.75^\circ$ (b) $\theta_k = 48.75^\circ$ (a)

$\theta_k = 51.75^\circ$ (d) $\theta_k = 50.75^\circ$ (c)

تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح

مدرس المقرّر

أ. د. رزق قرفل

طرس في 22 / 2 / 2024

السؤال الأول: (14 درجة)

انقل رقم السؤال على دفتر إجابتك وضع بجانبه رمز الخيار الذي قمت باختياره من بين الخيارات المطروحة:

1- الوسط المتجانس هو وسط تكون فيه الكثافة ثابتة

(a) صح (b) خطأ

2- تكون قيمة قرينة الانكسار المطلقة دوماً أكبر أو تساوي الواحد

(a) صح (b) خطأ

3- عندما ينتقل الضوء من وسط أشد كسراً إلى وسط أقل كسراً فإن الزاوية الحدية تكون زاوية ورود

(a) صح (b) خطأ

4- إن كل شعاع ضوئي من الحزمة الضوئية هو مستقل في سلوكه عن باقي الأشعة الضوئية الأخرى

(a) صح (b) خطأ

5- يعطى قانون غلاوسون بالعلاقة التالية: $\frac{n+1}{\rho} = k$

(a) صح (b) خطأ

6- قرينة الانكسار المطلقة تتناسب طردياً مع درجة حرارة الوسط

(a) صح (b) خطأ

7- إن مبدأ فيرما هو تعبير جديد لقوانين البصريات الهندسية ويجمعها كلها في نص واحد

(a) صح (b) خطأ

8- إن الشرط الواجب تحققه حتى يكون الطريق الذي يسلكه الضوء

يستغرق زمناً مستقراً بالنسبة لأزمنة الطرق المجاورة هو: $\frac{dt}{dx} = 0$

(a) صح (b) خطأ

9- لا تتعلق استطاعة الانعكاس بطبيعة السطح العاكس ولا بزاوية الورود

(a) صح (b) خطأ

10- عندما تدور المرآة المستوية بزاوية α حول محور متعامد على مستوى الورود لشعاع ثابت فان شعاع المنعكس يدور بزاوية 2α

(a) صح (b) خطأ

11- أنصاف أقطار المرايا الكروية المحدبة دوماً موجياً

(a) صح (b) خطأ

12- أنصاف أقطار الكواثر الكروية المقعرة دوماً سالباً

(a) صح (b) خطأ

13- الخيال المقلوب هو خيال صحيح

(a) صح (b) خطأ

14- يعطى الانزياح الجانبي لشعاع الوارد على صفيحة متوازية الوجهين عندما تكون زوايا الورود صغيرة بالعلاقة: $d = t \times i_1 \left(1 + \frac{n'}{n}\right)$

(a) صح (b) خطأ

السؤال الثاني: (20 درجة)

انقل رقم السؤال على دفتر إجابتك وضع بجانبه رمز الخيار الذي قمت باختياره من بين الخيارات المطروحة:

1- تشكل المرآة الكروية المحدبة دوماً للجسم الحقيقي:

(a) خيلاً حقيقياً وصحيحاً (b) خيلاً وهمياً وصحيحاً

(c) خيلاً حقيقياً ومقلوباً (d) خيلاً وهمياً ومقلوباً

2- يستخدم الموشور في:

(a) انحراف الضوء (b) تحليل الضوء

(c) حساب قرينة انكسار سائل (d) كل ما سبق صحيح

3- عندما ينتقل الضوء من وسط أشد كسراً إلى وسط أقل كسراً للضوء

(a) ينكسر مقترباً من النازل (b) ينكسر مبتعداً عن النازل

(c) يتابع سيره دون انحراف (d) في اللانهاية

4- نقول عن كمية أنها مستقرة إذا كانت:

(a) سوية (b) أصغر

(c) أعظم (d) كل ما سبق صحيح

5- يكون الجسم وهمياً بالنسبة لمرآة كروية إذا كان:

(a) على يمين المرآة (b) على يسار المرآة

(c) فوق المحور الأصلي (d) تحت المحور الأصلي

6- يكون البعدان المدرفيان في الكواثر المقعرة:

(a) سالبيان (b) موجبان

(c) موجبان أو سالبيان (d) كل ما سبق خاطئ

7- الشرط الأول لبروز الشعاع الضوئي من الموشور هو:

(a) $\alpha \geq 2\theta_k$ (b) $\alpha \leq 2\theta_k$ (c) $\alpha > 2\theta_k$ (d) $\alpha < 2\theta_k$

8- العلاقة التي تربط نصف قطر الكاسر R وبعداه المدرفيان f و f' هي:

(a) $R = f' + f$ (b) $R = f' - f$ (c) $R = f - f'$ (d) كل ما سبق خاطئ

9- تعطى قيمة زاوية الانحراف في الموشور الرقيق بالعلاقة:

(a) $\delta = n(\alpha - 1)$ (b) $\delta = \alpha(n - 1)$ (c) $\delta = n(\alpha + 1)$ (d) $\delta = \alpha(n + 1)$

10- الشعاع الوارد على كاسر كروي موازياً لمحوره الأصلي فإنه:

(a) ينكسر ماراً من المركز (b) ينكسر ماراً من المركز

(c) ينكسر ماراً من المركز (d) ينكسر ماراً من المركز

انقل رقم السؤال على دفتر إجابتك وضع بجانبه رمز الخيار الذي قمت باختياره من بين الخيارات المطروحة:

7- تشكل مرآة كروية محدبة لجسم طوله 2cm يقع على بعد 10cm منها خيالاً وهمياً صحيحاً على بعد 5cm وطوله:

- (a) $y' = 1\text{cm}$
 (b) $y' = 2\text{cm}$
 (c) $y' = 3\text{cm}$
 (d) $y' = 4\text{cm}$

8- عندما تشكل مرآة كروية مقعرة لجسم يبعد عنها 6cm خيالاً حقيقياً على بعد 3cm يكون بعدها المحرقى:

- (a) $f = 2\text{cm}$
 (b) $f = 2.5\text{cm}$
 (c) $f = 3\text{cm}$
 (d) $f = 3.5\text{cm}$

9- كاسر كروي محدب نصف قطره 10cm يفصل بين وسطين شفافين ومتجانسين قرينة انكسار الأول $n = 1$ وقرينة انكسار الثاني $n' = 1.5$ فيكون البعد المحرقى الجسمي له:

- (a) $f = 10\text{cm}$
 (b) $f = 15\text{cm}$
 (c) $f = 20\text{cm}$
 (d) $f = 25\text{cm}$

10- كاسر كروي بعداء المحرقين $f = 10\text{cm}$ و $f' = 30\text{cm}$ فيكون نصف قطره:

- (a) $R = 10\text{cm}$ (b) $R = 20\text{cm}$
 (c) $R = 40\text{cm}$ (d) $R = 60\text{cm}$

11- كاسر كروي يفصل بين وسطين قرينة انكسار الأول $n = 1$ وقرينة انكسار الثاني $n' = 1.5$ يشكل لجسم طوله 6cm ويبعد عنه 10cm خيالاً مقلوباً على بعد 5cm ويكون طوله:

- (a) $y' = -1\text{cm}$ (b) $y' = -1.5\text{cm}$
 (c) $y' = -2\text{cm}$ (d) $y' = -2.5\text{cm}$

12- كاسر كروي يفصل بين وسطين قرينة انكسار الأول $n = 1$ وقرينة انكسار الثاني $n' = 1.5$ فإذا كان تكبيره العرضاني $m = 2$ يكون تكبيره الطولي:

- (a) $\gamma = -4$ (b) $\gamma = -5$
 (c) $\gamma = -6$ (d) $\gamma = -7$

1- إذا كان طول الموجة في الخلاء $\lambda_0 = 632.8\text{nm}$ وفي الزجاج $\lambda = 421.8\text{nm}$ فإن قرينة انكسار الزجاج:

- (a) $n = 1.45$
 (b) $n = 1.50$
 (c) $n = 1.55$
 (d) $n = 1.60$

2- إذا كانت قرينة الانكسار للماء $n = 1.33$ وسرعة الضوء في الخلاء $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ فإن سرعة الضوء في الماء:

- (a) $v = 2.25 \times 10^8 \text{ m/s}$
 (b) $v = 2.35 \times 10^8 \text{ m/s}$
 (c) $v = 2.45 \times 10^8 \text{ m/s}$
 (d) $v = 2.55 \times 10^8 \text{ m/s}$

3- يرد شعاع ضوئي على موشر بزاوية ورود $i_1 = 60^\circ$ ويبرز منه بزاوية بروز $\theta_1 = 30^\circ$ فإذا كانت زاوية رأس الموشر $\alpha = 40^\circ$ تكون زاوية الانحراف:

- (a) $\delta = 40^\circ$
 (b) $\delta = 45^\circ$
 (c) $\delta = 50^\circ$
 (d) $\delta = 55^\circ$

4- يرد شعاع ضوئي من الهواء (قرينة انكسار الهواء $n_1 = 1$) إلى الزجاج (قرينة انكسار الزجاج $n_2 = 1.5$) بزاوية ورود $i = 30^\circ$ فتكون زاوية الانكسار:

- (a) $r = 17.45^\circ$ (b) $r = 18.45^\circ$
 (c) $r = 19.45^\circ$ (d) $r = 20.45^\circ$

5- يقع جسم على بعد 8cm من مرآة محدبة نصف قطرها 4cm فتشكل له خيالاً على بعد:

- (a) $S' = 2.33\text{cm}$ (b) $S' = 2.44\text{cm}$
 (c) $S' = 2.55\text{cm}$ (d) $S' = 2.66\text{cm}$

6- يرد شعاع ضوئي من الهواء (قرينة انكساره $n_1 = 1$) إلى الماء (قرينة انكساره $n_2 = 1.33$) فتكون الزاوية الحدية:

- (a) $\theta_k = 48.75^\circ$ (b) $\theta_k = 49.75^\circ$
 (c) $\theta_k = 50.75^\circ$ (d) $\theta_k = 51.75^\circ$

تمنياتى للجميع بالتوفيق والنجاح

نموذج (A)

السؤال الأول: (15 درجة)

انقل رقم السؤال على دفتر إجابتك وضع بجانبه رمز الخيار الذي قمت باختياره من بين الخيارات المطروحة:

1- الوسط الشفاف هو وسط تكون فيه الكثافة ثابتة في كل نقطة من نقاطه. (a) صح (b) خطأ	2- قرينة الانكسار المطلقة هي النسبة بين سرعة الضوء في الخلاء وسرعته في الوسط المعبر . (a) صح (b) خطأ
3- تعرف الزاوية الحدية على أنها زاوية الورود التي تقابل زاوية انكسار قائمة عندما ينتقل الضوء من وسط أول قرينة انكساره n_1 إلى وسط ثاني قرينة انكساره n_2 حيث $n_1 < n_2$ (a) صح (b) خطأ	4- عندما ينتقل الضوء من وسط أول قرينة انكساره n_1 إلى وسط ثاني قرينة انكساره n_2 حيث $n_1 < n_2$ فإن الزاوية الحدية تعطى بالعلاقة: $\sin r_k = \frac{n_1}{n_2}$ (a) صح (b) خطأ
5- إن كل شعاع ضوئي من الحزمة الضوئية هو غير مستقل في سلوكه عن الأشعة الأخرى: (a) صح (b) خطأ	6- علاقة قرينة الانكسار المطلقة بطولي الموجة في الخلاء λ_0 وفي الوسط المعبر λ هي: $n = \frac{\lambda}{\lambda_0}$ (a) صح (b) خطأ
7- عندما ننظر إلى جسم يقع في وسط أقل كسراً للضوء فإن الخيال يبدو أقرب إلينا: (a) صح (b) خطأ	8- الكاسر المستوي هو سطح منحنى يفصل بين وسطين شفافين ومتجانسين قرائن انكسارهما مختلفة (a) صح (b) خطأ
9- قرينة الانكسار المطلقة تتناقص بزيادة درجة الحرارة: (a) صح (b) خطأ	10- يعتبر بعد الخيال موجباً إذا وقع خلف المرآة: (a) صح (b) خطأ
11- إن الشرط الواجب أن يتحقق حتى يكون المسار الضوئي مستقراً بالنسبة للمسارات الضوئية الهندسية المجاورة له هو: $\frac{d[L]}{dt} = 0$ (a) صح (b) خطأ	12- مبدأ فيرما هو تعبير جديد لقوانين البصريات الهندسية ويجمعها كلها في نص واحد. (a) صح (b) خطأ
13- يعتبر الخيال حقيقياً إذا وقع خلف المرآة: (a) صح (b) خطأ	14- يمكن حساب قرائن انكسار بعض السوائل باستخدام الموشور. (a) صح (b) خطأ
15- إن الشرط الواجب أن يتحقق حتى يكون الطريق الذي يسلكه الضوء بين نقطتين مستقراً بالنسبة لأزمنة الطرق الضوئية المجاورة له هو: $dt = 0$ (a) صح (b) خطأ	

السؤال الثاني: (20 درجة)

انقل رقم السؤال على دفتر إجابتك وضع بجانبه رمز الخيار الذي قمت باختياره من بين الخيارات المطروحة:

16- تعطى استطاعة الانعكاس للزجاج بدلالة قرينة الانكسار وفق العلاقة: (a) $R = \frac{(n-1)^2}{(n+1)^2}$ (b) $R = \frac{(n+1)^2}{(n-1)^2}$ (c) $R = (n-1)^2$ (d) $R = (n+1)^2$	17- العلاقة بين المسار الضوئي والمسار الهندسي هي: (a) $[L] = \frac{L}{n}$ (b) $[L] = \frac{n}{L}$ (c) $[L] = nL$ (d) $L = n[L]$
18- نحصل على الانحراف الأصغري في الموشور عندما: (a) $i_{1m} = i_{2m}$ (b) $i_{2m} = \theta_{2m}$ (c) $i_{1m} = \theta_{1m}$ (d) $b + c$	19- إذا كان الطريق الذي يسلكه الضوء بين نقطتين ثابت القيمة نقول أنه: (a) سوي (b) أصغري (c) أعظمي (d) انعطافي
20- نقول عن كمية أنها مستقرة إذا كانت: (a) سوية (b) أصغرية (c) أعظمية (d) كل ما سبق صحيح	21- عند انسحاب للمرآة المستوية بمقدار L فإن الخيال يتحرك بمقدار: (a) L (b) $2L$ (c) $3L$ (d) $4L$

22- تعطى قيمة زاوية الانحراف في الموشور الرقيق بالعلاقة: (a) $\delta = n(\alpha - 1)$ (b) $\delta = \alpha(n - 1)$ (c) $\delta = n(\alpha + 1)$ (d) $\delta = \alpha(n + 1)$	23- يكون الجسم حقيقياً بالنسبة لمرآة كروية: (a) إذا كان علي يمين المرآة (b) إذا كان على يسار المرآة (c) إذا كان فوق المحور الأصلي (d) إذا كان تحت المحور الأصلي
24- يكون البعدان المحرقين في الكواسر المقربة: (a) سالبان (b) موجبان (c) موجبان أو سالبان (d) كل ما سبق خاطئ	25- تشكل المرآة الكروية للجسم الواقع في المحرق خيلاً: (a) في المركز (b) بين المركز والمحرق (c) بين المحرق والمرآة (d) في اللانهاية

السؤال الثالث: (10 درجات)

إذا كان الطول الموجي لضوء الليزر في الخلاء هو $\lambda_0 = 635 \text{ nm}$ وسرعة الضوء في الخلاء هي: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ والمطلوب:

- احسب تواتر ضوء الليزر
- احسب طول موجة ضوء الليزر في الزجاج الذي قرينة انكساره $n = 1.5$
- احسب سرعته في الزجاج
- عندما يرد هذا الشعاع الضوئي من الهواء إلى الزجاج بزاوية ورود $\theta = 30^\circ$ احسب زاوية انكساره في الزجاج
- احسب الزاوية الحدية

السؤال الرابع: (5 درجات)

يُرد شعاع ضوئي على الوجه الأول لموشور قرينة انكساره $n = 1.5$ أوجد زوايا الورود التي من أجلها يبرز هذا الشعاع من الوجه الثاني في الحالتين الآتيتين:

- $\alpha = 80^\circ$
- $\alpha = 60^\circ$

السؤال الخامس: (10 درجات)

وُضع جسم عمودياً على المحور الأصلي لكاسر كروي محدب يفصل بين وسطين شفافين قرينة انكسار الأوسط الأول $n = 1$ وقرينة انكسار الوسط الثاني $n' = 1.5$ فإذا كان بعد الجسم عن الكاسر الكروي $S = 12 \text{ cm}$ ونصف قطر الكاسر 2 cm أوجد:

- البعدين المحرقين الجسمي والخيالي واستنتج نوع الكاسر (من حيث التقريب والتباعد)
- موضع الخيال المتشكل.
- طول الخيال المتشكل إذا كان طول الجسم 1 cm وحدد مواصفات هذا الخيال.
- ارسم الخيال المتشكل.

السؤال السادس: (10 درجات)

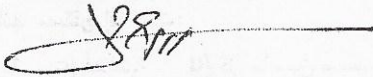
وُضع جسم أمام مرآة كروية وعلى بعد 20 cm من ذروتها فيشكل له خيال طوله يساوي $\frac{1}{4}$ طول الجسم والمطلوب:

- حساب موضع الخيال.
- حساب نصف قطر المرآة وبعدها المحرقي وحدد نوعها.
- احسب قيمة التكبيرين العرضاني والطولاني وحدد مواصفات الخيال المتشكل
- ارسم الخيال المتشكل.

..... تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح

مدرس المقرر

أ.د. رزق قرفول



طرطوس في 10 / 7 / 2023

الجواب الأول: [15 درج]

① - 1 (b) خطأ	① - 6 (b) خطأ	① - 11 (b) خطأ
① - 2 (a) صي	① - 7 (b) خطأ	① - 12 (a) صي
① - 3 (b) خطأ	① - 8 (b) خطأ	① - 13 (b) خطأ
① - 4 (a) صي	① - 9 (a) صي	① - 14 (a) صي
① - 5 (b) خطأ	① - 10 (b) خطأ	① - 15 (a) صي

الجواب الثاني: [20 درج]

② - 16 (a)	② - 21 (b)
② - 17 (c)	② - 22 (b)
② - 18 (d)	② - 23 (b)
② - 19 (a)	② - 24 (b)
② - 20 (d)	② - 25 (d)

الجواب الثالث: [10 درجات]

(a) حسب التواتر والسرعة

$$\textcircled{2} \quad \nu = \frac{c}{\lambda_0} = \frac{3 \times 10^8}{635 \times 10^{-9}} = 82 \times 10^{13} \text{ H}$$

(b) حسب طول الموجة

$$\textcircled{2} \quad \eta = \frac{\lambda_0}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{\eta} = \frac{635 \times 10^{-9}}{1,5} = 423,3 \times 10^{-9} \text{ m}$$

(c) سرعة الضوء في الزجاج

$$\textcircled{2} \quad \eta = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{\eta} = \frac{3 \times 10^8}{1,5} = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$$

(d) حسب زاوية الانكسار:

$$1 \times \sin \theta = 1,5 \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{\sin 30}{1,5} = 0,33$$

$$\Rightarrow r = 19,26^\circ$$

(c) حساب الزاوية الحدية:

$$1 \times \sin 90 = n \times \sin r_k \Rightarrow \sin r_k = \frac{1}{n}$$

$$\sin r_k = \frac{1}{1,5} = 0,33 \Rightarrow r_k = 41,29^\circ$$

المجاب الرابع 5 درجات

ليبرز سقاء هوائي منه المستور يجب ان يتحقق الشرطان

$$\alpha \leq 2\theta_k \quad (1)$$

$$a \geq 10 \quad (2)$$

$$\sin i_0 = n \sin(\alpha - \theta_k)$$

فبأول الزاوية الحدية θ_k

$$\sin \theta_k = \frac{1}{n} = \frac{1}{1,5} = 0,66 \Rightarrow \theta_k = 41,29^\circ \quad (1)$$

(a) نلاحظ ان $2\theta_k = 82,58^\circ$ والشرط الاول $\alpha \leq 82,58^\circ$ لان $\alpha = 80^\circ$

$$80 \leq 82,58 \quad (1)$$

فب $a \geq 10$ الصيغة:

$$\sin i_0 = 1,5 \sin(80 - 41,29) = 0,938$$

$$\Rightarrow i_0 = 1,21^\circ \quad (1)$$

كل زوايا العود التي تزد بزاوية $a \leq 10$ تخرج من الوهم الساطع

(b)

الشرط الاول $60 \leq 82,58^\circ$ صحيحة (1)

فب صيغة a

$$\sin i_0 = 1,5 \sin(60 - 41,29) = 0,48 \Rightarrow i_0 = 28,68^\circ$$

كل الزوايا التي تزد بزاوية $a \leq 10$ تخرج من الوهم الساطع 1

الجواب الخامس: 10 درجات

$$\textcircled{2} \quad \frac{n}{f} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow f = \frac{nR}{n' - n} = \frac{1 \times 2}{1,5 - 1} = 4 \text{ cm} \quad (a)$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{n'}{f'} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow f' = \frac{n'R}{n' - n} = \frac{1,5 \times 2}{1,5 - 1} = 6 \text{ cm}$$

الفاصل مقارب لأن عددها الموجب صلباً.

(b)

$$\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} \Rightarrow \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} - \frac{n}{s}$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{n'}{s'} = \frac{1}{4} - \frac{1}{12} = \frac{2}{12} \Rightarrow s' = \frac{1,5 \times 12}{2} = 9 \text{ cm}$$

التيال مقلوب لأن عدده موجب.

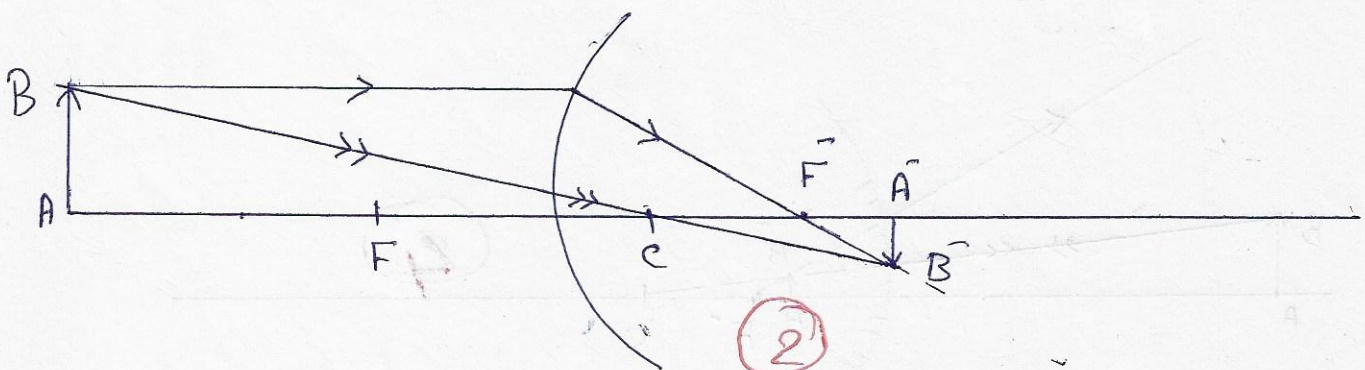
(c)

$$\frac{y'}{y} = - \frac{n s'}{n' s} \Rightarrow y' = -y \frac{n s'}{n' s}$$

$$y' = -1 \frac{1 \times 9}{1,5 \times 12} = -0,5 \text{ cm}$$

التيال مقلوب وأصفهته الطبع.

(d)



الجواب السادس: 10 درجات

(a) Δ ب موضع الخيال:

$$\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{\frac{1}{4}y}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{1}{4} = -\frac{s'}{20}$$

$$\Rightarrow s' = \frac{-20}{4} = -5 \text{ cm} \quad (2)$$

الخيال وهمي لأن بعده سالب.

(b) نصف قطر المرآة:

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R} \Rightarrow \frac{1}{20} - \frac{1}{5} = \frac{2}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{1-4}{20} = \frac{2}{R} \Rightarrow R = \frac{2 \times 20}{-3} = -13,3 \text{ cm} \quad (3)$$

البعد المحوري

$$f = \frac{R}{2} = \frac{-13,3}{2} = -6,65 \text{ cm} \quad (2)$$

المرآة محدبة لأن كلاً من نصف القطر والبعد المحوري سالبان.

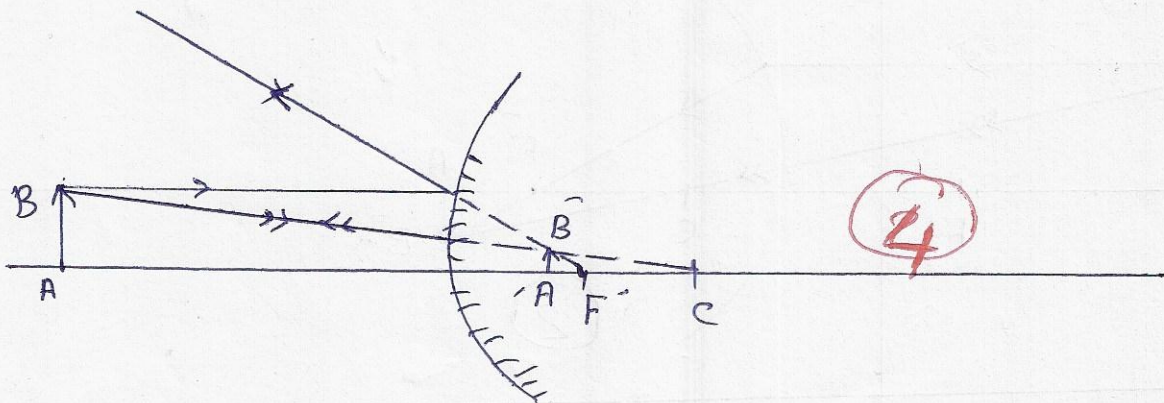
(c)

$$m = -\frac{s'}{s} = -\frac{(-5)}{20} = 0,25 \quad (3)$$

$$\gamma = -m^2 = -(0,25)^2 = -0,0625 \quad (1)$$

الخيال صغير - وأصغر منه الطبع.

d



نموذج (B)

السؤال الأول: (15 درجة)

انقل رقم السؤال على دفتر إجابتك وضع بجانبه رمز الخيار الذي قمت باختياره من بين الخيارات المطروحة:

1- مبدأ فيرما هو تعبير جديد لقوانين البصريات الهندسية ويجمعها كلها في نص واحد.	(b) صح (b) خطأ
2- إن الشرط الواجب أن يتحقق حتى يكون الطريق الذي يسلكه الضوء بين نقطتين مستقراً بالنسبة لأزمنة الطرق الضوئية المجاورة له هو: $dt = 0$.	(a) صح (b) خطأ
3- إن الشرط الواجب أن يتحقق حتى يكون المسار الضوئي مستقراً بالنسبة للمسارات الضوئية الهندسية المجاورة له هو: $\frac{d[L]}{dt} = 0$.	(a) صح (b) خطأ
4- يمكن حساب قرائن انكسار بعض السوائل باستخدام الموشور.	(a) صح (b) خطأ
5- إن كل شعاع ضوئي من الحزمة الضوئية هو غير مستقل في سلوكه عن الأشعة الأخرى:	(a) صح (b) خطأ
6- يعتبر الخيال حقيقياً إذا وقع خلف المرآة:	(a) صح (b) خطأ
7- الكاسر المستوي هو سطح منحنى يفصل بين وسطين شفافين ومتجانسين قرائن انكسارهما مختلفة	(a) صح (b) خطأ
8- عندما ننظر إلى جسم يقع في وسط أقل كسراً للضوء فإن الخيال يبدو أقرب إلينا:	(a) صح (b) خطأ
9- يعتبر بعد الخيال موجباً إذا وقع خلف المرآة:	(a) صح (b) خطأ
10- قرينة الانكسار المطلقة تتناقص بزيادة درجة الحرارة:	(a) صح (b) خطأ
11- تعرف الزاوية الحدية على أنها زاوية الورود التي تقابل زاوية انكسار قائمة عندما ينتقل الضوء من وسط أول قرينة انكساره n_1 إلى وسط ثاني قرينة انكساره n_2 حيث $n_1 < n_2$	(a) صح (b) خطأ
12- عندما ينتقل الضوء من وسط قرينة انكساره n_1 إلى وسط قرينة انكساره n_2 حيث $n_1 < n_2$ فإن الزاوية الحدية تعطى بالعلاقة: $\sin r_k = \frac{n_1}{n_2}$	(a) صح (b) خطأ
13- قرينة الانكسار المطلقة هي النسبة بين سرعة الضوء في الخلاء وسرعته في الوسط المعتبر	(a) صح (b) خطأ
14- الوسط الشفاف هو وسط تكون فيه الكثافة ثابتة في كل نقطة من نقاطه.	(a) صح (b) خطأ
15- علاقة قرينة الانكسار المطلقة بطول الموجة في الخلاء λ_0 وفي الوسط المعتبر λ هي: $n = \frac{\lambda_0}{\lambda}$	(a) صح (b) خطأ

السؤال الثاني: (20 درجة)

انقل رقم السؤال على دفتر إجابتك وضع بجانبه رمز الخيار الذي قمت باختياره من بين الخيارات المطروحة:

16- علاقة التكبير العرضي m بالتكبير الطولي γ في الكواثر الكروية هي:	(a) $\gamma = -\frac{n}{n'} m^2$ (b) $\gamma = +\frac{n}{n'} m^2$ (c) $\gamma = -\frac{n'}{n} m^2$ (d) $\gamma = +\frac{n'}{n} m^2$
17- الشرط الأول لبروز الشعاع الضوئي من الموشور هو:	(a) $\alpha \geq 2\theta_k$ (b) $\alpha \leq 2\theta_k$ (c) $\alpha > 2\theta_k$ (d) $\alpha < 2\theta_k$
18- تشكل المرآة الكروية المحدبة دوماً للجسم الحقيقي:	(a) خيلاً حقيقياً وصحيحاً (b) خيلاً وهمياً وصحيحاً (c) خيلاً حقيقياً ومقلوباً (d) خيلاً وهمياً ومقلوباً
19- تشكل المرآة الكروية المقعرة دوماً للجسم الحقيقي:	(a) خيلاً حقيقياً وصحيحاً (b) خيلاً وهمياً وصحيحاً (c) خيلاً حقيقياً ومقلوباً (d) خيلاً وهمياً ومقلوباً

يتبع

20- الشعاع الوارد على كاسر كروي موازياً لمحوره الأصلي فإنه: (a) ينكسر ماراً من المركز (b) ينكسر ماراً من المركز (c) ينكسر ماراً من المحرق (d) ينكسر ماراً من المحرق	21- العلاقة التي تربط نصف القطر R وبعدها المحرقين f و f' هي: (a) $R = f' + f$ (b) $R = f' - f$ (c) $R = f - f'$ (d) كل ما سبق خاطئ
22- تعطى قيمة زاوية الانحراف في المنشور الرقيق بالعلاقة: (a) $\delta = n(\alpha - 1)$ (b) $\delta = \alpha(n - 1)$ (c) $\delta = n(\alpha + 1)$ (d) $\delta = \alpha(n + 1)$	23- يستخدم المنشور في: (a) انحراف الضوء (b) تحليل الضوء (c) حساب قرينة انكسار سائل (d) كل ما سبق صحيح
24- يستخدم مبدأ فيرما في: (a) الأوساط الشفافة (b) الأوساط المتجانسة (c) الأوساط غير الشفافة وغير المتجانسة (d) كل ما سبق صحيح	25- عندما ينتقل الضوء من وسط أشد كسراً للوسط إلى وسط أقل كسراً للوسط فإنه: (a) ينكسر مقترباً من الناقص (b) ينكسر مبتعداً عن الناقص (c) يتابع سيره دون انحراف (d) في اللانهاية

السؤال الثالث: (10 درجات)

- إذا كان الطول الموجي لضوء الليزر في الخلاء هو $\lambda_0 = 600 \text{ nm}$ وسرعة الضوء في الخلاء هي $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ والمطلوب:
- (a) احسب تواتر ضوء الليزر
(b) احسب طول موجة ضوء الليزر في الماء الذي قرينة انكساره $n = 1.33$
(c) احسب سرعته في الماء
(d) عندما يرد هذا الشعاع الضوئي من الهواء إلى الماء بزاوية ورود $\theta = 60^\circ$ احسب زاوية انكساره في الماء
(e) احسب الزاوية الحدية

السؤال الرابع: (5 درجات)

- يرد شعاع ضوئي على منشور من جهة القاعدة بزاوية ورود قرينة $i_1 = 30^\circ$ فإذا كانت زاوية رأس المنشور $\alpha = 50^\circ$ وقرينة انكساره $n = 1.5$ احسب زاوية الانحراف δ في المنشور.

السؤال الخامس: (10 درجات)

- وضع جسم عمودياً على المحور الأصلي لكاسر كروي مقعر يفصل بين وسطين شفافين قرينة انكسار الأوسط الأول $n = 1$ وقرينة انكسار الوسط الثاني $n' = 1.5$ فإذا كان بعد الجسم عن الكاسر الكروي $S = 10 \text{ cm}$ ونصف قطر الكاسر 5 cm أوجد:
- (a) البعدين المحرقين الجسمي والخيالي واستنتج نوع الكاسر (من حيث التقريب والتباعد)
(b) موضع الخيال المتشكل.
(c) طول الخيال المتشكل إذا كان طول الجسم 1 cm وحدد مواصفات هذا الخيال.
(d) ارسم الخيال المتشكل.

السؤال السادس: (10 درجات)

- وضع جسم طوله 2 cm عمودياً على المحور الأصلي لمرآة كروية وعلى بعد 1 m من ذروتها فإذا علمت أن نصف قطرها $R = -0.5 \text{ m}$ أوجد:
- (a) البعد المحرق.
(b) موضع الخيال وبيّن صفاته.
(c) احسب قيمة التكبيرين العرضاني.
(d) ارسم الخيال المتشكل.

.....تمنيتاتي للجميع بالتوفيق والنجاح.....

مدرس المقرر

أ.د. رزق قرفول

طرطوس في 10 / 7 / 2023

الجواب الأول: 15 درجة

1- ① صح	6- ① خطأ	11- ① خطأ
2- ① صح	7- ① خطأ	12- ① صح
3- ① خطأ	8- ① صح	13- ① صح
4- ① صح	9- ① خطأ	14- ① خطأ
5- ① خطأ	10- ① صح	15- ① خطأ

الجواب الثاني: 20 درجة

16- ② (c)	21- ② (b)
17- ② (b)	22- ② (b)
18- ② (b)	23- ② (d)
19- ② (c)	24- ② (d)
20- ② (c)	25- ② (b)

الجواب الثالث: 10 درجات

(a) يجب التوازي مع العمود:

$$\textcircled{2} \quad \nu = \frac{c}{\lambda_0} = \frac{3 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}} = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

(b) يجب طول الموجة من الفروقة:

$$\textcircled{2} \quad n = \frac{\lambda_0}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{n} = \frac{600 \times 10^{-9}}{1,33} = 451,13 \times 10^{-9} \text{ m}$$

(c) سرعة الضوء في الماء:

$$\textcircled{2} \quad n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{1,33} = 2,25 \times 10^8 \text{ m/s}$$

(d) زاوية الانكسار:

$$\textcircled{2} \quad 1 \times \sin 60 = 1,33 \times \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{\sin 60}{1,33} = 0,651$$

$$\Rightarrow r = 40,61^\circ$$

ce : $\rightarrow$ الزاوية الحدية :

$$1 \times \sin 90 = 1,33 \times \sin r_k \Rightarrow \sin r_k = \frac{1}{1,33} = 0,751$$

$$\textcircled{2} \Rightarrow r_k = 48,67^\circ$$

الجواب الرابع : 5 درجات

كتب زاوية الانكسار على الوجه الأول

$$\sin i_1 = n \sin i_2 \Rightarrow \sin i_2 = \frac{\sin 30}{1,5} = 0,33 \Rightarrow i_2 = 19,26^\circ \textcircled{1}$$

كتب زاوية الانكسار على الوجه الثاني :

$$\alpha = i_2 + \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = \alpha - i_2 = 50 - 19,26 = 30,74^\circ \textcircled{1}$$

كتب زاوية الانكسار على الوجه الثالث :

$$\sin \theta_1 = n \sin \theta_2 = 1,33 \times \sin 30,74 = 0,679$$

$$\Rightarrow \theta_1 = 42,76^\circ \textcircled{1}$$

كتب زاوية الانكسار

$$\textcircled{2} \delta = \theta_1 + i_1 - \alpha = 42,76 + 30 - 50 = 22,76^\circ$$

الجواب الخامس : 40 درجات

$$\frac{n}{f} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow f = \frac{n \times R}{n' - n} = \frac{1 \times (-5)}{1,5 - 1} = -10 \text{ cm} \textcircled{2} \quad (a)$$

$$\frac{n}{f} = \frac{n'}{f'} \Rightarrow f' = \frac{n' \times f}{n} = \frac{1,5 \times (-10)}{1} = -15 \text{ cm} \textcircled{2}$$

المعدلة المحرفية ن سالبانه فالفا سسر صغير

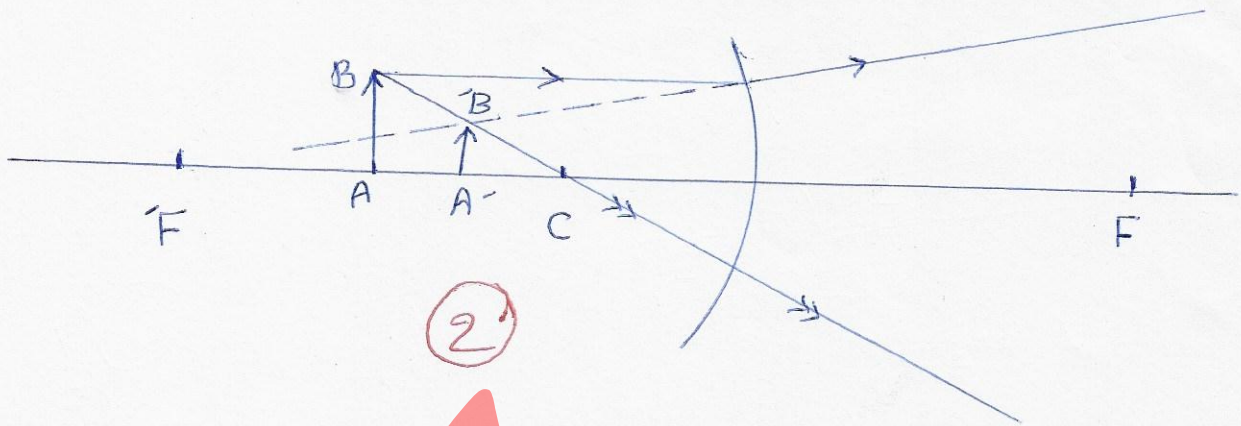
(b)

$$\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} \Rightarrow \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} - \frac{n}{s} \Rightarrow \frac{1,5}{s'} = \frac{1}{(-10)} - \frac{1}{10} \textcircled{2}$$

$$\frac{1,5}{s'} = \frac{-2}{10} \Rightarrow s' = -\frac{1,5 \times 10}{2} = -7,5 \text{ cm} \quad \text{الطال ليس$$

$$\frac{y'}{y} = -\frac{n s'}{n' s} \Rightarrow y' = -y \frac{n s'}{n' s} = -1 \frac{1 \times (-7,5)}{1,5 \times 10} = 0,5 \text{ cm} \quad (c)$$

الطال صغرى وأصغر من الطول $\textcircled{2}$



(2)

الجواب الخامس 10 درجات

(a) السجدة المحرقة: $f = \frac{R}{2} = \frac{-0.5}{2} = -0.25 \text{ m}$ (2)

(b) موقع الخيال

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R} \Rightarrow \frac{1}{s} = \frac{2}{R} - \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{2}{(-50)} - \frac{1}{100} = -\frac{4}{100} - \frac{1}{100} = -\frac{5}{100}$$

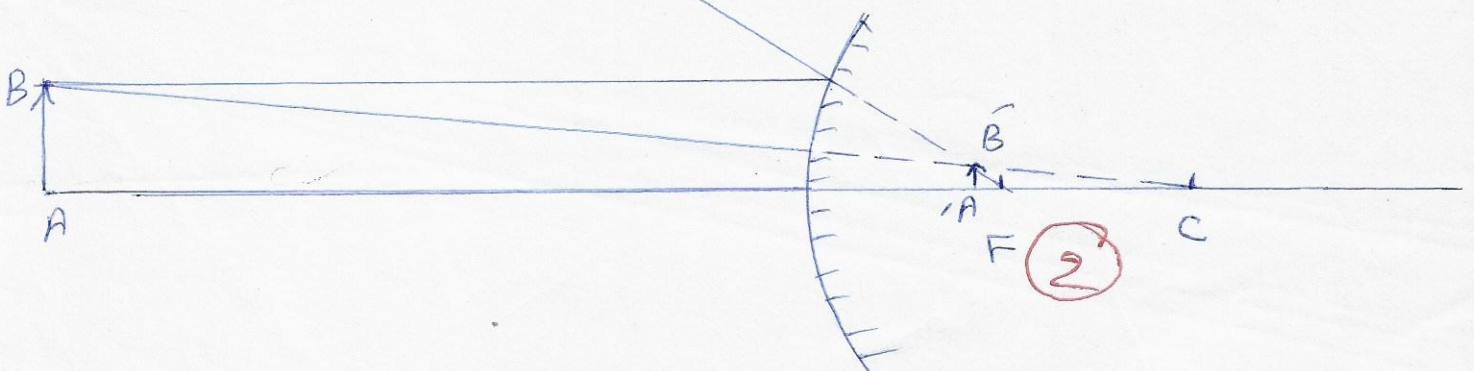
الخيال وهمي. $\Rightarrow s' = -\frac{100}{5} = -20 \text{ cm}$ (2)

(c) $\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow y' = -y \frac{s'}{s} = -2 \times \frac{(-20)}{100} = 0.4 \text{ cm}$ (2)
الخطان متوازيان وأصغر من الحجم.

(d) $m = -\frac{s'}{s} = -\frac{(-20)}{100} = 0.2$ (1)

$\gamma = -m^2 = (0.2)^2 = 0.04$ (1)

(e)



السؤال الأول: (10 درجة)

استنتج العلاقة التي بواسطتها يمكن حساب قرينة انكسار سائل باستخدام مقياس بولفريتش وضح اجابتك بالرسم المناسب.

السؤال الثاني: (10 درجة)

برهن على صحة تكافؤ مبدأ فيرما مع قانون الانكسار وذلك باستخدام طريقة الزمن المستقر وضح اجابتك بالرسم.

السؤال الثالث: (10 درجة)

استنتج معادلة المرآة الكروية موضحاً اجابتك بالرسم المناسب.

السؤال الرابع: (15 درجة)

إذا كان الطول الموجي لضوء الليزر في الهواء هو $\lambda_0 = 632.8 \text{ nm}$ وسرعته هي $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ والمطلوب:

(a) احسب تواتره

(b) احسب طول موجته في زجاج قرينة انكساره $n = 1.5$

(c) احسب سرعته في الزجاج

(d) عندما يرد هذا الشعاع الضوئي من الهواء إلى الزجاج بزاوية ورود $\theta = 30^\circ$ احسب زاوية انكساره في الزجاج

(e) احسب الزاوية الحدية

السؤال الخامس: (10 درجة)

وضع جسم عمودياً على المحور الأصلي لكاسر كروي مقعر يفصل بين وسطين شفافين قرينة انكسار الأوسط الأول $n = 1$ وقرينة انكسار الوسط الثاني $n' = 1.5$ فإذا كان بعد الجسم عن الكاسر الكروي $S = 10 \text{ cm}$ ونصف قطر الكاسر 4 cm أوجد:

(a) البعدين المحرقين الجسمي والخيالي واستنتج نوع الكاسر (من حيث التقريب والتباعد)

(b) موضع الخيال المتشكل

(c) طول الخيال المتشكل إذا كان طول الجسم 10 cm

(d) ارسم الخيال المتشكل

السؤال السادس: (15 درجة)

عدستان رقيقتان بدهما المحرقيان $f_1 = 10 \text{ cm}$ و $f_2 = -20 \text{ cm}$ فجعلنا على مسافة 20 cm من بعضهما البعض وضع جسم

طوله 2 cm على بعد 50 cm من العدسة الأولى

أولاً: أوجد بعد الخيال النهائي ثم احسب طوله.

ثانياً: نضع العدستان في حالة تماس مباشر ونبقي الجسم في مكانه.

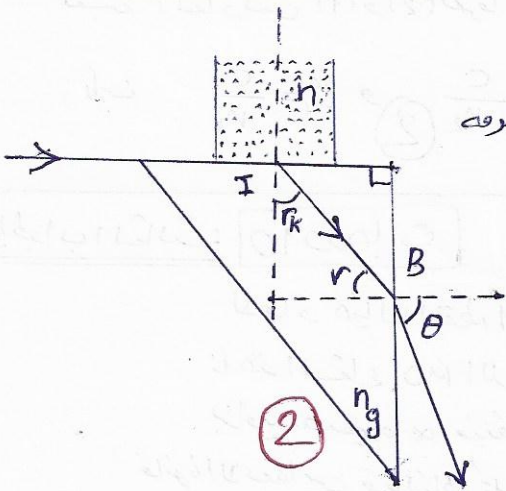
(a) احسب البعد المخرفي لجملة العدستين ثم احسب قوة هذه الجملة.

(b) أوجد حسابياً مكان الخيال وطوله وبين صفاته.

(c) ارسم الخيال المتشكل.

تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح.

الاجابات الأولى: 10 درجات



نألف صفحي بوليفريين من موثوق قائم مرمية اناس n_g معلوم
ثبات فوقه وعاء يحوي سائل مرمية اناس n مجهوله
لوم، هوم، هونويه متقارب، بحيث تتماس بعضاً البعض
مع السطح الفاصل وعندئذ سوف للاعظاي الضوء الناظر
هناً فاصلاً بين الاضواء والظلام هنا كانت r_k زاوية
الانكسار الحدية في الحوض ركنيت هه حانون الانكسار عند

$$n \cdot \sin \theta = n_g \sin r_k \Rightarrow \sin r_k = \frac{n}{n_g} \quad (1) \quad (2)$$

وعند اجل الانكسار عند B كائنا

$$n_g \sin r = 1 \cdot \sin \theta \Rightarrow \sin r = \frac{\sin \theta}{n_g} \quad (2)$$

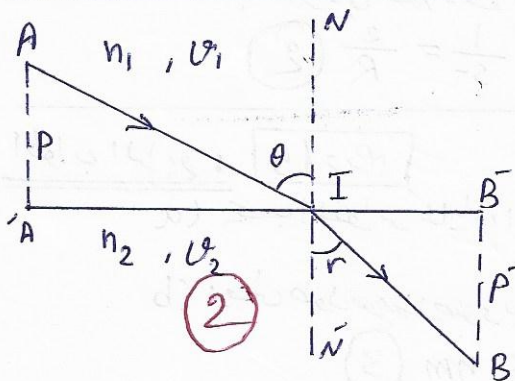
حيث ان الوسط المحيط بالوسط هو الهواء وعندها هه ثانياً لدينا

$$\sin r = \sin(\theta - r_k) = \cos r_k = \frac{\sin \theta}{n_g} \quad (2) \quad (2)$$

فبجمع المعادتين (1) و (2) وجمعها طرفاً الى طرف نجد:

$$\sin^2 r_k + \cos^2 r_k = \frac{n^2}{n_g^2} + \frac{\sin^2 \theta}{n_g^2} = 1$$

$$\Rightarrow n^2 + \sin^2 \theta = n_g^2 \Rightarrow n = \sqrt{n_g^2 - \sin^2 \theta} \quad (2)$$



الاجابات الثاني: 10 درجات

نفرض ان الشعاع AI ينشأ من وسط مرمية اناس n_1 بمره v_1

حايه سوف ينشأ من الوسط الثاني الذي مرمية اناس n_2
وينشأ منه بمره v_2 .

لان الزمن الذي يحتاجه الشعاع الصوتي المار بين
النقطتين A و B هو:

$$t = \frac{AI}{v_1} + \frac{IB}{v_2} = \frac{P}{v_1 \cos \theta} + \frac{P}{v_2 \cos r} \quad (2)$$

وهه مبدأ فيرما يكونه الزمن مستقر عندما $dt = 0$ وعليه باستقار المعادله السابقه نجد:

$$\frac{P \cdot \sin \theta}{v_1 \cos^2 \theta} d\theta = - \frac{P \cdot \sin r}{v_2 \cos^2 r} dr \quad (1) \quad (2)$$

حيث ان dr و $d\theta$ هما التغيران الحاصلان
على الراصين θ و r نتيجة انتقال نقطه المرور انتقالاً لوضعاها.

$$AB = AI + IB = \text{const}$$

$$IB = P \cdot \tan r \quad \& \quad AI = P \cdot \tan \theta \quad (2)$$

$$\Rightarrow P \tan \theta + P \tan r = \text{const}$$

مبدأ حفظ الطاقة (البقاء):

$$\frac{P}{\cos^2 \theta} d\theta = - \frac{P}{\cos^2 r} dr \quad (2)$$

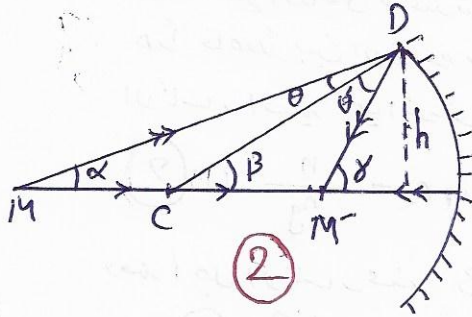
$$\frac{\sin \theta}{v_1} = \frac{\sin r}{v_2}$$

نقطة الحدوث (1) و (2) طرفاً إلى طرف نجد:

$$v_1 = \frac{c}{n_1} \text{ و } v_2 = \frac{c}{n_2} \text{ وعليه:}$$

$$n_1 \cdot \sin \theta = n_2 \cdot \sin r$$

الجواب الثالث: 10 درجات



لدينا هنا النقطة M الواقعة على المحور الأمامي
نأخذ الشعاع MD الذي يمر على المحور الأمامي
بزاوية صغيرة α حيث يقع فقط DM محققاً بزاوية
خاتمة الانكسار وبذلك تكون النقطة M هي هنا M.

منه السهل نجد ان $\hat{P}$ هي زاوية خارجية في المثلث CDM:

$$\beta = \alpha + \theta \Rightarrow \theta = \beta - \alpha \quad (1) \quad (2)$$

ومن السهل نجد أيضاً ان $\hat{A}$ هي زاوية خارجية في المثلث CDM وعليه:

$$\gamma = \beta + \theta \Rightarrow \theta = \gamma - \beta \quad (2)$$

منه المعادلتين (1) و (2) نجد ان:

$$\beta - \alpha = \gamma - \beta \Rightarrow \alpha + \gamma = 2\beta \quad (3) \quad (2)$$

ولا كانت إلا مع المتكافئة هي أصغر محورية جان الزوايا α و β و γ صغيرة وعليه:

$$\tan \alpha = \frac{h}{s} = \alpha, \tan \beta = \frac{h}{R} = \beta, \tan \gamma = \frac{h}{s-} = \gamma \quad (2)$$

بالقوسين منه ذراع في (3) نجد:

$$\frac{h}{s} + \frac{h}{s-} = \frac{2h}{R} \Rightarrow \frac{1}{s} + \frac{1}{s-} = \frac{2}{R} \quad (2)$$

الجواب الرابع: 15 درجات

(a) حساب التواتر λ بالي:

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{632.8 \times 10^{-9}} = 4.74 \times 10^{14} \text{ Hz} \quad (3)$$

(b) يعطى طول موجة الضوء بمرادفة حركته λ والوسط وفقاً للعلاقة:

$$n = \frac{\lambda_0}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{n} = \frac{632.8}{1.5} = 421.86 \text{ nm} \quad (3)$$

(c) سرعة الضوء في الزجاج:

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{1.5} = 2 \times 10^8 \text{ m/s} \quad (3)$$

(d) زاوية الانكسار عند حاجز حديد-ديكارت:

$$n_1 \sin \theta = n_2 \sin r \Rightarrow 1 \times \sin 30 = 1.5 \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{\sin 30}{1.5} = \frac{0.5}{1.5} = 0.33 \Rightarrow r = 19.26^\circ \quad (3)$$

(e) الزاوية الحرجة:

$$\sin r_k = \frac{1}{n} = \frac{1}{1.5} = 0.66 \Rightarrow r_k = 41.29^\circ \quad (3)$$

الاجابات الخامس: 10 درجات

(a) البعد المحوري الطبي: $\frac{n}{f} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1,5 - 1}{-4} \Rightarrow f = -8 \text{ cm}$

البعد المحوري الخيالي: $\frac{n}{f'} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow \frac{1,5}{f'} = \frac{1,5 - 1}{-4} \Rightarrow f' = -12 \text{ cm}$

الكامر مسبق لأن بعده المحوري الطبي والخيالي سالبان.

(b) موضع الخيال المستحل: $\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow \frac{n}{s'} = \frac{n' - n}{R} - \frac{n}{s}$

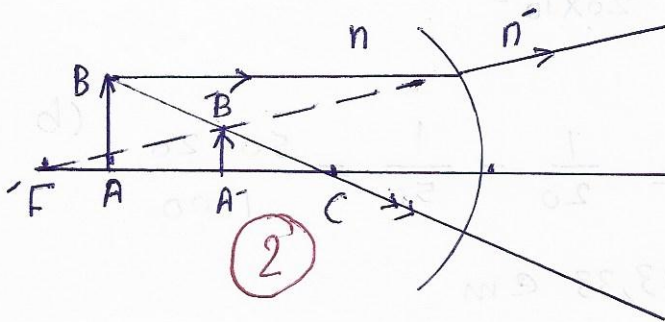
(2) $\Rightarrow \frac{1,5}{s'} = \frac{0,5}{-4} - \frac{1}{10} = \frac{-5 - 4}{40} \Rightarrow s' = -\frac{60}{9} = -6,66 \text{ cm}$

(c) طول الخيال المستحل:

$\frac{y'}{y} = -\frac{ns'}{n's} \Rightarrow y' = -y \frac{ns'}{n's}$

(2) $\Rightarrow y' = -10 \frac{1 \times (-6,66)}{1,5 \times 10} = \frac{6,66}{1,5} = 4,44 \text{ cm}$

(d)



الاجابات السادس: 15 درجة

أولاً: بما أن العدستين لهما حالة تماس فإن العدسة الأولى تكون الجسم خيلاً فيجاء بحلها كالتالي:

$\frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_1'} = \frac{1}{f_1} \Rightarrow \frac{1}{s_1'} = \frac{1}{f_1} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{10} - \frac{1}{50} = \frac{50 - 10}{500}$

$\Rightarrow \frac{1}{s_1'} = \frac{40}{500} \Rightarrow s_1' = \frac{50}{4} = 12,5 \text{ cm}$ (2)

هذا الخيال يعتبر جسماً بالنسبة للعدسة الثانية ويبرع عن:

$s_2 = 20 - 12,5 = 7,5 \text{ cm}$

وهو جسم حقيقي بالنسبة للعدسة الثانية التي تكون له خيلاً يبرع عن:

$\frac{1}{s_2} + \frac{1}{s_2'} = \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{s_2'} = \frac{1}{f_2} - \frac{1}{s_2} = \frac{1}{-20} - \frac{1}{7,5}$

$\Rightarrow \frac{1}{s_2'} = \frac{-7,5 - 20}{150} = \frac{-27,5}{150} \Rightarrow s_2' = -5,45 \text{ cm}$

(2) وهو بعد الخيال الخائبي.

طاب طوله مجاز التكبير الناجم عن كل من العدستين:

$$m_1 = -\frac{s_1'}{s_1} = -\frac{12,5}{50} = -\frac{1}{4}$$

$$m_2 = -\frac{s_2'}{s_2} = -\frac{-5,45}{7,5} = \frac{5,45}{7,5}$$

$$m = m_1 \times m_2 = -\frac{1}{4} \times \frac{5,45}{7,5} = -\frac{5,45}{30} \quad (2)$$

$$\frac{y'}{y} = m \Rightarrow y' = y \times m = 2 \times \frac{-5,45}{30} = -\frac{5,45}{15}$$

$$(3) \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{10} + \frac{1}{-20} = \frac{2-1}{20} \quad (a) \text{ ثانياً:}$$

$$f = 20 \text{ cm}$$

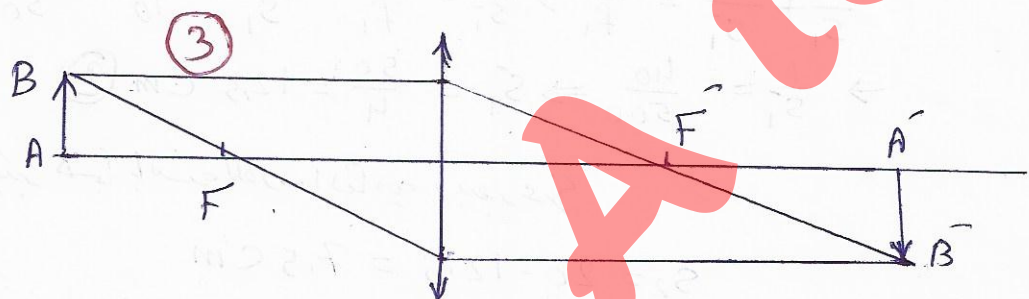
$$P = \frac{1}{f(m)} = \frac{1}{20 \times 10^{-2}} = 5 D$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s} = \frac{1}{20} - \frac{1}{50} = \frac{50-20}{1000} \quad (b)$$

$$(3) \quad s' = \frac{1000}{30} = 33,33 \text{ cm}$$

$$\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow y' = -y \frac{s'}{s} = -2 \frac{33,33}{50} = -$$

صنعت الخيال: مقلوب وأصغر من الاصل.



الاسم:
الزمن: ساعتان
الدرجة: سبعون

النموذج (A)
امتحان مقرر البصريات الهندسية لطلاب السنة الأولى
الدورة الفصلية الثانية 2021 - 2022 م

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم الفيزياء

السؤال الأول: (30 درجة)

- (1) انطلاقاً من قانون غلاوسون $\frac{n-1}{\rho} = k$ أوجد العلاقة بين قرينة الانكسار المطلقة (n) ودرجة الحرارة (t)
- (2) عرف مبدأ فيرما بلغة المسار الضوئي المستقر واكتب الشرط الذي يتطلبه هذا التعريف.
- (3) استنتج مقدار التغير الذي يطرأ على خيال جسم في مرآة مستوية عند انسحابها مسافة معينة (d) موضحاً بالرسم.
- (4) اكتب قوانين الموشور الأربعة دون استنتاج ثم بين كيف تصبح هذه القوانين في حالة الموشور الرقيق.
- (5) عرّف التكبير الخطي الطولاني لكاسر كروي واستنتج علاقة هذا التكبير ثم بين العلاقة بين التكبير الخطي الطولاني والتكبير الخطي العرضي.
- (6) عرّف العدسة، المحور الأصلي للعدسة، المركز البصري للعدسة ثم اكتب أنواع العدسات وأشكالها.

السؤال الثاني: (10 درجة)

احسب المسار الضوئي بين نقطتي الورود والبروز لشعاع ضوئي يرد بزاوية ورود قدرها $i_1 = 70^\circ$ على صفيحة متوازية الوجهين قرينة انكسارها $n = 1.6$ وسماكتها $t = 5\text{cm}$ ثم احسب مقدار الازاحة الجانبية للشعاع البارز، وضح إجابتك بالرسم.

السؤال الثالث: (15 درجة)

- كاسر كروي يفصل بين وسطين شفافين قرينة انكسارهما $n = 1$ و $n' = 1.5$ وبعدها المحرقين $f = -8\text{cm}$ و $f' = -12\text{cm}$ وضع جسم طوله 3cm في الوسط الأول على بعد 10cm من الرأس أوجد:
- (a) نصف قطر هذا الكاسر ثم بين نوعه.
 - (b) بعد الخيال وطوله وحدد صفاته.
 - (c) القوة الضوئية للكاسر.
 - (d) أوجد موضع الخيال بالرسم الهندسي.

السؤال الرابع: (15 درجة)

- عدستان رقيقتان بعدهما المحرقين $f_1 = 15\text{cm}$ و $f_2 = -20\text{cm}$ جعلتا على مسافة 20cm من بعضهما البعض وضع جسم طوله 2cm على بعد 50cm من العدسة الأولى
- أولاً: أوجد بعد الخيال النهائي ثم احسب طوله.
- ثانياً: نضع العدستان في حالة تماس مباشر ونبقي الجسم في مكانه.
- (a) احسب البعد المحرقي لجملة العدستين ثم احسب قوة هذه الجملة.
 - (b) أوجد حسابياً مكان الخيال وطوله وبين صفاته.
 - (c) ارسم الخيال المتشكل.

.....تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح.....

أ.د. رزق قرفول

طرطوس في / 27 / 7 / 2022

30 درجة

لجواب الأول: [1] نعلم من قانون فيزياء بديلة معامل الانكسار n ودرج الانحراف α بالعلاقة

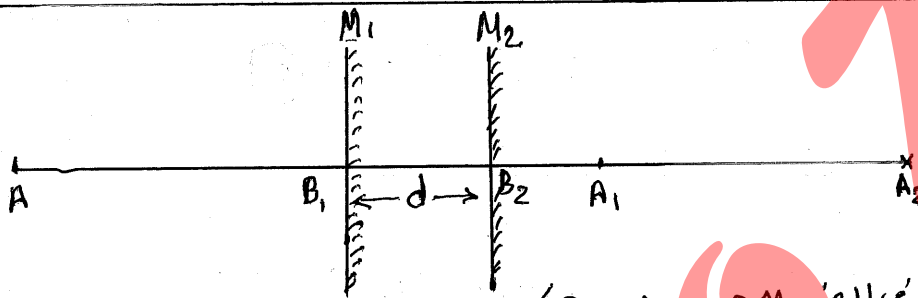
$$p_t = \frac{p_0}{1 + \gamma t}$$

حيث أن p_0 هي كثافة الوسط عند الزمن صفر هو من في قانون انحراف $n = k \frac{n-1}{p}$ نجد:

$$\frac{n_t - 1}{p_0} = k \Rightarrow (n_t - 1)(1 + \gamma t) = p_0 \cdot k \Rightarrow n_t = \frac{\text{const}}{1 + \gamma t} + 1$$

نرى أن سرعة الضوء n تتناقص بزيادة درج الانحراف.

[2] لمن الطريق الذي يسلكه الضوء بين نقطتين هو الطريق الذي يجعل $\frac{d[L]}{dx} = 0$ بالتالي الشرط الكافي: $\frac{d[L]}{dx} = 0$



إن خط الارتفاع A بالنسبة للمراة M_1 هو A_1 حيث $AB_1 = B_1A$
 لمراة M_2 M_1 إلى الموضع M_2 فإن الخط A_1 ليس أيضا بحيث $AB_2 = B_2A_2$
 ويكون: $AB_2 = B_2A_2$

$$A_1A_2 = B_1A_2 - B_1A_1 = B_1B_2 + B_2A_2 - B_1A_1 = B_1B_2 + AB_2 - AB_1$$

$$= B_1B_2 + B_1B_2 = d + d = 2d$$

قوانين الانعكاس

$$i_1 = n_1 i_2$$

$$\theta_1 = n \theta_2$$

$$\alpha = i_2 + \theta_2$$

$$\delta = (n-1)\alpha$$

مواضع المراة العادية

$$\sin i_1 = n \sin i_2$$

$$\sin \theta_1 = n \sin \theta_2$$

$$\alpha = i_2 + \theta_2$$

$$\delta = i_1 + \theta_1 - \alpha$$

(5)

[3] انكسار الضوء الطولي للامواج الكروية هو النسبة بين التغير الحاصل في بعد الخيال والتغير الحاصل في بعد الجسم $\gamma = \frac{ds^-}{ds}$ ولبيان استنتاج قيمته انطلقا من قانون الانكسار

$$\frac{n}{s} + \frac{n^-}{s^-} = \frac{n^- - n}{R}$$

وذلك بافتراض ان s^- بالبدل s و s بالبدل s^- :

$$-n \frac{ds}{s^2} - n^- \frac{ds^-}{s^2} = 0 \Rightarrow \frac{ds^-}{ds} = -\frac{n}{n^-} \left(\frac{s^-}{s}\right)^2$$

$$\Rightarrow \gamma = \frac{ds^-}{ds} = \left(-\frac{n}{n^-}\right) \left(-\frac{n}{n^-}\right) \left(-\frac{n}{n^-}\right) \left(\frac{s^-}{s}\right)^2 = -\frac{n}{n^-} \left(\frac{n}{n^-} \cdot \frac{s^-}{s}\right)^2 = -\frac{n}{n^-} m^2$$

حيث أن m هو الانكسار الطولي العرصة.

6

العدسة: هي جسم شفاف وعتبانى محدود بحدودين محدبين أو محدبا مسطوحين
 المحور البصري للعدسة: هو المستقيم الذي يمر من مركزى انحناء وجهي العدسة
 المركز البصري للعدسة: هو النقطة التي إذا ورد شعاع ضوئى إليها تأخ مسيرة دون انكسار
 العدسة C نقطتان A- مقربة و F- حديد الوهمين - مسوية محدبة - محدبة محدبة
 2- مقربة مسطحة - مقربة الوهمين - مسوية مقعرة - محدبة مقعرة

10 حساب

المكان الثاني: يجب ان يكون المحور البصري BB'C من المثلث BB'C

$$BC = \frac{BB'}{\cos i_2} = \frac{t}{\cos i_2}$$

يعلن 4 و 2 من قانون سنيل عند النقطة B

$$\sin i_1 = n \sin i_2 \Rightarrow \sin i_2 = \frac{\sin i_1}{n} = \frac{\sin 70}{1.6} = 0.587$$

$$\Rightarrow i_2 = 35.94^\circ \quad (2)$$

$$BC = \frac{5}{\cos 35.94} = 6.17 \text{ cm} \quad (2)$$

$$[BC] = n BC = 1.6 \times 6.17 = 9.87 \text{ cm} \quad (2)$$

طاب مقدار الانزياح الجانبي للشعاع الخارج كالتالي:

$$d = t \cdot \sin i_1 \left(1 - \frac{1}{n} \frac{\cos i_1}{\cos i_2}\right) = 5 \times \sin 70 \left(1 - \frac{1}{1.6} \frac{\cos 70}{\cos 35.94}\right) = 3.457 \text{ cm} \quad (2)$$

15 حساب

$$\frac{n}{f} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow R = \frac{(n' - n) \times f}{n} = \frac{(1.5 - 1) \times (-8)}{1}$$

$$R = -4 \text{ cm} \quad (3)$$

هذا الكاسر مقعر لأن نصف قطره سالب

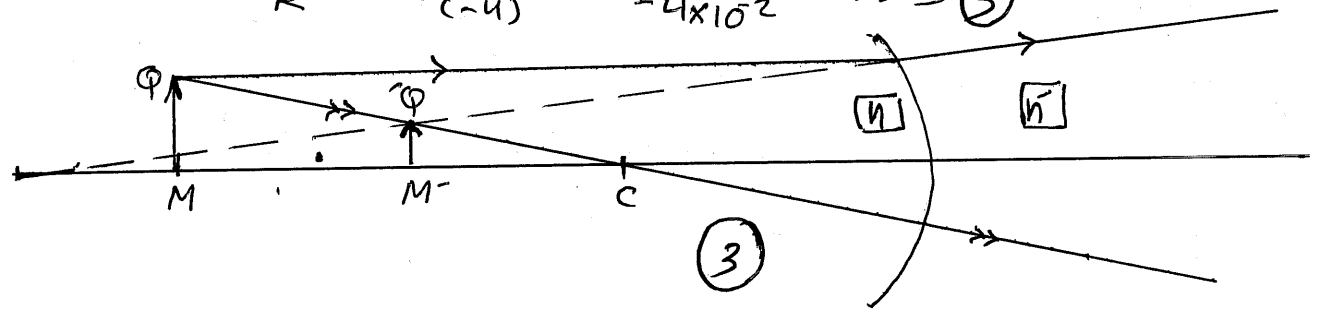
$$\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} \Rightarrow \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} - \frac{n}{s} = \frac{1}{(-8)} - \frac{1}{10} = \frac{-10 - 8}{80} = \frac{-18}{80}$$

$$\Rightarrow s' = \frac{n' \times 80}{-18} = \frac{1.5 \times 80}{-18} = -6.66 \text{ cm} \quad (3)$$

$$\frac{y'}{y} = - \frac{n \cdot s'}{n' \cdot s} \Rightarrow y' = -y \frac{n \cdot s'}{n' \cdot s} = -3 \frac{1 \times (-6.66)}{1.5 \times 10} = 1.332 \text{ cm} \quad (3)$$

الخيال وهي و صحي و أصغر من الجسم

$$\frac{n' - n}{R} = \frac{1.5 - 1}{(-4)} = \frac{0.5}{-4 \times 10^{-2}} = 12.5 \text{ D} \quad (3)$$



$$\frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_1^-} = \frac{1}{f_1} \Rightarrow s_1^- = \frac{s_1 f_1}{s_1 - f_1} = \frac{50 \times 15}{50 - 15} = 21,4 \text{ cm} \quad (1)$$

الجواب الرابع: (15 حرم)

تكون الصورة الموضحة على أن الخيال مقلبي غير أن الصورة الظلية المبعثرة تُصَرِّحُ سبيل الأمام
الكامنة له فيكون بالنسبة لها جانباً وهم وهي تقع على بعد s_2 من S_2 صورة

$$s_2 = -(21,4 - 20) = -1,40 \text{ cm} \quad (1)$$

$$s_2^- = \frac{s_2 f_2}{s_2 - f_2} = \frac{(-1,4)(-20)}{(-1,4) - (-20)} = \frac{28}{18,6} = +1,5 \text{ cm} \quad (1)$$

$$m_1 = -\frac{s_1^-}{s_1} = -\frac{21,4}{50} = -0,43 \quad (1)$$

$$m_2 = -\frac{s_2^-}{s_2} = -\frac{(1,5)}{(-1,4)} = 1,07 \quad (1)$$

$$m = m_1 \times m_2 = (-0,43) \times (1,07) = -0,46 \quad (1)$$

$$y'' = y \times m = 2 \times (-0,46) = -0,92 \text{ cm} \quad (1)$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{15} + \frac{1}{(-20)} = \frac{-20 + 15}{300} \quad (a)$$

$$f = + \frac{300}{5} = 60 \text{ cm} \quad (1)$$

$$P = \frac{1}{f(\text{m})} = \frac{1}{60 \times 10^{-2}} = \frac{10}{6} = 1,66 \text{ D} \quad (1)$$

$$\frac{1}{s^-} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s} = \frac{1}{(60)} - \frac{1}{20} = \frac{1}{60} - \frac{3}{60} \quad (b)$$

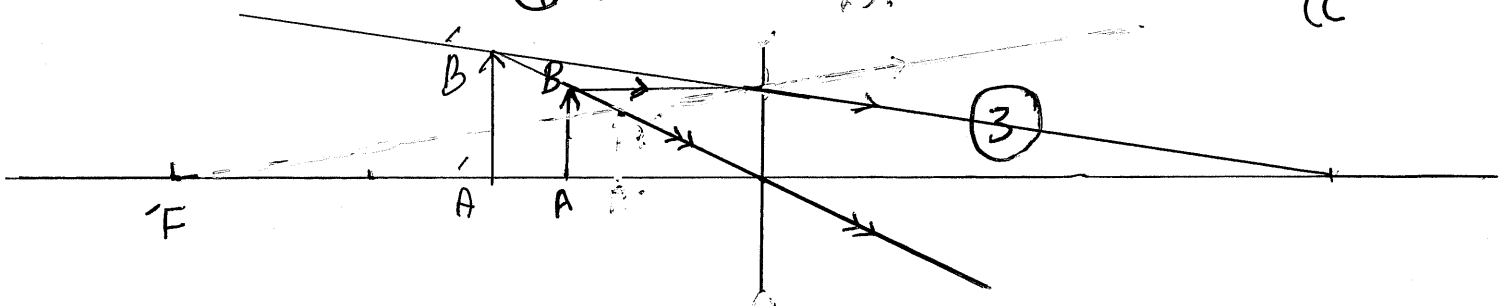
$$\frac{1}{s^-} = -\frac{2}{60} \Rightarrow s^- = -\frac{60}{2} = -30 \text{ cm} \quad (1)$$

$$m = -\frac{s^-}{s} = -\frac{(-30)}{20} = 1,5$$

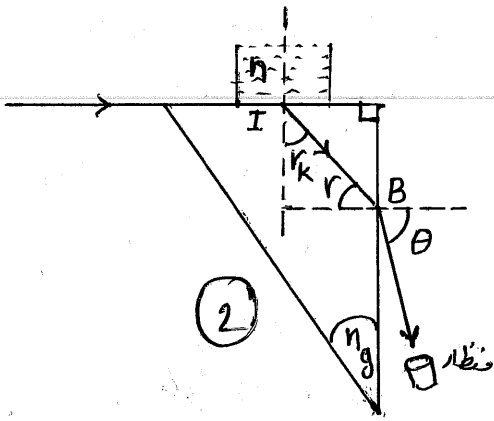
$$y' = y \times m = 2 \times 1,5 = 3 \text{ cm} \quad (1)$$

صفحة الخيال صريح - أكبر من الحجم وهي (1)

(c)



الجواب الأول: (10 درجات)



موجه متردد متعامد مع اتجاه انتشاره ينتقل في وسط أوسط في اتجاه عمودي على سطح الفاصل وعندئذ سوف نلاحظ في الضوء اننا قد حصلنا خاصية بين الانكسار والظلام فإذا كانت n_k زاوية الانكسار الحدية في الوسط المناسب يجب أن تكون سبيل عند I !

$$(1) n \sin \theta_0 = n_g \sin r_k \Rightarrow \sin r_k = \frac{n}{n_g} \dots (1)$$

ومن أجل الانكسار عند B نكتب:

$$(2) n_g \sin r = 1 \cdot \sin \theta \Rightarrow \sin r = \frac{\sin \theta}{n_g}$$

حيث أن الوسط المحيط بالوسط هو الهواء وكبريتية انكساره لنا هي الواحد فمنه يجب أن يكون لدينا:

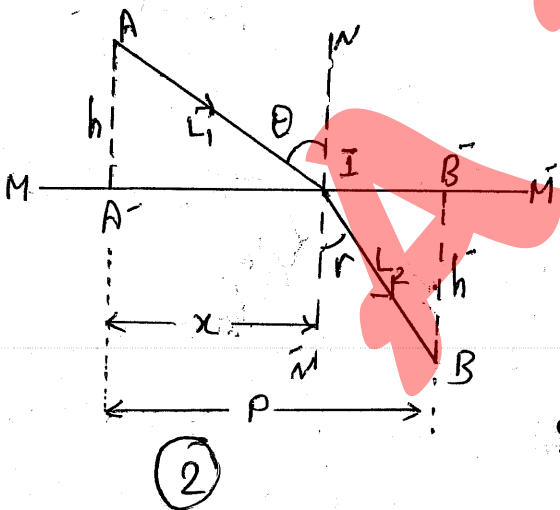
$$(2) \sin r = \sin(90 - r_k) = \cos r_k = \frac{\sin \theta}{n_g} \dots (2)$$

نجمع (1) و (2) ونحصل على:

$$\sin^2 r_k + \cos^2 r_k = \frac{n^2}{n_g^2} + \frac{\sin^2 \theta}{n_g^2} = 1 \quad (2)$$

$$n^2 + \sin^2 \theta = n_g^2 \Rightarrow n = \sqrt{n_g^2 - \sin^2 \theta}$$

الجواب الثاني: (10 درجات)



لأن طول المسار الضوئي بين النقطتين A و B هو [L]:

$$[L] = [L_1] + [L_2] = n_1 L_1 + n_2 L_2$$

$$L_1 = \sqrt{h^2 + x^2}, \quad L_2 = \sqrt{h^2 + (p-x)^2} \quad (2)$$

$$[L] = n_1 \sqrt{h^2 + x^2} + n_2 \sqrt{h^2 + (p-x)^2} \quad (2)$$

$$\frac{d[L]}{dx} = n_1 \frac{x}{\sqrt{h^2 + x^2}} - \frac{n_2 (p-x)}{\sqrt{h^2 + (p-x)^2}} = 0 \quad (2)$$

$$\sin \theta = \frac{x}{\sqrt{h^2 + x^2}}, \quad \sin r = \frac{p-x}{\sqrt{h^2 + (p-x)^2}}$$

$$n_1 \sin \theta = n_2 \sin r \quad (2)$$

الجواب الثاني: 10 درجات

نطبق قانون الانعكاس عند T متناهي:

$$n \sin \theta = n' \sin \theta'$$

وبما أن الأسطح المنعكسة متوازية (الزوايا متساوية):

$$n \theta = n' \theta' \quad (1) \quad (2)$$

من المثلث MTC نجد $\theta = \alpha + \beta \dots (2)$

مع المثلث MTC نجد $\beta = \theta' + \gamma \Rightarrow \theta' = \beta - \gamma \dots (3)$

نعوض (2) و (3) في (1) فنجد:

$$n(\alpha + \beta) = n'(\beta - \gamma) \Rightarrow n\alpha + n'\gamma = (n' - n)\beta \quad (4)$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{s} \Rightarrow \alpha = \frac{h}{s}$$

$$\sin \beta = \frac{h}{R} \Rightarrow \beta = \frac{h}{R}$$

$$\sin \gamma = \frac{h}{s'} \Rightarrow \gamma = \frac{h}{s'}$$

نجد منه الشكل

(5) (2)

نعوض (5) في (4) فنجد:

$$n \frac{h}{s} + n' \frac{h}{s'} = (n' - n) \frac{h}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{h}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n' - n}{R}$$

(2)

15 درجات

الجواب الرابع:

نطبق قانون الانعكاس عند T متناهي:

$$n \sin(\alpha - \theta_k) = n' \sin \theta_k \quad (3) \quad \alpha \leq 2\theta_k$$

وهذا يتحقق عند θ_k التي نحصل عليها من المعادلة:

$$\sin \theta_k = \frac{1}{n} = \frac{1}{1.65} \Rightarrow \theta_k = 37.73^\circ \quad (3)$$

(أ) نحسب α الأولي: نجد أن $\alpha = 80^\circ \geq 2 \times 37.73^\circ$ لمؤاد الشرط الأول على حصة وبالنسبة لا يبرز

من الوسط ووسطا صحتي. (2)

(ب) نحسب α الثاني: نجد أن الشرط الأول محقق لأن $62^\circ \leq 2 \times 37.73^\circ$ ونبرز الزاوية التي تحقّق الشرط الثاني: (3) $\alpha \geq 10^\circ$ يجب حساب قيمة α

$$\sin \alpha = 1.65 \sin(62 - 37.73) \Rightarrow \alpha = 43.58^\circ$$

لمؤاد تبرز الزاوية التي تبرزها وندور α أكبر أو ساري الزاوية

(3)

بما أن الجسم وهمي $S = -5 \text{ cm}$ والمراة محدبة $R = -20 \text{ cm}$

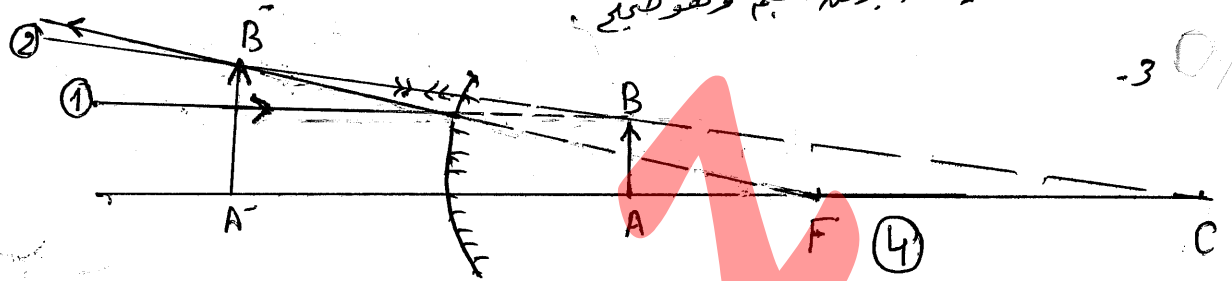
$$\frac{1}{S} + \frac{1}{S'} = \frac{2}{R} \Rightarrow \frac{1}{S'} = \frac{2}{R} - \frac{1}{S} = \frac{2}{(-20)} - \frac{1}{(-5)} \quad (1)$$

$$\frac{1}{S'} = -\frac{2}{20} + \frac{4}{20} = \frac{2}{20} \Rightarrow S' = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm} \quad (3)$$

الخطال الحقيقي لأشعة موهبة.

$$\frac{y'}{y} = -\frac{S'}{S} \Rightarrow y' = -y \frac{S'}{S} = -1 \times \frac{10}{(-5)} = 2 \text{ cm} \quad (2)$$

الخطال البؤرية الجسم وهو صيبي.



يصل البعد المحوري للعدسة الاولى بالعدسة الثانية:

$$\Rightarrow \frac{1}{f_1} = 0.52 \times \frac{2}{R} \dots (1) \quad (3)$$

ويصل البعد المحوري للعدسة الثانية:

$$\Rightarrow \frac{1}{f_2} = -0.68 \times \frac{1}{2R} \dots (2) \quad (3)$$

جميع العلاقات (1) و (2) ليصبح:

$$\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{f} = \frac{0.52 \times 2}{R} - \frac{0.68}{2R} = \frac{1.4}{2R} \dots (3) \quad (3)$$

حيث بين f البعد المحوري للجوهر العريضة متساوي 15 cm لذا

$$R = \frac{1.4 \times 15}{2} = 10.5 \text{ cm} \quad (3)$$

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1.04}{10.5} \Rightarrow f_1 = 10.1 \text{ cm} \quad (3)$$

$$\frac{1}{f_2} = \frac{-0.68}{10.5} \Rightarrow f_2 = -30.9 \text{ cm}$$

الاسم:
الزمن: ساعتان
الدرجة: سبعون

امتحان مقرر البصريات الهندسية لطلاب السنة الأولى
الدورة الفصلية الأولى 2021-2022

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم الفيزياء

السؤال الأول: (10) درجات:

اشرح كيفية الإنشاء الهندسي للشعاع المنكسر بطريقة هويجنز في حالة انتقال الضوء من وسط قرينة انكساره n_1 إلى وسط قرينة انكساره n_2 حيث: $n_2 > n_1$.

السؤال الثاني: (10) درجات:

برهن على صحة تكافؤ مبدأ فيرما مع قانون الانعكاس وذلك باستخدام طريقة المسار الضوئي المستقر، وضح إجابتك بالرسم.

السؤال الثالث: (15) درجة:

يرد من الهواء الذي قرينة انكساره $n_1 = 1$ إلى الماء الذي قرينة انكساره $n_2 = 1.33$ شعاعان في مستوي ورود واحد وتحت زاويتي ورود قيمتهما 30° و 60° . احسب الزاوية بين الشعاعين المنكسرين في الحالتين التاليتين:

- (a) الشعاعان يقعان بجهة واحدة بالنسبة إلى الناظم
(b) الشعاعان يقعان بجهتين مختلفتين بالنسبة إلى الناظم

السؤال الرابع: (15) درجة:

استنتج معادلة الكاسر المستوي التي تربط بين بعد الجسم وبعد الخيال، وضح إجابتك بالرسم.

السؤال الخامس: (10) درجات:

يوضع جسم أمام مرآة محدبة نصف قطرها $R = 0.5m$ وعلى بعد $S = 75cm$ من ذروة المرآة فإذا كان

طول الجسم $y = 10cm$ المطلوب:

1. أوجد مكان الخيال بالرسم الهندسي
2. بعد الخيال عن المرآة
3. احسب التكبير الخطي العرضاني ثم احسب طول الخيال وبين مواصفاته
4. احسب التكبير الخطي الطولاني

السؤال السادس: (10) درجات:

وضع جسم طوله $3.5cm$ على بعد $10cm$ أمام عدسة مقربة بعدها المحرقي $6cm$ أوجد ما يلي:

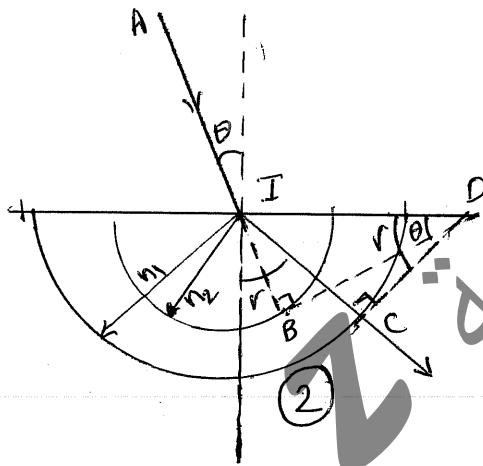
- 1) قوة العدسة. (2) بعد الخيال. (3) التكبير الخطي العرضاني والتكبير الخطي الطولاني. (4) عين موضع الخيال هندسياً باستخدام طريقة الشعاع الموازي. (5) احسب قرينة انكسار العدسة إذا كان نصفي قطري الكاسرين الكرويين المشكلين لوجهيها $R_1 = 5cm$ و $R_2 = 20cm$ علماً أن هذه العدسة محدبة الوجهين. (6) كم ينبغي أن يكون البعد المحرقي لهذه العدسة كي يتشكل خيلاً مقلوباً يساوي أربعة أضعاف طول الجسم إذا كانت المسافة بين الجسم والحاجز هي $1m$

..... تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح

أ.د. رزق قرفول

طرطوس في 23 / 2 / 2022

الجواب الأول: 10 درجات



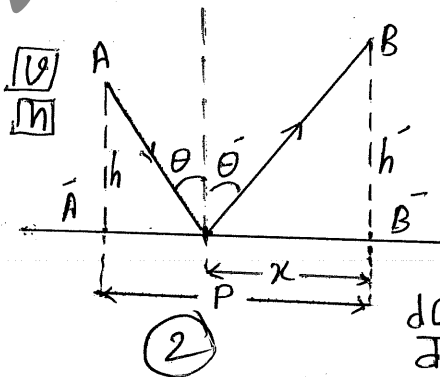
نرسم دائرتين مركزهما نقطة الوجود I ونضعي مركزيهما n_1 و n_2 نحدد الشعاع الصادر منقطة الدائرة الصغرى في B، نرسم مماساً لها في B، نقيطع القطر القابل في D ثم نرسم من D مماساً للدائرة الكبرى مماسها في C، نصل بين I و C فنلاحظ هو الشعاع المنكسر وليرهن على ذلك كما يلي:

(2) $\theta = \angle B I D$ بالعامد
 $r = \angle I D C$ بالعامد

(2) $\sin \theta = \frac{IB}{ID} = \frac{n_2}{ID}$
 (2) $\sin r = \frac{IC}{ID} = \frac{n_1}{ID}$

$\frac{\sin \theta}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow n_1 \sin \theta = n_2 \sin r$ (2)

الجواب الثاني: 10 درجات



إن طول المسار الضوئي بين النقطتين A و B هو

$[L] = [L_1] + [L_2] = n L_1 + n L_2 = n (L_1 + L_2)$

$\Rightarrow \frac{[L]}{n} = L_1 + L_2 = \sqrt{h^2 + (p-n)^2} + \sqrt{h'^2 + x^2}$ (2)

و حسب مبدأ فيرما يكون المسار الضوئي مستقيماً $\frac{d[L]}{dn} = 0$

$\frac{d[L]}{n dn} = -\frac{p-n}{\sqrt{h^2 + (p-n)^2}} + \frac{x}{\sqrt{h'^2 + x^2}} = 0$ (2)

$\sin \theta = \frac{x}{\sqrt{h'^2 + x^2}}$ (2) $\sin \theta = \frac{p-n}{\sqrt{h^2 + (p-n)^2}}$ ومن المثل نجد:

$\Rightarrow \sin \theta = \sin \theta' \Rightarrow \theta = \theta'$ (2)

الجواب الثالث: 15 درجات

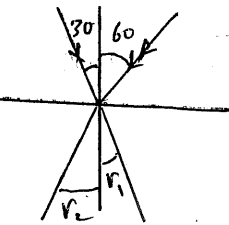
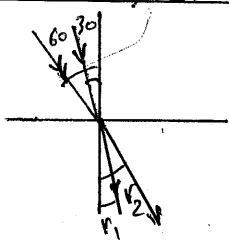
$\sin r_1 = \frac{\sin 30}{1} = 0.375 \Rightarrow r_1 = 22^\circ$

$\sin r_2 = \frac{\sin 60}{1.33} = 0.649 \Rightarrow r_2 = 40.5$ (8)

$\alpha = r_2 - r_1 = 40.5 - 22 = 18.5^\circ$

(2) من هذه الحالة كما هو موضح بالمثل الثاني لا يتغير جيب r_1 و r_2 لكن ما يتغير هو الزاوية الكائنة بين الشعاعين المنكسرين بحيث نصي

(7) $\alpha = r_1 + r_2 = 40.5 + 22 = 62.5^\circ$



(1) قوة العدسة : $P = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.06} = 16,6 \text{ D}$ (1)

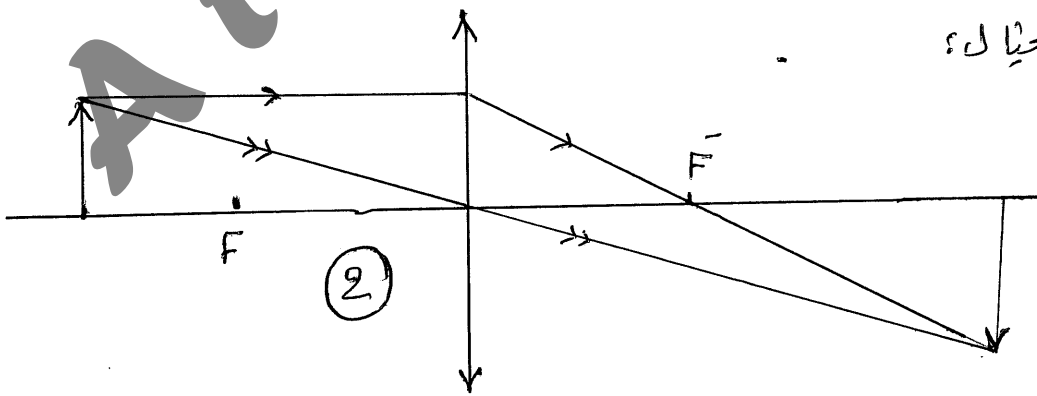
(2) بعد الخيال : $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow s' = \frac{s \cdot f}{s - f} = \frac{10 \times 6}{10 - 6} = 15 \text{ cm}$ (1)

(3) التكبير الخطي العرضي : $m = -\frac{s'}{s} = -\frac{15}{10} = -1,5$ (1)

الطولاني : $y = -m^2 = -(-1,5)^2 = -2,25$ (1)

التيك - حقيقي - مقلوب - أكبر منه الحجم

(4) : الرسم الهندسي للخيال :



(5) : حركية أنسار العدسة :

$\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow \frac{1}{n-1} = f \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$
 $\frac{1}{n-1} = 6 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{20} \right) = \frac{30}{20} \Rightarrow n-1 = \frac{2}{3} \Rightarrow n = \frac{2}{3} + 1 = 1,66$ (3)

$m = -\frac{s'}{s} = -4 \Rightarrow s' = 4s$

$s + s' = 100 \Rightarrow s + 4s = 100 \Rightarrow 5s = 100 \Rightarrow s = 20 \text{ cm}$

$\Rightarrow s' = 100 - s = 100 - 20 = 80 \text{ cm}$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{s+s'}{s \cdot s'} \Rightarrow f = \frac{s \cdot s'}{s+s'} = \frac{20 \times 80}{100} = 16 \text{ cm}$ (3)

مختار سلم التصحيح

أستاذ المقرر

أ.د. رزق قمر

معلم

السؤال الأول: (15) درجة:

- 1- عرّف ما يلي: الوسط الشفاف-الوسط المتجانس-قرينة الانكسار المطلقة-قرينة الانكسار النسبية-الصفحة المتوازية الوجهين-الموشور-زاوية الانحراف في الموشور-المرآة المستوية-استطاعة الانعكاس-الكاسر المستوي (10 درجات).
- 2- يرد شعاع ضوئي من وسط أول قرينة انكساره n_1 إلى وسط ثاني قرينة انكساره n_2 ارسم مسار الانكسار لهذا الشعاع في الخالين الآتيين: عندما $n_1 < n_2$ (b) عندما $n_1 > n_2$ (5 درجات)

السؤال الثاني: (10) درجات:

ارسم مسار شعاع ضوئي يرد على الوجه الأول لموشور ويبرز من الوجه الثاني ثم استنتج قوانين الموشور الأربعة.

السؤال الثالث: (10) درجات:

برهن على صيغة تكافؤ مبدأ فيرما مع قانون الانكسار وذلك باستخدام طريقة المسار الضوئي المستقر، وضّح إجابتك بالرسم.

السؤال الرابع: (10) درجات:

يوضع جسم أمام مرآة مقعرة نصف قطرها $R = 0.5m$ وعلى بعد $S = 75cm$ من ذروة المرآة فإذا كان طول الجسم $y = 10cm$ المطلوب:

- أوجد مكان الخيال بالرسم الهندسي
- بعد الخيال عن المرآة
- احسب التكبير الخطي العرضاني ثم احسب طول الخيال وبين مواصفاته
- احسب التكبير الخطي الطولاني

السؤال الخامس: (15) درجة:

يُضع جسم طوله $y = 2cm$ على بعد $S = 10cm$ من كاسر كروي يفصل بين وسطين شفافين قرينة انكسار الوسط الأول $n = 1$ وقرينة انكسار الوسط الثاني $n' = 1.5$ فإذا كان البعد المحراقي الجسمي $f = 5cm$ أوجد:

- البعد المحراقي الخيالي f' .
- نصف قطر الكاسر R وحدّد نوع هذا الكاسر من حيث (التباعد والتقريب) ومن حيث (التحدب والتقعير).
- بعد الخيال S' وطوله y' وبين مواصفاته.
- ارسم الخيال المتشكل بطريقة الشعاع الموازي.

السؤال السادس: (10) درجات:

عدسة محدّبة الوجهين نصف قطر انحناء كل من وجهيها R وبعدها المحراقي $f = 5cm$ وقرينة انكسارها $n' = 1.5$ وضع جسم طوله $y = 4cm$ أمام هذه العدسة وعلى بعد $S = 15cm$ منها احسب:

- استطاعة هذه العدسة.
 - نصف قطر الانحناء لكل من وجهيها R .
 - بعد الخيال المتشكل S' وطوله y' وبين مواصفاته.
 - ارسم الخيال المتشكل بطريقة الشعاع الموازي.
 - نستبدل هذه العدسة بعدستين رقيقتين البعد المحراقي للأولى $f_1 = -5cm$ فما هو البعد المحراقي للثانية f_2 .
- تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح

الجواب الأول: [15 درجة]

1- الوسط الكثيف؛ هو وسط لا يمتص سوى جزءا من الطاقة الصوتية المنتشرة فيه.

الوسط المتجانس؛ هو وسط تكون فيه الكثافة ثابتة في كل نقطة من نقاطه.

الحرية الانكسار المطلقة؛ هي النسبة بين سرعة الصوت في الوسط في وسط حار

الحرية الانكسار النسبية؛ هي النسبة بين حريتي الانكسار المطلقين للوسط الثاني بالنسبة للأول

الصفية المتوازية الوجهين؛ هي هم هتافات متجانس محدود عتوين متوازيين ومحدود حيزا سطحين

يختلفان عنه بحرية الانكسار.

المعزور؛ هو هم هتافات متجانس يصنع منه الزجاج له وجهين متوازيين حاسرين للصوت

يميلانه على وجهيهما بزواوية معينة.

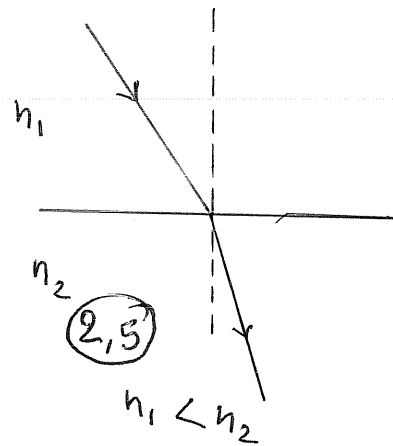
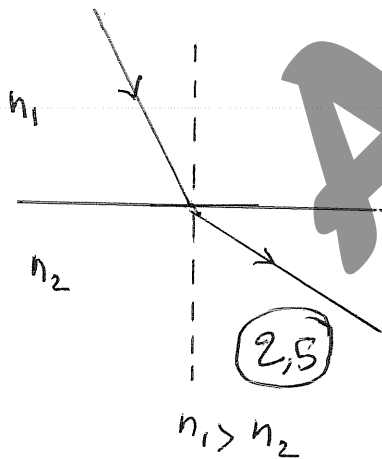
زاوية الانحراف في المعزور؛ هي الزاوية القائمة بين محور الشعاع الوارد ومحور الشعاع المناسر

المراة المستوية؛ هي كل سطح عاكس للصوت كسطح الزئبقية والى والزجاج المسوي والمعدن الصقول

السطاحة الانعكاس؛ هي النسبة بين القدرة الصوتية للحرمة المنكاسة والقدرة الصوتية للحرمة الواردة

الكاسر المسوي؛ هو سطح مسوي يعطي بين سطحين متجانسين حريتي انكسارهما مختلفتين

-2



الجواب الثاني: [10 درجات]

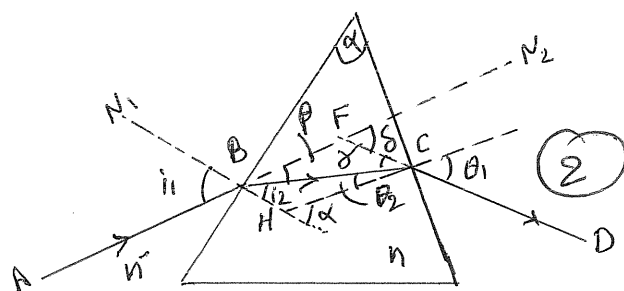
$$\sin i_1 = n \sin i_2 \quad (1) \quad (2)$$

$$\sin \theta_1 = n \sin \theta_2 \quad (2) \quad (2)$$

$$\alpha = i_2 + \theta_2 \quad (3) \quad (2)$$

$$\delta = \beta + \gamma = (i_1 - i_2) + (\theta_1 - \theta_2) = i_1 + \theta_1 - (i_2 + \theta_2)$$

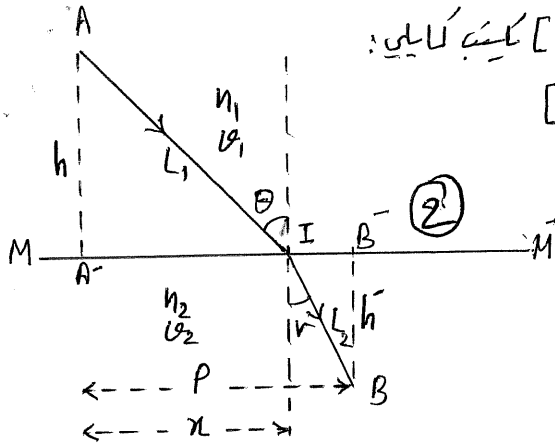
$$\delta = i_1 + \theta_1 - \alpha \quad (4) \quad (2)$$



الجواب الثالث: [10 درجات]

إن طول المسار الضوئي بين النقطتين A و B هو $[L]$ كالتالي:

$$[L] = [L_1] + [L_2] = n_1 L_1 + n_2 L_2$$



كان $L_1 = \sqrt{h^2 + x^2}$ و $L_2 = \sqrt{h^2 + (p-n)^2}$

بالعوض في المعادلة السابقة نجد:

$$[L] = n_1 \sqrt{h^2 + x^2} + n_2 \sqrt{h^2 + (p-n)^2} \quad (2)$$

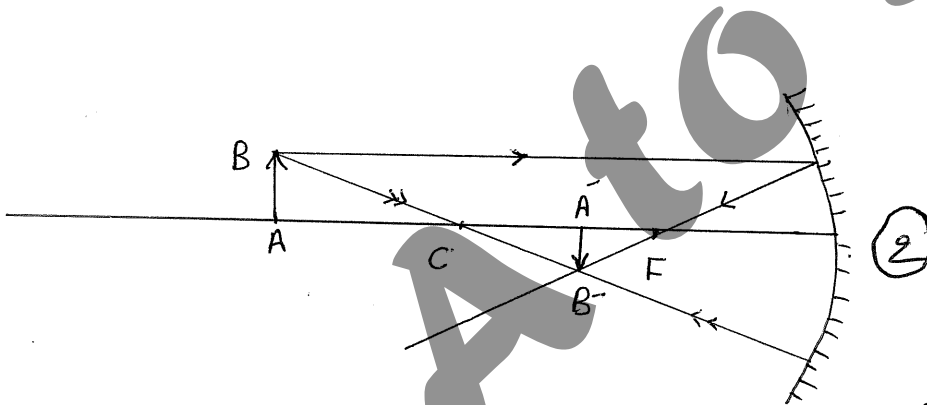
بالمفاضلة بالنسبة لـ x نجد:

$$\frac{d[L]}{dx} = n_1 \frac{x}{\sqrt{h^2 + x^2}} + n_2 \frac{p-n}{\sqrt{h^2 + (p-n)^2}} = 0 \quad (2)$$

ومن ذلك نجد: $\sin \theta = \frac{x}{\sqrt{h^2 + x^2}} \quad (2) \quad \sin r = \frac{p-n}{\sqrt{h^2 + (p-n)^2}}$

و عليه يكون $n_1 \sin \theta = n_2 \sin r \quad (2)$

الجواب الرابع: [10 درجات]



$$\frac{1}{S} + \frac{1}{S'} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R} \Rightarrow \frac{1}{S'} = \frac{2}{R} - \frac{1}{S} = \frac{2S - R}{R \cdot S}$$

$$S' = \frac{R \cdot S}{2S - R} = \frac{50 \times 75}{2 \times 75 - 50} = 37.5 \text{ cm} \quad (2)$$

$$m = \frac{y'}{y} = -\frac{S'}{S} = -\frac{37.5}{75} = -0.5 \quad (2)$$

$$y' = y \times m = 10 \times (-0.5) = -5 \text{ cm} \quad (2)$$

الخيال مقلوب و أصغر منه الحجم و Δ حقيقي .

$$\gamma = -m^2 = -(-0.5)^2 = -0.25 \quad (2)$$

الجواب الخامس: 15 درجة

1- البعد المحوري الحقيقي: $\frac{n}{f} = \frac{n'}{f'} \Rightarrow f' = \frac{n' \cdot f}{n} = \frac{1,5 \times 5}{1} = 7,5 \text{ cm}$ (3)

2- نصف قطر الكاس: $\frac{n' - n}{R} = \frac{n}{f} \Rightarrow R = \frac{(n' - n) \cdot f}{n} = \frac{(1,5 - 1) \times 5}{1} = 2,5 \text{ cm}$ (3)

نصف قطر موجب لكون الكاس مقعر. وبما أن f و f' موجبان فهذا يعني أن الكاس مقعر

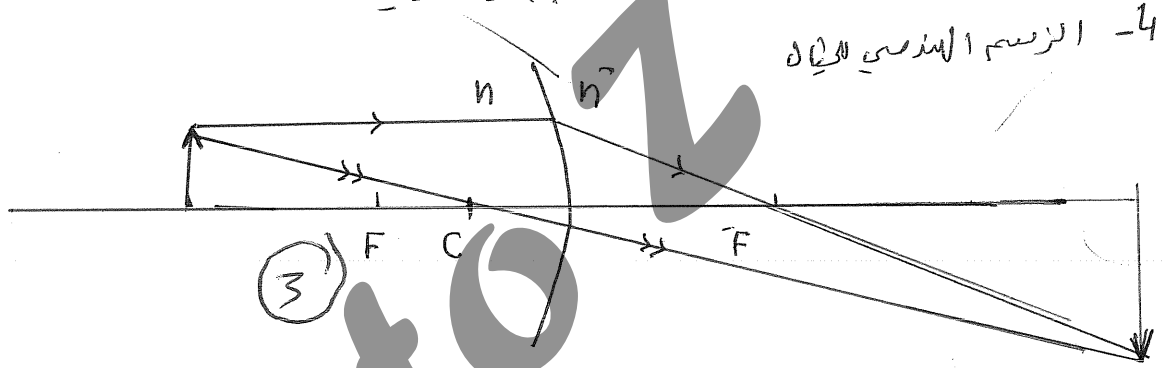
3- بعد الخيال وطول: $\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} \Rightarrow \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} - \frac{n}{s}$ (3)

$\frac{n'}{s'} = \frac{1}{5} - \frac{1}{10} = \frac{2-1}{10} = \frac{1}{10} \Rightarrow s' = 1,5 \times 10 = 15 \text{ cm}$

$\frac{y'}{y} = - \frac{n \cdot s'}{n' \cdot s} \Rightarrow y' = -y \frac{n \cdot s'}{n' \cdot s} = -2 \frac{1 \times 15}{1,5 \times 10} = \frac{-30}{15} = -2 \text{ cm}$ (3)

الخيال مقلوب ومصادي لطول البؤري و حقيقي.

4- الرسم الهندسي الخيال



الجواب الـ دس: 10 درجة

1- استطاعة العدسة: $P = \frac{1}{f} = \frac{1}{5 \times 10^{-2}} = 20 \text{ D}$ (2)

$\frac{1}{f} = (n' - 1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right] = (1,5 - 1) \left[\frac{1}{R} + \frac{1}{R} \right] = 0,5 \times \frac{2}{R}$

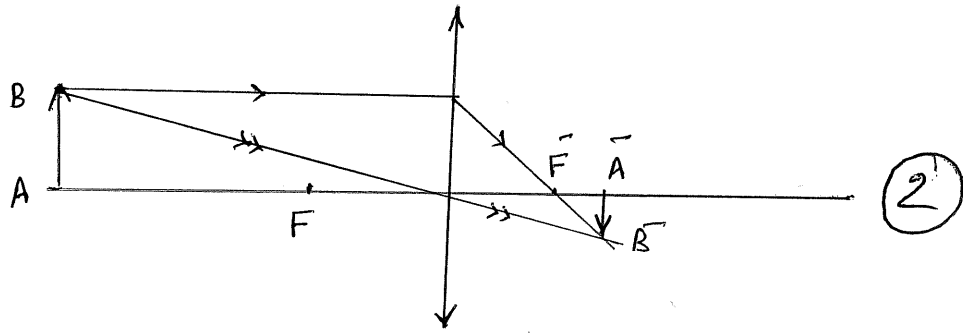
$R = \frac{1 \times f}{1} = 1 \times 5 = 5 \text{ cm}$ (2)

3- $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s} = \frac{1}{5} - \frac{1}{15} = \frac{2}{15}$

$s' = 7,5 \text{ cm}$ (1)

$\frac{y'}{y} = - \frac{s'}{s} \Rightarrow y' = -y \frac{s'}{s} = -4 \frac{7,5}{15} = -2 \text{ cm}$ (1)

الخيال مقلوب وأصغر منه البؤري و حقيقي.



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{f_2} = \frac{1}{f} - \frac{1}{f_1}$$

-5

$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{5} - \frac{1}{-5} = \frac{2}{5} \Rightarrow f_2 = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ cm} \quad (2)$$

انشاء على سلم النقيض

أ. د. رزق مرقول

18/11



مكتبة
A to Z

الاسم:
الزمن: ساعتان
الدرجة: سبعون

امتحان مقرر البصريات الهندسية لطلاب السنة الأولى
الدورة الفصلية الأولى 2020-2021

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم الفيزياء

السؤال الأول: (10) درجات:

اشرح كيفية الإنشاء الهندسي للشعاع المنكسر بطريقة هويجنز في حالة انتقال الضوء من وسط قرينة انكساره n_1 إلى وسط قرينة انكساره n_2 حيث: $n_1 < n_2$.

السؤال الثاني: (10) درجات:

برهن على صحة تكافؤ مبدأ فيرما مع قانون الانعكاس وذلك باستخدام طريقة الزمن المستقر، وضّح إجابتك بالرسم.

السؤال الثالث: (15) درجة:
يرد شعاع ضوئي بزاوية مقدارها $i_1 = 60^\circ$ من جهة القاعدة لموشور زجاجي زاوية رأسه تساوي $\alpha = 45^\circ$ وقرينة انكساره $n = 1.6$ والمطلوب: احسب قيمة زاوية الاندراج δ .

السؤال الرابع: (15) درجة:

احسب المسار الضوئي بين نقطتي الورود والبروز لشعاع ضوئي وحيد اللون يسقط بزاوية ورود قدرها $i_1 = 30^\circ$ على صفيحة متوازية الوجهين قرينة انكسارها $n = 1.5$ وسماكتها $t = 2\text{cm}$ ، ثم احسب مقدار الإزاحة الجانبية للشعاع البارز من هذه الصفيحة. وضّح إجابتك بالرسم المناسب.

السؤال الخامس: (10) درجات:

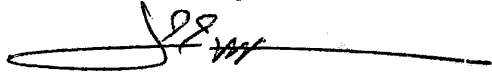
استنتج مقدار التغير الذي يطرأ على خيال جسم في مرآة مستوية عند انسحابها مسافة معينة (d) موضحاً بالرسم.

السؤال السادس: (10) درجات:

ارسم مسار شعاع ضوئي يرد على الوجه الأول لموشور ويبرز من الوجه الثاني ثم استنتج قوانين الموشور الأربعة.

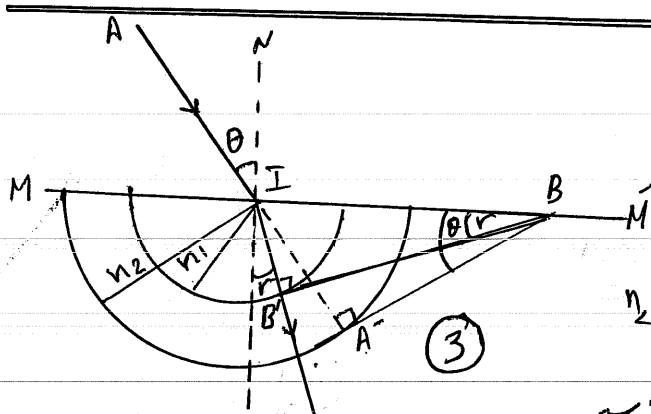
تمزياتي للجميع بالتوفيق، والنجاح

أ.د. رزق قرفول



طرطوس في ٢٣ / ٩ / 2021

باب الأول: 10 درجات



عندما يرد شعاع ضوئي من الوسط الأول n_1 إلى الوسط الثاني n_2 حيث $n_1 < n_2$ فإنه سوف ينكسر مقترباً من النظم ولطرفة ما له الحتمية نتبع ما يلي:

نرسم دائرتين مركزاهما نقطتي العود I و A' نصفاهما n_1 و n_2 ثم نحدد الشعاع الوارد حينئذ يقع مع الدائرة الكبيرة في A .
 نرسم من A مماساً لهذه الدائرة حينئذ يقع مع المستوى MM' نرسم

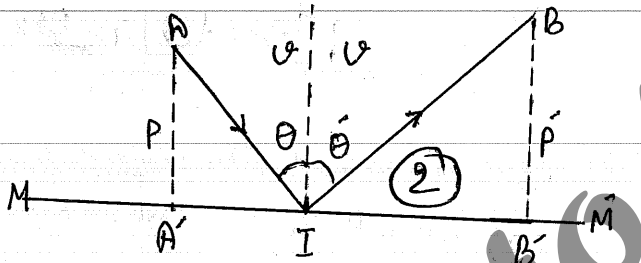
بعد ذلك من النقطة B مماساً لهذه الدائرة الضوئية فنرى بسهولة أن المستقيم IB هو الشعاع المنكسر وللهذه على ذلك هو بناء شيطان صحتنا نحن عند نقطة العود I .

من الرسم نجد أن $\hat{\theta} = \hat{IBA}$ للكامر أصلاً عنها وكذلك $r = \hat{IBB'}$ ومنه نكتب:

$$\sin r = \frac{IB'}{IB} = \frac{n_1}{n_2} \quad \sin \theta = \frac{IA'}{IB} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{\sin \theta}{\sin r} = \frac{n_2 / IB}{n_1 / IB} = \frac{n_2}{n_1} \quad (5)$$

الجواب الثاني: 10 درجات



نكتب الزمن اللازم للذهاب من A إلى B هو

$$t = \frac{AI}{v} + \frac{IB}{v} = \frac{P}{v \cos \theta} + \frac{P'}{v \cos \theta'} \quad (2)$$

و يجب صبدأ فيزياء حيث يكون الزمن مستقراً يجب أن يكون $dt = 0$ وعليه:

$$dt = \frac{P \cdot \sin \theta}{v \cdot \cos^2 \theta} d\theta + \frac{P' \cdot \sin \theta'}{v \cdot \cos^2 \theta'} d\theta' = 0$$

$$\frac{P \cdot \sin \theta}{v \cdot \cos^2 \theta} d\theta = - \frac{P' \cdot \sin \theta'}{v \cdot \cos^2 \theta'} d\theta' \quad (1) \quad (2)$$

حيث أن $d\theta$ و $d\theta'$ هما التغير الذي يطرأ على الزاويتين θ و θ' من جراء التغير في نقطة العود I وبما أن A و B ثابتان هما تغيرت نقطة العود فإن

$$AI + IB = \text{const} \quad (2)$$

نكتب $AI = P \cdot \tan \theta$ و $IB = P' \cdot \tan \theta'$ بالمقوسية في المعادلة السابقة واشتقاقاً نجد:

$$\frac{P}{\cos^2 \theta} d\theta + \frac{P'}{\cos^2 \theta'} d\theta' = 0 \Rightarrow \frac{P}{\cos^2 \theta} d\theta = - \frac{P'}{\cos^2 \theta'} d\theta' \quad (2)$$

بقسمة (1) على (2) طرفاً إلى طرف نجد

$$\sin \theta = \sin \theta' \Rightarrow \theta = \theta' \quad (2)$$

الاجواب الرابع: 15 درجة

بحسب المثلث الأساسي Bc من المثلث BB^-c نجد:

$$Bc = \frac{BB^-}{\cos i_2} = \frac{t}{\cos i_2} \quad (2)$$

كمان حسب زاوية قطيعة كما نوه سليل عند النقطة B حيث

$$\sin i_1 = n \sin i_2 \Rightarrow \sin i_2 = \frac{\sin i_1}{n} = \frac{\sin 30}{1.5} = \frac{0.5}{1.5} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow i_2 = 19,47^\circ \quad (2)$$

وبالتالي يكون المسار الهندسي

$$Bc = \frac{2}{\cos 19,47} = 2,12 \text{ cm} \quad (2)$$

أما المسار الصوتي فهو:

$$[Bc] = n \cdot Bc = 1,5 \times 2,12 = 3,18 \text{ cm} \quad (2)$$

طاب مقدار الزاوية الجيبية للقطاع البارز d كما سبأ:

$$d = t \cdot \sin i_1 \left(1 - \frac{n}{\cos i_2} \right) = 2 \sin 30 \left(1 - \frac{1}{1,5} \frac{\cos 30}{\cos 19,47} \right)$$

$$d = 0,387 \text{ cm} \quad (5)$$

الاجواب الخامس: 10 درجة

لغنى A نقطتين M_1 و M_2 على مسطرة

صوتية M_1 على مسطرة A_1 هو

$$AB_1 = B_1A_1 \quad (2)$$

لماذا النسبة المربعة M_1 في الموضع M_2 أي بمسافة d حيث

$$d = B_1B_2 \quad (2)$$

في الموضع A_2 حيث تحقق المسار $AB_2 = B_2A_2$ في هذه الحالة يكون المسار الصوتي هو:

$$A_1A_2 = B_1A_2 - B_1A_1 = B_1B_2 + B_2A_2 - B_1A_1 = B_1B_2 + AB_2 - AB_1$$

$$= B_1B_2 + B_1B_2 = d + d = 2d \quad (2)$$

بالتالي نجد أنه عند إجراء المسار على المسطرة الصوتية بمقدار d فإن المسار يتحرك بمقدار $2d$ في نفس اتجاه المسار المربع M_1 .

$$(2)$$

الاجواب السادس: 15 درجة

انطلاقاً من قانون المستور الرابع

$$\delta = \theta_1 + i_1 - \alpha$$

التي تحسب كما يلي من قانون المستور الأول لدينا:

$$\sin i_1 = n \sin i_2 \Rightarrow \sin i_2 = \frac{\sin 60}{1,6} = 0,541 \Rightarrow i_2 = 32,75^\circ \quad (4)$$

فمنه قانون السقوط الثاني لدينا:

$$\alpha = i_2 + \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = \alpha - i_2 = 45 - 32,75 = 12,45^\circ \quad (3)$$

وهو قانون السقوط الثاني:

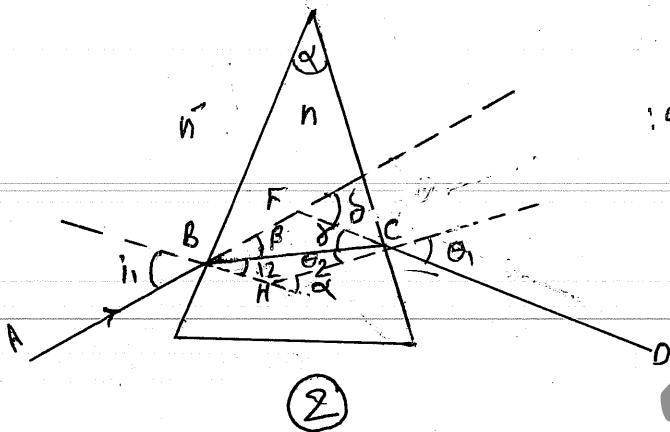
$$\sin \theta_1 = n \cdot \sin \theta_2 = 1,6 \times \sin 12,45 = 0,344$$

$$\Rightarrow \theta_1 = 20,12 \quad (4)$$

لغرضي قانون السقوط الرابع:

$$\delta = \theta_1 + i_1 - \alpha = 20,12 + 60 - 45 = 35,12^\circ \quad (4)$$

جواب السؤال: **الاجابات**



عندما نطبق قانون سنيل على الحدود عند الوجه الاول نكتب:

$$(1) \quad n \cdot \sin i_1 = n \cdot \sin i_2$$

وهو قانون السقوط الاول
وعند تطبيق قانون سنيل على الحدود عند
الوجه الثاني نكتب:

$$(2) \quad n \cdot \sin \theta_1 = n \cdot \sin \theta_2$$

وهو قانون السقوط الثاني.

منه المثلث HBC نجد ان زاوية الخارجيه H تساوي زاوية السقوط α لطامد اضلاعيها

$$(3) \quad \alpha = i_2 + \theta_2$$

وهو قانون السقوط الثالث.

كذلك منه المثلث BCF نجد ان زاوية الخارجيه F تساوي كذا:

$$\delta = \beta + \gamma = (i_1 - i_2) + (\theta_1 - \theta_2) = i_1 + \theta_1 - (i_2 + \theta_2)$$

$$\Rightarrow \delta = i_1 + \theta_1 - \alpha \quad (4) \quad (2)$$

وهو قانون السقوط الرابع.

انتهت مساهماتي

أ. د. رزق بركوك

18

السؤال الأول: (10) درجات:

استعمل مقياس الانكسار لبولفريتش لقياس قرينة انكسار سائل ما n فإذا علم أن قرينة انكسار الموشور هي $n_g = 1.45$ وأن الزاوية الكاسرة في الموشور هي $\alpha = 85^\circ$ وكان الحد الفاصل بين منطقتي الظلام والإضاءة يصنع زاوية قدرها 30° مع العمود (الناظم) على الوجه الثاني للموشور فاحسب قرينة انكسار هذا السائل.

السؤال الثاني: (10) درجات:

عرّف ما يلي:

الوسط الشفاف-الوسط المتجانس-قرينة الانكسار المطلقة-قرينة الانكسار النسبية-الصفحة المتوازية الوجهين-الموشور-زاوية الانحراف في الموشور-المرآة المستوية-استطاعة الانعكاس-الكاسر المستوي.

السؤال الثالث: (10) درجات:

تصنع حزمة ضوئية زاوية مقدارها 40° مع سطح الزجاج الذي قرينة انكساره $n = 1.5$ والمطلوب:

1. ما الزاوية بين الحزمة المنكسرة و سطح الماء
2. كم ينبغي أن تكون زاوية الورود حتى تكون زاوية الانكسار $\frac{\theta}{2}$ وضّح إجابتك بالرسم.

السؤال الرابع: (15) درجة:

برهن على صيغة تكافؤ مبدأ فيرما مع قانون الانعكاس وذلك باستخدام طريقة المسار الضوئي المستقر، وضّح إجابتك بالرسم.

السؤال الخامس: (15) درجة

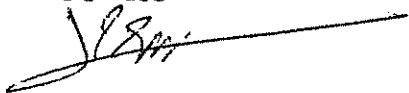
استنتج معادلة الكاسر المستوي التي تربط بين بعد الجسم وبعد الخيال، وضّح إجابتك بالرسم.

السؤال السادس: (10) درجات:

يرد شعاع ضوئي بزاوية مقدارها $i_1 = 60^\circ$ من جهة القاعدة لموشور زجاجي زاوية رأسه تساوي $\alpha = 45^\circ$ وقرينة انكساره $n = 1.6$ والمطلوب: حساب قيمة زاوية الانحراف δ .

..... تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح

أ.د. رزق قرفول



طرطوس في 10 / 9 / 2020

جواب الأول: ١٥ درجات

نطبق قانون سنيل عند نقطة الدخول على الوجه العلوي (١) $n \cdot \sin \theta = n_g \cdot \sin r_k$ (٢)
ثم نطبق قانون سنيل عند نقطة الخروج من الوجه الثاني:

$$n_g \cdot \sin r = 1 \cdot \sin 30^\circ \Rightarrow \sin r = \frac{1 \times 0.5}{1.45} = 0.344 \Rightarrow r = 20.12^\circ \quad (2)$$

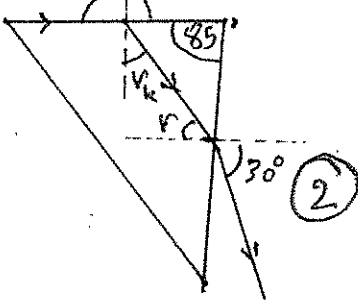
وهذه هي زاوية السقوط

$$r + r_k = 85$$

$$\Rightarrow r_k = 85 - 20.12 = 64.88^\circ \quad (2)$$

نقوس في (١) نجد:

$$n \times 1 = 1.45 \times \sin 64.88 = 1.31 \quad (2)$$



جواب الثاني: ١٥ درجات

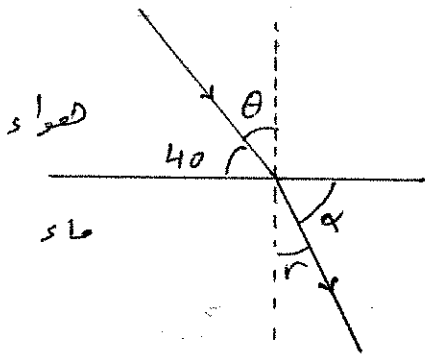
(١) الوسط الشفاف: هو وسط لا يمتص سوى جزء صغير من الطاقة الضوئية المنتشرة فيه
(٢) الوسط المتجانس: هو وسط تكون فيه الكثافة ثابتة في كل نقطة منه تقاطعاً.

(٣) سرعة الانكسار المطلقة: هي النسبة بين سرعة الضوء في الفراغ وسرعته في وسط شفاف متجانس
(٤) سرعة الانكسار النسبية: هي النسبة بين سرعتي الانكسار الحقيقتين للوسط الثاني بالنسبة للوسط الأول
(٥) الخصائص المتوازية للوهج: هي جميع شفافات وعتباتي محدود عتباتي متوازيين ومحدود عتباتي متوازيين مختلفين عند بؤرتي الانكسار

(٦) الوهج: هو جميع شفافات وعتباتي له وجهين متوازيين وكاسرين عيالة على بعضهما البعض
(٧) انحراف في الوهج: هي الزاوية المأخوذة بين عمود الشعاع الوارد والشعاع الخارج للوهج
(٨) الزاوية المستوية: هي كل سطح قائم للضوء كسطح الزئبق والماء والزجاج المستوي والمعدن
(٩) الطاقة الانعكاسية: النسبة بين القدرة الضوئية للثورة المنعكسة والقدرة الضوئية للثورة الواردة
(١٠) الانعكاس المستوي: هو سطح مستوي يعكس بين سطحي شفافين عتباتي متوازيين انكسارهم مختلف.

الجواب الثالث: 10 درجات

1- انظروا منه قانون سنيل مكتوب:



$$n_1 \sin \theta = n_2 \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{n_1}{n_2} \sin \theta$$

$$\Rightarrow \sin r = \frac{1}{1.50} \sin 50 = 0.510 \Rightarrow r = 30.66^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 90 - 30.66 = 59.34^\circ \quad (5)$$

2- تبين قانون سنيل ضمن الشروط المعطاة مكتوب:

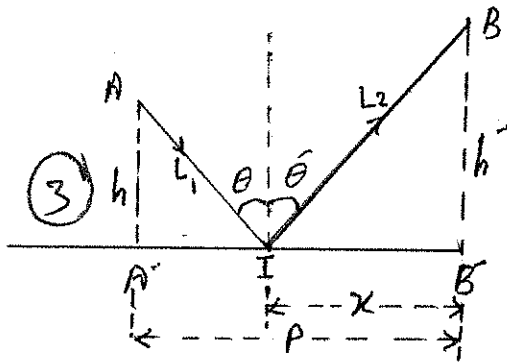
$$1 \times \sin \theta = 1.50 \times \sin \left(\frac{1}{2} \theta \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{1.50} = \frac{\sin \left(\frac{1}{2} \theta \right)}{\sin \theta} = \frac{\sin \left(\frac{1}{2} \theta \right)}{2 \sin \left(\frac{1}{2} \theta \right) \cos \left(\frac{1}{2} \theta \right)}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{1.50} = \frac{1}{2 \cos \left(\frac{1}{2} \theta \right)} \Rightarrow \cos \left(\frac{1}{2} \theta \right) = 0.75$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \theta = 41.41^\circ \Rightarrow \theta = 82.82^\circ \quad (5)$$

الجواب الرابع: 15 درجة



طول المسار الضوئي بين النقطتين A و B هو [L] ويعطى بالعلاقة:

$$[L] = [L_1] + [L_2] = n L_1 + n L_2 = n(L_1 + L_2)$$

$$\frac{[L]}{n} = L_1 + L_2 = \sqrt{h^2 + (p-x)^2} + \sqrt{h^2 + x^2} \quad (3)$$

موجب صيداً فيما يكون المسار الضوئي مستقيماً عندما $\frac{d[L]}{dx} = 0$

$$\frac{d[L]}{n dx} = - \frac{p-x}{\sqrt{h^2 + (p-x)^2}} + \frac{x}{\sqrt{h^2 + x^2}} = 0 \quad (3)$$

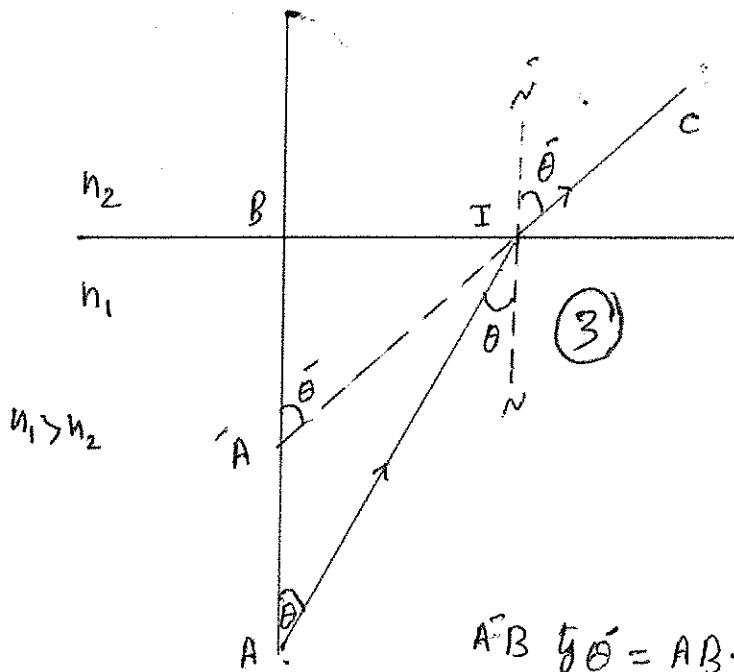
$$\sin \theta = \frac{x}{\sqrt{h^2 + x^2}}, \quad \sin \theta = \frac{p-x}{\sqrt{h^2 + (p-x)^2}} \quad (3)$$

بالاعتناء من طرفي $\sin \theta$ و $\sin \theta$ في العلاقة السابقة نجد أن

$$\sin \theta = \sin \theta \Rightarrow \theta = \theta \quad (3)$$

أي أن زاوية العود تساوي زاوية الانعكاس وهو نفس قانون الانعكاس.

الجواب الخامس: 15 درجة



هذه الأشكال نجد أن الزاوية θ و $\hat{A}IN$ متساوية بالخطوط المتوازية، والزاوية θ' و $\hat{B}AI$ متساوية بالنظائر وعليه كما كتب:

$$\tan \theta = \frac{BI}{AB} \Rightarrow BI = AB \cdot \tan \theta$$

$$\tan \theta' = \frac{BI}{AB} \Rightarrow BI = AB \tan \theta' \quad (3)$$

وعليه يكون

$$AB \tan \theta' = AB \cdot \tan \theta \Rightarrow AB = AB \frac{\tan \theta}{\tan \theta'} \\ \Rightarrow AB = AB \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \cdot \frac{\cos \theta'}{\sin \theta'} \quad (3)$$

$$\frac{\sin \theta}{\sin \theta'} = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{كل من دريئة فيه فاضل}$$

$$\Rightarrow AB = AB \frac{\cos \theta'}{\cos \theta} \cdot \frac{n_2}{n_1} \quad (3)$$

لذلك $AB = S$ و $AB' = S'$ بعد الانكسار والجمع عن السطح العاكس كما كتب الصدوق في الطريقة كما يلي:

$$S' = S \frac{n_2}{n_1} \cdot \frac{\cos \theta'}{\cos \theta} \quad (3)$$

الجواب السادس: 10 درجات C

الطريقاً هذه فاضلة المستور الرابع التي تحسب كما يلي هذه فاضلة المستور الأول لدينا:

$$\sin i_1 = n \sin i_2 \Rightarrow \sin i_2 = \frac{\sin 60}{1.6} = 0.541 \Rightarrow i_2 = 32.75^\circ \quad (3)$$

وهذه فاضلة المستور الثاني لدينا

$$\alpha = i_2 + \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = \alpha - i_2 = 45 - 32.75 = 12.25^\circ \quad (2)$$

وهذه فاضلة المستور الثاني لدينا:

$$\sin \theta_1 = n \sin \theta_2 = 1.6 \times \sin 12.25 = 0.339 \Rightarrow \theta_1 = 19.81^\circ \quad (3)$$

نكون من فاضلة المستور الرابع:

$$\delta = \theta_1 + i_1 - \alpha = 19.81 + 60 - 45 = 34.81^\circ \quad (2)$$

السؤال الأول: (15) درجة

اشرح كيفية الإنشاء الهندسي للشعاع المنكسر بطريقة سطوح قرائن الانكسار في حالة انتقال الضوء من وسط قرينة انكساره n_1 إلى وسط قرينة انكساره n_2 حيث: $n_1 < n_2$.

السؤال الثاني: (10) درجات:

ارسم مسار شعاع ضوئي يرد على الوجه الأول لموشور ويبرز من الوجه الثاني ثم استنتج قوانين الموشور الأربعة.

السؤال الثالث: (15) درجة:

احسب المسار الضوئي بين نقطتي الورود والبروز لشعاع ضوئي وحيد اللون يسقط بزاوية ورود قدرها $i_1 = 60^\circ$ على صفيحة متوازية الوجهين قرينة انكسارها $n = 1.5$ وسماكتها $t = 2cm$ ثم احسب مقدار الإزاحة الجانبية للشعاع البارز من هذه الصفيحة. وضح اجابتك بالرسم المناسب.

السؤال الرابع: (15) درجة

وضع جسم طوله $2cm$ عمودياً على المحور الأصلي لمرآة كروية وعلى بعد $3m$ من ذروتها فإذا علمت أن البعد المحرقى $f = -0.25m$ أوجد:

- نصف قطر هذه المرآة وحدد نوعها.
- موضع الخيال وحدد نوعه بالحساب والرسم.
- طول هذا الخيال وبين طبيعته.
- التكبير الخطي الطولاني.

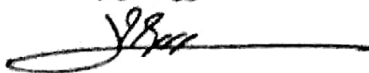
السؤال الخامس: (15) درجة

وضع جسم طوله $y = 2cm$ على بعد $S = 10cm$ من كاسر كروي يفصل بين وسطين شفافين قرينة انكسار الوسط الأول $n = 1$ وقرينة انكسار الوسط الثاني $n' = 1.5$ فإذا كان البعد المحرقى الجسمي $f = 5cm$ أوجد:

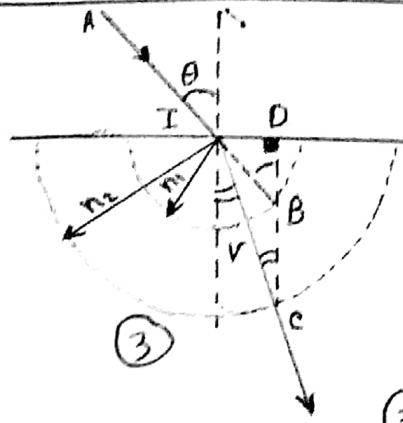
- البعد المحرقى الخيالي f' .
- نصف قطر الكاسر R وحدد نوع هذا الكاسر من حيث (التباعد والتقريب) ومن حيث (التحدب والتقعير).
- بعد الخيال S' وطوله y' وبين مواصفاته.
- ارسم الخيال المتشكل بطريقة الشعاع الموازي.

..... تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح

د. رزق قرفول



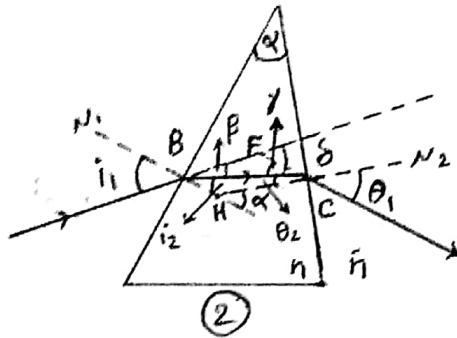
طرطوس في 18 / 1 / 2020



الاجابة الأولى: [15 درجة]
نرسم دائرة مركزها نقطة الورد I ونصف قطرها n_1 و n_2
نحدد الشعاع الوارد AI في تقاطع مع الدائرة العكسي في B ثم ننتقل
من B عموداً على السطح القاطع في نقطه الدائرة الكبري في C، لنصل
بين I و C سنكون شعاعاً (3) المنكسر ونبرهن على ذلك بتحقيق
قانون سنيل.

من الشكل نجد $\hat{r} = \hat{ICD}$ بالمثلث الاضلاع و $\hat{\theta} = \hat{IBD}$ بالمثلث (3)
 $\sin r = \frac{ID}{IC} = \frac{ID}{n_2}$, $\sin \theta = \frac{ID}{IB} = \frac{ID}{n_1}$ (3)
 $\Rightarrow \frac{\sin r}{\sin \theta} = \frac{ID/n_2}{ID/n_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow n_1 \sin \theta = n_2 \sin r$ (3)

وبما ان قانون سنيل محقق فهذا يعني ان الشعاع المرسوم هو الشعاع المنكسر الصحيح.



الاجابة الثاني: [10 درجات]
نطبق قانون سنيل على الوجه الأول وعلى الوجه الثاني:

$\sin i_1 = n \sin i_2$ (1) (1)

$\sin \theta_1 = n \sin \theta_2$ (2) (1)

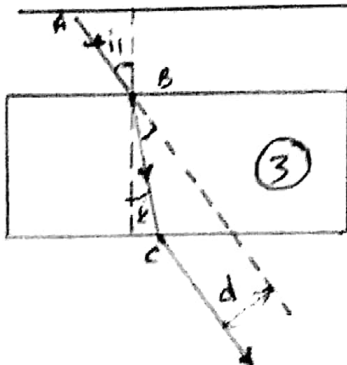
منه المثلث HBC نجد ان زاوية الخارجة H با و زاوية
لقاعد اضلاعها وبالتالي

$\alpha = i_2 + \theta_2$ (3) (3)

لذلك من المثلث FBC نجد ان زاوية الخارجة F نقطة لا ياتي:

$\delta = \beta + \gamma = (i_1 - i_2) + (\theta_1 - \theta_2) = i_1 + \theta_1 - (i_2 + \theta_2) = i_1 + \theta_1 - \alpha$ (4) (3)

ندعم العلاقات (1) و (2) و (3) و (4) قوانين المستور الادوية.



الاجابة الثالث: [15 درجة]
نجد ان الهندسي BC منه المثلث BBE متبر

$BC = \frac{BB'}{\cos i_2} = \frac{t}{\cos i_2}$ (3)

نكسب هـ بـ زاوية قانون سنيل عند B

$\sin i_1 = n \sin i_2 \Rightarrow \sin i_2 = \frac{\sin i_1}{n} = \frac{\sin 60}{3/2} = \frac{\sqrt{3}/2}{3/2} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

$\Rightarrow i_2 = 35,26^\circ$ (3)

وبالتالي يكون المسار الهندسي

أحادي اللون الضوئي

الازاحة الجانبية له هي:

$BC = \frac{2}{\cos 35,26} = 2,448 \text{ cm}$

$[BC] = n \cdot BC = 1,5 \times 2,448 = 3,67 \text{ cm}$ (3)

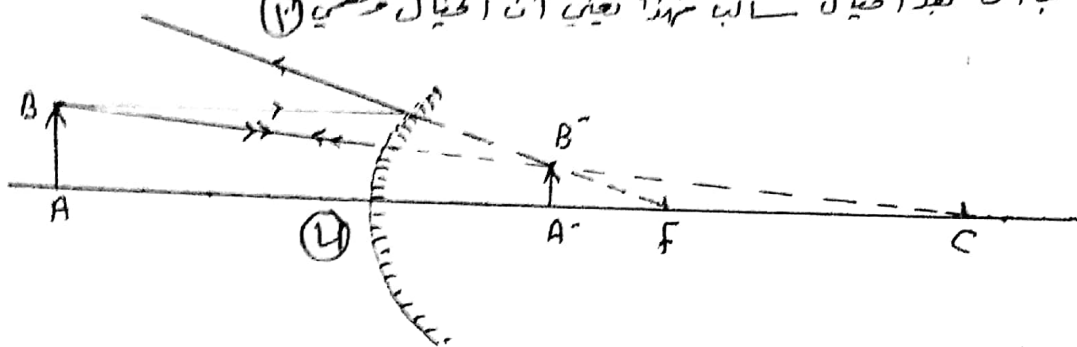
$d = t \cdot \sin i_1 \left(1 - \frac{n' \cos i_1}{n \cos i_2} \right) = 2 \sin 60 \left(1 - \frac{1,5 \cos 60}{1 \cos 35,26} \right) = 1,03 \text{ cm}$ (3)

$$f = \frac{R}{2} \Rightarrow R = 2f = 2 \times (-0.25) = -0.5 \text{ m} \quad (1)$$

بما ان نصف قطر المرآة سالب فهذا يعني ان المرآة محدبة (1)

$$(2) \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R} \Rightarrow \frac{1}{s} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s'} = \frac{1}{(-0.25)} - \frac{1}{3} \Rightarrow s' = -0.23 \text{ m} \quad (b)$$

بما ان بعد الخيال سالب فهذا يعني ان الخيال مصحى (1)



(c) حسب طول الخيال من التفسير العرصاني

$$m = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow y' = -y \frac{s'}{s} = -2 \frac{(-0.23)}{300} = 0.154 \text{ cm} \quad (2)$$

نلاحظ ان طول الخيال اصغر من طول الجسم وبما ان طول موجب فهذا يعني انه مصحى (2)

(d) حسب التفسير الطولي من العلاقة:

$$s'^2 - m^2 = -\left(\frac{-0.23}{300}\right)^2 = 0.0059 \quad (2)$$

$$\frac{n}{f} = \frac{n'}{f'} \Rightarrow f' = f \cdot \frac{n'}{n} = 5 \frac{1.5}{1} = 7.5 \text{ cm} \quad (1)$$

$$\frac{n}{f} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow R = f \frac{n' - n}{n} = 5 \frac{0.5}{1} = 2.5 \text{ cm} \quad (1)$$

بما ان نصف القطر موجب فهذا يعني ان النظام محدب وبما ان الانكسار والحرقة موجبة فهذا يعني ان النظام مقرب (2)

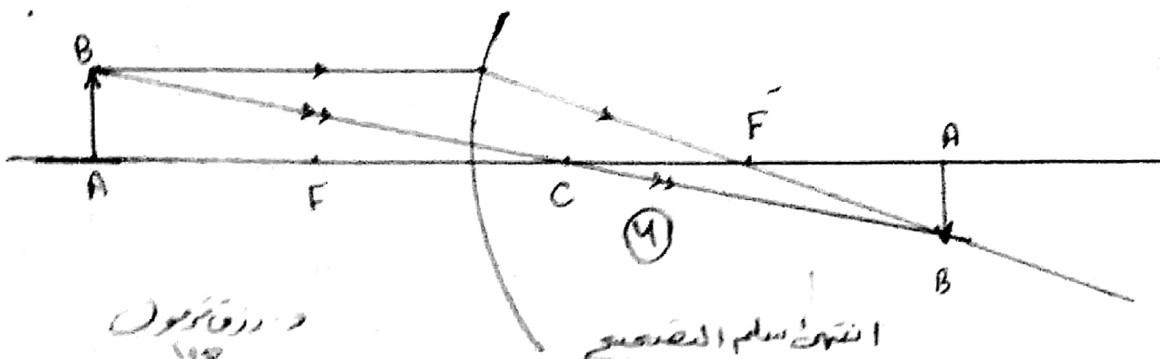
$$\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} \Rightarrow \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} - \frac{n}{s} = \frac{1}{5} - \frac{1}{10} = \frac{2-1}{10} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1.5}{s'} = \frac{1}{10} \Rightarrow s' = \frac{10 \times 1.5}{1} = 15 \text{ cm} \quad (2)$$

بعد الخيال موجب فهذا يعني ان الخيال حقيقي (2)

$$(1) \frac{y'}{y} = -\frac{n s'}{n' s} \Rightarrow y' = -y \frac{n s'}{n' s} = -2 \frac{1 \times 15}{1.5 \times 10} = -2 \text{ cm}$$

(2) طول الخيال سالب فهذا يعني انه مقلوب وهو ياتي طول الجسم (2)



دورقانون

التميز سلام التوضيح

السؤال الأول: (15) درجة

برهن على صحة تكافؤ مبدأ فيرما مع قانون الانعكاس وذلك باستخدام طريقة المسار الضوئي المستقر، وضّح إجابتك بالرسم.

السؤال الثاني: (15) درجة

استعمل مقياس الانكسار لبولفريتش لقياس قرينة انكسار سائل ما n فإذا علم أن قرينة انكسار الموشور هي $n_g = 1.65$ وأن الزاوية الكاسرة في الموشور هي $\alpha = 80^\circ$ وكان الحد الفاصل بين منطقتي الظلام والإضاءة يصنع زاوية قدرها 26° مع العمود (الناظم) على الوجه الثاني للموشور فاحسب قرينة انكسار هذا السائل.

السؤال الثالث: (15) درجة

وُضع جسم طوله 2 cm على بعد $S = 10\text{ cm}$ من كاسر كروي يفصل بين وسطين شفافين قرينة انكسار الوسط الأول $n = 1$ وقرينة انكسار الوسط الثاني $n' = 1.5$ فإذا كان البعد المحرقى الجسمي $f = 5\text{ cm}$ أوجد:

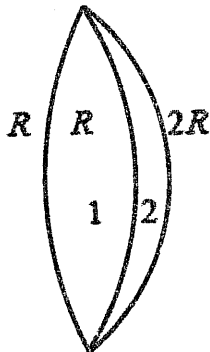
- 1) البعد المحرقى الخيالي f' .
- 2) نصف قطر الكاسر R وحدّد نوع هذا الكاسر من حيث (التبديد والتقريب) ومن حيث (التحدب والتقعير).
- 3) بعد الخيال S' وطوله r' وبيّن مواصفاته.
- 4) ارسم الخيال المتشكل بطريقة الشعاع الموازي.

السؤال الرابع: (15) درجة

احسب المسار الضوئي بين نقطتي الورد والبروز لشعاع ضوئي وحيد اللون يسقط بزاوية ورود قدرها $i_1 = 60^\circ$ على صفيحة متوازية الوجهين قرينة انكسارها $n = 1.5$ وسماكتها $t = 2\text{ cm}$ ثم احسب مقدار الإزاحة الجانبية للشعاع البارز من هذا الصفيحة. وضّح إجابتك بالرسم المناسب

السؤال الخامس: (10) درجات

عدستان رقيقتان ملتصقتان كما هو موضّح بالشكل الأولى محدبة الوجهين قرينة انكسارها 1.52 ونصف قطر انحناء كل من وجهيهما يساوي R والعدسة الثانية مقعره محدبة قرينة انكسارها 1.68 ونصف قطر انحناء وجهها المقعر الملتصق بالعدسة الأولى R أيضاً أما نصف قطر انحناء وجهها المحدب فيساوي $2R$ فإذا علمت أن البعد المحرقى لجملة العدستين يساوي 15 cm .



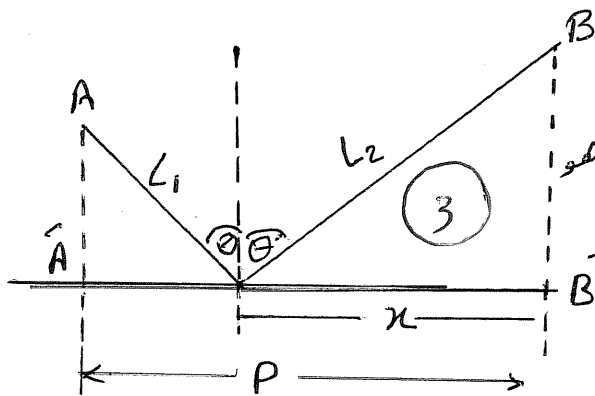
1. احسب نصف قطر الانحناء R .
2. أوجد البعد المحرقى لكل من هاتين العدستين.

..... تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح

طرطوس في 5 / 8 / 2019

د. رزق قرفول

الجواب الأول: 15 درج



طول المسار الصوتي بين النقطتين A و B هو [L]

$$[L] = [L_1] + [L_2] = nL_1 + nL_2 = n(L_1 + L_2)$$

$$\frac{[L]}{n} = L_1 + L_2 = \sqrt{(h^2 + (P-x)^2)} + \sqrt{h^2 + x^2} \quad (3)$$

و حسب مبدأ فيرما يكون المسار الصوتي متطرفاً عندما $\frac{d[L]}{dn} = 0$

$$\frac{d[L]}{n \, dn} = -\frac{P-x}{\sqrt{h^2 + (P-x)^2}} + \frac{x}{\sqrt{h^2 + x^2}} = 0 \quad (3)$$

$$\sin \theta = \frac{x}{\sqrt{h^2 + x^2}} \quad (3)$$

$$\sin \theta = \frac{P-x}{\sqrt{h^2 + (P-x)^2}}$$

بالقوسين عند $\sin \theta$ و $\sin \theta$ نجد:

$$\sin \theta = \sin \theta \Rightarrow \theta = \theta \quad (3)$$

أي أن زاوية الانعكاس زاوية الانكسار وهو نفس قانون الانعكاس.

الجواب الثاني: 15 درج

نطبق قانون سنيل عند A

$$n \cdot \sin 90 = n_g \sin r_k \quad (1)$$

نطبق قانون سنيل عند B

$$n_g \sin r = 1 \times \sin 26$$

$$\Rightarrow \sin r = \frac{1 \times \sin 26}{1.65} = 0.265 \Rightarrow r = 15.36$$

لأنه من الشكل نجد

$$r + r_k = 80 \Rightarrow r_k = 80 - 15.36 = 64.64$$

نقوسن في المعادلة (1) فنجد:

$$n = 1.65 \times \sin 64.64 = 1.49$$

15 درجہ

الجواب الثالث

$$\frac{n}{f} = \frac{n'}{f'} \Rightarrow f' = \frac{n' \times f}{n} = \frac{1,5 \times 5}{1} = 7,5 \text{ cm} \quad (2) \quad -1$$

$$\frac{n' - n}{R} = \frac{n}{f} \Rightarrow R = \frac{(n' - n) \times f}{n} = \frac{(1,5 - 1) \times 5}{1} = 2,5 \text{ cm} \quad (2) \quad -2$$

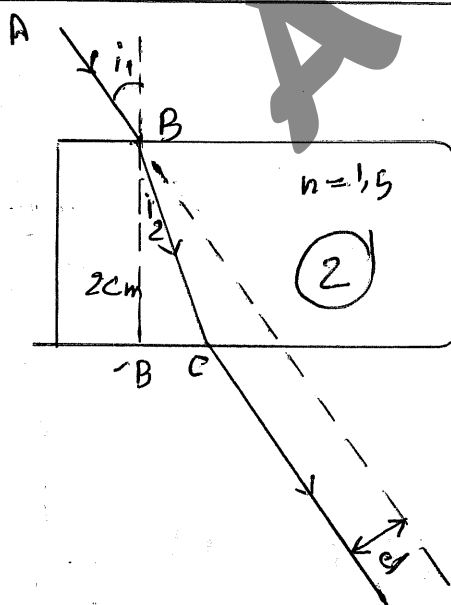
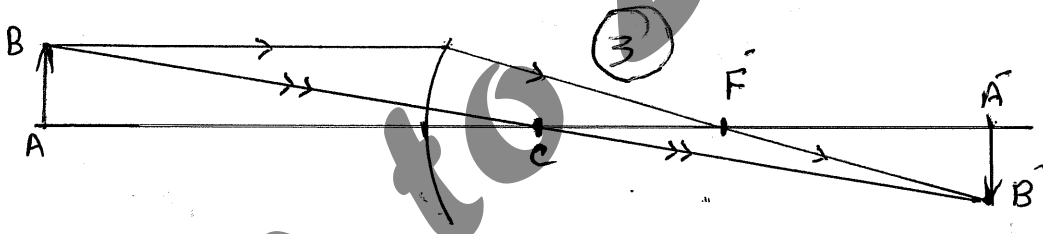
هذا الكاس مر محدب لأن نصف القطر موجب و هو أيضاً مقرب لأن f و f' موجبين. (2)

$$\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} \Rightarrow \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} - \frac{n}{s} \Rightarrow$$

$$(3) \quad \frac{1,5}{s'} = \frac{1}{5} - \frac{1}{10} = \frac{2-1}{10} = \frac{1}{10} \Rightarrow s' = \frac{10 \times 1,5}{1} = 15 \text{ cm}$$

$$\frac{y'}{y} = - \frac{n s'}{n' s} \Rightarrow y' = - \frac{n \cdot s' \cdot y}{n' \cdot s} = - \frac{1 \times 15 \times 2}{1,5 \times 10} = - \frac{30}{15} = -2 \text{ cm}$$

مواصفات هذا الخيال - مقلوب (3) و س' س' طول الجسم



الجواب الرابع: 15 درجہ

$$BC = \frac{BB'}{\cos i_2} = \frac{f}{\cos i_2} \quad (2)$$

لتبسيطه كما نوه سئل عند B نجد:

$$\sin i_1 = n \sin i_2 \Rightarrow \sin i_2 = \frac{\sin i_1}{n}$$

$$\Rightarrow \sin i_2 = \frac{\sin 60}{1,5} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow i_2 = 35,26^\circ \quad (3)$$

وبالتالي يكون المسار الهندسي BC:

$$BC = \frac{2}{\cos 35,26} = 2,44 \text{ cm} \quad (2)$$

إطال المسار الضوئي:

$$[BC] = n \cdot BC = 1,5 \times 2,44 = 3,67 \text{ cm} \quad (3)$$

$$d = t \cdot \sin i_1 \left(1 - \frac{n'}{n} \frac{\cos i_1}{\cos i_2} \right) = 2 \times \sin 60 \left(1 - \frac{1}{1,5} \frac{\cos 60}{\cos 35,26} \right) \quad (3)$$

$$= 1,03$$

١- ليكن البعد المحوري للعدسة الاولى بالعدسة:

$$\frac{1}{f_1} = (n_1 - 1) \left[\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right] \quad (2)$$

وصفا هنا $R_1 = R$ و $R_2 = -R$

$$\Rightarrow \frac{1}{f_1} = 0.52 \frac{2}{R} \quad (1)$$

ليكن البعد المحوري للعدسة الثانية بالعدسة:

$$\frac{1}{f_2} = (n_2 - 1) \left[\frac{1}{-R} + \frac{1}{2R} \right]$$

وصفا هنا $R_1 = -R$ و $R_2 = -2R$

$$\Rightarrow \frac{1}{f_2} = -0.68 \frac{1}{2R} \quad (2)$$

جميع المعادلتين (1) و (2) نحصل:

$$\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{f} = \frac{0.52 \times 2}{R} - \frac{0.68}{2R} = \frac{1.4}{2R} \quad (3)$$

حيث f البعد المحوري لعدسة طلاء العدستين صفًا واحدًا $f = 15 \text{ cm}$

$$R = \frac{1.4 \times 15}{2} = 10.5 \text{ cm} \quad (2)$$

٢- لنفرض عن قيمة R هي المعادلتين (1) و (2) نحصل:

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1.04}{10.5} \Rightarrow f_1 = 10.1 \text{ cm} \quad (2)$$

العدسة الاولى مقربة

$$\frac{1}{f_2} = \frac{-0.68}{10.5} \Rightarrow f_2 = -30.9 \text{ cm} \quad (2)$$

والعدسة الثانية مسخرة

انشأتها سليم الصبيحي

د. مرقى مرقول

م. م. م. م.

السؤال الأول: (10 درجات):

اشرح طريقة هويجنز للإنشاء الهندسي للشعاع المنكسر عندما $n_1 < n_2$.

السؤال الثاني: (10 درجات):

استنتج مقدار التغير الحاصل في وضع الخيال عند انسحاب المرآة مسافة معينة مقدارها d .

السؤال الثالث: (10 درجات):

ارسم مسار شعاع ضوئي يرد على الوجه الأول لموشور ويبرز من الوجه الثاني ثم استنتج قوانين الموشور الأربعة.

السؤال الرابع: (10 درجات):

استخدم مقياس الانكسار لبولفريتش لقياس قرينة انكسار سائل فإذا كانت قرينة انكسار الموشور $n_g = 1.52$ وزاويته الكاسرة $\alpha = 80^\circ$ وكان الحد الفاصل بين الإضاءة والظلام يصنع زاوية قدرها 29.36° مع الناظم على الوجه الثاني، أوجد قرينة انكسار السائل وضح إجابتك بالرسم المناسب.

السؤال الخامس: (15 درجة):

مرآة كروية محدبة نصف قطرها $R = 1m$ ، وضع جسم طوله $y = 8cm$ عمودياً على محورها الأصلي وعلى مسافة $S = 75cm$ من ذروتها. عين مكان الخيال بالحساب والرسم في الحالتين الآتيتين:

(a) عندما يكون الجسم حقيقياً.

(b) عندما يكون الجسم وهمياً.

السؤال السادس: (15 درجات):

عدسة محدبة الوجهين نصف قطر انحناء كل من وجهيها R وبعدها المحرق $f = 5cm$ وقرينة انكسارها $n' = 1.5$ وضع جسم طوله $y = 4cm$ أمام هذه العدسة وعلى بعد $S = 15cm$ منها احسب:

(1) استطاعة هذه العدسة.

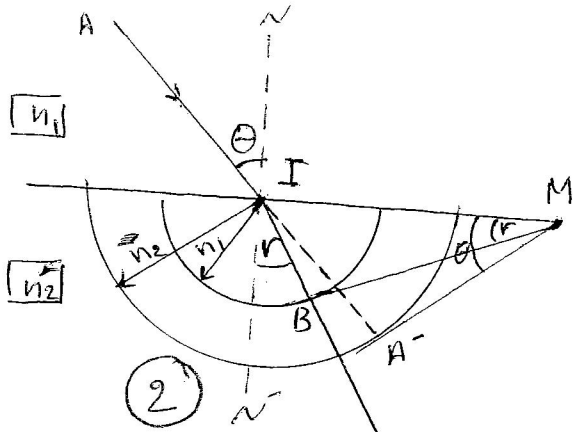
(2) نصف قطر الانحناء لكل من وجهيها R .

(3) بعد الخيال المتشكل S' وطوله y' وبين مواصفاته.

(4) ارسم الخيال المتشكل بطريقة الشعاع الموازي.

(5) نستبدل هذه العدسة بعدستين رقيقتين البعد المحرق الأولى $f_1 = -5cm$ فما هو البعد المحرق الثانية f_2 .

..... تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح



١. نرسم دائرتين مركزهما I ونضع قطريهما
٢. $n_1 \sin \theta = n_2 \sin r$. نورد الشعاع الوارد AI حتى
يقطع مع الدائرة الكبرى في A' ثم نرسم
حاصل تقاطعهما مع سطح اللامبل بين
الوسطين في M الذي يسمونه حاصلاً آخر
MB. الشعاع الصادر فيكون الشعاع IB
هو الشعاع المنكسر ويبرهنه على ذلك بإثبات
صحة العلاقة $n_1 \sin \theta = n_2 \sin r$ (2)

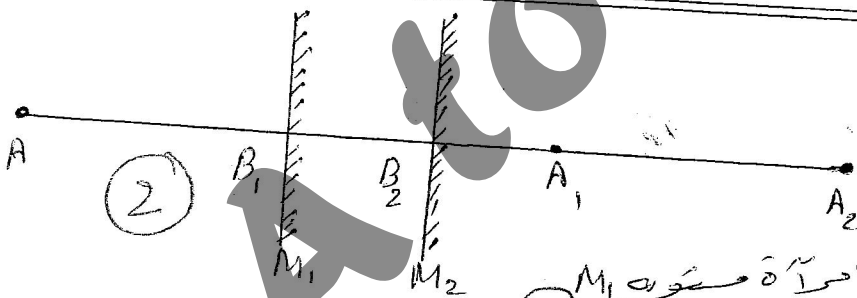
منه يمكن إيجاد الزاويتين θ و $\hat{A}IA'$ كما يمكنه لتقاطع الخطوط
كذلك $\hat{A}IB$ و $\hat{B}IM$ كما يمكنه لتقاطع الخطوط من هنا

$$\sin \theta = \frac{IA'}{IM} = \frac{n_2}{IM}$$

$$\sin r = \frac{IB}{IM} = \frac{n_1}{IM}$$

بقسمة العلاقتين ان بقى طرفاً على طرف نجد:

$$\frac{\sin \theta}{\sin r} = \frac{\frac{n_2}{IM}}{\frac{n_1}{IM}} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow n_1 \sin \theta = n_2 \sin r \quad (2)$$



٢. ١٠ درجات

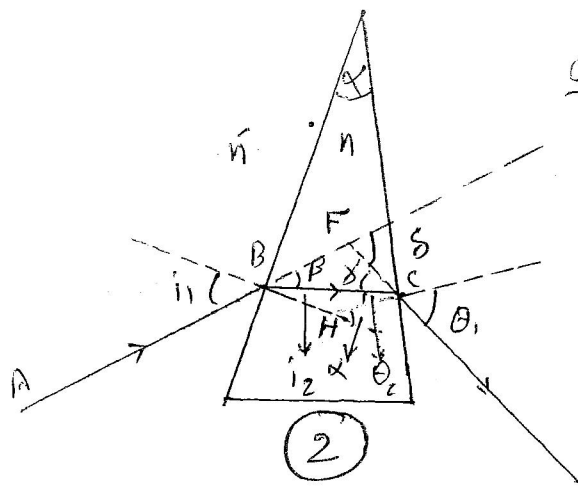
نأخذ A نقطة وسطية أمام مرآة مستوية M_1
فيكون لها A_1 حيث $AB_1 = B_1A_1$ (2)

إذا انعكس المرآة M_1 إلى الوضع M_2 أي بمسافة $d = B_1B_2$ فإن الحيل يتغير
أيضاً في هذه الحالة يجب أن يلي:

$$A_1A_2 = B_1A_2 - B_1A_1 = B_1B_2 + B_2A_2 - B_1A_1 = B_1B_2 + AB_2 - AB_1 \quad (3)$$

$$\Rightarrow A_1A_2 = B_1B_2 + B_1B_2 = d + d = 2d \quad (3)$$

وبالتالي نجد أن الحيل في المرآة المستوية يتغير بضعف المسافة المارة.



ج 3 10 درجات
نطبق قانون سنيل على الوجه الأول وعلى الوجه الثاني
فنحصل على القانون الأول والثاني للموسور
ولمؤا اعتبرنا الوسط المحيط بالموسور
هو الهواء $n=1$ نجد :

$$\sin \theta_1 = n \sin i_2 \quad (1) \quad (2)$$

$$\sin \theta_1 = n \sin \theta_2 \quad (2) \quad (2)$$

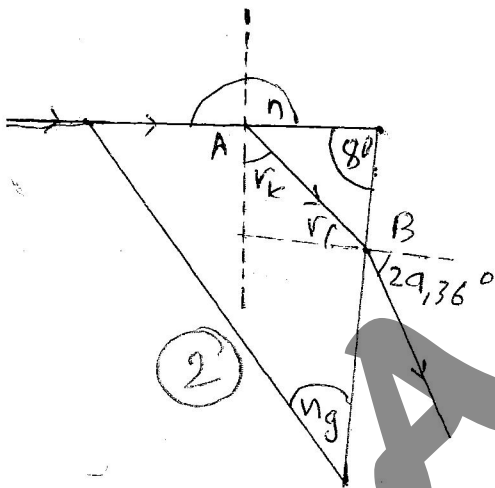
منه المثلث HBC نجد أن زاوية الخارجيه $\hat{H}$ تادي زاوية الموسور α لنقادر
اخذها معها وانكاي :

$$\alpha = i_2 + \theta_2 \quad (3) \quad (2)$$

لذلك من المثلث FBC نجد أن زاوية الخارجيه $\hat{F}$ تقطع بالمعادلة :

$$\delta = \beta + \gamma = (i_1 - i_2) + (\theta_1 - \theta_2) = i_1 + \theta_1 - (i_2 + \theta_2)$$

$$\Rightarrow \delta = i_1 + \theta_1 - \alpha \quad (4) \quad (2)$$



ج 4 10 درجات
نطبق قانون سنيل عند A

$$n \sin 40 = n_g \sin r_k \quad (1) \quad (2)$$

ثم نطبق قانون سنيل عند B

$$n_g \sin r = 1 \cdot \sin 29,36$$

$$\Rightarrow \sin r = \frac{\sin 29,36}{1,52} = 0,32 \Rightarrow r = 18,80$$

لكي من هذه النتيجة انكس نجد ان

$$(2) \quad r + r_k = 80 \Rightarrow r_k = 80 - 18,80 = 61,20$$

نطوئ في المعادلة (1) فنجد :

$$(2) \quad n = 1,52 \times \sin 61,20 = 1,33$$

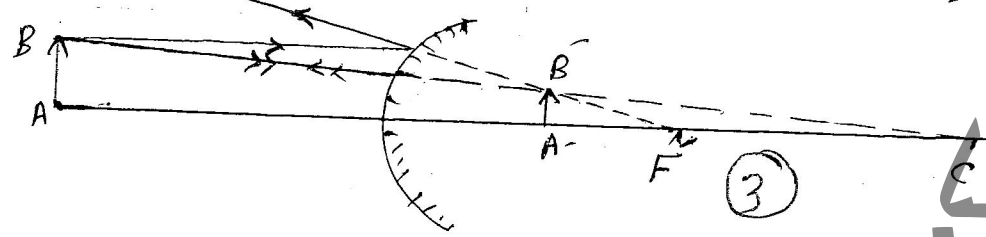
(1) $f = \frac{R}{2} = -\frac{100}{2} = -50 \text{ cm}$ حسب البعد الخرجي

(1) $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow s' = \frac{s \cdot f}{s - f} = \frac{75(-50)}{75 - (-50)} = -30 \text{ cm}$ حسب البعد الخرجي

نلاحظ أن بعد الخيال سالب وهذا يعني أن الخيال وهمي

(1) $m = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow y' = -\frac{y \cdot s'}{s} = -\frac{8(-30)}{75} = 3.2 \text{ cm}$ (1) حسب طول الخيال

(1) نلاحظ أن طول الخيال موجب وهذا يعني أنه حقيقي وأصغر من الجسم



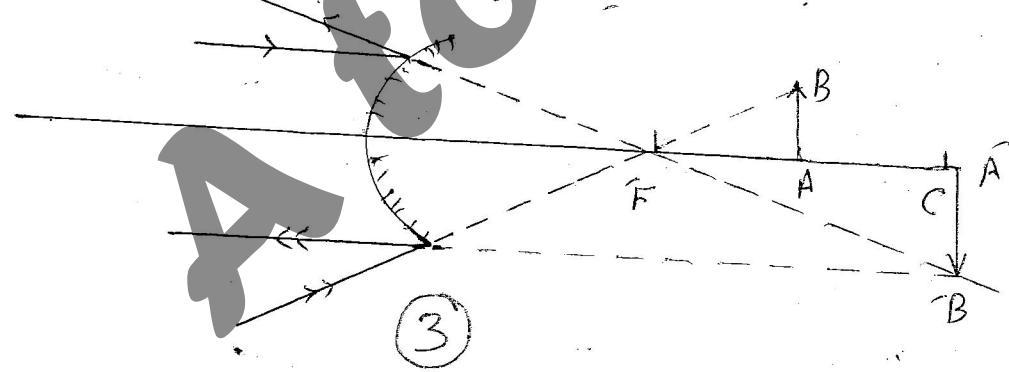
(1) $s = -75 \text{ cm}$ يكون في هذه الحالة الجسم واقعاً خلف المرآة وبعد 75 سم

بشكل مبدئي لنطبق القانون $s' = \frac{s \cdot f}{s - f} = \frac{(-75)(-50)}{(-75) - (-50)} = -150 \text{ cm}$ (1)

نلاحظ أن البعد سالب على أن الخيال وهمي ويجب طوله كإيجابي

(1) $y' = -\frac{y \cdot s'}{s} = -\frac{8(-150)}{-75} = -16 \text{ cm}$ (1)

(1) نلاحظ أن البعد سالب على أن الخيال مقلوب وهو أكبر من الجسم



$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,05} = 20 \text{ D} \quad (2)$$

1- استطاعة العدسة

2- نصف قطر الانحناء R

$$\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R} \right) = (1,5-1) \left(\frac{2}{R} \right) = \frac{1}{R}$$

$$\Rightarrow f = R = 5 \text{ cm} \quad (2)$$

وصفنا هنا انارة نصف قطر العدسة انشائي للعدسة سالبة لأن الجسم مقعر.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s} = \frac{s-f}{s \cdot f} \quad \text{3- بعد الخيال}$$

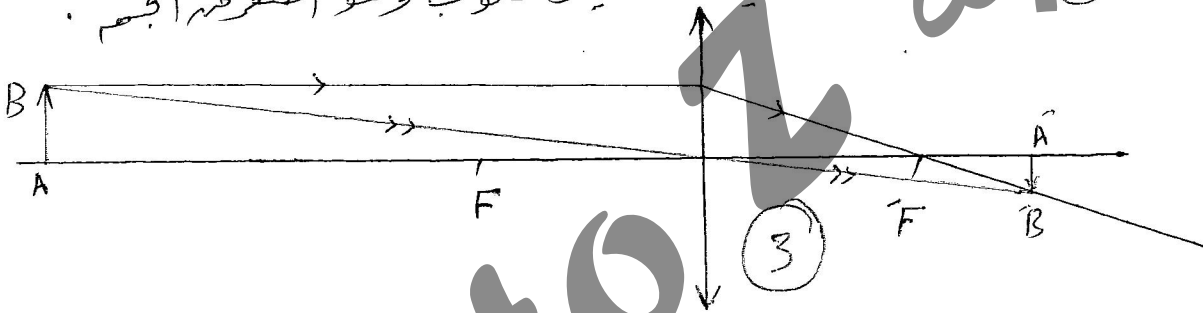
$$\Rightarrow s' = \frac{s \cdot f}{s-f} = \frac{15 \times 5}{15-5} = \frac{75}{10} = 7,5 \text{ cm} \quad (2)$$

بما ان

$s' > 0$ فهذا يعني ان الخيال حقيقي. (1)

$$\frac{y'}{y} = - \frac{s'}{s} \Rightarrow y' = - \frac{y s'}{s} = - \frac{4 \times 7,5}{15} = - \frac{30}{15} = -2 \text{ cm} \quad (2)$$

بما ان $y' < 0$ فهذا يعني ان الخيال مقلوب وهو اصغر من الجسم.



4-

5- حدة تكافؤ جميع العدسات بحد:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{f_2} = \frac{1}{f} - \frac{1}{f_1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f_2} = \frac{1}{5} - \frac{1}{-5} = \frac{1}{5} + \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow f_2 = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ cm} \quad (2)$$

طوبولوجيا في 2019/6/30

د. رزق مرقول

18/11

الاسم:
الزمن: ساعتان
الدرجة: سبعون

امتحان مقرر البصريات الهندسية لطلاب السنة الأولى
الدورة الفصلية الثانية 2017-2018

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم الفيزياء

السؤال الأول: (35) درجة:

- 1- عرّف ما يلي: الوسط الشفاف-الوسط المتجانس-قرينة الانكسار المطلقة-قرينة الانكسار النسبية-الصفحة المتوازية الوجهين-الموشور-زاوية الانحراف في الموشور-المرآة المستوية-استطاعة الانعكاس-الكاسر المستوي (10 درجات).
- 2- اكتب نص مبدأ فيرما بلغة الزمن المستقر ثم بلغة المسار الضوئي المستقر، واذكر الشرط الذي يتطلبه كل تعريف (10 درجات).
- 3- اكتب قانون الانكسار الموافق لانتقال شعاع ضوئي من وسط أول قرينة انكساره n_1 إلى وسط ثاني قرينة انكساره n_2 حيث $n_2 > n_1$ موضّحاً بالرسم (6 درجات).
- 4- اكتب قوانين الموشور الرقيق الأربعة (4 درجات).
- 5- استنتج قانون التكبير الخطي الطولاني لمرآة كروية ثم أوجد العلاقة بينه وبين التكبير الخطي العرضاني (5 درجات).

السؤال الثاني: (10) درجة:

وُضع جسم طوله $y = 2\text{cm}$ على بعد $S = 10\text{cm}$ من كاسر كروي يفصل بين وسطين شفافين قرينة انكسار الأول $n = 1$ وقرينة انكسار الثاني $n' = 1.5$ فإذا كان البعد المحرقي الجسمي $f = 5\text{cm}$ أوجد:

- (1) البعد المحرقي الخيالي f' .
- (2) نصف قطر الكاسر R وحدّد نوع هذا الكاسر من حيث (التبديد والتقريب) ومن حيث (التحدب والتقعير).
- (3) بعد الخيال S' وطوله y' وبيّن مواصفاته.
- (4) ارسم الخيال المتشكل بطريقة الشعاع الموازي.

السؤال الثالث: (15) درجة:

عدسة محدّبة الوجهين نصف قطر انحناء كل من وجهيها R وبعدها المحرقي $f = 5\text{cm}$ وقرينة انكسارها $n' = 1.5$ وُضع جسم طوله $y = 4\text{cm}$ أمام هذه العدسة وعلى بعد $S = 15\text{cm}$ منها احسب:

- (1) استطاعة هذه العدسة.
- (2) نصف قطر الانحناء لكل من وجهيها R .
- (3) بعد الخيال المتشكل S' وطوله y' وبيّن مواصفاته.
- (4) ارسم الخيال المتشكل بطريقة الشعاع الموازي.
- (5) نستبدل هذه العدسة بعدستين رقيقتين البعد المحرقي للأولى $f_1 = -5\text{cm}$ فما هو البعد المحرقي للثانية f_2 .

السؤال الرابع: (10) درجات:

يرد شعاع ضوئي بزاوية مقدارها $i_1 = 20^\circ$ من جهة القاعدة لموشور زجاجي زاوية رأسه تساوي $\alpha = 45^\circ$ وقرينة انكساره $n = 1.5$ والمطلوب: حساب قيمة زاوية الانحراف.

..... تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح

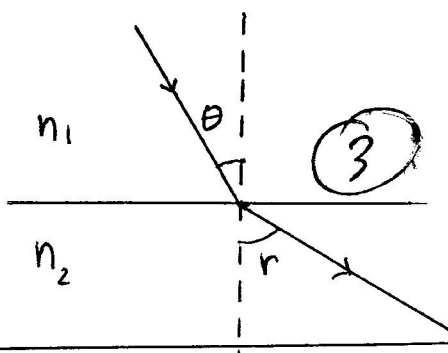
د. رزق قرفول

طرطوس في ١٩ / ٦ / 2018

جواب السؤال الأول: 35 درج

- 1- الوسيط الشفاف: هو وسط لا يمتص سوى جزء من الطاقة الضوئية المنتشرة فيه.
- الوسط المتجانس: هو وسط تكون فيه الكثافة ρ فيه في كل نقطة من نقاطه.
- قرنية الانكسار الحلقية: هي السطح بين القرنية الأولى والوسط المتجانس.
- قرنية الانكسار السطحية: هي السطح بين القرنية الأولى والوسط المتجانس.
- المطقتين للوسط الشفاف الثاني بالوسط للوسط الشفاف الأول.
- الصغرية المتوازية الوجهين: هي جسم شفاف متجانس محدود بمستويين متوازيين ومغزورين من وسطين مختلفين عنه بقرنية الانكسار.
- المدمور: هو جسم شفاف متجانس يصنع عاكس من الزجاج له وجهين مستويين كما هو مبين في الشكل على بعد زاوية معينة.
- زاوية الانحراف في المدمور: هي الزاوية بين الشعاع الوارد وممدول شعاعها.
- المرآة المستوية: هي كل سطح عاكس للضوء كسطح الزئبق والماء والزجاج المستوي.
- استطاعة الانعكاس: هي النسبة بين (الطاقة الضوئية للضوء المنعكس والطاقة الضوئية للضوء الساقط).
- الكاسر المستوي: هو سطح مستوي يفصل بين وسطين شفافين متجانسين مرتين انكسارهما مختلفا.

- 2- * إن الطريقة الذي يملكه الضوء بين نقطتين هو الطريقة الذي لا يتغير زوايا مستقيماً بالنسبة لأزمة (5) الطريقة الجاورة وهذا يتطلب $dt=0$
- * إن الطريقة الذي يملكه الضوء بين نقطتين هو الطريقة الذي يجعل المسار الضوئي بينهما مستقيماً بالنسبة للزوايا (5) الهندسية الضوئية الجاورة وهذا يتطلب $\frac{dL}{dx}=0$



$$\frac{\sin \theta}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \quad (2)$$

$$n_1 \sin \theta = n_2 \sin r \quad \text{أو}$$

٤- قوانين الموشور الرقيق هي:

$$\begin{aligned} i_1 &= n i_2 \\ \theta_1 &= n \theta_2 \\ \alpha &= i_2 + \theta_2 \quad (4) \\ \delta &= \alpha(n-1) \end{aligned}$$

٥- نمان ايجاد التكبير الطولي باشتقاق معاودة المرايا فنجد:

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R} \Rightarrow -\frac{ds}{s^2} - \frac{ds'}{s'^2} = 0 \quad (3)$$

$$\Rightarrow \gamma = \frac{ds'}{ds} = -\left(\frac{s'}{s}\right)^2 = -m^2 \quad (2)$$

جواب السؤال الثاني: 10 درجات

١- البعد المحرق الحيالي:

$$\frac{n'}{f'} = \frac{n}{f} \Rightarrow f' = \frac{n'}{n} f = \frac{1.5 \times 5}{1} = 7.5 \text{ cm} \quad (2)$$

٢- نصف قطر الكاسر:

$$\frac{n}{f} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow R = \frac{(n' - n)f}{n} = \frac{(1.5 - 1) \times 5}{1} = 2.5 \text{ cm}$$

هكذا الكاسر محدب لأن $R > 0$ (٢) وقرب لأن $f, f' > 0$

٣- بعد الحيال:

$$\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} \Rightarrow \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} - \frac{n}{s} = \frac{ns - nf}{f \cdot s}$$

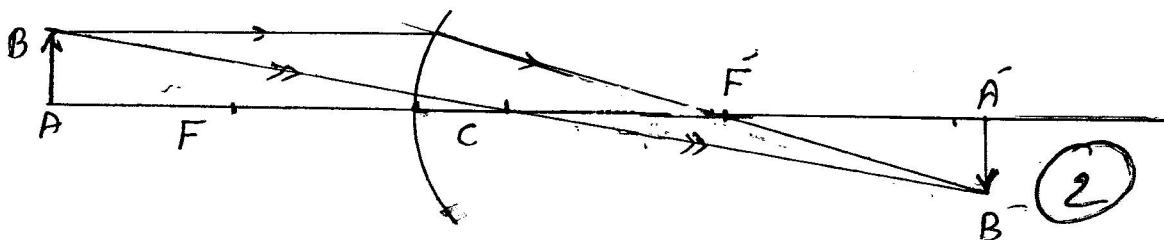
$$\Rightarrow s' = \frac{n \cdot f \cdot s}{ns - nf} = \frac{1.5 \times 5 \times 10}{1 \times 10 - 1 \times 5} = \frac{75}{5} = 15 \text{ cm} \quad (2)$$

طول الحيال:

$$\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow y' = -\frac{y \cdot s'}{s} = -\frac{2 \times 15}{10} = -3 \text{ cm}$$

مواصفات الحيال: (٢) مقلوب لأن $s' > 0$
 - مقلوب لأن $y' < 0$
 - اكبر منه الطبع لأن $y' > y$

٤-



جواب السؤال الثالث: 15 حصة

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.05} = 20 \text{ D} \quad (3)$$

٢- استطاعة العدسة:

٢- نصف قطر الانحناء لكل من وجهي العدسة:

$$\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R} \right) = (1.5-1) \left(\frac{2}{R} \right) = \frac{1}{R} \Rightarrow R = f = 5 \text{ cm}$$

وهذا يعني أن نصف قطر الوجه الأول المحدب $R_1 = R = 5 \text{ cm}$

ونصف قطر الوجه الثاني المقعر $R_2 = -R = -5 \text{ cm}$

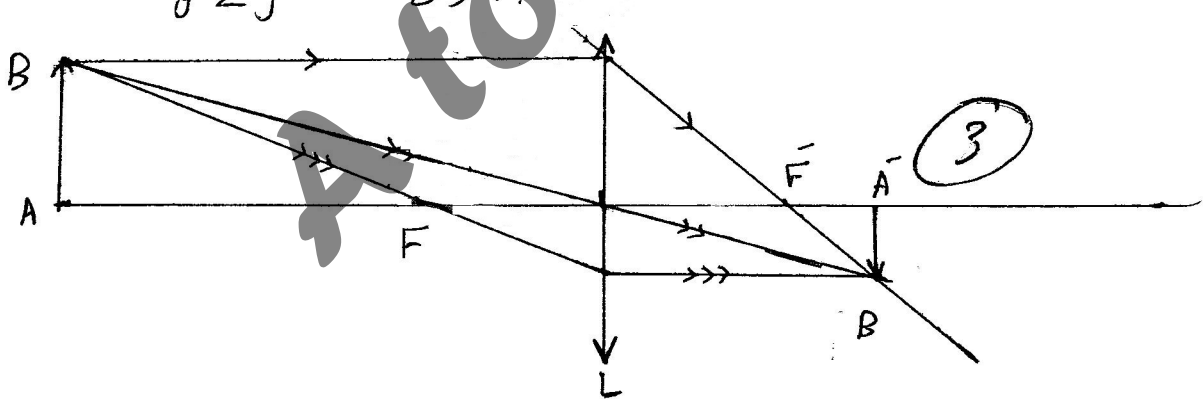
$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s} = \frac{1}{5} - \frac{1}{15} = \frac{2}{15}$$

$$\Rightarrow s' = \frac{15}{2} = 7.5 \text{ cm} \quad (3)$$

$$\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow y' = -\frac{y \cdot s'}{s} = -\frac{4 \times 7.5}{15} = -2 \text{ cm}$$

مواصفات الخيال:

- حقيقي لأن $s' > 0$
- مقلوب لأن $y' < 0$
- أصغر من الجسم لأن $y' < y$



٥- اعتماداً على قانون صم العدسة كتابة:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} - \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{f_2} = \frac{1}{f} - \frac{1}{f_1} = \frac{1}{5} + \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow f_2 = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ cm}$$

وهي عدسة مقعرة.

سؤال الرابع؛ 10 درجات

انطراقاً منه مآخون المستور الرابع؛ $\delta = \theta_1 + i_1 - \alpha$ محتاج
لعرفة زاوية البدر θ_1 التي نكتبها كما يلي:

$$\sin i_1 = n \sin i_2 \Rightarrow \sin i_2 = \frac{\sin 20}{1.5} = 0.228 \Rightarrow i_2 = 13.18^\circ$$

ومنه مآخون المستور الثالث لدينا

$$\alpha = i_2 + \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = \alpha - i_2 = 45 - 13.18 = 31.82^\circ$$

ومنه مآخون المستور الثاني لدينا:

$$\sin \theta_1 = n \sin \theta_2 = 1.5 \times \sin 31.82 = 0.79 \Rightarrow \theta_1 = 52.27^\circ$$

بغرضه مآخون المستور الرابع:

$$\delta = \theta_1 + i_1 - \alpha = 52.27 + 20 - 45 = 27.27^\circ$$

محلوس من 6/7/17

د. رزق محمود

18/11

الاسم:
الزمن: ساعتان
الدرجة: سبعون

امتحان مقرر البصريات الهندسية لطلاب السنة الأولى
الدورة الفصلية الأولى 2017-2018

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم الفيزياء

السؤال الأول: (10 درجات)

برهن على صحة تكافؤ مبدأ فيرما مع قانون الانعكاس وذلك باستخدام المسار الضوئي المستقر، وضّح إجابتك بالرسم.

السؤال الثاني: (10 درجات)

استنتج معادلة المرايا الكروية موضحاً إجابتك بالرسم المناسب.

السؤال الثالث: (10 درجات)

يوضح الشكل المجاور مقياس الانكسار لبولفريتش استنتج العلاقة التي نستطيع حساب قرينة الانكسار لسانل n بدلالة قرينة الانكسار للموشور n_0 وزاوية البروز θ .

السؤال الرابع: (15 درجة)

- كاسر كروي مقعر نصف قطره 6cm يفصل بين وسطين شفافين قرينة انكسار الأول $n_1 = 1$ وقرينة انكسار الثاني $n_2 = 1.5$ فإذا وُضع جسم طوله 2cm عمودياً على المحور الأصلي لهذا الكاسر وعلى بعد 10cm من ذروته أوجد:
- (1) البعدان المحرقين الجسمي والخيالي وحدد نوع الكاسر (مقرّب أم مبعّد).
 - (2) بعد الخيال وطوله وبيّن نوعه وطبيعته.
 - (3) التكبير الخطي الطولاني.
 - (4) أوجد بالرسم الهندسي وبطريقة الشعاع الموازي مكان تشكّل الخيال.

السؤال الخامس: (15 درجة)

احسب المسار الضوئي بين نقطتي الورد والبروز لشعاع ضوئي وحيد اللون يسقط بزاوية ورود قدرها $i_1 = 60^\circ$ على صفيحة متوازية الوجهين انكسارها $n = 1.5$ وسماكتها $t = 2\text{cm}$ ثم احسب مقدار الإزاحة الجانبية للشعاع البارز من هذه الصفيحة. وضّح إجابتك بالرسم المناسب.

السؤال السادس: (10 درجات)

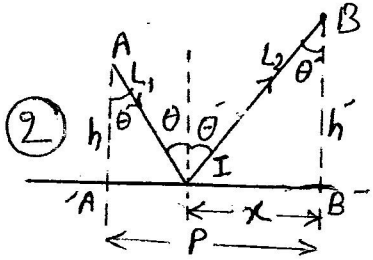
- وُضع جسم طوله 4cm أمام عدسة محدبة الوجهين عمودياً على المحور الأصلي لها وعلى بعد 20cm منها فإذا كان البعد المحرقي لهذه العدسة هو 12cm والمطلوب:
- (1) إيجاد بعد الخيال وطوله وبيّن نوعه وطبيعته.
 - (2) ارسم الخيال المتشكل بطريقة الأشعة المتوازية.

تمنيتي للجميع بالتوفيق والنجاح

د. رزق قرفول

طرطوس في 1 / 2 / 2018

سليم تصحيح مقرر البصريات الهندسية
لطلاب السنة الأولى فزياء
الدورة الفصلية الأولى ٢٠١٧ - ٢٠١٨



المجابات الأولى: 10 درجات

لنفرض المسار الضوئي بين النقطتين A و B هو [L]
ويعطى بالعلاقة:

$$[L] = [L_1] + [L_2] = nL_1 + nL_2 = n(L_1 + L_2)$$

$$\frac{[L]}{n} = L_1 + L_2 = \sqrt{h^2 + (P-x)^2} + \sqrt{h'^2 + x^2} \quad (2)$$

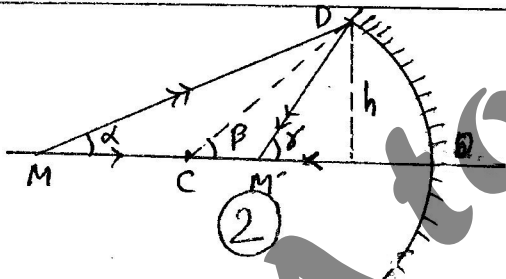
و حسب مبدأ فيرما يكون المسار الضوئي مستقيماً عندما

$$\frac{d[L]}{dx} = 0 \quad (2)$$

$$\sin \theta = \frac{x}{\sqrt{h^2 + x^2}}, \quad \sin \theta' = \frac{P-x}{\sqrt{h'^2 + (P-x)^2}} \quad (2)$$

بالقوسين عن قيمة $\sin \theta$ و $\sin \theta'$ في العلاقة السابقة نجد أن

$$\sin \theta = \sin \theta' \Rightarrow \theta = \theta' \quad (2)$$



المجابات الثانية: 10 درجات

لن نأخذ النقطتين M و D.

من الشكل نجد أن $\hat{\beta}$ هي زاوية خارجية لـ $\triangle MDC$

$$\beta = \alpha + \theta \Rightarrow \theta = \beta - \alpha \quad (1) \quad (2)$$

و لأن $\hat{\gamma}$ هي زاوية خارجية لـ $\triangle DM'$

$$\gamma = \beta + \theta \Rightarrow \theta = \gamma - \beta \quad (2) \quad (2)$$

من (1) و (2) نجد:

$$\beta - \alpha = \gamma - \beta \Rightarrow \alpha + \gamma = 2\beta \quad (3)$$

وبما أن الأشعة المنكسرة محورها طين الزوايا $\hat{\alpha}$ و $\hat{\beta}$ و $\hat{\gamma}$ متطابقة وعليه

$$\tan \alpha = \frac{h}{s} = \alpha, \quad \tan \beta = \frac{h}{R} = \beta, \quad \tan \gamma = \frac{h}{s'} = \gamma \quad (2)$$

نغوض في (3) فنجد:

$$\frac{h}{s} + \frac{h}{s'} = \frac{2h}{R}$$

بالإختصار على h نحصل على:

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R} \quad (2)$$

الجواب الثالث: 10 درجات

لن زاوية الانكسار عند I هي r_k وهي زاوية حادة لأن العود وحامسي (زاوية العود
سادي حادة) فإذا طبقنا قانون سنيل عند I نكتب:

$$(2) \quad n \cdot \sin 90 = n_g \cdot \sin r_k \Rightarrow \sin r_k = \frac{n}{n_g} \dots \dots (1)$$

وإذا طبقنا قانون سنيل عند B نكتب:

$$(2) \quad n_g \cdot \sin r = 1 \cdot \sin \theta \Rightarrow \sin r = \frac{\sin \theta}{n_g} \dots \dots (2)$$

$$(2) \quad \sin r = \sin(90 - r_k) = \cos r_k = \frac{\sin \theta}{n_g} \dots \dots (2)$$

نربع (1) و (2) ونجمعها طرفاً إلى طرفين نجد:

$$\sin^2 r_k + \cos^2 r_k = \frac{n^2}{n_g^2} + \frac{\sin^2 \theta}{n_g^2} = 1$$

$$(4) \quad n^2 + \sin^2 \theta = n_g^2 \Rightarrow n = \sqrt{n_g^2 - \sin^2 \theta}$$

من هذه العلاقة نجد أنه لا قيمة θ بمقابل (مقابل زاوية θ) فلن نعين قيمة الانكسار
الباقي n وذلك بتطبيق العلاقة الأخيرة.

15 درجة

$$(2) \quad \frac{n}{f} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow f = \frac{n \times R}{n' - n} = \frac{1 \times (-6)}{1.5 - 1} = \frac{-6}{0.5} = -12 \text{ cm}$$

$$(2) \quad \frac{n'}{f'} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow f' = \frac{n' \times R}{n' - n} = \frac{1.5 \times (-6)}{1.5 - 1} = \frac{-9}{0.5} = -18 \text{ cm}$$

العبارة الحرفية سالبة معناها أننا نأخذ بعين الاعتبار أن الكاس مرصع.

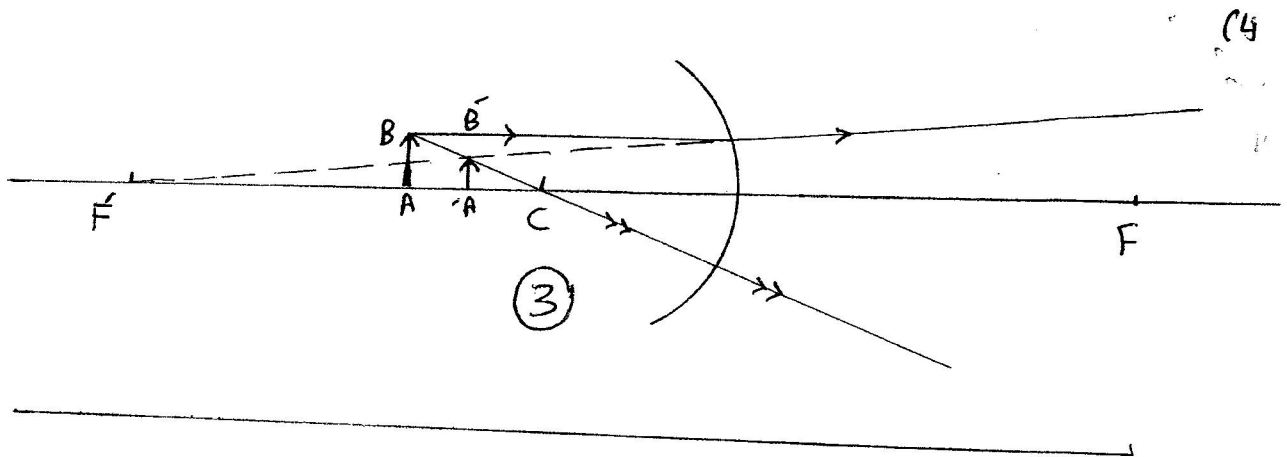
$$\frac{n}{s^-} = \frac{n}{f} - \frac{n}{s} = \frac{1}{-12} - \frac{1}{10} = \frac{-10 - 12}{120} = \frac{-22}{120}$$

$$(2) \Rightarrow s^- = \frac{-120}{22} = -5.45 \text{ cm}$$

$$(2) \quad \frac{y'}{y} = -\frac{n s^-}{n' s} \Rightarrow y' = \frac{n \cdot y \cdot s^-}{n' \cdot s} = \frac{1 \times 2 \times (-5.45)}{1.5 \times 10} = -0.72 \text{ cm}$$

الحاصل مقلوب ووهي واصفونه الطيم.

$$(2) \quad \delta = -\frac{n}{n'} \cdot m^2 = -\frac{1.5}{1} \times \left(\frac{1 \times (-5.45)}{1.5 \times 10} \right)^2 = -4.45$$



الجواب الخامس: [5] درجة

لحساب المسار الهندسي BC من المثلث BB'C فنجيب:

$$BC = \frac{BB'}{\cos i_2} = \frac{t}{\cos i_2} \quad (2)$$

وكميات i_2 من قانون سنيل عند النقطة B هي:

$$\sin i_1 = n \sin i_2 \Rightarrow \sin i_2 = \frac{\sin i_1}{n} = \frac{\sqrt{3}/2}{3/2} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow i_2 = 35,26 \quad (2)$$

وبالتالي يكون المسار الهندسي

$$BC = \frac{2}{\cos 35,26} = 2,448 \text{ cm} \quad (2)$$

المسار الصوتي

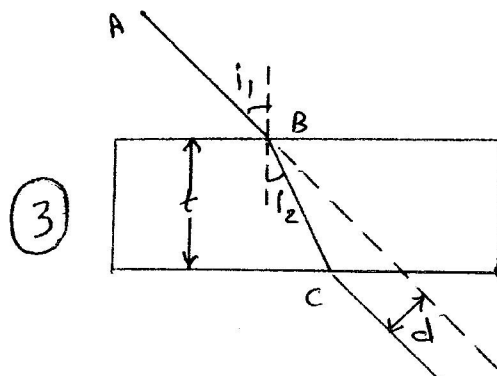
$$(2) [BC] = n \cdot BC = 1,5 \times 2,448 = 3,672 \text{ cm}$$

2- كذا مقدار الانحراف الجانبي للمحور البصري =

$$d = t \cdot \sin i_1 \left(1 - \frac{n'}{n} \frac{\cos i_1}{\cos i_2} \right)$$

$$(4) = 2 \sin 60 \left(1 - \frac{1}{1,5} \frac{\cos 60}{\cos 35,26} \right)$$

$$= 1,03$$



الجواب الب دس: 10 درجات

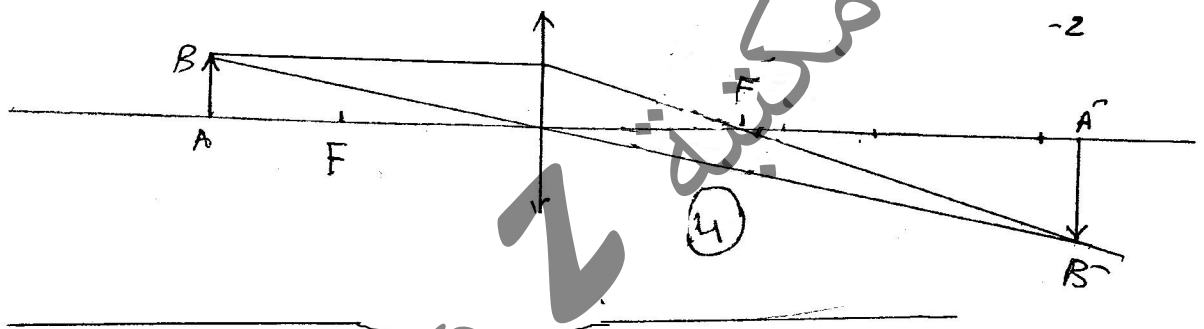
$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{12} - \frac{1}{20} = \frac{20-12}{240} = \frac{8}{240}$$

$$\Rightarrow s' = \frac{240}{8} = 30 \text{ cm} \quad (2)$$

$$\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow y' = -\frac{y \cdot s'}{s} = -\frac{4 \times 30}{20} = -6 \text{ cm} \quad (2)$$

(2) الخيال مقلوب و أكبر من الجسم.



انقله بلم

م. رزق مرقول

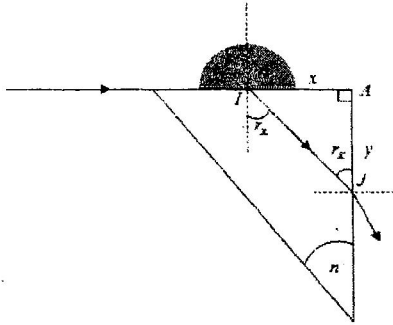
18/11

السؤال الأول: (15 درجة)

برهن على صحة تكافؤ مبدأ فيرما مع قانون الانكسار وذلك باستخدام المسار الضوئي المستقر، وضّح إجابتك بالرسم.

السؤال الثاني: (15 درجة)

استنتج معادلة المرايا الكروية موضحاً إجابتك بالرسم المناسب.

السؤال الثالث: (10 درجة)

يستعمل مقياس الانكسار لبولفريتشل لقياس قرينة انكسار سائل (n') الذي نضع قطرة منه على الوجه الأفقي لموشور قرينة انكساره (n) فإذا كان الحد الفاصل بين الإضاءة والظلام يصنع زاوية مع الناظم على الوجه العمودي مقدارها (θ) والمطلوب احسب قرينة انكسار السائل (n') بدلالة البعدين ($AJ = y$) و ($AI = x$) تطبيق: ($x = 2cm$) و ($y = 1cm$) و ($n = 1.5$)

السؤال الرابع: (10 درجات)

a) يقف إنسان طوله ($AB = a$) أمام مرآة مستوية مستطيلة وقائمة (DH):

أوجد أصغر طول لهذه المرآة حتى يستطيع أن

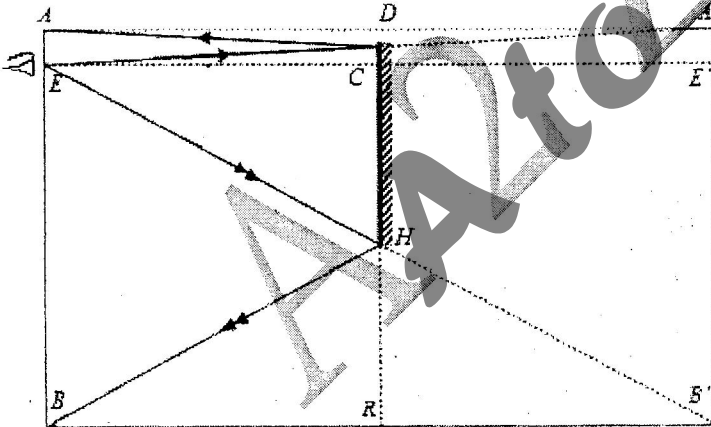
يرى خياله فيها كاملاً مهما كان بعده عنها

b) احسب ارتفاع طرف المرآة السفلي عن

الأرض (HR) علماً أن المسافة بين قمة رأس

الإنسان وعينه هي ($AE = b$)

تطبيق عددي $a = 170cm$ و $b = 10cm$

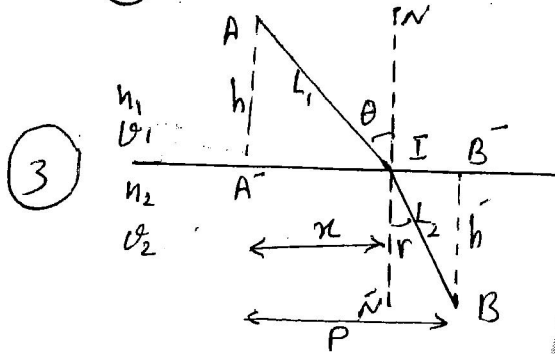
السؤال الخامس: (20 درجة)

وُضع جسم طوله 3.5cm على بعد 10cm أمام عدسة مقربة بعدها المحرقي 6cm أوجد ما يلي:

- 1) قوة العدسة. (2) بعد الخيال. (3) التكبير الخطي العرضاني والتكبير الخطي الطولاني. (4) عيّن موضع الخيال هندسياً باستخدام طريقة الشعاع الموازي. (5) احسب قرينة انكسار العدسة إذا كان نصفي قطري الكاسرين الكرويين المشكلين لوجهيها $R_1 = 5cm$ و $R_2 = 20cm$ علماً أنّ هذه العدسة محدبة الوجهين. (6) كم ينبغي أن يكون البعد المحرقي لهذه العدسة كي يتشكل خيلاً مقلوباً يساوي أربعة أضعاف طول الجسم إذا كانت المسافة بين الجسم والحاجز هي 1m.

الجواب الأول: [15 درجة]

بفرض أن الشعاع AI ينكسر بسرعة n_1 في وسط العود ذو كثافة الانكسار n_1 ويكسر مرة IB في الوسيط الثاني الذي كثافته n_2 وسرعة الضوء فيه v_2 .
 أن طول المسار الضوئي بين النقطتين A و B هو $[L]$ كما يلي: (3)



$$[L] = [L_1] + [L_2] = n_1 L_1 + n_2 L_2$$

$$L_2 = \sqrt{h^2 + (p-x)^2}, L_1 = \sqrt{h^2 + x^2}$$

بالقوس في المصادفة السهم نجد:

$$[L] = n_1 \sqrt{h^2 + x^2} + n_2 \sqrt{h^2 + (p-x)^2}$$

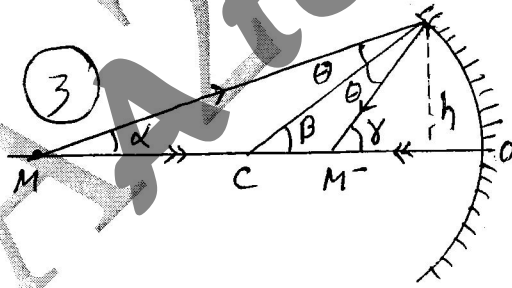
(3) $\frac{d[L]}{dx} = n_1 \frac{x}{\sqrt{h^2 + x^2}} - n_2 \frac{p-x}{\sqrt{h^2 + (p-x)^2}}$ بالفاضلة بالنسبة لـ x نجد:

منه الشكل نجد $\sin \theta = \frac{x}{\sqrt{h^2 + x^2}} \quad \sin r = \frac{p-x}{\sqrt{h^2 + (p-x)^2}}$

وعليه يكون (3) $n_1 \sin \theta = n_2 \sin r$ وهو قانون الانكسار.

الجواب الثاني: [15 درجة]

لدينا دوائر التقاطع M الواقعة على المحور الأصلي بأضلاع MD الذي يمين على المحور الأصلي بزوايا صغيرة α ونقطة DM محققاً بذلك قانون الانكسار وبالتالي
 كما أن النقطة M هي جيلان النقطتين (3)



منه الشكل نجد أن $\hat{P}$ ما رتبة في MDC متكاتب:

$$\beta = \alpha + \theta \Rightarrow \theta = \beta - \alpha \quad (1)$$

ولدينا $\hat{\delta}$ ما رتبة في CDM متكاتب:

$$\delta = \beta + \theta \Rightarrow \theta = \delta - \beta \quad (2) \quad (3)$$

منه (1) و (2) نجد: (3)

$$\beta - \alpha = \delta - \beta \Rightarrow \alpha + \delta = 2\beta$$

وبما كانت الالفة محورية جان α, β, δ صغيرة وعليه (3)

$$\tan \delta = \frac{h}{s'} = \delta \quad \tan \beta = \frac{h}{R} = \beta \quad , \quad \tan \alpha = \frac{h}{s} = \alpha$$

$$\frac{h}{s} + \frac{h}{s'} = \frac{2h}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R}$$

لغوص في (3) نجد:

(3)

الجواب الثالث: 10 درجات

نطبقه مانغون الانكسار عند I متساوية:

$$n_1 \cdot \sin \theta_1 = n_2 \cdot \sin \theta_2 \quad (1)$$

$$\sin \theta_2 = \frac{AI}{IJ} = \frac{n_1}{\sqrt{x^2 + y^2}} \quad (5) \quad \text{وهذه الشكل متساوية!}$$

$$n_2 = n_1 \cdot \frac{n_1}{\sqrt{x^2 + y^2}} \quad \text{نعوض في (1) فتجد:}$$

$$\Rightarrow n_2 = 1,5 \cdot \frac{2}{\sqrt{5}} = 1,33 \quad (5)$$

الجواب الرابع: 10 درجات

لأن طول المرآة DH صه كتابه المثلثين EDH و EAB فتجد:

$$\frac{DH}{AB} = \frac{EC}{EB} = \frac{1}{2} \Rightarrow DH = \frac{AB}{2} = \frac{9}{2} \quad (3)$$

أي أن طول المرآة يساوي نصف طول الارتفاع أما ارتفاعه على الأرض HR

فتجد منه كتابه المثلثين BHR و BEB فتجد:

$$\frac{HR}{EB} = \frac{BR}{BB} = \frac{1}{2} \Rightarrow HR = \frac{EB}{2} = \frac{a-b}{2} \quad (3)$$

التطبيقات العددية

$$DH = \frac{9}{2} = \frac{170}{2} = 85 \text{ cm} \quad (2) \quad \text{طول المرآة هو}$$

$$HR = \frac{a-b}{2} = \frac{170-10}{2} = 80 \text{ cm} \quad (2) \quad \text{ارتفاع المرآة هو}$$

الجواب الخامس: 20 درجة

$$(2) \quad P = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,06} = \frac{100}{6} = 16,6 \text{ D}$$

1. قوة العدسة:

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow s' = \frac{s \cdot f}{s - f}$$

2. بعد الخيال:

$$\Rightarrow s' = \frac{10 \times 6}{10 - 6} = 15 \text{ cm}$$

(2) $s' > 0$ خيال حقيقي.

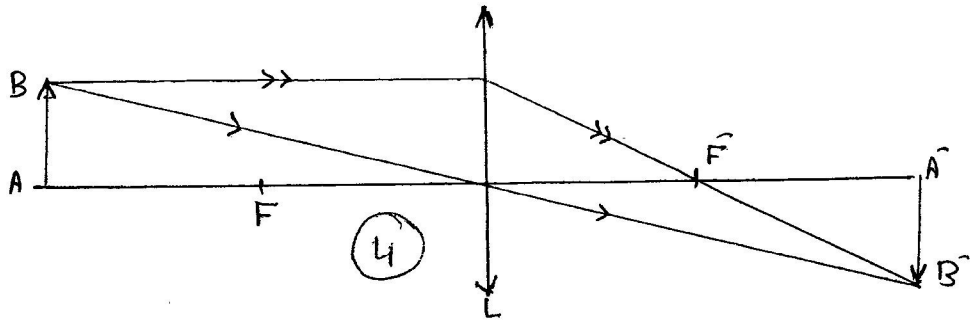
3. التكبير المظني العرصاني:

$$(2) \quad m = -\frac{s'}{s} = -\frac{15}{10} = -1,5$$

التكبير المظني الطولي:

$$\gamma = -m^2 = -(-1,5)^2 = -2,25$$

(2) $m < 0$ خيال مقلوب.



5- قرنية أناس، العدسة: $\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow \frac{1}{n-1} = f \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$

$$\frac{1}{n-1} = 6 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{20} \right) = \frac{30}{20} \Rightarrow n-1 = \frac{2}{3} \Rightarrow n = 1,66 \quad (4)$$

6- بما أن العدسة تكبر الجسم مما لا شك مقلوباً طين

$$m = -\frac{S'}{S} = -4 \Rightarrow S' = 4S$$

منه هم ما يلي لدينا:

$$\begin{aligned} S + S' &= 100 \text{ cm} \\ \Rightarrow S + 4S &= 100 \Rightarrow 5S = 100 \Rightarrow S = 20 \text{ cm} \\ \Rightarrow S' &= 100 - 20 = 80 \text{ cm} \end{aligned}$$

أما البعد المحوري في هذه الحالة فيكون من الصلابة!

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{S} + \frac{1}{S'} = \frac{S+S'}{S \cdot S'} \quad (4)$$

$$\Rightarrow f = \frac{S \cdot S'}{S + S'} = \frac{20 \times 80}{20 + 80} = 16 \text{ cm}$$

انشاء معلم الفيزياء

د. رزق مرسول

28/11

السؤال الأول: (30 درجة)

(1) انطلاقاً من قانون غلاسون $k = \frac{n-1}{\rho}$ أوجد العلاقة بين قرينة الانكسار المطلقة (n) ودرجة الحرارة (t) ما نوع هذه العلاقة؟

(2) عرف مبدأ فيرما بلغة المسار الضوئي المستقر واكتب الشرط الذي يتطلبه هذا التعريف.

(3) استنتج مقدار التغير الذي يطرأ على خيال جسم في مرآة مستوية عند انسحابها مسافة معينة (d) موضحاً بالرسم.

(4) اكتب قوانين الموشور الأربعة دون استنتاج ثم بين كيف تصبح هذه القوانين في حالة الموشور الرقيق.

(5) عرف التكبير الخطي الطولاني لكاسر كروي واستنتج علاقة هذا التكبير ثم بين العلاقة بين التكبير الخطي الطولاني والتكبير العرضي.

(6) عرف العدسة، المحور الأصلي للعدسة، المركز البصري للعدسة ثم اكتب أنواع العدسات وأشكالها.

السؤال الثاني: (12 درجة)

يُرد شعاع ضوئي بزاوية θ على السطح الأفقي لمكعب زجاجي قرينة انكساره n كما في الشكل والمطلوب:

(a) من أجل أي قيمة للزاوية θ يحدث للشعاع

المنكسر II انعكاساً كلياً على الوجه العمودي للمكعب

(b) ما هي أعظم قيمة لقرينة الانكسار n التي من

أجلها يمكن للشعاع الوارد مماسياً على الوجه الأفقي

أن يبرز من الوجه العمودي

السؤال الثالث: (15 درجة)

كاسر كروي محدب نصف قطره 3cm يفصل بين وسطين شفافين قرينة انكسارهما $n=1$ و $n'=1.5$ وضع جسم طوله 2cm في الوسط الأول على بعد 10cm من الرأس أوجد:

(a) البعدان المحرقين الجسمي والخيالي ثم بين نوع هذا الكاسر.

(b) بعد الخيال وطوله وحدد صفاته.

(c) أوجد موضع الخيال بالرسم الهندسي وبطريقة الشعاع الموازي.

السؤال الرابع: (13 درجة)

يسقط شعاع ضوئي وحيد اللون على الوجه الأول لموشور قرينة انكساره $n=1.65$ أوجد زوايا الورود التي من أجلها يبرز هذا الشعاع من الوجه الثاني وذلك في الحالتين الآتيتين:

(a) عندما زاوية رأس الموشور 80° .

(b) عندما زاوية رأس الموشور 62° .

سالم تصحيح مقر البصريات الهندسية لطراب السنة الأولى فبراير ٢٠١٧ الدورة الثانية

الجاب الاول: 30 درم

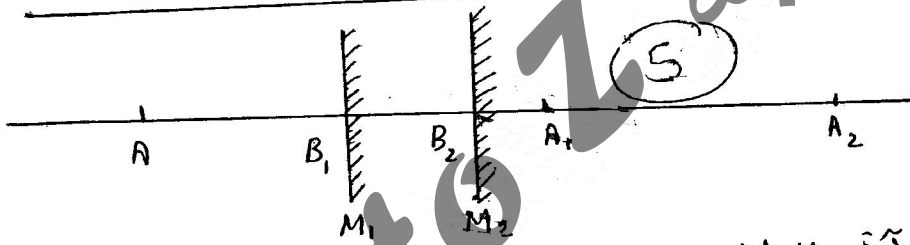
4) لأن علاقة P بدرجة الحرارة هي: $P_t = \frac{P_0}{1 + \gamma t}$ حيث P_0 هي كثافة الوسط في البداية
ولا عامل التمدد الحجمي
لغرض هذه العلاقة بعلاقة علوسونه ضخم:

$$\frac{\frac{n_t - 1}{p_0}}{1 + \gamma t} = k \Rightarrow (n_t - 1)(1 + \gamma t) = p_0 \cdot k \Rightarrow n_t = \frac{\text{const}}{1 + \gamma t} + 1$$

(5)

نرى أن معنوية الأنبار والمعلقة تتناقص بزيادة درجة الحرارة وتتناقص بتناقص $\frac{P_0}{1+\gamma t}$.

يعرف مبدأ فيرما بقعة المار الصوتي المستقر على أن الطريقة التي يسلكها الصوت بين نقطتين هو الطريقة الذي يجعل $\frac{dL}{dx}$ الصغرى (5) بيننا مستقرًا بالصيغة
التي بالصيغة التفاضلية الجافة وهذا يتطلب أن نعدم المشتقة
التي بالصيغة التفاضلية الجافة $\frac{dL}{dx} = 0$



إذا انسحب المروءة M_1 إلى الوضع M_2 أي حالته أرضياً إلى الوضع A_2 بحيث يتحقق المساواة

$$d = B_1 B_2$$

في هذه الحالة يكون انحناء الخيالن هو

$$AB_2 = B_2 A_2$$

$$A_1 A_2 = B_1 A_2 - B_1 A_1 = B_1 B_2 + B_2 A_2 - B_1 A_1 = B_1 B_2 + AB_2 - AB_1$$

$$= B_1 B_2 + B_1 B_2 = d + d = 2d$$

وبالتالي عند ايجاد السحاب الممطرة d لجان اثنان يسحب بمقدار $2d$ هي تساوي الجاه.

$$\begin{aligned} \sin i_1 &= n \sin i_2 \\ \sin \theta_1 &= n \sin \theta_2 \\ \alpha &= i_2 + \theta_2 \\ \delta &= i_1 + \theta_1 - \alpha \end{aligned}$$

٥ حالة المرسوم الملكي

$$\begin{aligned} i_1 &= n i_2 \\ \theta_1 &= n \theta_2 \\ \alpha &= i_2 + \theta_2 \\ \delta &= \alpha(n-1) \end{aligned}$$

٥- التباير الضوئي الطولاني كما هو كروي هو الدالة بين تغير بعدا كيان وتغير بعد الجسم وحصل عليه من اشتقاقه معادله الانكسار

$$\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow -\frac{n}{s^2} ds - \frac{n'}{s'^2} ds' = 0 \Rightarrow \frac{ds'}{ds} = -\frac{n}{n'} \left(\frac{s'}{s}\right)^2$$

$$\frac{ds'}{ds} = \left(-\frac{n'}{n}\right) \left(-\frac{n}{n'}\right) \left(-\frac{n}{n'}\right) \left(\frac{s'}{s}\right)^2 = -\frac{n'}{n} \left(\frac{n}{n'}\right)^2 \left(\frac{s'}{s}\right)^2$$

$$\Rightarrow \gamma = \frac{ds'}{ds} = -\frac{n'}{n} m^2$$

٦- العدسة: هي وسط شفاف محدود بكاسرتين كرويتين تسمى زواياها ان يكون مستويًا المحور الاصلي للعدسة: هو المستقيم الواصل بين مركزي انحناء الوجهين الكرويين المركز البصري للعدسة: هو النقطة التي الى ذاء ورد شعاع ضوئي على العدسة طارًا من مركزها بيا مع سيره دون ان يحرف. (5)

انواع العدسة: مقعرة ومقعرة
اشكال العدسة: عدسة مقعرة و عدسة محدبة و عدسة مستوية

الحوليات البصرية: [2] درهم

٩- حين يبداء الانعكاس الضوئي على الوجه المحدبي يكون الزاوية r تحقق العلاقة:

$$n \cdot \sin r = n' \sin \theta \quad (1)$$

حيث ان زاوية البروز θ تكون $\theta = 90^\circ$

ولذا يمكننا ان نكتب انكسار عند النقطة I

$$\sin \theta = n \cdot \sin r \quad (2)$$

لأن r و r' متتامتان وعليه نكتب العلاقة التامة

$$\sin \theta = n \cdot \sin r = n \cdot \cos r' \quad (2)$$

نربّع (1) و (2) ونجمعها طرًا الى طرف نجد:

$$n^2 \sin^2 r + n^2 \cos^2 r = 1 + \sin^2 \theta \quad (2)$$

$$\Rightarrow n^2 = 1 + \sin^2 \theta \Rightarrow \sin \theta = \sqrt{n^2 - 1} \quad (2)$$

١٠- نكتب أعظم قيمة لفرق انكسار n من العدسة الأخرى وندعى

بجمل $\theta = 90^\circ$ أي:

$$\sin \theta = \sqrt{n^2 - 1} = 1 \Rightarrow n^2 = 2 \quad (2)$$

$$\Rightarrow n = \sqrt{2}$$

الجواب الثالث: 15 درجہ

$$\frac{n}{f} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1.5 - 1}{3} \Rightarrow f = \frac{3}{0.5} = 6 \text{ cm} \quad (a)$$

$$\frac{n'}{f'} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow \frac{1.5}{f'} = \frac{1.5 - 1}{3} \Rightarrow f' = \frac{4.5}{0.5} = 9 \text{ cm} \quad (5)$$

بما أن العدسة الجسمانية موجباته فهذا يعني أن الظاهر هو مقرب .

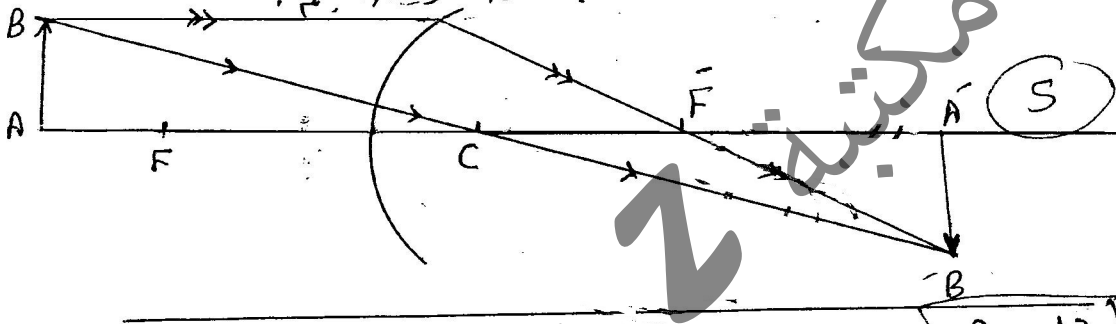
$$\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} \Rightarrow \frac{1}{10} + \frac{1.5}{s'} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{1.5}{s'} = \frac{1}{6} - \frac{1}{10} \quad (b)$$

$$\Rightarrow \frac{1.5}{s'} = \frac{4}{60} \Rightarrow s' = \frac{90}{4} = 22.5 \text{ cm}$$

$$m = \frac{y'}{y} = - \frac{n s'}{n' s} \Rightarrow y' = - y \frac{n}{n'} \frac{s'}{s} = - 2 \frac{1}{1.5} \frac{22.5}{10} \quad (5)$$

$$\Rightarrow y' = - 3 \text{ cm}$$

صمات هي اطيال هي : هفتي و مقلوب و اكبر منه الجسم .



(c)

13 درجہ

الجواب الرابع: متى يبرز الشعاع الضوئي من الجسم المتناهي يجب أن يتحقق شرط بروز الشعاع من المنشور وهو :

$$\alpha \leq 2\theta_k \quad (1) \quad (2) \quad (3)$$

$$\sin i_0 = n \sin(\alpha - \theta_k) \quad \text{حيث } i_0 \geq 0$$

وهذا يتطلب حساب قيمة θ_k من العدسة

$$\sin \theta_k = \frac{1}{n} = \frac{1}{1.65} \Rightarrow \theta_k = 37.73^\circ \quad (2)$$

(p) في الحالة الأولى نجد أن $\alpha = 80 \geq 2 \times 37.73$ (2) وبالتالي لا يبرز من المنشور ولا سحابة .

(b) في الحالة الثانية نجد أن الشرط الأول محققه لأن $\alpha = 80 \geq 2 \times 37.73$ (2) وبذلك لا يبرز من المنشور لأنه محقق الشرط الثاني $i_0 \geq 0$ وبجواب 10

$$\sin i_0 = 1.65 \sin(62 - 37.73) \Rightarrow i_0 = 43.58^\circ \quad (2)$$

(2) لذلك يبرز الشعاع الذي كثر بزاوية 43.58° ورواها أهدأ وشاري الزاوية 43.58°

اشترى سلم الصحيح . د. رزف فرمول

[Signature]

امتحان مقرر البصريات الهندسية لطلاب السنة الأولى

الدورة الفصلية الأولى 2016 - 2017 م

السؤال الأول: (15) درجة:

استنتج قيمة قرينة الانكسار لسائل باستخدام مقياس سيرل للانكسار موضحاً إجابتك بالرسم المناسب.

السؤال الثاني: (15) درجة:

أثبت صحة تكافؤ مبدأ فيرما مع قانون الانعكاس باستخدام طريقة الزمن المستقر موضحاً إجابتك بالرسم المناسب.

السؤال الثالث: (15) درجة:

وُضع جسم طوله 2cm عمودياً على المحور الأصلي لمرآة كروية وعلى بعد 3m من ذروتها فإذا علمت أن البعد المحرقي $f = -0.25\text{m}$ أوجد:

1. نصف قطر هذه المرآة وحدد نوعها.

2. موضع الخيال وحدد نوعه بالحساب والرسم.

3. طول هذا الخيال وبين طبيعته.

4. التكبير الخطي الطولاني.

السؤال الرابع: (15) درجة:

وُضع جسم طوله 4cm أمام عدسة محدبة الوجوه عمودياً على المحور الأصلي لها وعلى بعد 20cm منها فإذا كان البعد المحرقي لهذه العدسة هو 12cm والمطلوب:

1. إيجاد موضع الخيال وطول هذا الخيال وطبيعته.

2. ارسم الخيال المتشكل بطريقة الأشعة المتوازية.

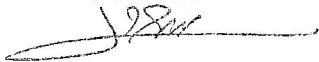
السؤال الخامس (10) درجات:

يرد شعاع ضوئي بزاوية مقدارها 20° من جهة القاعدة لموشور زجاجي زاوية رأسه تساوي 45° وقرينة انكساره 1.5 والمطلوب: حساب قيمة زاوية الانحراف.

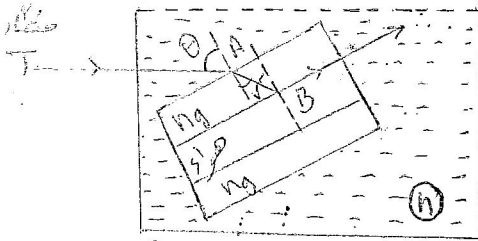
طرطوس في 2017/1/16

تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح

د. رزق قرفول



بواب الاول: (١٥ درجة)



يتألف من مقياسين متصلين عند قلبية زجاجية من لوحين من
الزجاج قرنية انكسارهما n_g ويصغران بعضهما البعض
نضع هذه الخلية في الوسط المادي مقياس قرنية انكسار n
حيث نضع: (الجوهر) (٣) انكسار n نسطح بواسطة مقياس زوايا الورود θ

نرصد الخلية هي متصل على انكسار n عند B وبانكسار يكون ما فوق الانكسار عند A

$$(3) n \cdot \sin \theta = n_g \cdot \sin r \Rightarrow n_g = \frac{n \cdot \sin \theta}{\sin r} \quad (1)$$

نظن ما فوق الانكسار عند B حيث يمر الانكسار القلي:

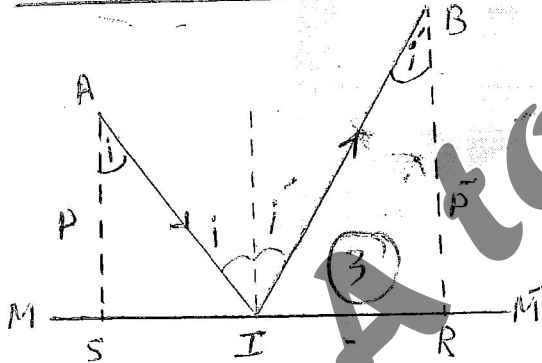
$$(3) n_g \cdot \sin r = 1 \cdot \sin 90^\circ \Rightarrow n_g = \frac{1}{\sin r} \quad (2)$$

من (1) و (2) نجد ان:

$$\frac{n \cdot \sin \theta}{\sin r} = \frac{1}{\sin r} \Rightarrow n = \frac{1}{\sin \theta} \quad (3)$$

ومقياس مقياس الزوايا θ انكسار المظار T وبانكسار على ايجاد n

بواب الثاني: (١٥ درجة)



نكتب الزمن اللازم للذهاب من A الى B

$$(3) t = \frac{AI}{v} + \frac{IB}{v} = \frac{P}{v \cdot \cos i} + \frac{P'}{v \cdot \cos i'}$$

حيث ان $IB = \frac{P'}{\cos i'}$, $AI = \frac{P}{\cos i}$

وهو صبراً فيما يكون الزمن مستقراً عندما $dt = 0$ وعليه:

$$(3) dt = \frac{P \cdot \sin i}{v \cdot \cos^2 i} di + \frac{P' \cdot \sin i'}{v \cdot \cos^2 i'} di' = 0 \quad (1)$$

حيث di و di' هي التغيرات اللانهائية على الزوايا i و i' من مركز الورود I وبما ان A و B ثابتان فهما تغيرت فقط الزوايا i و i'

$$SI + IR = \text{const}$$

$$(3) (2) \Rightarrow P \frac{di}{\cos^2 i} + P' \frac{di'}{\cos^2 i'} = 0$$

بقسمة (1) على (2) طرفاً الى طرفه نجد:

$$(3) \sin i = \sin i' \Rightarrow i = i'$$

وهو نفس ما فوق الانكسار.

جواب السؤال: (5) صحيح

1- انطلاقاً من العلاقة بين نصف قطر الكرة الكروية وبعدها الخواص

$$f = -\frac{R}{2} \Rightarrow R = -2f = -2(-0.25) = 0.5 \text{ m}$$

بما أن نصف قطر الكرة موجبة فهذا يعني أن الكرة محدبة. (3)

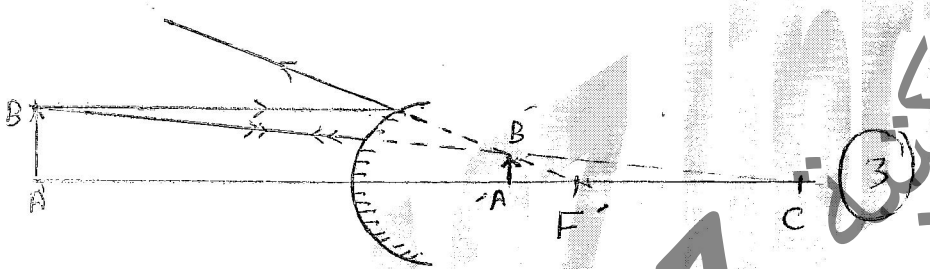
2-

منه صدارة المرايا يمكن كتابتها

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s} = \frac{1}{(-0.25)} - \frac{1}{3}$$

$$(3) \Rightarrow s' = -0.23 \text{ m}$$

بما أن نصف القطر سالب فهذا يعني أن المرايا محدبة وهي.



3- كتاب طول هذا المرايا لا بد من إيجاد التكبير الخطي (المصغري):

$$(3) m = -\frac{s'}{s} = -\frac{(-0.23)}{3} = 0.077$$

$$m = \frac{y'}{y} = 0.077 \Rightarrow y' = m \cdot y = 0.077 \times 2 = 0.154 \text{ cm}$$

المرايا أصغر من الجسم وصحيحة.

4- التكبير الخطي الطولي:

$$(3) \delta = -m^2 = -(0.077)^2 = -0.0059$$

الجواب الرابع: (5) 15 درجة

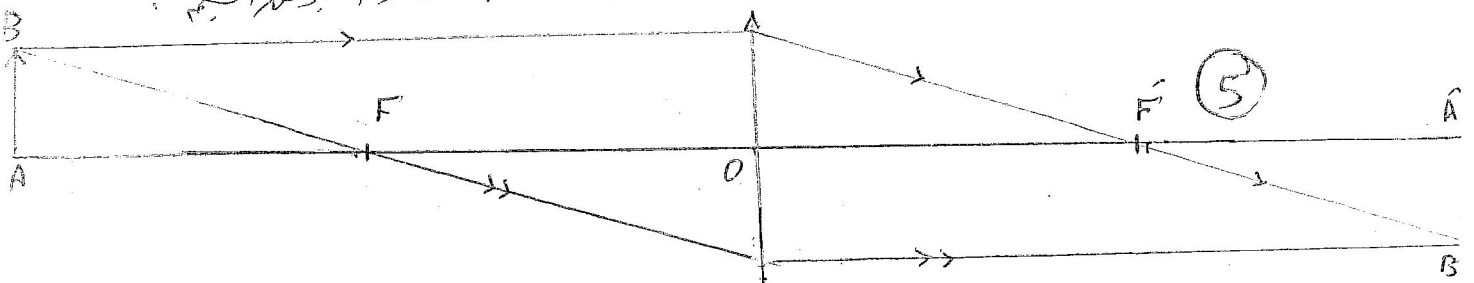
$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s} = \frac{1}{12} - \frac{1}{20} \Rightarrow s' = 30 \text{ cm} (5)$$

بما أن نصف القطر موجبة فهذا يعني أن المرايا محدبة

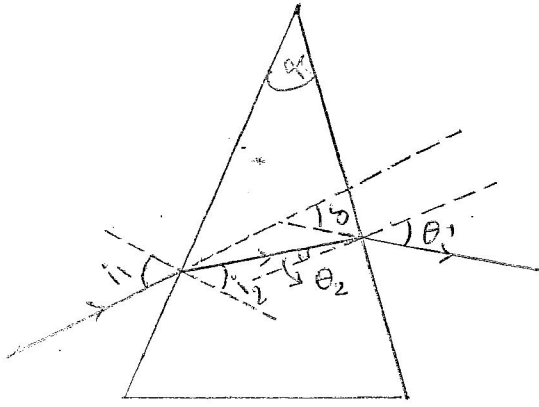
$$m = -\frac{s'}{s} = \frac{y'}{y} \Rightarrow y' = -y \frac{s'}{s} = -4 \frac{30}{20} = -6 \text{ cm} (5)$$

بما أن طول المرايا سالب فهذا يعني أن المرايا محدبة وهو أكبر من الجسم.

2-



بنا الخاصه : 10 درجات



انطلاقاً من قانون الجيوب الرابع

$$\delta = \theta_1 + i_1 - \alpha$$

نحسب 2. لصفحة زاوية البروز θ_1 التي طينها كما يلي :

$$\sin i_1 = n \sin i_2 \Rightarrow \sin i_2 = \frac{\sin 20}{1,5}$$

$$\Rightarrow \sin i_2 = 0,228 \Rightarrow i_2 = 13,18^\circ$$

(2)

وصلة قانون الجيوب الثاني لربطنا :

$$\alpha = i_2 + \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = \alpha - i_2 = 45 - 13,18 = 31,82^\circ$$

(2)

وصلة قانون الجيوب الثاني :

$$\sin \theta_1 = n \sin \theta_2 = 1,5 \times \sin 31,82 = 0,7909$$

$$\Rightarrow \theta_1 = 52,27^\circ$$

(2)

نحسب 3. قانون الجيوب الرابع

$$\delta = \theta_1 + i_1 - \alpha = 52,27 + 20 - 45 = 27,27^\circ$$

(2)

منهاية سلم الصعود

مدرس الممر : د. بريق شوي

17/11

جامعة طرطوس امتحان مقرر البصريات الهندسية لطلاب السنة الأولى الاسم:
كلية العلوم الدورة الإضافية للعام الدراسي 2016/2015 الزمن: ساعتان
قسم الفيزياء الدرجة: سبعون

السؤال الأول: (15 درجة)

برهن على تكافؤ مبدأ فيرما مع قانون الانكسار بطريقة الزمن المستقر موضحاً إجابتك بالرسم المناسب.

السؤال الثاني: (15 درجة)

استنتج معادلة المرايا الكروية موضحاً إجابتك برسم خيال نقطة مضيئة تقع على المحور الأصلي لمرآة كروية مقعرة.

السؤال الثالث: (20 درجة)

كاسر كروي مقعر نصف قطره 6cm يفصل بين وسطين شفافين قرينة انكسار الأول $n_1 = 1$ وقرينة انكسار الثاني $n_2 = 1.33$ فإذا وضع جسم طوله 2cm عمودياً على المحور الأصلي لهذا الكاسر وعلى بعد 10cm من ذروته أوجد:

- البعدان المحرقيان الجسمي والخيالي وحدد نوع الكاسر (مقرب أم مبعد).
- بعد الخيال وبين نوعه.
- طول الخيال وبين طبيعته.
- التكبير الخطي الطولاني.
- أوجد بالرسم الهندسي وبطريقة الشعاع الموازي مكان تشكل الخيال.

السؤال الرابع: (10 درجات)

يرد شعاع ضوئي على موشور من جهة القاعدة بزاوية ورود $i_1 = 20^\circ$ فإذا كانت زاوية رأس الموشور $\alpha = 45^\circ$ وقرينة انكساره $n = 1.5$ احسب زاوية الانحراف δ .

السؤال الخامس: (10 درجات)

استخدم مقياس الانكسار لبولفريتش لقياس قرينة انكسار سائل فإذا كانت قرينة انكسار الموشور 1.5 وزاويته الكاسرة 90° والحد الفاصل بين الإضاءة والظلام يصنع زاوية مقدارها 60° مع الناظم على الوجه الثاني. وأوجد قرينة انكسار السائل موضحاً إجابتك بالرسم المناسب.

سالم نصيب
الطوبى اليه الاول فيزياء - الدورة الخامسة للعام ٢٠١٥ - ٢٠١٦

خطوات الأول: 15 درهم

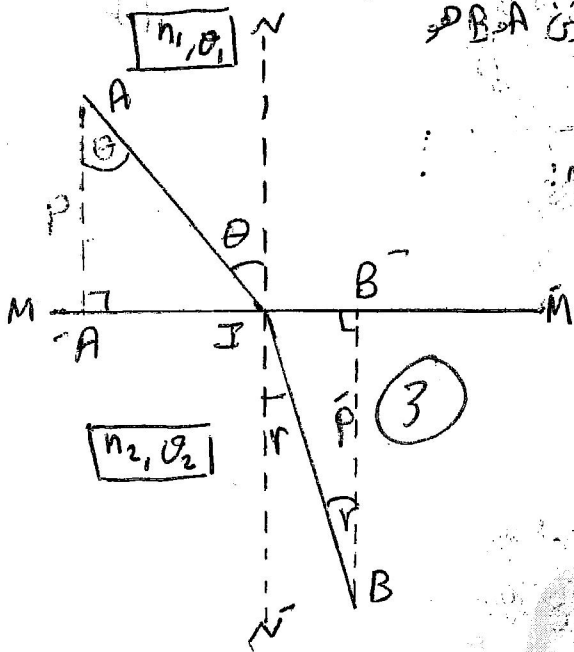
٣- الزمن اللازم ليجاز القاع الصوعي الماء بين النقطتين A و B هو

$$t = \frac{AI}{U_1} + \frac{IB}{U_2} = \frac{P}{U_1 \cos \theta} + \frac{P}{U_2 \cos r} \quad (3)$$

وهو مبدأ فيرما يكون الزمن مستقر عند $dt=0$ وعليه

$$\frac{P_1 \sin \theta}{\rho_1 \cos^3 \theta} d\theta = - \frac{P_2 \sin r}{\rho_2 \cos^3 r} dr \quad (1) \quad (3)$$

منہ سے لڑنا:



$$A'B' = A'I + IB' = \text{const}$$

$$IB = P \cdot \gamma_r, \quad AI = P \cdot \gamma_\theta \quad \text{و}$$

$$\Rightarrow p \cdot y_\theta + p^{-1} y_r = \text{const} \quad (3)$$

بالسنة ١٩٢٦ :

$$\frac{p}{\cos^3 \theta} d\theta = -\frac{p}{\omega^3 r} dr \quad (2)$$

بِسْمِ الْمَوْلُوتِ (الموت) مَرْتاً إِلَى طَرَفِ مَحْدٍ

$\frac{\sin \theta_1}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{v_2}$

$$n_1 \sin \theta = n_2 \sin r \implies \theta_2 = \frac{c}{n_2}, \theta_F = \frac{c}{n_1} \quad (3)$$

15 دے

المعاد MA الزخم M الواقع على المحور الأصلي نأخذ

الضمان MA الذي يتقاضى على نفسه والضمان MD الذي يتقاضى وقتاً

مبدأ أي تكون النقطة كما

هي هياكل النقطه M

منه ان كان مجداً $\hat{B}$ خارجي في MDC وبالنسبة $\beta = \alpha + \theta \Rightarrow \theta = \beta - \alpha$

$\beta = \alpha + \theta \Rightarrow \theta = \beta - \alpha$
 ملاحظہ کیجئے اب یقیناً محبہ! (3)

$\gamma = \beta + \theta \Rightarrow \theta = \gamma - \beta$
 $\beta - \alpha = \gamma - \beta \Rightarrow \alpha + \gamma = 2\beta$

3) $\tan \alpha = \frac{h}{s}$, $\tan \beta = \frac{h}{R}$, $\tan \gamma = \frac{h}{s}$: $\frac{1}{s} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R}$

$$\frac{h}{s} + \frac{h}{s-} = \frac{2h}{R} \Rightarrow \frac{1}{s} + \frac{1}{s-} = \frac{2}{R}$$

ولا يلزم نصف قطر المماس المتجهة صلياً لأن نصف قطر المماس:

$$\frac{1}{S} + \frac{1}{S} = -\frac{2}{R} \quad (3)$$

$$\frac{n}{f} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1,33 - 1}{(-6)} \Rightarrow f = -\frac{6}{0,33} = -18,18 \text{ cm} \quad (a)$$

$$\frac{n'}{f'} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow \frac{1,33}{f'} = \frac{1,33 - 1}{(-6)} \Rightarrow f' = -\frac{6 \times 1,33}{0,33} = -24,48 \text{ cm}$$

نلاحظ أن f و f' سالبة فهذا يعني أن البؤرة ممتدة

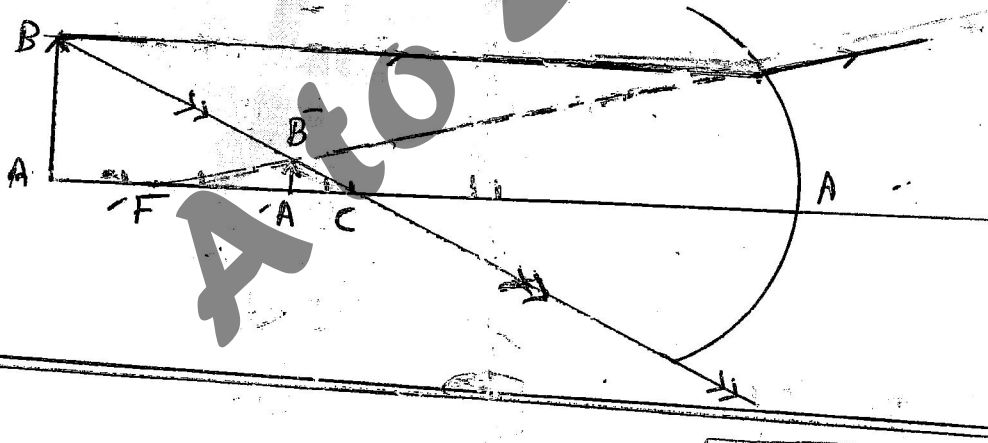
$$(4) \frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} \Rightarrow \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} - \frac{n}{s} = \frac{1}{-18,18} - \frac{1}{10} \Rightarrow s' = -6,45 \text{ cm} \quad (b)$$

نلاحظ أن s و s' سالبة فهذا يعني أن الخيال وهمي

$$(4) m = \frac{y'}{y} = -\frac{n s'}{n' s} \Rightarrow y' = -y \frac{n s'}{n' s} = -2 \frac{1 \times (-6,45)}{1,33 \times 10} = 0,94 \text{ cm} \quad (c)$$

الخيال صغير وأعلى من الجسم

$$(4) x = -\frac{n'}{n} m^2 = -\frac{1,33}{1} (0,94)^2 = -0,625 \quad (d)$$



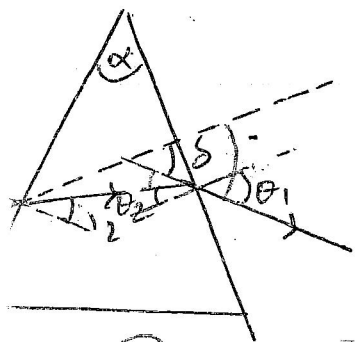
أولاً: $S = \theta_1 + i_1 - \alpha$ ولدينا θ_1 و i_1 كما يلي:

$$(2) \sin i_1 = n \sin i_2 \Rightarrow \sin i_2 = 0,228 \Rightarrow i_2 = 13,18^\circ$$

$$\alpha = i_2 + \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = \alpha - i_2 = 31,82^\circ \quad (2)$$

$$(2) \sin \theta_1 = n \sin \theta_2 = 1,5 \sin 31,82 = 0,79 \Rightarrow \theta_1 = 52,27^\circ$$

$$\Rightarrow S = \theta_1 + i_1 - \alpha = 52,27 + 20 - 45 = 27,27^\circ \quad (2)$$



طاس: 10 درجات

نطبق قانون جيب - ديكارت عند النقطة A:

$$n \cdot \sin 90 = 1,5 \sin r_k$$

$$\Rightarrow n = 1,5 \sin r_k \quad (1) \quad (2)$$

نطبق قانون جيب - ديكارت عند B

$$1,5 \sin r = 1 \times \sin 60$$

$$\sin r = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow r = 35,26^\circ \quad (2)$$

$$r + r_k = 90 \Rightarrow r_k = 90 - 35,26 = 54,74^\circ \quad (2)$$

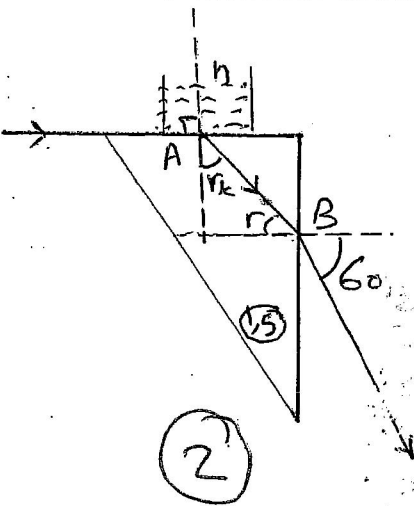
نوضي (1) ونجد:

$$n = 1,5 \sin 54,74 = 1,22 \quad (2)$$

انتهت الامتحان

د. رزق مرمول

(Signature)



جامعة طرطوس

كلية العلوم

قسم الفيزياء

الاسم:

الزمن: ساعتان

الدرجة: سبعون

امتحان مقرر البصريات الهندسية لطلاب السنة الأولى + السنة الثانية فيزياء
الدورة الفصلية الأولى 2015-2016 م

السؤال الأول: (10 درجات)

عرف ما يلي:

الوسط المتجانس * قرينة الانكسار المطلقة * الزاوية الحدية * الكاسر المستوي * الموشور * الكاسر الكروي * المحرق الأصلي الجسمي للمرأة الكروية * العدسة * المسار الضوئي * زاوية الانحراف في الموشور.

السؤال الثاني: (20 درجة)

اشرح كيفية الانشاء الهندسي للشعاع المنكسر بطريقة هويجنز عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أول قرينة انكساره n_1 إلى وسط ثاني قرينة انكساره n_2 حيث أن: $n_1 < n_2$.

السؤال الثالث: (20 درجة)

يعطي موشور زاوية رأسه $\alpha = 60^\circ$ انحرافاً أصغرياً δ_m من أجل شعاع يرد عليه بزاوية ورود $i_1 = 48^\circ$ والمطلوب:

١. احسب زاوية الانكسار على الوجه الأول

٢. احسب زاوية الانحراف الأصغري

٣. احسب قرينة انكسار الموشور

السؤال الرابع: (20 درجة)

يوضع جسم أمام مرآة مقعرة نصف قطرها $R = 0.5m$ وعلى بعد $S = 75cm$ من ذروة المرآة فإذا كان طول الجسم $y = 10cm$ المطلوب:

١. أوجد مكان الخيال بالرسم الهندسي

٢. بعد الخيال عن المرآة

٣. طول الخيال وبين طبيعته

٤. احسب التكبير الخطي الطولاني

الاسم:
الزمن: ساعتان
الدرجة: سبعون

امتحان مقرر البصريات الهندسية
لطلاب السنة الأولى + السنة الثانية فيزياء
الدورة الإضافية 2014 - 2015 م

جامعة تشرين
كلية العلوم الثانية بطرطوس
قسم الفيزياء

السؤال الأول (15 درجة) :

استنتج معادلة غومس لكاسر كروي ، استخدم لذلك كاسر كروي محدب موضحاً اجابتك بالرسم المناسب.

السؤال الثاني (15 درجة) :

أجب عن العبارات الآتية بصح أو خطأ مع تصحيح العبارة الخاطئة :

1. تقع الزاوية الحدية دوماً في الوسط الأقل كسراً للضوء .
2. يستخدم مقياس سيرل للانكسار لقياس زاوية الانحراف الأصغرية .
3. يكون نصف قطر الكاسر الكروي المقعر دوماً سالباً .
4. يعطى التكبير الخطي العرضي للعصيات بالعلاقة: $m = -\frac{s'}{s}$.
5. يعتبر طول الجسم أو طول الخيال موجبا عندما يقاس إلى الأسفل بالنسبة للمحور الأصلي .
6. المحرقان الجسمي والخيالي للمرآة الكروية منطبقان .
7. عند انسحاب المرآة المستوية بمقدار d فإن خيال الجسم الثابت يتحرك بمقدار $2d$.
8. المحرقان وهميان معاً في العدسات المقربة و عقيقان معاً في العدسات المبعدة ومتناظران بالنسبة للمركز البصري .
9. ان الجسم و الخيال يقعان دوماً في جهة واحدة بالنسبة للكاسر المستوي .
10. يعتبر مبدأ فيرما قانوناً جديداً يضاف لقوانين الضوء الهندسي .
11. يعطى الانحراف الأصغري للموشور الرقيق بالعلاقة: $\delta_m = (n - 1) \alpha$.
12. الشرط الأول لبروز الشعاع الضوئي من الموشور هو: $\alpha = 2\theta_c$.
13. يشترط مبدأ فيرما بلغة المسار الضوئي المستقر أن يكون: $\frac{dL}{dx} = 0$.
14. تعطى استطاعة الانعكاس للسطح العاكس بالعلاقة: $R = \left(\frac{n+1}{n-1}\right)^2$.
15. ينص قانون سنيل وديكارت على أن قرينة انكسار وسط الورود x جيب زاوية الانكسار = قرينة انكسار وسط الانكسار x جيب زاوية الورود .

السؤال الثالث (30 درجة) :

وضع جسم طوله $y=3.5\text{cm}$ على بعد $S=10\text{cm}$ أمام عدسة مقربة بعدها المحرقي : $f=6\text{cm}$ أوجد :

- 1) قوة العدسة ، 2) بعد الخيال ، 3) التكبير الخطي العرضي و التكبير الخطي الطولي ، 4) عين موضع الخيال هندسياً ، 5) احسب قرينة انكسار هذه العدسة إذا كان نصف قطر الكاسرين الكرويين المشكلين لوجهيها $R_1 = 5\text{cm}$ و $R_2 = 20\text{cm}$ ، 6) كم ينبغي أن يكون البعد المحرقي لهذه العدسة كي يتشكل خيلاً مقلوباً طوله يساوي أربعة أضعاف طول هذا الجسم إذا كانت المسافة بين الجسم والحاجز 1m .

السؤال الرابع (10 درجات) :

تصنع حزمة ضوئية زاوية قدرها 60° مع سطح لوح زجاجي قرينة انكساره 1.65 والمطلوب :

1. ما الزاوية بين الحزمة المنكسرة و سطح الزجاج .
2. كم ينبغي أن تكون زاوية الورود حتى تكون زاوية الانكسار مساوية: $\frac{\theta}{2}$ ، وضح ذلك بالرسم .

انتهت الأسئلة

جامعة تشرين :
 كلية العلوم، الثاني بطلوس :
 قسم الفيزياء :
 سلم تصحيح مقررات البصريات الهندسية
 لطلاب السنة الأولى والثانية فطرار
 الدورة الاضافية ٢٠١٤ - ٢٠١٥

الجواب الثاني: (١٥ درجة)

- ١- (خطأ) في الوسط الأشد كثراً للضوء ①
- ٢- (خطأ) لقياس كهرتية أنوار السوائل ①
- ٣- (صحيح) ①
- ٤- (صحيح) ①
- ٥- (خطأ) عندما يقع طر قياسي إلى الأعلى بالنسبة للمحور الأصلي ①
- ٦- (صحيح) ①
- ٧- (صحيح) ①
- ٨- (خطأ) حطاً في العدسات المقربة ووهيما في عدسات المجهر ①
- ٩- (صحيح) ①
- ١٠- (خطأ) لا يصير مائوناً كبيراً دائماً هو تغييراً كبيراً لقوانين انكسار الضوء في جميع ①
- ١١- (خطأ) ①
- ١٢- (خطأ) $S_n = \alpha(n-1)$ ①
- ١٣- (صحيح) $\alpha \leq 2\theta_k$ ①
- ١٤- (خطأ) $R = \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2$ ①
- ١٥- خطأ: كهرتية أنوار وسط الورد α جيباً زاوية الورد كهرتية أنوار وسط الأنوار α ①

الجواب الأول: (١٥ درجة)

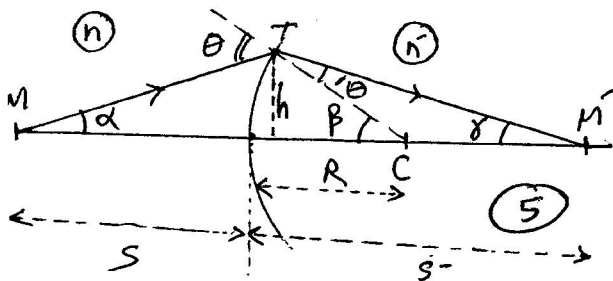
لماذا كان السمانه MT و TM محوياً
 جان θ و θ صغيراً و بهذا تطبق
 قانون كبلر

$$\frac{\theta}{\theta_0} = \frac{n}{n}$$

وبجان θ خارجة عن المثلث MTC جان
 $\theta = \alpha + \beta$

كذلك جان β خارجة عن المثلث TCM وبالتالي
 بالتعويض في قانون كبلر نجد:

$$n\alpha + n'\gamma = (n - n')\beta$$
 ⑤



وحيث ان α, β, γ تكون صغيرة ونكسب :

$$\left. \begin{aligned} \sin \alpha &= \frac{h}{S} \Rightarrow \alpha = \frac{h}{S} \\ \sin \beta &= \frac{h}{R} \Rightarrow \beta = \frac{h}{R} \\ \sin \gamma &= \frac{h}{S'} \Rightarrow \gamma = \frac{h}{S'} \end{aligned} \right\} \Rightarrow n \frac{h}{S} + n' \frac{h}{S'} = (n' - n) \frac{h}{R} \quad (5)$$

$$\Rightarrow \frac{n}{S} + \frac{n'}{S'} = \frac{n' - n}{R}$$

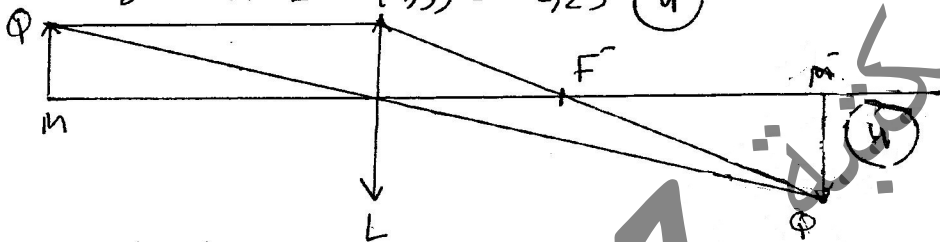
الجواب الثاني : (30 درجة)

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.06} = 16.6 D \quad (4)$$

$$\frac{1}{S} + \frac{1}{S'} = \frac{1}{f} \Rightarrow S' = \frac{S \cdot f}{S - f} = \frac{10 \times 6}{10 - 6} = 15 \text{ cm} \quad (4)$$

$$m = -\frac{S'}{S} = -\frac{15}{10} = -1.5 \quad (4)$$

$$\gamma = -m^2 = -(-1.5)^2 = -2.25 \quad (4)$$



$$\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow \frac{1}{n-1} = f \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

$$= 6 \left(\frac{1}{S} + \frac{1}{20} \right) = \frac{30}{20} \Rightarrow n-1 = \frac{2}{3} \Rightarrow n = \frac{2}{3} + 1 = 1.66 \quad (4)$$

$$m = -\frac{S'}{S} = -4 \Rightarrow S' = 4S$$

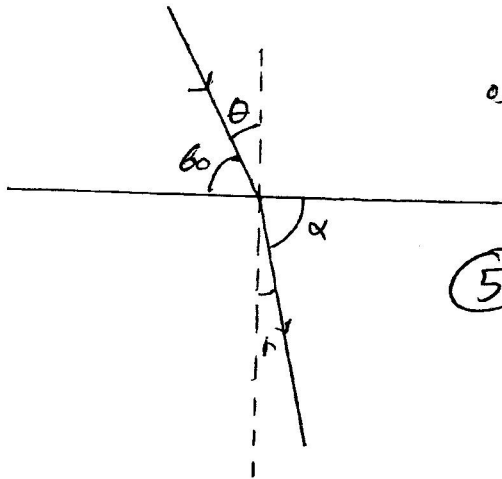
6- بما ان العدسة تشكل صيما مقلوبا جانبا من جهة البعد لدينا $S + S' = 100 \text{ cm}$ وبالتالي

$$S + 4S = 100 \Rightarrow S = 20 \text{ cm} \Rightarrow S' = 100 - 20 = 80 \text{ cm}$$

اما البعد المحوري هذه اياها : (6)

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{S} + \frac{1}{S'} = \frac{S + S'}{S \cdot S'} \Rightarrow f = \frac{S \cdot S'}{S + S'} = \frac{20 \times 80}{100} = 16 \text{ cm}$$

الجواب الرابع: (10 درجات)



① حيث ضل الزاوية α بين المماس المنكسر
وسطى الاتجاه لا بد من حساب زاوية
الانكسار أو r من قانون سين

⑤ $1 \times \sin \theta = r \sin r$

$$\sin r = \frac{\sin 30}{1.65} = \frac{0.5}{1.65} = 0.30$$

$$\Rightarrow r = 17.45^\circ$$

وعليه يكون

$$\alpha = 90 - r = 90 - 17.45 = 72.53$$

② نطبق قانون سين الضلع الثالث (المعطى):

⑤ $1 \times \sin \theta = r \sin \left(\frac{1}{2} \theta \right) \Rightarrow \frac{1}{1.65} = \frac{\sin \left(\frac{1}{2} \theta \right)}{\sin \theta}$

$$= \frac{\sin \left(\frac{1}{2} \theta \right)}{2 \sin \left(\frac{1}{2} \theta \right) \cos \left(\frac{1}{2} \theta \right)} \Rightarrow \frac{1}{1.65} = \frac{1}{2 \cos \left(\frac{1}{2} \theta \right)}$$

$$\Rightarrow \cos \left(\frac{1}{2} \theta \right) = 0.825 \Rightarrow \theta = 82.82^\circ$$

انتهى الحل

الاسم:
الزمن: ساعتان
الدرجة: سبعون

جامعة تشرين
كلية العلوم الثانية بطرطوس
قسم الفيزياء

امتحان مقرر البصريات الهندسية لطلاب السنة الأولى + السنة الثانية فيزياء
الدورة الفصلية الثانية 2014 - 2015 م

السؤال الأول: (15 درجة)

برهن على تكافؤ مبدأ فيرما مع قانون الانعكاس في حالة انعكاس واحد وذلك باستخدام طريقة المسار الضوئي المستقر؟ وضح إجابتك بالرسم؟

السؤال الثاني : (20 درجة)

استعمل مقياس الانكسار ليولفريتش لقياس قرينة انكسار سائل ما (n) فإذا علمت أن قرينة انكسار الموشور هي ($n = 1.65$) وأن الزاوية الكاسرة في الموشور هي $\alpha = (80)^\circ$ وكان الحد الفاصل بين منطقتي الضلام والإضاءة يصنع زاوية قدرها $(26)^\circ$ مع العمود (الناظم) على الوجه الثاني للموشور. احسب قرينة انكسار هذا السائل.

السؤال الثالث: (15 درجة)

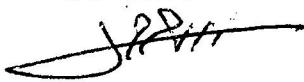
استنتج مقدار الانزياح الجانبي للسمع الوارد على صفيحة متوازية الوجهين . كيف يصبح هذا المقدار في حال كان الوسط المحيط بالصفيحة هو الهواء. وضح إجابتك بالرسم المناسب.

السؤال الرابع: (20 درجة)

- كاسر كروي يفصل بين وسطين شفافين قرينتي انكسارهما $n = 1$ و $n' = 1.5$ وبعدها المحرقين $f = -8cm$ و $f' = -12cm$. وضع جسم طوله $y = 3cm$ على بعد قدره $s = 10cm$ من رأس الكاسر الكروي و المطلوب :
1. ايجاد نصف قطر الكاسر R وحدد نوع الكاسر .
 2. بعد الخيال s' وبين نوعه.
 3. طول الخيال y' .
 4. التكبير الخطي الطولاني γ .
 5. أوجد مكان الخيال بالرسم الهندسي وباستخدام طريقة الشعاع الموازي .

الدكتور رزق قرقول

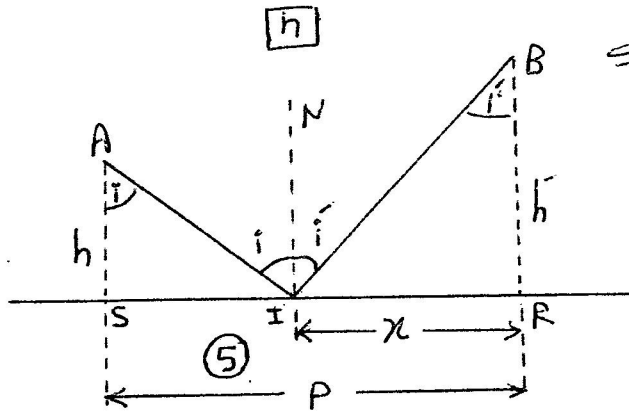
تمنيتي للجميع بالتوفيق والنجاح



طرطوس في / 21 / 6 / 2015

سلم تصوييح مقررات البصريات الهندسية
لطلاب السنة الأولى والثانية خريجي للعام الدراسي ٢٠١٤/٢٠١٥ الفصل الثاني

جواب السؤال الأول: 15 درجة



قوسية أناس الوط الذي يشغل فيه الضوء بين
النقطتين A و B هي n ويكون طول المسار الضوئي
بينهما

$$[L] = [L_1] + [L_2] = nL_1 + nL_2$$

$$\Rightarrow \frac{[L]}{n} = L_1 + L_2 = \sqrt{h^2 + (p-x)^2} + \sqrt{h'^2 + x^2} \quad (5)$$

مهم جداً غير ما يكون المسار الضوئي مستقيماً

$$\frac{d[L]}{dx} = 0 \quad \text{عندما}$$

$$\frac{d[L]}{dx} = -\frac{p-x}{\sqrt{h^2 + (p-x)^2}} + \frac{x}{\sqrt{h'^2 + x^2}} = 0$$

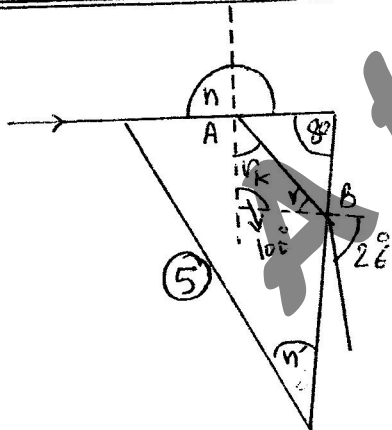
$$\sin i = \frac{x}{\sqrt{h'^2 + x^2}} \quad \text{و} \quad \sin i = \frac{p-x}{\sqrt{h^2 + (p-x)^2}} \quad (5)$$

بالقوسية عن تعيد $\sin i = \sin i' \Rightarrow i = i'$

$$\sin i = \sin i' \Rightarrow i = i'$$

أي أن زاوية الانعكاس تساوي زاوية الانكسار وهذا يتطابق مع قانون الانعكاس.

جواب السؤال الثاني: 20 درجة



نطبق قانون سنيل عند A

$$n \cdot \sin 0 = n' \cdot \sin r_k \quad (1) \quad (3)$$

ونطبق قانون سنيل عند B

$$n' \cdot \sin r = 1 \cdot \sin 26 \quad (3)$$

$$\Rightarrow \sin r = \frac{\sin 26}{1.65} = \frac{0.438}{1.65} = 0.265$$

$$\Rightarrow r = 15.36^\circ \quad (3)$$

ومن الزاوية عند A

$$r + r_k = 80$$

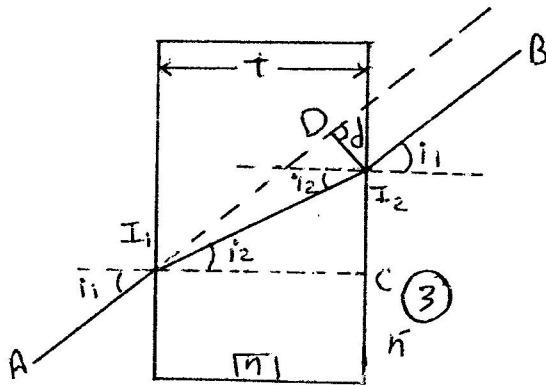
$$\Rightarrow r_k = 80 - 15.36 = 64.64^\circ \quad (3)$$

نقوم بـ (1)

$$n = 1.65 \times \sin 64.64 = 1.49 \quad (3)$$

جواب السؤال الثالث: 15 درجة

لنضع صفيحة متوازية الوجهين مرفقة رأساً مع n
 في وسط صفحتين مرفقتين رأساً مع n فيكون
 مسار الشعاع الضوئي الوارد عليها كما هو
 موضح بالشكل مفهوم حساب مقدار الانزياح d



من المثلث $I_1 I_2 D$ نجد:

$$d = I_1 I_2 \sin(i_1 - i_2) \quad (1) \quad (2)$$

ومن المثلث $I_1 C I_2$ نكتب:

$$I_1 I_2 = \frac{t}{\cos i_2} = \frac{t}{\cos i_2} \quad (2) \quad (2)$$

لغرض (2) في (1) نجد:

$$(2) \quad d = \frac{t}{\cos i_2} [\sin i_1 \cos i_2 - \sin i_2 \cos i_1] = t [\sin i_1 - \frac{\sin i_1}{\cos i_2} \cos i_1] \quad (3)$$

لأن لدينا في صفحتين مرفقتين رأساً مع n نجد i_1 : $n \sin i_1 = n \sin i_2 \Rightarrow \sin i_2 = \frac{n}{n} \sin i_1$

بالعوض في (3) نجد:

$$(2) \quad d = t [\sin i_1 - \frac{n}{n} \sin i_1 \frac{\cos i_1}{\cos i_2}] = t \sin i_1 [1 - \frac{n}{n} \frac{\cos i_1}{\cos i_2}]$$

من أحد ضلعي المثلث المصغري هو الوارد نصفي المثلثين Δ نعلم:

$$d = t \sin i_1 (1 - \frac{1}{n} \frac{\cos i_1}{\cos i_2}) \quad (2)$$

جواب السؤال الرابع: 20 درجة

$$(1) \quad \frac{n^-}{f^-} = \frac{n}{f} = \frac{n^- - n}{R} \Rightarrow \frac{n^- - n}{f^- - f} = \frac{n^- - n}{R} \Rightarrow R = f^- - f = -12 - (-8) = -4 \text{ cm}$$

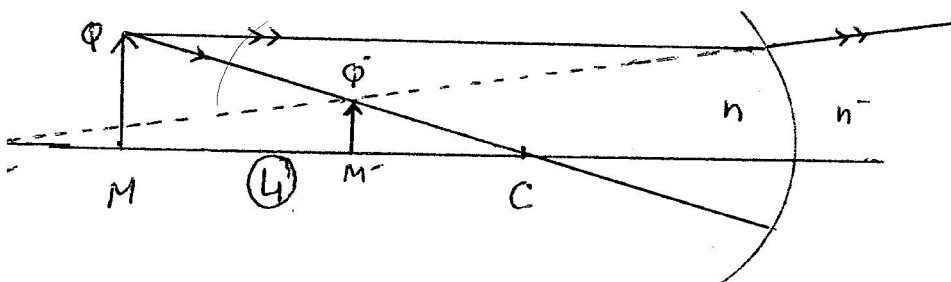
سأنا نصف القطر سالب فهذا يعني أن الكائن مقعوب

$$(1) \quad \frac{n}{s} + \frac{n^-}{s^-} = \frac{n}{f} \Rightarrow \frac{n^-}{s^-} = \frac{n}{f} - \frac{n}{s} \Rightarrow \frac{15}{s^-} = \frac{1}{-8} - \frac{1}{10} \Rightarrow s^- = -6.66 \text{ cm}$$

سأنا بعد الكائن سالب فهذا يعني أن الكائن مقعوب

$$(1) \quad m = -\frac{n s^-}{n^- s} = + \frac{1 \times (-6.66)}{15 \times 10} = 0.44 \Rightarrow y^- = m y = 0.44 \times 3 = 1.332 \text{ cm}$$

$$(1) \quad x = -\frac{n^-}{n} m^2 = -\frac{15}{1} (0.44)^2 = -0.295$$



A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z



مع التهنئات



بالتوفيق والنجاح

مكتبة

A to Z

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z