

الدرس 1 - 1

خواص الضوء

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:-

1. موجات الطاقة المنتشرة بجزء كهربائي وجزء مغناطيسي . (الضوء)
 2. التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء على سطح عاكس . (انعكاس الضوء)
 3. الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام عند نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس . (القانون الأول للانعكاس)
 4. زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس . (القانون الثاني للانعكاس)
 5. التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء عند مروره بشكل مائل على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين بالكثافة الضوئية بسبب تغير سرعته . (انكسار الضوء)
 6. الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام عند نقطة السقوط على السطح الفاصل تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح الفاصل . (القانون الأول للانكسار)
 7. النسبة بين جيب زاوية السقوط للشعاع الساقط في الوسط الأول إلى جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني تساوي نسبة ثابتة تسمى معامل الانكسار من الوسط الأول إلى الوسط الثاني . (القانون الثاني للانكسار)
 8. المسافة بين هذين متتاليين من النوع نفسه . (البعد البصري)
 9. ظاهرة انحراف الموجة الضوئية عن مسارها الأصلي عندما تمر من خلال ثقب ضيق أو تمر على حافة حادة أثناء انتشارها . (حيود الضوء)
 10. تكوين حزمة من الموجات الكهرومغناطيسية التي تكون اهتزازاتها جميعا في مستوى واحد ولا يحدث إلا للموجات المستعرضة . (استقطاب الضوء)
- السؤال الثاني : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي .

1. اعتقد بعض قدماء الفلاسفة اليونان أن الضوء يتألف من جزيئات صغيرة جدا تستطيع أن تدخل العين لتخلق حاسة النظر . (✓)
 2. تقل تزداد سرعة الضوء المنقول في الوسط مع زيادة الكثافة الضوئية للأوساط الشفافة . (X)
 3. الموجات الضوئية هي موجات مستعرضة . (✓)
 4. تختلف سرعة الضوء المنقول في الوسط باختلاف الكثافة الضوئية للوسط . (✓)
 5. تصبح سرعة الضوء المنقول في الأوساط غير الشفافة صفرا . (✓)
 6. إذا كان السطح العاكس مصقولا فإن الأشعة المتوازية الساقطة عليه ترتد بشكل متواز ويسمى انعكاسا غير منتظم . (X)
- منتظم

7. عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية فإنه ينكسر

مقترباً من العمود. (✓)

8. إذا كانت زاوية السقوط (30°) وزاوية الانكسار (60°)، فإن معامل انكسار الوسط الأول إلى

الوسط الثاني يساوي $\sqrt{3}$. $(X) \quad n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

السؤال الثاني : أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :-

1. قدم اسحاق نيوتن تفسيراً للضوء بأنه يتخذ شكل جسيمات. دقيق من الجسيمات. لذلك ينتشر في خطوط

مستقيمة كما قدم العالم هينجز النظرية الموجية. التي تعتبر الضوء موجات

2. حسب فرضيات بلانك الضوء يتألف من جسيمات ((فوتونات)) حزم عديمة الوزن من طاقة الموجات

الكهرومغناطيسية المركزة

3. حسب فرضية ماكس بلانك المتعلقة بتبادل الطاقة بين المادة... و اللبس... أين السؤال ???

4. فرضية لودي برولي حول الصفة الموجية للجسيمات المادية... علي أن للضوء طبيعة مزدوجة

5. تختلف سرعة الضوء المنتقل في الوسط باختلاف كثافة الوسط...

6. تقل سرعة الضوء المنتقل في الوسط مع زيادة... الكثافة الضوئية للأوساط الشفافة .

7. في الأوساط غير الشفافة تصبح سرعة الضوء مساوية صفر...

8. الموجات الضوئية هي موجات كهرومغناطيسية مستعرضة

9. عند سقوط موجة ضوئية على سطح شفاف يفصل بين وسطين مختلفين يرتد بعض من طاقة الضوء أو كلها في

الوسط ويسمى هذا انعكاس وقد ينفذ بعض من الطاقة إلى الوسط الثاني ويسمى هذا انكسار

10. التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء على سطح عاكس يسمى انعكاس... الضوء...

11. إذا كان السطح العاكس مصقولاً فإن الأشعة المتوازية الساقطة عليه ترتد بشكل متوازي يسمى انعكاس منظم

12. إذا كان السطح العاكس غير مصقول فإن الأشعة المتوازية الساقطة عليه تشتت ويسمى انعكاس غير منظم

13. إذا سقط الشعاع الضوئي عمودياً على السطح العاكس فإنه يرتد على نفسه...

14. إذا كانت زاوية السقوط (30°) فإن زاوية الانعكاس تساوي بوحدة الدرجات 30° ...

15. عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية فإنه ينكسر

مقترباً... من العمود

16. عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط كثافة ضوئية أقل فإنه

ينكسر مبتعداً... من العمود

17. معامل الانكسار المطلق للماس $\frac{5}{2}$ ومعامل الانكسار النسبي من الماس إلى الأنيلين هو (0.64) فإن

معامل الانكسار المطلق للأنيلين $\frac{8}{5}$ $\therefore n_2 = n_1 \cdot \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \times 0.64 = \frac{8}{5}$

18. إذا كان معامل الانكسار المطلق للبنزين (1.5) فإن سرعة الضوء في البنزين تساوي بوحدة m/s

2×10^8 .. باعتبار أن سرعة الضوء 3×10^8 m/s $\therefore v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{1.5} = 2 \times 10^8$ m/s

$= 2 \times 10^8$ m/s $= 200 \times 10^6$ m/s

19. جبهة الموجه هي السطح الذي يمر بكل النقاط التي يصلها الاهتزاز... في لحظة واحدة .
20. تتداخل الموجات الصادرة من مصدرين مترابطين وينشأ عن ذلك وجود مناطق مضيئة..و مناطق مظلمة
21. ظاهرة موجية تنشأ عن تغير مسار موجات الضوء نتيجة مرورها خلال فتحة مناسبة أو ملامستها لحافة صلبة تسمى المحيو.....
22. يكون الحيود أفضل ما يمكن إذا كان اتساع الفتحة اقل... أو مساو لطول الموجه.
23. يمكن استقطاب موجات الضوء والموجات الكهرومغناطيسية لأنها موجات مستعرضة
24. تستخدم بلورة التورمالين لبيان ظاهرة استقطاب الموجات الضوئية.
25. العلاقة المستخدمة في تحديد موقع الهدب المضيء هي $x = \frac{n \cdot \lambda \cdot D}{a}$

السؤال الرابع : ضع علامة (√) في المربع المقابل لأنسب إجابة صحيحة تكمل العبارات التالية:

1 - سقط شعاع ضوئي علي السطح الفاصل بين وسطين شفافين وكانت زاوية السقوط على الوسط الاول (60°)

وزاوية الانكسار = (30°) فإن معامل الانكسار النسبي من الوسط الاول الى الوسط الثاني هو $n = \frac{\sin i}{\sin r}$

$= \frac{\sin 60}{\sin 30} = 2$ ☐ $\frac{1}{2}$ ☒ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{2}}$ ☐ $\hat{i} = 48.6$

2- شعاع ضوئي يسقط بزاوية قدرها ($48^\circ 36'$) علي احدى أوجه متوازي مستطيلات من الزجاج معامل

انكساره 1.5 فكانت زاوية الانكسار بالتقريب هي $n = \frac{\sin i}{\sin r} \therefore \sin \hat{r} = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sin(48.6)}{1.5}$ $\hat{r} = 30.7$ ☐ 20° ☒ 30° ☐ 35° ☐ 40°

3- اذا كان معامل الانكسار المطلق للماء هو (1.33) فان الزاوية الحرجة للماء بالنسبة للهواء $\sin \theta_c = \frac{1}{n}$

$\theta_c = 48^\circ 15'$ ☒ $48^\circ 45'$ ☐ $48^\circ 36'$ ☐ $48^\circ 6'$ ☐

4 - شعاع ضوئي ساقط علي أحد أوجه متوازي مستطيلات زجاجي معامل $\sin \hat{r} = \frac{\sin \hat{i}}{n} = \frac{\sin 50}{1.5}$ $\hat{r} = 30.7$

انكسار مادته (1.5) بزاوية سقوط (50) فانعكس جزء وانكسر الجزء $\therefore \hat{r} = 30.7$

الآخر فان الزاوية المحصورة بين الشعاعين المنكسر والمنعكس بالدرجة =

$\theta = 180^\circ - \hat{i} - \hat{r} = 180^\circ - 50 - 30.7 = 99.3^\circ$ ☒ 89° ☐ 79° ☐ 69°

5-التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء على سطح عاكس يسمى :

الانعكاس ☒ الانكسار ☐ التداخل ☐ الحيود ☐

6- التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء عند مروره بشكل مائل على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين

بالكثافة الضوئية بسبب تغير سرعته.

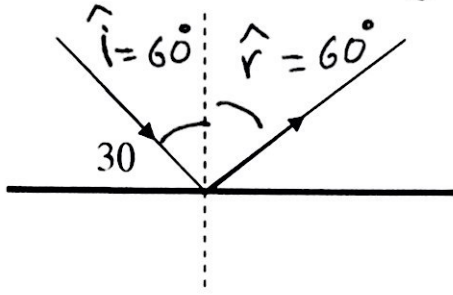
الانعكاس ☐ الانكسار ☒ التداخل ☐ الحيود ☐

7 - ظاهرة انحراف الموجه الضوئية عن مسارها الأصلي عندما تمر من خلال ثقب ضيق أو تمر على حافة حادة

أثناء انتشارها.

الانعكاس ☐ الانكسار ☐ التداخل ☐ الحيود ☒

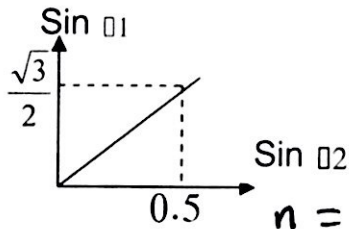
8- من الشكل المقابل تكون زاوية السقوط وزاوية الانعكاس مساوية بوحدة الدرجات :



زاوية الانعكاس	زاوية السقوط	
30°	30°	<input type="checkbox"/>
60°	30°	<input type="checkbox"/>
30°	60°	<input type="checkbox"/>
60°	60°	<input checked="" type="checkbox"/>

9- إذا كان معامل الانكسار النسبي من الزجاج للماس $\left(\frac{5}{3}\right)$ ومعامل الانكسار للزجاج $\left(\frac{3}{2}\right)$ فإن معامل الانكسار للماس n_2 هو :

$$n_2 = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow n_2 = \frac{1}{2} n_1 \cdot n_1 = \frac{5}{3} \times \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$$



10- الشكل المقابل يمثل العلاقة بين جيب زاوية السقوط (Sin i1) وجيب زاوية الانكسار (Sin i2) في منشور زجاجي ثلاثي فان

معامل انكسار مادته تساوى : $\frac{\sqrt{3}}{0.5} = \sqrt{3}$ الجيب = $\frac{\sqrt{3}}{0.5}$

11 - سقط شعاع ضوئي مائلا على سطح من الزجاج مستوي بزاوية (35.26°) وكان معامل انكسار مادته يساوي $(\sqrt{2})$ فتكون زاوية انكسار الشعاع في مادة الزجاج مساوية :

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} \Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sin(35.26^\circ)}{\sqrt{2}} = \sin(24.74^\circ)$$

$$\therefore r = 24.74^\circ$$

12 - إذا كانت سرعة الضوء في الهواء 3×10^8 (m/s) وانتقل إلى وسط شفاف آخر متجانس فأصبحت سرعة الضوء فيه 1.5×10^8 (m/s) فإن معامل انكسار الضوء من الهواء إلى الوسط :

$$n = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8}{1.5 \times 10^8} = 2$$

13 - إذا كانت سرعة أمواج الضوء في الهواء 3×10^8 m/s ومعامل انكسار الزجاج يساوي (1.5) فإن سرعة الموجات بوحدة m/s تساوي :

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{1.5}$$

14 - إذا كان معامل الانكسار النسبي بين الماء والزجاج 1.2 ومعامل الانكسار المطلق للماء 1.33 فإن معامل الانكسار المطلق للزجاج يساوي :

$$n_2 = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{1}{1.2} \cdot n_1 = \frac{1}{1.2} \times 1.33 = 1.596$$

15 - سقط شعاع ضوئي بزاوية (60°) على سطح فاصل بين وسطين فإذا انكسر هذا الشعاع بزاوية (45°)

يكون معامل الانكسار النسبي من الوسط الأول إلى الثاني يساوي

1.5 1.22 1.44 2.44

16 - في الشكل المقابل تكون زاوية الانكسار مساوية :

$n = \frac{v_1}{v_2} = \frac{3 \times 10^8}{1.5 \times 10^8} = 2 \rightarrow n = \frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}}$

$V_1 = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

$\therefore \sin \hat{r} = \frac{\sin \hat{i}}{n}$

$= \frac{\sin(60)}{2}$

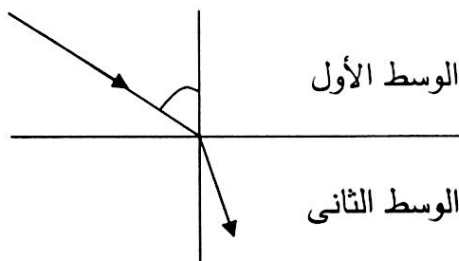
$V_2 = 1.5 \times 10^8 \text{ m/s}$

θ

40.5

25.6

17- في الشكل المقابل يكون :



◆ كثافة الوسط الأول أعلى من كثافة الوسط الثاني

كثافة الوسط الأول أقل من كثافة الوسط الثاني

◆ كثافة الوسط الأول تساوي كثافة الوسط الثاني


جميع ما سبق

$$\lambda \times 10^{-10} = 6 \times 10^{-7} \text{ m}$$

18 - سقط ضوء أحادي اللون طول موجته A^0 (6000) على شق مزدوج وكانت المسافة بين منتصف الشقين (0.001)

Δy $D = 5 \text{ m}$
 m المسافة بين حاجز الشقين والشاشة $(500) \frac{\text{cm}}{100}$ فإن المسافة بين الهدف المضيء الرابع والمضيء الخامس يساوي

$$\Delta y = \frac{\lambda \cdot D}{a} = \frac{6 \times 10^{-7} \times 5}{0.001} = 3 \times 10^{-3} \text{ m} : \text{بوحدّة المتر}$$

0.003   0.3   3×10^4   0.012 

19 - تتوقف المسافة بين هذين متتالين مضيين (أو معتمين) في تجربة الشق المزدوج على :

المسافة بين الشق والحائل الطول الموجي للضوء المستخدم

المسافة بين الشقين جميع ما سبق

20 - ظاهرة موجية تنشأ عن تغير مسار موجات الضوء نتيجة مرورها خلال فتحة مناسبة أو ملامستها لحافة

عائق صلب :

☒ التداخل ☐ الحيود ☐ الاستقطاب ☐ الانعكاس

السؤال الخامس :

(أ) : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارن المطلوب في الجدول التالي:

وجه المقارنة	نظرية نيوتن	النظرية الموجية لهويجنز
وصف الضوء	تيار دقيمر من الجسيمات ينتشر في خطوط مستقيمة	موجات تنتشر على شكل جبهات .
وجه المقارنة	السطح مصقول	السطح غير مصقول
الأشعة المنعكسة منها	متوازية	غير متوازية
نوع الانعكاس	منتظم	غير منتظم
وجه المقارنة	عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية	عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية
ماذا يحدث للشعاع الساقط	ينكسر مقترباً من العمود	ينكسر مبتعداً عن العمود
زاوية السقوط بالنسبة لزاوية الانكسار	$\hat{i} > \hat{r}$	$\hat{i} < \hat{r}$
وجه المقارنة	الهدب المضيء	الهدب المظلم
نوع التداخل	بناء	هدام
معادلة فرق المسير	$\delta = n \cdot \lambda$	$\delta = (2n+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$

(ب) : أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

البعد الهدبي λ

- الطول الموجي للضوء المستخدم - المسافة بين الشرايين D

- المسافة بين الشرايين a

$$\Delta y = \frac{\lambda \cdot D}{a}$$

(ج) : علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا

أكد هويجنز بالتجربة أن الضوء ينتشر بشكل موجات .

لأنه ينحني حول الأجسام (يحيد و يتداخل) .

ص 138

معامل الانكسار النسبي بين وسطين مقدار ليس له وحدة قياس.

$$n = \frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} \quad \text{لأنه نسبة بين مقادير متماثلة الوحدات}$$

معامل الانكسار المطلق أكبر من الواحد.

لأن سرعة الضوء في الهواء (c) أكبر من سرعته في الأوساط

$$n = \frac{c}{v} \quad \text{المادية الاخرى (v)}$$

ينكسر الضوء عند انتقاله من وسط شفاف متجانس إلى وسط آخر شفاف ومتجانس .

نتيجة اختلاف سرعة الضوء في الوسطين باختلاف الكثافة الضوئية لكل منهما.

في تجربة الشق المزدوج ليونج يزداد وضوح التداخل كلما قلت المسافة بين الشقين.

صحت تقع الموجتان على نفس جبهة الموجة فتمثله مصدرين ضوئيين يبعثان موجات متزامنة متفقة الطور .

الهدب المركزي هذب مضيء دوما .

لأن فرقه المير عنده دائما صفر

يكون للهدب المركزي أكبر شدة .

لأن القسم الأكبر من الموجات المتداخلة يتجه نحو وسط الحائل

يمكن ملاحظة حيود الصوت أثناء حياتنا العادية و لا يمكن ملاحظة حيود الضوء.

لأن الطول الموجي للصوت كبير بالنسبة لكثير من الفتحات والحواسر والطول الموجي للضوء صغير جداً .

(د) : ماذا يحدث:

عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية .

ينكسر مقترباً منه محور الانكسار

عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية.

ينكسر مبتعداً عنه محور الانكسار

للأشعة الضوئية المتوازية الساقطة على سطح عاكس مصقول بشكل متواز .

تنعكس بشكل متواز على [انعكاس منظم]

للأشعة الضوئية المتوازية الساقطة على سطح غير مصقول خشن بشكل متواز .

تنعكس في اتجاهات عديدة [انعكاس غير منظم]

الدرس 1 - 2

الانعكاس والانكسار عند السطوح المستوية

السؤال الأول: أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

1. سطوح ناعمة عاكسة مصنوعة من معدن لامع أو من زجاج طلي أحد سطوحه بمادة مثل التين أو الزئبق أو الفضة .
(المرايا)
2. ألياف زجاجية دقيقة لا يفقد الضوء خلالها الطاقة .
(الألياف البصرية)
3. زاوية السقوط في الوسط الأكبر كثافة ضوئية والتي تقابلها زاوية انكسار في الوسط الأقل كثافة ضوئية تساوي (90°) .
(الزاوية الحرجة) $\hat{\theta}_c$
4. وسط شفاف محدد بسطحين غير متوازيين يصنعان بينهما زاوية تقابل قاعدة المنشور .
(المنشور)
5. الزاوية الحادة المحصورة بين امتداد مسار الشعاع الساقط على السطح الأول وامتداد مسار الشعاع عند خروجه من المنشور .
(زاوية الانحراف) $\hat{\alpha}$
6. وسط شفاف محدود بمستويين متوازيين سماكته e وله معامل انكسار n أكبر من معامل انكسار الوسط الذي يحده من الجهتين .
(الصفيحة المتوازية الوجهين)

السؤال الثاني : ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة ، وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي :

1. الصورة المتكونة في المرايا المستوية هي صورة تقديرية معتدلة ومساوية لطول الجسم . (✓)
2. عند رفع يدك اليمنى فإنك ستشاهد يدك اليسرى هي التي تتحرك في المرآة المستوية . (✓)
3. من خواص المرايا المستوية أن الصورة تنقلب من اليمين إلى اليسار . (✓)
4. البعد البؤري في المرايا الكروية يساوي نصف قطر الكرة التي اقتطعت منها المرآة . (×)
5. تتكون الصورة التقديرية من تلاقي الأشعة المنعكسة على المرايا . (×)
6. إذا كاب البعد البؤري للمرآة المقعرة $cm (30)$ وبعد الجسم $cm (60)$ فإن بعد الصورة $cm (30)$. (×)
7. إذا كان بعد الصورة موجبا فإن الصورة تقديرية . $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{30} - \frac{1}{60} = \frac{1}{60}$ (×)
8. البعد البؤري للمرآة المقعرة يكون موجبا . \hat{i}_1 (✓)
9. إذا كانت زاوية السقوط على وجه المنشور (30°) وزاوية الخروج من الوجه الآخر $\hat{i}_2 = \hat{i}_1 + \hat{A} = 30^\circ + 20^\circ = 50^\circ$ (×)
10. المنشور الذي تزيد زاوية رأسه عن عشر درجات يسمى المنشور الرقيق . (×)
11. العلاقة المستخدمة لحساب زاوية الانحراف في المنشور الرقيق هي $\alpha = A (n - 1)$ (✓)
12. تتوقف زاوية الانحراف كل لون من ألوان الطيف على الطول الموجي أو التردد لهذا اللون . (✓)

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :

1. عندما يكون السطح العاكس مستويا فإن المرايا تسمى مستوية

2. الصور المتكونة في المرايا المستوية هي تقديرية معبدلة مساوية للحجم ومعلوسة

3. التكبير في المرايا المستوية يساوي 1

4. إذا كان نصف قطر المرآة cm (10) فإن بعدها البؤري بوحدة المتر يساوي 5 cm $f = \frac{r}{2}$

5. الشعاع المواز للمحور ينعكس مباشراً بالبويرة

6. الشعاع المار بالبويرة ينعكس موازياً للمحور

7. الشعاع المار بالمركز ينعكس على نفسه

8. الصورة التي تتكون من تلاقي الأشعة المنعكسة على المرايا هي صورة مقترية

9. الصورة التي تتكون من تلاقي امتدادات الأشعة المنعكسة على المرايا هي صورة تقديرية

10. إذا كان بعد الصورة موجبا فإن الصورة حقيقية

11. البعد البؤري للمرآة المحدبة يكون سلباً

12. الصورة المتكونة في المرآة المحدبة هي تقديرية معبدلة مصغرة

13. إذا كانت الزاوية الحرجة لوسط يساوي (45°) فإن معامل الانكسار لهذا الوسط يساوي $\sqrt{2}$ $[n = \frac{1}{\sin \theta_c}]$

14. عند انتقال الضوء من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية ينحرف الشعاع الضوئي مقتر بياً من العمود مكراً

15. ينتقل شعاع الضوء داخل الألياف الضوئية بالمعكس الداخلي

16. منشور ثلاثي زاوية رأسه (60°) ومعامل الانكسار المطلق لمادته (1.5) إذا سقط شعاع ضوئي من الهواء منشور i_1 A على أحد وجهيه بزاوية سقوط (60°) فتكون زاويته الحرجة بوحدة الدرجات مساوية 41.8° وزاوية السقوط على الوجه الثاني r_2 $A = r_1 + r_2$ $r_1 = 35.2^\circ$ $2.4.74^\circ$ وزاوية خروج الشعاع من المنشور 38.88° وزاوية الانحراف بوحدة الدرجات تساوي 38.88° n

17. منشور رقيق زاوية رأسه (5°) سقط عليه شعاع ضوئي فإذا علمت أن معامل انكسار الزجاج (1.5) فإن زاوية الانحراف تساوي 2.5° $\alpha = A(n-1) = 5 \times (1.5-1)$ رقية

18. منشور رقيق زاوية رأسه (5°) غمر في الماء فإذا علمت أن معامل انكسار الزجاج (1.5) ومعامل انكسار الماء (1.33) فإن زاوية الانحراف تساوي 0.639° n_w

نوجد معامل الانكسار النسبي بين الماء والزجاج

$$\begin{aligned} n_g n_w &= \frac{n_g}{n_w} \rightarrow \alpha = A \cdot \left[\frac{n_g}{n_w} - 1 \right] \\ &= 5 \times \left[\frac{1.5}{1.33} - 1 \right] \\ &= \end{aligned}$$

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :

1- المرأة المستوية تكافي مرآة مقعرة نصف قطر تكورها كبير جدا علي ذلك يكون أقل بعد للصورة المتكونة هو

$-u$ ☐ u ☐ $-v$ ☒ v ☐

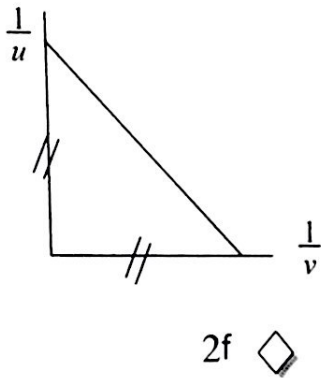
2- تكون الصورة المتكونة لجسم في مرآة مستوية:

☐ مساوية لطول الجسم ومعتدلة وحقيقية

☐ مساوية لطول الجسم ومقلوبة وحقيقية

☐ مساوية لطول الجسم ومقلوبة وتقديرية

☒ مساوية لطول الجسم ومعتدلة وتقديرية



3- في التمثيل البياني للعلاقة بين بعد الصورة عن المرأة المقعرة

وبعد الجسم عنها من ذلك يكون الميل

$\frac{v}{u} = -\frac{\frac{1}{u}}{\frac{1}{v}} = \text{الميل}$

-1 ☐ 1 ☒

4 - التكبير في المرايا المستوية :

☐ أكبر من الواحد

☐ أصغر من الواحد

☒ يساوي الواحد

☐ يساوي الصفر

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

5 - البعد البؤري في المرايا الكروية يساوي.

$2r$ ☐ r ☒

6 - إذا كان بعد الجسم cm (20) وتكونت للجسم صورة تقديرية معتدلة ومصغرة إلى النصف فتكون المرأة.

$M = -\frac{v}{u}$ $M = \frac{1}{2}$

☐ مقعرة وبعدها البؤري cm 6.67

$\therefore v = -M \cdot u$
 $= -\frac{1}{2} \times 20 = -10$

☐ مقعرة وبعدها البؤري cm 10

$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{-10} + \frac{1}{20} = -\frac{1}{20}$

☐ محدبة وبعدها البؤري cm 6.67

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

☐ محدبة وبعدها البؤري cm 10

صورة بة وبعدها البؤري cm 20

7 - إذا كان طول الصورة cm (15) وطول الجسم cm (5) فإن التكبير يساوي.

0.33 ☐

3 ☒

10 ☐

20 ☐

$M = \frac{L'}{L} = \frac{15}{5} = 3$

8 - إذا كان التكبير لمرآة يساوي (0.5-) فإن المرآة :

◆ مقعرة والصورة تقديرية معتدلة مصغرة

◆ مقعرة والصورة حقيقية مقلوبة مكبرة

◆ محدبة والصورة تقديرية معتدلة مصغرة

◆ محدبة والصورة حقيقية مقلوبة مكبرة

9 - إذا سقط شعاع مواز لمحور مرآة مقعرة فإنه :

◆ ينعكس مارا المركز البصري

◆ ينعكس على نفسه

◆ ينعكس موازيا للمحور

◆ ينعكس مارا بالبؤرة

10 - إذا سقط شعاع مارا بالبؤرة لمرآة مقعرة فإنه :

◆ ينعكس مارا المركز البصري

◆ ينعكس على نفسه

◆ ينعكس موازيا للمحور

◆ ينعكس مارا بالبؤرة

11 - إذا سقط شعاع مارا بمركز المرآة المقعرة فإنه :

◆ ينعكس مارا المركز البصري

◆ ينعكس على نفسه

◆ ينعكس موازيا للمحور

◆ ينعكس مارا بالبؤرة

12 - الأشعة الضوئية المتوازية والساقطة على مرآة مقعرة والمتوازية لمحورها الأصلي تتجمع عند :

◆ البؤرة

◆ البؤرة

◆ المركز البصري

◆ مركز التكور

13 - إذا انتقلت موجات بين وسطين مختلفين وكان انتشارها عمودياً على السطح الفاصل بين الوسطين فإن

الموجات

◆ لا تنكسر وتتحرف عن مسارها

◆ تنكسر وتتحرف عن مسارها

◆ لا تنكسر ولا تتحرف عن مسارها

◆ تنكسر ولا تتحرف عن مسارها

14 - إذا سقط شعاع في وسط أكبر كثافة ضوئية وبزاوية أكبر من الزاوية الحرجة فإن الشعاع

◆ ينكسر مقترباً من العمود المقام

◆ ينكسر مبتعداً عن العمود المقام

◆ ينكسر في الوسط نفسه

◆ ينكسر منطبقاً على السطح

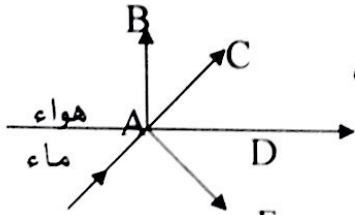
15 - يحدث الانعكاس الكلي للوء عندما تنتقل الأشعة من الوسط :

الأكبر كثافة وزاوية سقوطها أكبر من الزاوية الحرجة

الأكبر كثافة وزاوية سقوطها أقل من الزاوية الحرجة

الأقل كثافة وزاوية سقوطها أقل من الزاوية الحرجة

الأقل كثافة وزاوية سقوطها أكبر من الزاوية الحرجة



16 - في الشكل المرسوم سقط شعاع ضوئى بزاوية سقوط أكبر من الزاوية الحرجة بين

الماء والهواء فإن مسار الشعاع بعد اصطدامه بالسطح الفاصل يمثلته المتجه :

ينعكس كلياً

AD

AF

AC

AB

17 - في الشكل السابق إذا سقط الشعاع الضوئى بزاوية سقوط تساوي الزاوية الحرجة بين الماء

والهواء فإن مسار الشعاع بعد اصطدامه بالسطح الفاصل يمثلته المتجه : يذكر بزاوية 90°

AD

AF

AC

AB

18 - عندما ينتقل شعاع ضوئى من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية فإن الشعاع الساقط :

ينكسر مبتعداً عن العمود المقام

لا يعاني أي انكسار

ينكسر ويخرج منطبقاً على السطح الفاصل

ينكسر مقترباً من العمود المقام

19 - إذا كانت الزاوية الحرجة لوسط بالنسبة للهواء (45°) فإن معامل الانكسار المطلق لهذا الوسط يساوي :

$$n = \frac{1}{\sin \theta_c}$$

1.7

$$n = \frac{1}{\sin 45^\circ}$$

1.7

√2

2

2

1.5

$$\hat{r} = 90^\circ$$

20 - سقط شعاع من وسط أكبر كثافة ضوئية فخرج الشعاع منطبقاً على السطح الفاصل بين الوسطين فإذا كان

$$\sin \theta_c = \frac{1}{n}$$

معامل الانكسار لهذا الوسط (1.3) فإن زاوية السقوط تساوي تقريباً : $\theta_c = \sin^{-1}(\frac{1}{1.3})$

90

50

30

60

60

$$\hat{r} = 90^\circ$$

21 - سقط شعاع من وسط أكبر كثافة ضوئية بزاوية (50°) فخرج الشعاع في الهواء منطبقاً على السطح الفاصل

$$n = \frac{1}{\sin \theta_c} = \frac{1}{\sin 50}$$

1

0.75

1.5

1.3

1.3

22 - إذا كان معامل الانكسار المطلق للزجاج (1.743) فتكون الزاوية الحرجة له مساوية :

$$\sin \theta_c = \frac{1}{n}$$

25.7°



35°



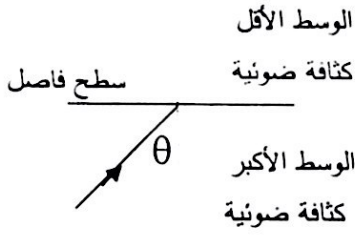
45.4°



60°



23 - الشكل المقابل يوضح شعاع ضوئي ساقط على السطح الفاصل بين وسطين



فإذا علمت أن زاوية السقوط (θ) أكبر من الزاوية الحرجة فان الشعاع :

ينفذ على استقامته



ينكسر مقتربا من العمود



ينعكس انعكاسا كليا



ينكسر مبتعدا عن العمود



24 - إذا سقط شعاع ضوئي من الزجاج الذي معامل انكساره (1.5) على السطح الذي يفصله عن الهواء

$$\theta_c = \sin^{-1} \left(\frac{1}{1.5} \right) = 41.8^\circ$$

$$\therefore i > \theta_c$$

بزاوية (45°) فان هذا الشعاع :

ينعكس انعكاسا كليا بزاوية (45°)



ينفذ منكسرا بزاوية اكبر من (45°)



ينفذ مماسا للسطح الفاصل بين الزجاج والهواء



ينفذ منكسرا بزاوية اصغر من (45°)



25 - تبدو الأسماك أقرب من مواقعها الحقيقية في الماء بسبب ظاهرة :

التداخل



الحيود



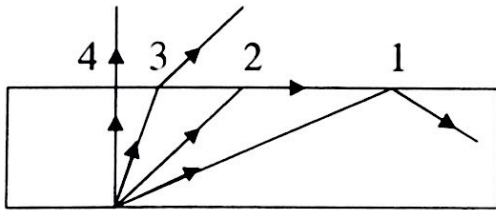
الانكسار



الانعكاس



26 - الشكل يوضح كتلة من الزجاج ترتكز على مصدر ضوئي



تخرج منه أربعة أشعة فان الزاوية الحرجة هي زاوية سقوط الشعاع رقم :



4



3



2



1



27 - عند انكسار الضوء من وسط معامل انكساره أقل إلى وسط معامل انكساره أكبر فان الشعاع ينكسر :

عموديا على السطح الفاصل



مقتربا من العمود المقام على السطح



مماسا للسطح الفاصل



مبتعدا عن العمود على السطح



28 - إذا كانت الزاوية الحرجة لوسط ما بالنسبة للهواء تساوي (30°) فان معامل انكساره المطلق يساوي :

$$n = \frac{1}{\sin \theta_c}$$

1.4



0.5



0.707



29 - في الشكل سقط شعاع ضوئي من سائل إلى الهواء وكانت زاوية السقوط $\hat{r} = 90^\circ$

(30°) فيكون معامل الانكسار المطلق لهذا السائل يساوي :

$\therefore n = \frac{1}{\sin \theta_c}$

1.2 ☐ 1 ☐ 0.5 ☐ 2 ☒

30 - العلاقة المستخدمة في حساب زاوية الانحراف للمنشور هي :

$\frac{\hat{i}_1 + \hat{i}_2 - \hat{A}}{\hat{i}_1 - \hat{i}_2 - \hat{A}}$ ☐ $\hat{i}_1 - \hat{i}_2 + \hat{A}$ ☐

$\hat{i}_1 + \hat{i}_2 + \hat{A}$ ☐

31 - اذا كانت سرعة الضوء في الهواء m/s (3×10^8) وسرعة الضوء في الالماس (1.24×10^8) فان الكثافة الضوئية للالماس تقريبا

$n = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8}{1.24 \times 10^8}$

4.24×10^{16} ☐ 4.24×10^8 ☐ 2.42 ☒ 0.413 ☐

السؤال الخامس :

(أ) : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارن المطلوب في الجدول التالي:

وجه المقارنة	المرآة المحدبة	المرآة المقعرة
شكل السطح العاكس	السطح الخرجي لكرة	السطح الداخلي لكرة
الأشعة المتوازية بعد انعكاسها منها	تتفرق	تتجمع
اشارة البعد البؤري	سالبة	موجبة

وجه المقارنة	الصورة الحقيقية	الصورة التقديرية
إمكانية استقبالها على حائل	ممكن	لا يمكن

وجه المقارنة	الضوء الاحمر	الضوء البنفسجي
(الاكبر - الاقل)	الاقل تردد	الأكبر
التردد	الاقل	الأكبر
الانحراف	الاقل	الأكبر
معامل الانكسار	الأكبر	الاقل
الطول الموجي	الأكبر	الاقل

(ب) : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

المرآة المقعرة تجمع الأشعة

لأن الأشعة تنعكس بحيث تتأوى زاوية السقوط والانعكاس
ولسطح العاكس مقعر فتتجمع الأشعة

المرآة المحدبة تفرق الأشعة

لأن الأشعة تنعكس بحيث تتأوى زاوية السقوط والانعكاس
والسطح العاكس محدب فيفرق الأشعة .

تستخدم الألياف الضوئية في العمليات الجراحية التي تعتمد على المنظار

لرفعتها وقابليتها للإشعاع من دون أن تؤثر على
انتقال الضوء خلالها .

الضوء الأحمر أقل انحرافاً من الضوء البنفسجي

لأنه له أقل معامل انكسار وأكبر طول موجي
وأقل تردد

(ج) : ماذا يحدث :

للشعاع المنعكس إذا كان الشعاع الساقط مواز للمحور على مرآة مقعرة .

ينعكس ماراً بالبؤرة .

للشعاع المنعكس إذا كان الشعاع الساقط ماراً بالبؤرة .

ينعكس ماراً بالبؤرة .

للشعاع المنعكس إذا مر الشعاع الساقط بالمركز .

ينعكس على نفسه .

عند دخول شعاع ضوئي داخل الليفة الضوئية .

حدث له انعكاس كلي متآلية حتى ينفذ من طرفها الآخر
دونه أنه يفقد طاقة .

عند سقوط شعاع ضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية بزاوية سقوط أكبر من الزاوية الحرجة .

ينعكس انعكاساً كلياً في نفس الوسط الأكبر كثافة .

عند سقوط ضوء أبيض على منشور.

يتحلل الى سبعة ألوان بدءاً من رأس المنشور على الترتيب
هي : أحمر برتقالي أصفر أخضر أزرق نيلي بنفسجي

عند سقوط ضوء أحادي اللون على صفيحة زجاجية متوازية الوجهين .

يتابع طريقه محافظاً على اتجاه مساره ويزاح قليلاً جانبياً
دونه انحراف .

(د.) : أذكر مايلي :

شروط حدوث ظاهرة الانعكاس الكلي.

سقوط الشعاع في الوسط الأكبر كثافة ضوئية بزاوية أكبر من الزاوية

أهم استخدامات الألياف الضوئية البصرية.

في العمليات الجراحية التي تعتمد على المنظار .

(هـ) : فسر ما يلي :

تكون الصور في المرايا.

نتيجة تلاقح الأشعة المنعكسة مع المرآة أو تلاقح امتدادها

حدوث ظاهرة الانعكاس الكلي.

نتيجة سقوط الشعاع في الوسط الأكبر كثافة ضوئية بزاوية
أكبر من الزاوية الحرجة .

مسار الشعاع الضوئي عبر صفيحة متوازية الوجهين.

الشعاع ينكسر مقترناً مع العود وهو داخل الصفيحة ثم ينكسر مبتعداً
عنه العود عند خروجه فيتابع طريقه محافظاً على اتجاه مساره .

(ز) : استنتج ما يلي :

استنتج العلاقة التي تعطي الزاوية الحرجة ابتداء من قانون سنل .

$$n_1 \cdot \sin \hat{i} = n_2 \cdot \sin \hat{r}$$

$$\hat{r} = 90^\circ$$

$$\hat{i} = \theta_c \text{ فإنه}$$

$$\therefore n_1 \cdot \sin \theta_c = n_2 \cdot \sin 90^\circ$$

$$\therefore \sin 90 = 1$$

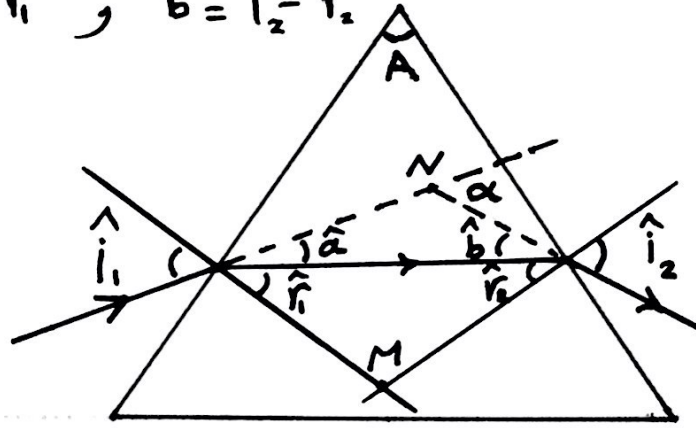
$$\therefore n_1 \cdot \sin \theta_c = n_2$$

إذا كان الوسط الثاني هواء فإنه $n_2 = 1$

$$\therefore n_1 \cdot \sin \theta_c = 1$$

استنتج العلاقة التي تعطي زاوية الانحراف في المنشور.

$$\begin{aligned}\hat{\alpha} &= \hat{a} + \hat{b} \\ \hat{\alpha} &= \hat{i}_1 - \hat{r}_1 + \hat{i}_2 - \hat{r}_2 \\ \hat{\alpha} &= \hat{i}_1 + \hat{i}_2 - (\hat{r}_1 + \hat{r}_2) \\ \hat{A} + \hat{M} &= 180^\circ \\ \hat{r}_1 + \hat{r}_2 + \hat{M} &= 180^\circ \\ \therefore \hat{A} &= \hat{r}_1 + \hat{r}_2 \\ \therefore \alpha &= \hat{i}_1 + \hat{i}_2 - \hat{A}\end{aligned}$$



السؤال السادس : حل المسائل التالية :

مسألة 1: وضع جسم طوله cm (10) وعلى بعد cm (20) من مرآة مستوية أوجد ما يلي :

$$\overline{M} = 1$$

1 - طول الصورة .

$$M = \frac{L'}{L} \quad \therefore L' = M \cdot L = 1 \times 10 = 10 \text{ cm}$$

2 - بعد الصورة .

$$V = U = 20 \text{ cm}$$

3 - تكبير الصورة .

$$M = \frac{L'}{L} = 1$$

4 - صفات الصورة المتكونة.

تقديرية معتدلة مساوية للجسم معكوسة الوضع

مؤثره شريفة - التوجيه نفقي بعد تعود - الحدة نظرية المسكرات التزياء - بك أساء نصف الحادي عشر الغنى (الوحدة الرابعة) الضوء

مسألة 2: وضع جسم طوله 4 cm وعلى بعد 5 cm من مرآة كروية فتكونت له صورة حقيقية مقلوبة ومكبرة إلى أربعة

$$\underline{\underline{M = -4}}$$

أمثال أوجد ما يلي :

1. بعد الصورة .

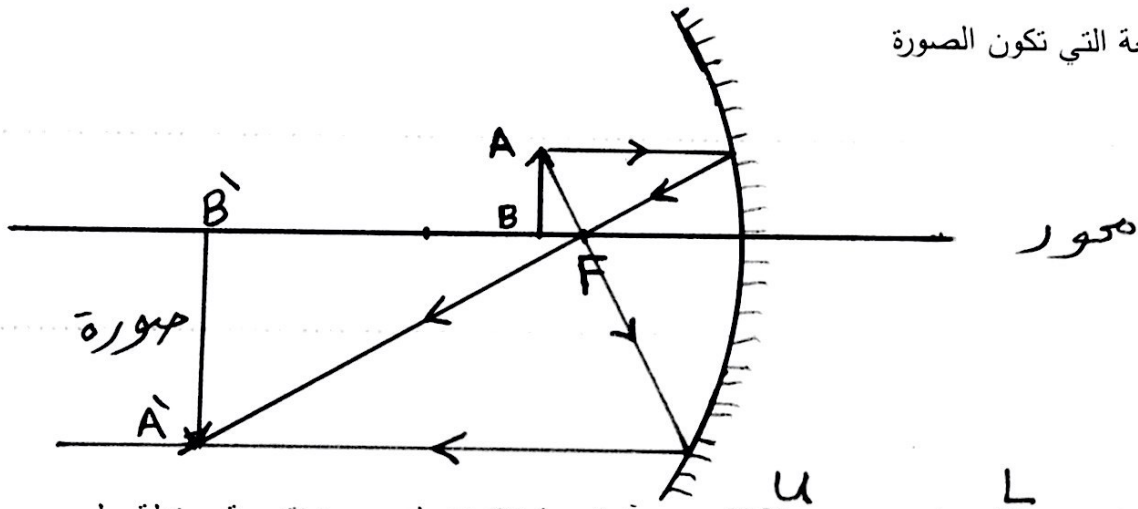
$$M = -\frac{v}{u} \therefore v = -M \cdot u = -(-4 \times 5) = 20 \text{ cm}$$

نوع المرآة وبعدها البؤري .

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{20} + \frac{1}{5} = \frac{1}{4} \therefore f = 4 \text{ cm}$$

المرآة مقعرة .

3. ارسم مسار الأشعة التي تكون الصورة



مسألة 3 : وضع جسم طوله 3 cm وعلى بعد 10 cm من مرآة كروية فتكونت له صورة تقديرية معتدلة على

أوجد ما يلي : $\ominus v$ بعد 5 cm

1. نوع المرآة.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{-5} + \frac{1}{10} = -\frac{1}{10} \therefore f = -10 \text{ cm}$$

مرآة محدبة .
2- بعدها البؤري .

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{-5} + \frac{1}{10} = -\frac{1}{10}$$

$$\therefore f = -10 \text{ cm}$$

مسألة 4 : وضع جسم طوله 10 cm وعلى بعد 20 cm من مرآة كروية بعدها البؤري 4 cm أوجد ما يلي:

أ- إذا كانت المرآة المستخدمة مرآة مقعرة f \oplus

1. بعد الصورة.

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{4} - \frac{1}{20} = \frac{1}{5} \therefore v = 5\text{ cm}$$

2. التكبير.

$$M = - \frac{v}{u} = - \frac{5}{20} = - \frac{1}{4}$$

3. صفات الصورة المتكونة.

حقيقية - مقلوبة - مصغرة الى الربع على بعد 5 cm
المرآة

4. طول الصورة .

$$L' = M \cdot L = - \frac{1}{4} \times 10 = - 2.5\text{ cm}$$

ب- إذا كانت المرآة المستخدمة مرآة محدبة f \ominus

1. بعد الصورة.

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{-4} - \frac{1}{20} = - \frac{3}{10} \therefore v = - \frac{10}{3} = - 3.3\text{ cm}$$

2. التكبير.

$$M = - \frac{v}{u} = - \frac{- 3.33}{20} = \frac{1}{6}$$

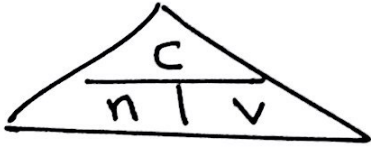
3. صفات الصورة المتكونة.

تقديرية معتدلة - مصغرة الى النصف على بعد 3.33 cm
المرآة
4. طول الصورة .

$$L' = M \cdot L = \frac{1}{6} \times 10 = 1.67\text{ cm}$$

والزاوية الحرجة - فتكون تقريبا - نصف الحاد عشر النقي (الوحدة الرابعة) الضوء

مسألة 5 : بفرض أن معامل الانكسار للماء (1.4) وللزجاج (1.6) فإذا كانت سرعة الضوء في الهواء m/s C (3×10^8) فأحسب:



1. سرعة الضوء في الزجاج $v_2 = \frac{C}{n_2} = \frac{3 \times 10^8}{1.6} = 187.5 \times 10^6 m/s$

2. سرعة الضوء في الماء $v_1 = \frac{C}{n_1} = \frac{3 \times 10^8}{1.4} = 214.28 \times 10^6 m/s$

3. معامل الانكسار بين الماء والزجاج $\frac{1}{2}n = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1.6}{1.4} = 1.14$

4. الزاوية الحرجة للماء بالنسبة للهواء

$\sin \theta_c = \frac{1}{n_1} = \frac{1}{1.4} \therefore \theta_c = 45.58^\circ$

مسألة 6 : منشور ثلاثي زاوية رأسه (40°) ومعامل الانكسار المطلق لمادته (1.5) إذا سقط شعاع ضوئي من الهواء على أحد وجهيه بزاوية سقوط (60°) أحسب ما يلي :

1. زاويته الحرجة θ_c

$\sin \theta_c = \frac{1}{n} = \frac{1}{1.5} \therefore \theta_c = 4.8^\circ$

2. زاوية السقوط على الوجه الثاني \hat{r}_2

$n = \frac{\sin \hat{i}_1}{\sin \hat{r}_1} \therefore 1.5 = \frac{\sin 60}{\sin \hat{r}_1} \therefore \hat{r}_1 = 35.26$ $A = r_1 + r_2 \therefore r_2 = A - r_1 = 40 - 35.26 = 4.74^\circ$

3. زاوية خروج الشعاع من المنشور \hat{i}_2

$n = \frac{\sin \hat{i}_2}{\sin \hat{r}_2} \therefore 1.5 = \frac{\sin \hat{i}_2}{\sin 4.74} \therefore \hat{i}_2 = 7.12^\circ$

4. زاوية الانحراف α

$\hat{\alpha} = \hat{i}_1 + \hat{i}_2 - A = 60 + 7.12 - 40 = 27.12^\circ$

الدرس 1 - 3

الانكسار عند السطوح الكروية - العدسات

السؤال الأول: أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

1. أداة شفافة تكسر أشعة الضوء المارة بها وقد يكون لها سطح منحن واحد أو أكثر. (العدسة)
2. عدسة تتكون من سطحين كرويين وتكون أكثر سماكة عند المركز من الأطراف. (العدسة المحدبة)
3. عدسة تتكون من سطحين كرويين وتكون أكثر سماكة عند الأطراف من المركز. (العدسة المقعرة)
4. النقطة التي تتجمع فيها الأشعة الضوئية. (البؤرة)
5. المسافة من العدسة إلى البؤرة. (البعد البؤري)
6. مقلوب البعد البؤري للعدسة مقاسا بوحدة المتر. (قدرة العدسة)

السؤال الثاني: ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة ، وعلامة (×) أمام العبارة غير

الصحيحة في كل مما يلي :

1. البعد البؤري في العدسة المحدبة موجب. (✓)
2. البعد البؤري في العدسة المقعرة موجب. (×)
3. تنكسر الأشعة الضوئية جهة الجزء الأكثر سماكة . (✓)
4. تتكون الصورة التقديرية من تلاقي الأشعة المنكسرة من العدسات. (×)
5. إذا كاب البعد البؤري للعدسة المحدبة 30 cm وبعد الجسم 60 cm فإن بعد الصورة 30 cm. (×)
6. إذا كان بعد الصورة موجبا فإن الصورة تقديرية. (×)
7. عدسة محدبة بعدها البؤري 10 cm فتكون قدرة العدسة بوحدة الديوبتر 10. (✓)
8. تقاس قدرة العدسة بوحدة الديوبتر. (✓)

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :

1. الشعاع المواز للمحور الأساسي للعدسة ينكسر مباشراً إلى البؤرة

2. الشعاع المار ببؤرة العدسة ينكسر موازياً للمحور الرئيسي

3. الشعاع المار بمركز العدسة ينكسر فخية نفسه إلى مسار و بأنحراف $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}$

4. عدسة محدبة بعدها البؤري 20 cm وبعد الجسم 30 cm فإن بعد الصورة بوحدة (cm) مساوية 6.0

5. عدسة مقعرة بعدها البؤري 20 cm وبعد الجسم 30 cm فإن بعد الصورة بوحدة (cm) مساوية 1.2

6. إذا كان بعد الصورة موجبا فإن الصورة ... حقيقية

7. البعد البؤري للعدسة المحدبة يكون ... موجباً

8. الصورة المتكونة في العدسة المقعرة هي ... تقديرية ... معكولة ... مصغرة .

9. عدسة محدبة بعدها البؤري cm (10) وضع جسم طوله cm (4) على بعد cm (20) منها فيكون بعد الصورة

بوحدة (cm) 20 والتكبير الخطي 1 وطول الصورة 4 و قدرة العدسة 10
 $f = -20$

10 - عدسة مقعرة بعدها البؤري cm (20) فتكون قدرة العدسة بوحدة الديوبتر مساوية 5
 $P = \frac{1}{f}$

11 - لوصف عدسات تصحيح النظر لمرضاها يستخدم الأطباء .. قدرة العدسة ..

12 - تقاس قدرة العدسة بوحدة .. ديوبتر .. (Δ) وهي تكافئ m^{-1}

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :

$$M = \frac{1}{2}$$

1 - إذا كان بعد الجسم cm (20) وتكونت للجسم صورة تقديرية معتدلة ومصغرة إلى النصف فتكون العدسة.

$$M = - \frac{v}{u} \therefore \frac{1}{2} = - \frac{v}{20}$$

مقعرة وبعدها البؤري cm 6.67

$$\therefore v = -10$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{-10} + \frac{1}{20} = -\frac{1}{20}$$

مقعرة وبعدها البؤري cm 10

محدبة وبعدها البؤري cm 6.67

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

محدبة وبعدها البؤري cm 10 عدسة مقعرة وبعدها البؤري cm 20

2 - إذا كان طول الصورة cm (15) وطول الجسم cm (5) فإن التكبير يساوي. $M = \frac{L'}{L} = \frac{15}{5} = 3$
 0.33 ☐ 3 ☒ 10 ☐ 20 ☐

3 - إذا كان التكبير لعدسة يساوي (-0.5) فإن هذه العدسة تكون :

مقعرة والصورة تقديرية معتدلة مصغرة ☐ محدبة والصورة حقيقية مقلوبة مصغرة ☒

$$M = - \frac{v}{u} \therefore v = -M \cdot u = -(-0.5) \cdot u$$

$$\therefore v = 0.5u$$

محدبة والصورة تقديرية معتدلة مصغرة ☐ محدبة والصورة حقيقية مقلوبة مكبرة ☒

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{0.5u} + \frac{1}{u} = \frac{3}{u} \therefore f = \frac{u}{3} \text{ (موجب)}$$

4 - إذا سقط شعاع مواز للمحور الأساسي لعدسة محدبة فإنه :

ينكسر مارا بالبؤرة ☒

ينفذ دون انحراف ☐

ينكسر موازيا للمحور ☐

ينكسر مارا بالبؤرة ☒

5 - إذا سقط شعاع مارا بالبويرة لعدسة محدبة فإنه :

- ☐ ينفذ دون انحراف
☒ ينكسر مارا بالبويرة
☒ ينكسر مارا بالبويرة
☐ ينكسر موازيا للمحور

6 - إذا سقط شعاع مارا بمركز العدسة المحدبة فإنه :

- ☒ ينفذ دون انحراف
☐ ينكسر مارا بالبويرة
☐ ينكسر موازيا للمحور
☒ ينكسر مارا بالبويرة

7 - الأشعة الضوئية المتوازية والساقطة على عدسة محدبة والموازية لمحورها الأصلي تتجمع عند :

- ☒ البويرة
☐ المحور
☐ مركز التكور
☒ المركز البصري

8 - عدسة مقعرة بعدها البؤري 20 cm فتكون قدرة العدسة بوحدة الديوبتر مساويا : $f = -20$ \ominus

$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0.2} = -5$

☒ 20
☒ -5
☐ 0.2
☐ 0.05

السؤال الخامس :

(أ) : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارن المطلوب في الجدول التالي:

وجه المقارنة	العدسة المحدبة	العدسة المقعرة
سماكة الاطراف	صغيرة	كبير
انكسار الأشعة بالنسبة لمركز العدسة	نحو المركز	نحو الاطراف
أشارة البعد البؤري	موجبة	سالبة
قدرة العدسة	موجبة	سالبة

وجه المقارنة	الصورة الحقيقية في العدسات	الصورة التقديرية في العدسات
طريقة الحصول عليها	من تلاقي الاشعة لمنكسة	من تلاقي امتدادات الاشعة
إمكانية استقبالها على حائل	ممكن	غير ممكن

السؤال السادس : حل المسائل التالية :

$$M = -4$$

مسألة 1 : وضع جسم طوله 4 cm وعلى بعد 5 cm من عدسة كروية فتكونت له صورة حقيقية مقلوبة ومكبرة إلى أربعة أمثال أوجد ما يلي : 1- بعد الصورة .

$$M = -\frac{v}{u} \quad \therefore -4 = -\frac{v}{5} \quad \therefore v = -4 \times -5 = 20\text{ cm}$$

2 - نوع العدسة وبعدها البؤري .

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{20} + \frac{1}{5} = \frac{1}{4} \quad \therefore f = 4\text{ cm}$$

العدسة محدبة

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.04} = 25 \quad \Delta \quad | f = \frac{4\text{ cm}}{100} = 0.04\text{ m}$$

3 - قدرة العدسة

مسألة 2 : وضع جسم طوله 3 cm وعلى بعد 10 cm من عدسة كروية فتكونت له صورة تقديرية معتدلة على بعد 5 cm أوجد ما يلي : 1 - نوع العدسة . عدسة مقعرة . 2- بعدها البؤري

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{10} + \frac{1}{-5} = -\frac{1}{10} \quad \therefore f = -10\text{ cm}$$

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0.1} = -10 \quad \Delta \quad | f = \frac{-10}{100} = -0.1\text{ m}$$

3- قدرة العدسة

مسألة 3 : وضع جسم طوله 10 cm وعلى بعد 20 cm من عدسة كروية بعدها البؤري 4 cm أوجد ما يلي : أ- إذا كانت العدسة المستخدمة عدسة مقعرة $f = -4\text{ cm}$ 1. بعد الصورة .

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{-4} - \frac{1}{20} = -\frac{3}{10} \quad \therefore v = -\frac{10}{3} = -3.33\text{ cm}$$

2. التكبير .

$$M = -\frac{v}{u} = -\frac{-3.33}{20} = \frac{1}{6}$$

3. صفات الصورة المتكونة .

تقديرية معتدلة مصغرة الى اليسار على بعد 3.33 cm 4. قدرة العدسة

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0.04} = -25 \quad \Delta$$