مراجعة الضوء

علل مايلي

1. أكد هويجينز بالتجربة أن الضوء ينتشر بشكل موجات .
   لأنه ينحني حول الاجسام
2. معامل الانكسار النسبي بين وسطين مقدار ليس له وحدة قياس.
   لأنه يساوي النسبة بين السرعتين في الوسطين
3. معامل الانكسار المطلق أكبر من الواحد.
   لأن حيث أن سرعة الضوء في الفراغ أكبر من سرعته في أي وسط آخر.
4. ينكسر الضوء عند انتقاله من وسط شفاف متجانس إلى وسط آخر شفاف ومتجانس .
   بسبب اختلافهما في الكثافة الضوئية
5. في تجربة الشق المزدوج ليونج يزداد وضوح التداخل كلما قلت المسافة بين الشقين.
   لان المسافة بين هدبين مضيئين متتاليين أو مظلمين متتاليين تتناسب عكسيا مع المسافة بين الشقين d
6. الهدب المركزي هدب مضيء دوما .
   بسبب التداخل البناء بين المنابع الضوئية أو فرق البعد بين الهدب المركزية عن المنبعين النقطيين يساوي الصفر
7. يكون للهدب المركزي أكبر شدة .
   لأن الهدب المركزي يبعد أقل مسافة عن المنبع من بقية الأهداب الأخرى وكما نعلم أن الشدة تتناسب عكسيا مع مربع البعد عن المنبع
8. يمكن ملاحظة حيود الصوت أثناء حياتنا العادية و لا يمكن ملاحظة حيود الضوء.
   لأن اتساع الفتحات والشقوق في الطبيعة من رتبة طول الموجة الصوتية

ماذا يحدث:

1. عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية .
(ينكسر مقتربا من العمود)
2. عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية.
(ينكسر مبتعدا من العمود)
3. للأشعة الضوئية المتوازية الساقطة على سطح عاكس مصقول بشكل متواز.
(ترتد بشكل متواز)
4. للأشعة الضوئية المتوازية الساقطة على سطح غير مصقول خشن بشكل متواز.
(تنعكس في اتجاهات عديدة)

اذكر الخواص العامة للموجات الكهرومغناطيسية

1. تنتشر في الفراغ بسرعة الضوء
2. قابلة للانعكاس والانكسار و الحيود والتداخل .
3. تختلف فيما بينها في الطول الموجي
4. لا تتأثر بالمجالات الكهربائية أو المغناطيسية لأنها غير مشحونة.
5. قابلة للاستقطاب لأنها موجات مستعرضة.

*ـ اذكر قانونا الانعكاس.

أ ـ الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام عند نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس.
ب- زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس.

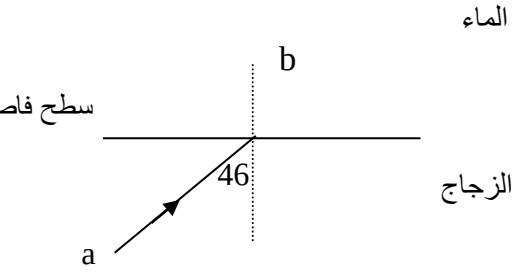
*ـ اذكر قانونا الانكسار.

أ- الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام عند نقطة السقوط على السطح الفاصل تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح الفاصل.

ب- 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 .

تطبيق

احسب ما يلي :



1. معامل الانكسار النسبي بين الزجاج والماء .

$$_2\mu^1 = \frac{\mu_2}{\mu_1} = \frac{1.33}{1.5} = 0.886$$

2. معامل الانكسار النسبي بين الماء و الزجاج .

$$_1\mu^2 = \frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{1.5}{1.33} = 1.128$$

3. زاوية انكسار الشعاع (a b) فى الماء .

$$_2\mu^1 = \frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}$$

$$0.886 = \frac{\sin 46}{\sin\theta_2} \quad \rightarrow \quad \sin\theta_2 = \frac{\sin 46}{0.886} = 0.811$$

$$\theta_2 = 54.28^0$$

4. سرعة الضوء في الماء.

$$v_1 = \frac{c}{\mu_1} = \frac{3\times10^8}{1.33} = 2.25\times10^8\, m/s$$

5. سرعة الضوء في الزجاج.

$$v_2 = \frac{c}{\mu_2} = \frac{3\times10^8}{1.5} = 2\times10^8\, m/s$$

علل مايلي

1. المرآة المقعرة تجمع الأشعة

ان الحزمة الضوئية موازية للمحور فتنعكس مارة بالبؤرة الواقعة امام السطح الداخلي العاكس لها أي تتجمع

2. المرآة المحدبة تفرق الأشعة

لان الحزمة الضوئية الموازية للمحور الأساسي تنعكس وكأنها منبعثة من البؤرة أي تتفرق

3. تستخدم الألياف الضوئية في العمليات الجراحية التي تعتمد على المنظار

لرفعها وقابليتها للانثناء من دون أن تؤثر على انتقال الضوء داخلها.

4. الضوء الاحمر أقل انحرافا من الضوء البنفسجي

لأن الطول الموجي للون الأحمر أكبر من الطول الموجي للون البنفسجي وبالتالي يكون

معامل انكساره أقل من البنفسجي

ماذا يحدث:

1. للشعاع المنعكس إذا سقط الشعاع الساقط مواز للمحور الاساسي على مرآة مقعرة.

ينعكس مارا بالبؤرة

2. للشعاع المنعكس إذا سقط الشعاع الساقط مارا بالبؤرة .

ينعكس موازيا للمحور الأساسي

3. للشعاع المنعكس إذا مر الشعاع الساقط بالمركز.

ينعكس على نفسه

4. عند دخول شعاع ضوئي داخل الليفة الضوئية .

ينعكس انعكاسات متتالية

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

ينعكس انعكاس كليا

6. عند سقوط ضوء أبيض على منشور.

يتحلل إلى ألوان الطيف السبعة .

7. عند سقوط ضوء أحادي اللون على صفيحة زجاجية متوازية الوجهين .

يعاني من انكسارين متتاليين ثم يتابع طريقه محافظا على مساره المستقيم موازيا للساقط

أذكر مايلي

1 – اذكر شروط حدوث ظاهرة الانعكاس الكلي.

عندما يسقط الضوء من الوسط الأكبر كثافة ضوئية إلى الوسط الأقل كثافة ضوئية بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة

2 - استخدامات الألياف الضوئية البصرية.

العمليات الجراحية التي تعتمد على المنظار

فسر ما يلي :

1. حدوث ظاهرة الانعكاس الكلي.

عندما يسقط الضوء من الوسط الأكبر كثافة ضوئية إلى الوسط الأقل كثافة ضوئية بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة

2. مسار الشعاع الضوئي عبر صفيحة متوازية الوجهين.

الشعاع الخارج من وجه الصفيحة الثاني موازٍ للشعاع الداخل من الوجه الاول أي أن الصفيحة متوازية الوجهين لا تغير اتجاه الشعاع بل تدفعه إلى الازاحة جانبيا

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

1. طول الصورة . $L' = L = 10cm$
2. بعد الصورة .

$$v = u = 20cm$$

تكبير الصورة .

$$M = \frac{v}{u} = \frac{20}{20} = 1$$

3. صفات الصورة المتكونة.

الصورة تقديرية معتدلة ومساوية لطول الجسم

مسألة 2 : وضع جسم طوله (4) cm وعلى بعد (5) cm من مرآة كروية فتكونت له صورة حقيقية مقلوبة ومكبرة إلى أربعة أمثال أوجد ما يلي :

1. بعد الصورة .

$$v = M.u = 4 \times 5 = 20\,cm$$

2. نوع المرآة وبعدها البؤري .

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

المرآة مقعرة

مسألة 3 :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

1. بعد الصورة. $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{4} - \frac{1}{20} = \frac{1}{5} \quad \rightarrow v = 5\,cm$

التكبير الخطي.

$$M = \frac{v}{u} = \frac{5}{20} = 0.25$$

2. صفات الصورة المتكونة.

الصورة حقيقية مقلوبة ومصغرة إلى الربع

ب- إذا كانت المرآة المستخدمة مرآة محدبة

1. بعد الصورة.

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

2. التكبير الخطي.

$$M=\frac{v}{u}=\frac{-3.33}{20}=-0.16$$

3. صفات الصورة المتكونة.

تقديرية معتدلة ومصغرة إلى 0.16

مسألة 4 : بفرض أن معامل الانكسار للماء **(1.4)** وللزجاج **(1.6)** فإذا كانت سرعة الضوء في الهواء **m/s** **(3×10^8)** فأحسب:

1. سرعة الضوء في الزجاج

$$v_2=\frac{c}{\mu_2}=\frac{3\times10^8}{1.6}=1.875\times10^8 m/s$$

2. سرعة الضوء في الماء

$$v_1=\frac{c}{\mu_1}=\frac{3\times10^8}{1.4}=2.14\times10^8 m/s$$

3. معامل الانكسار بين الماء والزجاج

$$_2\mu^1=\frac{\mu_2}{\mu_1}=\frac{1.6}{1.4}=1.14$$

4. الزاوية الحرجة للماء بالنسبة للهواء

$$\sin\theta_c = \frac{1}{\mu_1} = \frac{1}{1.4} = 0.71 \quad \rightarrow \theta_c = 45.58$$

مسألة 5 : 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

$$\sin\theta_c = \frac{1}{\mu_1} = \frac{1}{1.5} = 0.66 \quad \rightarrow \theta_c = 41.81$$

2. زاوية السقوط على الوجه الثاني

$$n_1.\sin i_1 = n_1.\sin r_1$$
$$1\times\sin 60 = 1.5\sin r_1$$
$$r_1 = 35.26$$

$$r_2 = A - r_1 = 40 - 35.26 = 4.74$$

3. زاوية خروج الشعاع من المنشور

$$n_1.\sin i_2 = n_2.\sin r_2$$
$$1\times\sin i_2 = 1.5\sin 4.74$$
$$i_2 = 7.12$$

4. زاوية الانحراف

$$\alpha = i_1 + i_2 - A = 60 + 7.12 - 40 = 27.12$$

مسألة 6: 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 .

$$v = M.u = 4 \times 5 = 20\,cm$$

2- نوع العدسة وبعدها البؤري .

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

العدسة محدبة

3- قدرة العدسة $p = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.04} = 25\,\Delta$

مسألة 7 : وضع جسم طوله (3) cm وعلى بعد (10) cm من عدسة كروية فتكونت له صورة تقديرية معتدلة على بعد (5) أوجد ما يلي :

1- نوع العدسة وبعدها البؤري **العدسة مقعرة**

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

2- قدرة العدسة $p = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0.1} = -10\,\Delta$

مسألة8 : 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

1- بعد الصورة.

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

2- التكبير الخطي.

$$M = \frac{v}{u} = \frac{-3.33}{20} = -0.16$$

3- صفات الصورة المتكونة.

تقديرية معتدلة ومصغرة إلى 0.16

4- قدرة العدسة

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

ب- إذا كانت العدسة المستخدمة عدسة محدبة

1 – بعد الصورة . $\frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u}=\frac{1}{4}-\frac{1}{20}=\frac{1}{5} \rightarrow v=5cm$

2- التكبير الخطي. $M=\frac{v}{u}=\frac{5}{20}=0.25$

3 - صفات الصورة المتكونة.

الصورة حقيقية مقلوبة ومصغرة إلى الربع

4- قدرة العدسة $p=\frac{1}{f}=\frac{1}{0.04}=25\Delta$

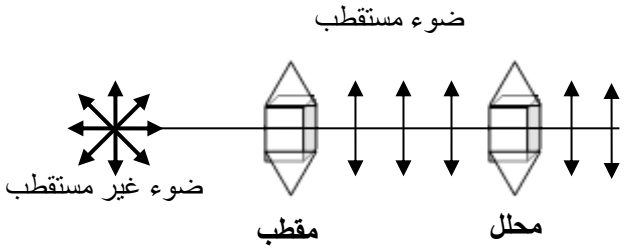
وجه المقارنة	العدسة المحدبة	العدسة المقعرة
الحافة	أقل سمكا	اكثر سمكا
انكسار الأشعة بالنسبة لمركز العدسة	مقتربا منها	مبتعدا منها
البعد البؤري	موجب	سالب
قوة العدسة	موجب	سالب
وجه المقارنة	الصورة الحقيقة في العدسات	الصورة التقديرية في العدسات
طريقة الحصول عليها	تجمع الاشعة المنعكسة	تجمع امتداد الاشعة المنعكسة
إمكانية استقبالها على حائل	ممكن	غير ممكن

(و) : نشاط عملي :

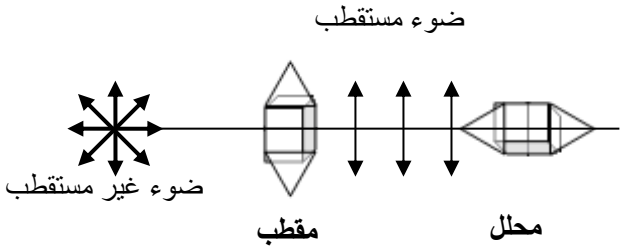
1 - هل تستقطب موجات الضوء ! أشرح مستعيناً بالرسم تجربة عملية تثبت صحة رأيك

نعم تستقطب .

اولا :- نسقط حزمة رفيعة من الضوء العادي على شريحتي تورما لين كما في الشكل فنحصل على ضوء مستقطب عندما يكون محوري البلورتين متوازيين.



ثانيا :- ندير البلورة الثانية (المحلل) فنلاحظ أن شدة الضوء النافذ تضعف تدريجياً حتى تنعدم عندما يصبح محوري البلورتين متعامدتين.



وجه المقارنة	نظرية نيوتن	النظرية الموجية لهويجنز
وصف الضوء	جسيمات تسير بخط مستقيم	تعتبر الضوء موجات
الاستخدام	دراسة انعكاس الضوء و انكساره	تفسر ظاهرة التداخل والحيود
وجه المقارنة	السطح مصقول	السطح غير مصقول
الأشعة المنعكسة منها	ترتد الاشعة المتوازية الساقطة عليه بشكل متواز	تنعكس في اتجاهات عديدة
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
فإنه ينكسر	مقتربا من العمود	مبتعدا من العمود
زاوية السقوط بالنسبة لزاوية الانكسار	أكبر	أقل
وجه المقارنة	الهدب المضيء	الهدب المظلم
نوع التداخل	بنائي	هدمي

معادلة فرق المسير	$\Delta s = n\lambda$	$\Delta s = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$
سعة الموجة المحصلة	2A	صفر
العلاقة التي تحدد موقعها	$x = \frac{n\lambda D}{a}$	$x = \frac{(2n+1)\lambda D}{a}$