الفصـــــل الرابـــــــع

الإنــكســـــــار

الانكسار :- هو انحراف اتجاه مقدمة الموجة عند انتقالها بين وسطين شفافين تكون فيهما سرعتا انتقال الموجة مختلفتين .

- عند انتقال الموجة من وسط الى اخر فان

1- السرعة تتغير
2- الطول الموجي يتغير
3- زاوية الانكسار تختلف عن زاوية السقوط (اذا كانت زاوية السقوط اكبر من صفر)
4- التردد يبقى ثابت لا يتغير لانه لا يعتمد على نوع الوسط بل يعتمد على نوع المصدر للموجات

السرعة	الشعاع الساقط والمنكسر	الطول الموجي	التردد	زاوية السقوط والانكسار
$\boldsymbol{v_1 > v_2}$.	يقترب الشعاع المنكسر من العمود	يقل	ثابت	$\theta_i > \theta_r$.
$\boldsymbol{v_2 > v_1}$.	يبتعد الشعاع المنكسر عن العمود	يزداد	ثابت	$\theta_r > \theta_i$.

- اذا كانت السرعة في الوسط الاول اكبر من السرعة في الوسط الثاني فإن الطول الموجي يقل في الوسط الثاني لان مقدمة الموجة (حسب مبدأ هايجنز) التي عبر جزء منها الوسط الثاني يقطع مسافة اقل من باقي مقدمة الموجة الذي ما زال في الوسط الاول في زمن متساوي وبالتالي يقل الطول الموجي

- اذا كانت السرعة في الوسط الثاني اكبر من الاول فإن الطول الموجي يزداد لان مقدمة الموجة تقطع مسافة اكبر من مقدمة الموجة التي ما زالت في الوسط الاول في نفس الزمن

معامل الانكسار لمادة ما :- هو النسبة بين سرعة الضوء في الفراغ او الهواء الى سرعته في ذلك الوسط

$$.n = \frac{C}{\vartheta} = \frac{\lambda_0}{\lambda_n}$$

- معامل الانكسار لمادة ما ليس له بعد
- قيمة معامل الانكسار لاي مادة اكبر من واحد وذلك لان سرعة الضوء في اي وسط اقل من سرعته في الهواء
- كلما كان معامل الانكسار لمادة ما اكبر فهذا يعني ان الضوء يكون ابطأ في ذلك الوسط ويكون انحرافه اكبر عند انتقاله من الهواء الى ذلك الوسط

سؤال :- هل يختلف معامل الانكسار لمادة واحدة باختلاف الضوء الساقط عليها ؟

- يختلف معامل الانكسار لمادة معينة بختلاف الطول الموجي الساقط عليها وذلك لان الطول الموجي يحدد سرعة الضوء في ذلك الوسط وبذلك فان الضوء الابيض المكون من سبعة الوان يخرج على شكل طيف (كل لون على حده) لان معاملات الانكسار تختلف باختلاف نوع الضوء الساقط

سؤال :- هل تُرى الاجسام عند موقعها الحقيقي عند النظر اليها من خلال وسطين شفافين ؟

- نتيجة لإنكسار الضوء بين الاوساط الشفافة تُرى الاجسام على غير موضعها الطبيعي عند النظر اليها من خلال وسطين شفافين كما يلي

1- عند النظر من وسط شفاف معامل انكساره قليل مثل الهواء الى وسط شفاف آخر معامل انكساره اعلى فان الجسم المنظور يُرى على بعد اقل مما هو عليه في الحقيقة لان الشعاع القادم من الجسم المنظور ينكسر مبتعداً عن العمود المقام

2- عند النظر الى جسم من وسط شفاف معامل انكساره كبيرمثل الماء الى وسط شفاف معامل انكساره أقل مثل الهواء فان الجسم المنظور يُرى على بعد اكبر مما هو عليه في الحقيقة وذلك بسبب ان الشعاع القادم من الجسم المنظور ينكسر مقترباً من العمود المقام

قانون سنل :-

معامل انكسار الوسط الاول × جيب زاوية السقوط = معامل انكسار الوسط الثاني × جيب زاوية الانكسار

$$n_i \, Sin\,(\,\theta_i\,) \;=\; n_r \, Sin\,(\,\theta_r\,)\;.$$

سؤال :- هل تنحرف الاشعة الضوئية مقتربة من العمود ام مبتعدة عن العمود في الحالات التالية

1- $n_i > n_r$
2- $n_i < n_r$
3- $n_i = n_r$
4- $\theta_i < \theta_r$

سؤال :- جد زاوية الانكسار لشعاع منتقل من الماس الى الهواء اذا سقط بزاوية 20° مع العلم ان معامل الانكسار للماس 2.41

العدســـــــات الرقيـقـــة

العدسة :- هي جسم شفاف يكسر الأشعة الضوئية فيجمعها أو يفرقها ليكون صورة

يتغير مسار الشعاع عند دخوله الى وسط شفاف من الهواء مقتربا من العمود وعند خروجه من الوسط نفسه ينكسر مبتعداً عن العمود المقام

عند انتقال الاشعة من الهواء الى وسط شفاف آخر بحيث يكون السطح الفاصل منحنياً (كروياً) فان الاشعة تسقط على ذلك السطح بزوايا مختلفة حسب العمودي على السطح عند نقطة السقوط وبالتالي تتجمع الاشعه او تتفرق عند خروجها من الوسط الشفاف حسب شكل السطح الكروي

تقسم العدسات الى نوعين

1- العدسات المحدبة (المجمعة)
2- العدسات المقعرة (المفرقة)

- تتكون الصور في العدسات المحدبة الوجهين بحيث تتفق في الصفات والحالات مع المرايا المقعرة وتختلف فيما يلي .

1- العدسة المحدبة لها بؤرتين حقيقيتين على يمين ويسار العدسة حيث تكون البؤرة في الجهة الثانية لجهة سقوط الاشعة

2- الصور تتكون نتيجة انكسار الاشعة وليس انعكاسها كما هو الحال في المرايا

3- الشعاع الموازي للمحور ينكسر خارجا من الطرف الاخر مارا في البؤرة

4- الشعاع المار في البؤرة ينكسر خارجاً من الطرف الاخر موازية للمحور

5- الشعاع المار في المركز البصري للعدسة يمر دون ان يحدث له اي انحراف يذكر ويبقى على استقامته

- تتكون الصور في العدسات المقعرة الوجهين بحيث تتفق في الصفات والحالات مع المرايا المحدبة وتختلف فيما يلي

1- العدسة المقعرة لها بؤرتين وهميتين (تقديريتين) تنتجان من التقاء امتدادات الأشعة المنكسرة في نفس جهة السوط

2- الشعاع الموازي للمحور ينكسر خارجا من العدسة بحيث يمر امتداده في بؤرة العدسة

3- الشعاع المار في البؤرة ينكسر موازياً للمحور الرئيس

4- الشعاع المار في المركز البصري للعدسة يخرج من العدسة دون اي انحراف

- تُحدد صفات الصور في العدسات المحدبة الوجهين بناءاً على موقع الجسم بالنسبة للعدسة
-

بعد الجسم عن العدسة	صفات الصورة في العدسة المقعرة	صفات الصورة في العدسة المحدبة
الجسم على بعد اكبر من مركز التكور	تقديرية، قائمة ، مصغرة	حقيقية ، مقلوبة ، مصغرة
الجسم يقع عند مركز التكور	تقديرية، قائمة ، مصغرة	حقيقية ، مقلوبة ، مساوية للجسم
الجسم بين البؤرة ومركز التكور	تقديرية، قائمة ، مصغرة	حقيقية ، مقلوبة ، مكبرة
الجسم يقع عند البؤرة	تقديرية، قائمة ، مصغرة	لا تتكون صورة
الجسم يقع بين البؤرة والعدسة	تقديرية، قائمة ، مصغرة	تقديرية، قائمة ، مكبرة

معادلتا العدسات الرقيقة والتكبير

$$\frac{1}{\mathrm{p}} + \frac{1}{\mathrm{q}} = \frac{1}{f}.$$

- تكون P موجبة اذا وقع الجسم امام العدسة وسالبة اذا وقع الجسم خلف العدسة
- تكون q موجبة اذا وقعت الصورة خلف العدسة وسالبة اذا وقعت امامها
- البعد البؤري موجب للعدسة المجمعة (المحدبة) وسالب للعدسة المفرقة (المقعرة)

التكبير (M) :- هو مقدار كِبر الصورة او صِغرها بالنسبة الى حجم الجسم الاساسي .

$$M = \frac{h'}{h} = -\frac{q}{p}.$$

h:- طول الصورة h :- طول الجسم

- اذا كان التكبير موجب تكون الصورة معتدلة (قائمة) وغير حقيقية .
- إذا كان التكبير سالب تكون الصورة مقلوبة وحقيقية

سؤال :- يقوم احد المتعلمين بتفحص دليل ،مستخدماً عدسة مكبرة ويمسكها بيده على مسافة 10.0Cm من الدليل ، البعد البؤري للعدسة 15.0cm احسب بعد الصورة والتكبير وصف الصورة الناتجة

سؤال :- وضع جسم على بعد 25.0 cm امام عدسة مفرقة بعدها البؤري 20.0 cm احسب مقدار بعد الصورة عن العدسة ومقدار التكبير واذكر صفات الصورة الناتجة

عيوب الابصار

العيب	طول النظر	قصر النظر
مكان تكون الصورة	تتكون الصورة خلف الشبكية	تتكون الصورة امام الشبكية
الاسباب	1- ينتج بسبب قصر كبير في عدسة العين 2- العضلات الهدبية لا تستطيع التحكم بشكل العدسة	1- ينتج عندما تكون عدسة العين اطول من اللازم 2- عندما يكون البعد البؤري الأقصى للعدسة غير كاف لتكوين صورة واضحة على الشبكية
طريقة العلاج	يعالج بوضع عدسات مجمعه	يعالج بوضع عدسات مفرقة

تجميع العدسات الرقيقة

- تستخدم العدسة المحدبة المكبرة كوسيلة محدودة للحصول على تفاصيل الجسم ويمكن تجميع عدستين مكبرتين في جهاز يسمى المجهر المركب .

يتألف المجهر المركب من عدستين مجمعتين

1- عدسة شيئية (تكون اقرب الى الجسم) بعدها البؤري اقل من 1 cm
2- عدسة عينية بعدها البؤري عدة سنتيمترات

طريقة العمل

1- يوضع الجسم على بعد اكبر من البعد البؤري للعدسة الشيئية لتتكون له صورة مكبرة ومقلوبة تقع بالقرب من بؤرة العدسة العينية (بين العدسة والبؤرة)
2- تعتبر الصورة الاولى للعدسة الشيئية جسما بالنسبة للعدسة العينية التي تكون صورة مكبرة تقديرية وتكون الصورة النهائية مقلوبة بالنسبة للجسم

سؤال :- هل يمكن تطوير المجهر لرؤية الذرة

الجواب :- لا بسبب ان الجسم المراد تكبيره يجب ان يكون على الاقل اكبر من الطول الموجي للضوء المستخدم وبما ان ابعاد الذرة اقل بكثير من الطول الموجي للضوء الابيض لذلك لا يمكن رؤية الذرة باستخدام المجهر الذي يعتمد على الضوء المرئي

المرقاب الكاسر :-

يعمل تقريباً نفس عمل المجهر المركب الا ان بؤرة العدسة العينية تقع بين العدسة الشيئية وبؤرتها

- تعمل العدسة الشيئية على تكوين صورة حقيقية ومقلوبة للجسم بحيث تقع هذه الصورة عند بؤرة العدسة العينية وبالتالي فان العدسة العينية تكون صورة تقديرية مكبرة للجسم مما يمكن من رؤية تفاصيل الجسم
- حتى يكون المرقاب الكاسر فعالاً يجب ان يكون حاصل جمع البعد البؤري للعدستين اكبر من طول المرقاب نفسه (البعد بين العدستين)

البعد بين العدستين (طول المرقاب) $<$ $f_o + f_e$

سؤال :- قارن بين طول النظر وقصر النظر من حيث تعريف كل منهما ، مكان تكون الصورة ،طريقة العلاج لكل منهما

سؤال :- قارن بين طول المرقاب الكاسر ومجموع البعدين البؤريين لعدستيه

الظواهر الضوئية

1- **الانعكاس الكلي الداخلي** :- هو انعكاس الاشعة عند سطح فاصل بين وسطين شفافين عندما تكون زاوية

السقوط اكبر من الزاوية الحرجة

الزاوية الحرجة :- هي زاوية سقوط لشعاع على سطح فاصل بين وسطين شفافين بحيث تكون

زاوية الانكسار في الوسط الثاني 90 درجة

- يحدث الانعكاس الكلي الداخلي فقط عندما ينتقل الشعاع من وسط معامل انكساره كبير الى وسط معامل انكساره قليل
- عند تطبيق قانون سنل في حالة الزاوية الحرجة

$$Sin\ (\ \theta_r\ ) = Sin\ (90\ ) = 1.$$

$$Sin\ \theta_c\ = \frac{n_r}{n_i} \qquad n_i\ > \ n_r.$$

θ_c :- الزاوية الحرجة

كلما كان معامل الانكسار للوسط الاول اكبر كانت الزاوية الحرجة اقل

سؤال :- جد الزاوية الحرجة للضوء المنتقل من الجلسرين n = 1.47 الى الهواء

سؤال :- اي مما يلي له زاوية حرجة اكبر ، الماس n = 2.42 ام الزركونيوم n = 2.20 ولماذا ؟

2- الانكسار الجوي

يمكن رؤية الشمس بعد غياب قرصها خلف الافق او يمكن رؤية قرص الشمس وقت الفجر قبل طلوعها الحقيقي وذلك بسبب انكسار الاشعة القادمة منها عند دخولها الى طبقات الغلاف الجوي حيث تختلف معاملات الانكسار لطبقات الغلاف الجوي ويكون الانحراف في هذه الحالة تدريجياً ومتصلاً والعين ترى امتدادات تلك المسارات للاشعة

3- السراب

السراب :- رؤية صور للاجسام على الارض مقلوبة وذلك بسبب انكسار الاشعة الصادرة من تلك الاشعة الى الارض حيث تنعكس انعكاسا كلياً داخلياً قبل وصولها الى الارض فيرى الناظر الذي تصل له هذه الاشعة صورة الاجسام وكأنها منعكسة عن بركة ماء بجانب الجسم

- سبب انكسار الاشعة المتجهه الى الارض هو اختلاف درجة حرارة طبقات الهواء وبذلك تختلف معاملات الانكسار لتلك الطبقات

انواع السراب :- **1- سراب صحراوي** :- تكون درجة حرارة طبقات الهواء الملامسة للارض اعلى من درجة حرارة طبقات الهواء الاعلى منها

2- سراب قطبي :- تكون طبقات الهواء السفلية الملامسة للارض ابرد من طبقات الهواء العليا لان الارض مغطاة بالثلوج

4- التشـــــتت

التشتت :- عملية فصل الضوء الى الوانه الاولية المكونة له

السبب :- اختلاف الاطوال الموجية لألوان الضوء المرئي وبذلك اختلاف زوايا انكساره

ملاحظة :- يتناقص معامل الانكسار مع ازدياد الطول الموجي

5- قـــــوس المـــطـــر

قوس المطر :- يحدث قوس المطر نتيجة تشتت اشعة الشمس عند سقوطها على قطرات الماء المعلقة بالهواء.

طريقة تكون قوس المطر

1- ينكسر الشعاع اولاً عند سقوطه على القطرة بحيث يكون الضوء البنفسجي اكثر انكساراً من الضوء الاحمر

2- تنعكس الاشعة داخل القطرة انعكاساً كلياً داخلياً عن السطح الداخلي لتعود مرة اخرى الى السطح الخارجي للقطرة
3- تنكسر الاشعة مرة اخرى عند خروجها من القطرة الى الهواء

4- تكون الزاوية بين الضوء الابيض الساقط والضوء البنفسجي النافذ ْ40 وبين الضوء الابيض واللون الاحمر ْ42
5- عندما ينظر مراقب الى قطرة عالية فانه سيراها باللون الاحمر لان باقي الالوان ستمر من فوق المراقب ولن يراها
6- عندما ينظر الى قطرة قليلة الارتفاع فانه سيراها باللون البنفسجي وذلك لان اللون الاحمر سيصطدم بالارض ولن يراه

6- زيـــغ العـــــدســـــــات

<u>زيغ العدسات</u> :- تكون صور غير واضحة ودقيقة ومشوهة للعدسات بسبب ما يسمى الزيغ الكروي والزيغ اللوني

<u>الزيغ الكروي</u> :- اذا سقطت اشعة متوازية وقريبة من المحور الاساسي فان البؤرة المتكونة من هذه الاشعة تكون ابعد من تلك البؤرة المتكونة من الاشعة المتوازية التي لها نفس الطول الموجي والبعيدة عن المحور الاساسي (اي التي تسقط عند اطراف العدسة)

<u>الزيغ اللوني</u> :- تركيز الالوان الضوئية المختلفة على مسافات مختلفة خلف العدسة

- السبب اختلاف الطول الموجي لالوان الضوء الابيض وبذلك اختلاف معامل انكسار مادة العدسة حسب الطول الموجي الساقط عليها
- ينتج عن كل لون من الوان الضوء الابيض بؤرة خاصة به بحيث تكون بؤرة اللون البنفسجي اقرب للعدسة من بؤرة اللون الاحمر اما باقي الالوان تقع بؤرها بين هذين اللونين
- يمكن التخلص من الزيغ اللوني باستخدام عدستين مختلفتين في معامل الانكسار احدهما مجمعه والاخرى مفرقة

سؤال 1 :- اذا سقط الضوء الابيض على منشور فاي اللونين ينحرف اكثر

1- الاحمر والاخضر
2- الاخضر والازرق
3- الاحمر والازرق

سؤال 2 :- ما الفرق بين الزيغ الكروي والزيغ اللوني للعدسات ؟

سؤال 3 :- قارن بين السراب القطبي والسراب الصحراوي من حيث شروط تكون كل منهما ؟

سؤال 4 :- وضح ما يحدث داخل قطرة الماء حتى يتكون قوس المطر ؟

سؤال 5 :- علل نرى الوان قوس المطر بحيث يكون اللون الاحمر في الاعلى واللون البنفسجي في الاسفل

سؤال 6 :- كيف تعمل الالياف الضوئية في نقل الصور والموجات الصوتية من مكان لآخر ؟

سؤال 7 :- مانوع الزيغ في كل من الحالات التالية :-

1- رؤية اللون الاحمر عند اطراف صورة معينة
2- عدم التمكن من تركيز الجزء المركزي لصورة
3- عدم التمكن من رؤية الجزء الخارجي لصورة بوضوح
4- تكبير الجزء المركزي للصورة اكثر من الجزء الخارجي

سؤال 8 :- علل يتبع شعاع ليزر مساراً منحنياً داخل محلول للسكر غير متجانس

سؤال 9 :- لما لا تسبب المرآة زيغاً لونياً

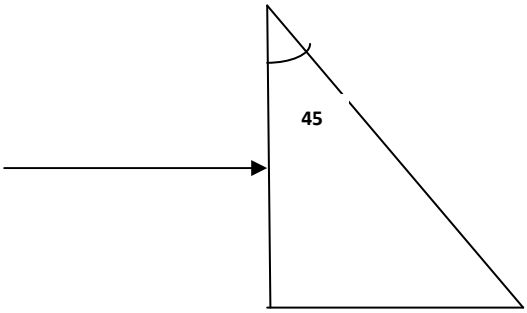
سؤال 10 :- ما سبب صدور الوان مختلفة من قطعة الماس لدى تعرضها للضوء الأبيض

سؤال 11 :- افترض ان $\lambda = 600\ nm$ احسب الزوايا الحرجة لكل من الماس والزركونيوم والثلج حيث

$n=2.42$ $n= 2.20$ $n= 1.30$ على الترتيب

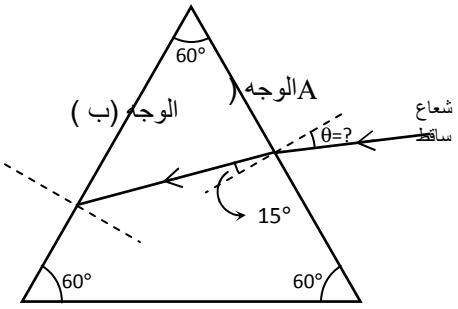
سؤال 12 :- يدخل الضوء من الهواء الى السطح الخارجي لمنشور معامل انكسار مادته 1.52 كما في الشكل وضح مسار الشعاع داخل المنشور

مبيناً هل يحدث له انعكاس كلي داخلي ام لا ؟



اسئلة الثانوية العامة

السؤال الاول :



اولاً :- يسقط شعاع ضوئي من الهواء بزاوية (θ) على منشور زجاجي معامل انكسار الضوء لمادته (1.50) فيتابع مساره في المنشور منكسراً بزاوية (15°) كما هو مبين في الشكل المجاور. أجب عمّا يلي:

1- احسب مقدار الزاوية الحرجة لمادة المنشور(θ_c).

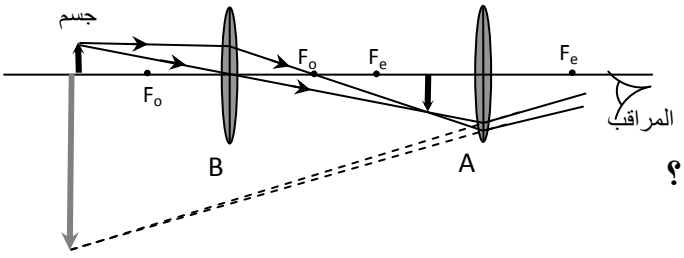
2- احسب زاوية سقوط الشعاع على الوجه (A) للمنشور.

3- أكمل بالرسم مسار الشعاع حتى يخرج من المنشور.

ثانياً **:-** مستخدماً الجدول أدناه قارن بين عيبي البصر.

العيب البصري	موقع تكوُّن الصورة بالنسبة للشبكية	نوع العدسة المستخدمة في التصحيح
طول النظر		
قصر النظر		

ثالثاً**:-** يُبيّن الشكل المجاور جهازاً بصرياً. أجب عمّا يلي:



1- ما اسم الجهاز؟

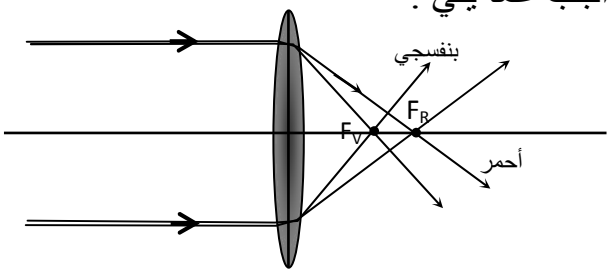
2- حدد كلاً من العدسة الشيئية والعدسة العينية في الشكل ؟

3- ما صفات الصورة التي يراها المراقب؟

4- اكتب واحداً من استخدامات الجهاز ؟

رابعاً

يُبيّن الشكل المجاور إحدى المشكلات التي تنجم عن العدسات. أجب عمّا يلي :



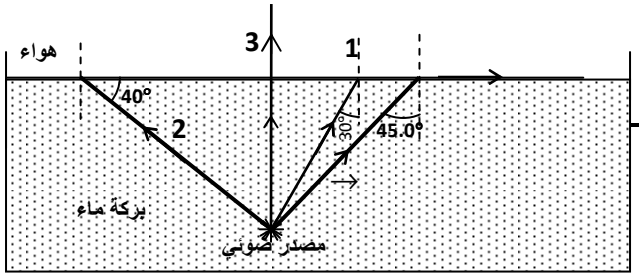
1- ما اسم المشكلة؟

2- فسِّر سبب حدوث هذه المشكلة.

خامساً :- شعاع ضوئي أحمر انتقل من الهواء إلى الماء، فإذا كانت سرعته في الماء ($2.24\times10^8 m/s$).
أجب عمّا يلي :

1- ماذا يطرأ على مقدار كل من طول موجة الشعاع وتردده عند انتقاله من الهواء الى الماء ؟
2- احسب معامل انكسار الضوء الأحمر في الماء.

السؤال الثاني :



اولاً :- يوضح الشكل المجاور مسارات مختلفة للضوء المنطلق من مصدر ضوئي مثبت عند قاع بركة سباحة. أجب عمّا يلي :

1- احسب معامل انكسار ماء البركة.

2- اكمل مسار كل من الشعاعين (2 ، 1).

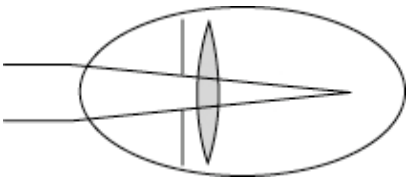
3- فسِّر عدم انحراف الشعاع الموضح في المسار 3.

ثانياً :- الشكل المجاور يُبَيِّن عيباً من عيوب البصر. أجب عمّا يلي :

1- أيُّ الأجسام يراها المصاب بهذا العيب البصري بوضوح أكبر، الأجسام القريبة أم البعيدة ؟..... ....

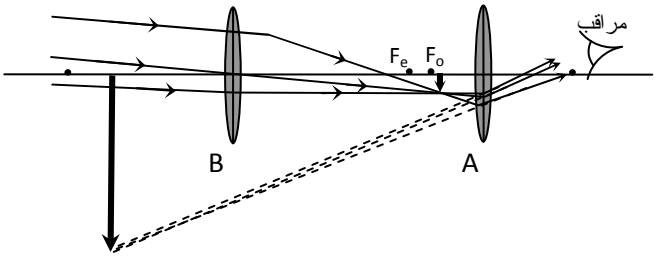
2- ما العيب البصري الذي يدل عليه الشكل؟....

3- ما نوع العدسة التي تستخدم لعلاج هذا العيب؟.....



ثالثاً :- شعاع ضوئي بنفسجي انتقل من الزجاج إلى الهواء، إذا كان معامل انكسار الضوء البنفسجي في الزجاج (1.52) . احسب سرعة الضوء في الزجاج.

رابعاً **:-أ-)** يُبَيِّن الشكل المجاور جهازاً بصريا يُستخدم في مراقبة الأجسام البعيدة جداً وتكوين صور لها بحيث يمكن رؤيتها بوضوح. أجب عمّا يلي:



1- ما اسم الجهاز؟.....
2- ماذا تسمى كل من العدستين في الشكل؟
3- ما صفات الصورة التي يراها المراقب؟
4- قارن بين البعد بين العدستين وجمع البعدين البؤريين لعدستي الجهاز؟

ب) علل : تبدو الأجسام المغمورة في الماء لدى مشاهدتها من الهواء أقرب للمشاهد مما هي عليه حقيقة.

.....

السؤال الثالث :-

اولاً :- أ-) عدسة محدبة بعدها البؤري (25.0cm) موضوع أمامها جسم طوله (2.2cm) وعلى بعد (30.0cm) منها، احسب:

1- بُعْد الصورة عن العدسة.

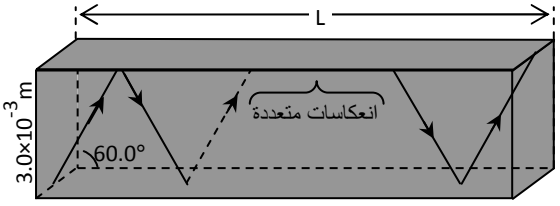
2- طول الصورة المتكونة.

ب) قارن بين المرقاب الكاسر والمجهر المركب مستخدماً الجدول أدناه.

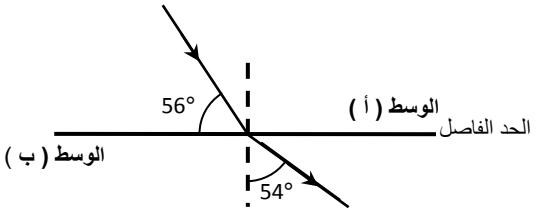
وجه المقارنة	المرقاب الكاسر	المجهر المركب
الغرض من الاستخدام		
صفات الصورة النهائية		

ثانياً :- يدخل شعاع ضوئي من الهواء إلى سطح الماء في كوب بزاوية (43.0°) مع العمودي. إذا كان معامل انكسار الماء (1.33) فاحسب الزاوية بين الشعاع المنكسر والعمودي.

ثالثاً:- يُسْقَطُ شعاع ضوئي إلى داخل متوازي مستطيلات زجاجي كما في الشكل المجاور. إذا خرج الشعاع من الطرف الآخر بعد أن حدث له (100) انعكاس كلي داخلي. احسب طول متوازي المستطيلات (L) .



رابعاً :- يُبَيِّن الشكل المجاور شعاعاً ضوئياً يجتاز حدّاً يفصل بين وسطين شفافين (أ) و (ب) أجب عمّا يلي:



1- ما الظاهرة الضوئية التي حدثت للشعاع عندما اجتاز الحد الفاصل بين الوسطين ؟

2- ماذا يحدث لكل من [الطول الموجي والتردد والسرعة] للشعاع الضوئي عند انتقاله للوسط (ب) ؟

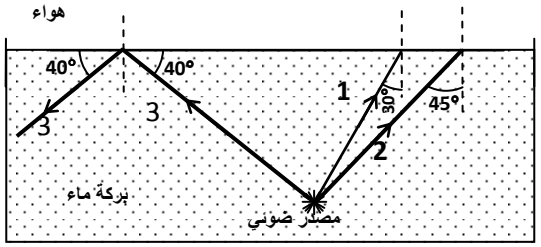
- الطول الموجي :
- التردد:
- السرعة:

خامساً :- عين بشرية مصابة بعيب بصري. تتكون الصورة فيها خلف الشبكية عندما تحاول العين تكوين صورة لجسم قريب. أجب عمّا يلي:

1- هل العين مصابة بطول النظر أم بقصر النظر؟.....
2- أيُّ الأجسام تراها العين المصابة بهذا العيب البصري بوضوح أكبر، الأجسام القريبة أم البعيدة ؟

3- ما نوع العدسة التي تستخدم في علاج هذا العيب؟

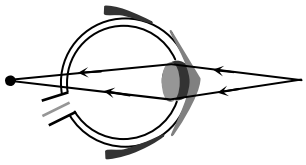
السؤال الرابع :-



اولاً **:** يُوضِّح الشكل المجاور مسارات مختلفة للضوء المنطلق من مصدر ضوئي مثبت عند قاع بركة سباحة، إذا كان معامل انكسار الضوء في الماء ($\sqrt{2}$) فأجب عمّا يلي :

1- احسب مقدار الزاوية الحرجة لشعاع عندما ينتقل من ماء البركة إلى الهواء.

2- أكمل مسار كل من الشعاعين (1 ، 2).
3- فسِّر ارتداد الشعاع 3 الى داخل الماء.



ثانياً : الشكل المجاور يُبَيّن عيباً من عيوب البصر. أجب عمّا يلي :

1- ما عيب البصر الذي يدل عليه الشكل؟
2- هل تستطيع العين رؤية الأجسام البعيدة بوضوح أم الأجسام القريبة؟

3- ما نوع العدسة التي تُسْتَخْدَم لعلاج هذا العيب؟

ثالثاً :- المرقاب الكاسر من الأجهزة البصرية التي يستخدمها العلماء. أجب عمّا يلي:

1- فيم يستخدم العلماء المرقاب؟

2- ما صفات الصورة النهائية التي يكوّنها المرقاب للجسم ؟

رابعاً :- من المشاكل التي تنجم عن العدسات الزيغ الكروي والزيغ اللوني. أجب عمّا يلي:

1- ما سبب حدوث الزيغ اللوني؟

2- كيف يمكن التقليل من الزيغ الكروي؟

3- حدد نوع الزيغ في كل من الحالات المذكورة في الجدول أدناه:

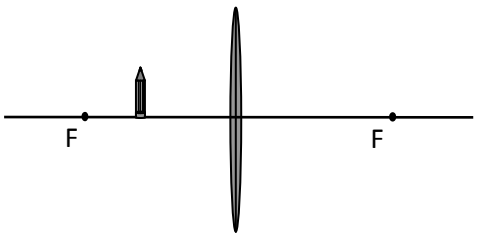
م	الحالة	نوع الزيغ
1	عدم التمكّن من رؤية الجزء الخارجي من صورة بوضوح	
2	رؤية اللون الأحمر عند أطراف صورة ما	
3	عدم التمكّن من تركيز الجزء المركزي لصورة ما.	

خامساً:- علل :- في يوم من أيام الصيف الحارة يُلاحظ سائقو السيارات أحياناً على الطرق الخارجية ما يُشبه البقع المائية .

السؤال الخامس :- اولاً:- مستخدماً الجدول أدناه قارن بين المجهر المركب والمرقاب الكاسر:

الجهاز البصري	الغرض من استخدامه	صفات الصورة الناتجة عن العدسة الشيئية
المجهر المركَّب		
المرقاب الكاسر		

ثانياً :- وضع قلم رصاص على مسافة (20.0 cm) من عدسة مجمّعة بعدها البؤري (30.0 cm)، كما في الشكل المجاور.أجب عما يلي:



1- مستعينا بمخطط الأشعة ارسم الصورة الناتجة عن العدسة.
2- احسب بعد الصورة عن العدسة.

3- أكتب صفات الصورة الناتجة..

ثالثاً :- أ- يسقط شعاع ضوئي من الهواء على سطح الماء بزاوية (25.0°). إذا كان معامل انكسار الماء (1.33) احسب زاوية انكسار الشعاع في الماء.

ب) علل الأشعة الساقطة على عدسة وذات الأطوال الموجيّة المختلفة بعد انكسارها تتركز في بؤر مختلفة.

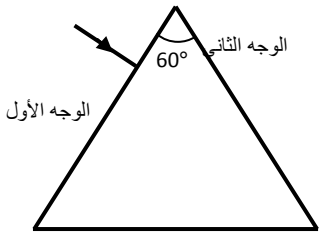
رابعاً :- ذهب والد راشد إلى عيادة العيون، شاكياً من مشكلة في بصره. وعندما فحصه الطبيب أخبره بأنه يعاني من عيب بصري اسمه طول النظر. أجب عمّا يلي :

1- هل يستطيع والد راشد رؤية الأجسام القريبة أم البعيدة بوضوح ؟

2- أين تقع الصورة بالنسبة لشبكية العين في هذا العيب البصري ؟

3- أوصى الطبيب والد راشد بأن يضع على عينيه نظارات طبيّة ما نوع العدسات التي اوصى بها ؟

خامساً:- سقط ضوء أخضر عمودياً على الوجه الأول لمنشور زجاجي زاوية رأسه (60.0°) موضوع في الهواء كما في الشكل المجاور. إذا كان معامل انكسار مادة المنشور (1.56) فأجب عمّا يلي :



1- احسب الزاوية الحرجة لمادة المنشور.

2- ما زاوية سقوط الشعاع على الوجه الثاني للمنشور.

3- ماذا يحصل للشعاع بعد سقوطه على الوجه الثاني؟

سادساً :- أ) علل : لا يمكن استخدام مرآة محدّبة لإحداث ثقب في ورقة عن طريق حرقها بتجميع أشعة الشمس الضوئيّة.

ب) من المشكلات التي تنجم عن العدسات أن الصور تكون مشوَّهة وغير واضحة بسبب الزّيغ الكروي.

أجب عمّا يلي:

1- ما سبب مشكلة الزيغ الكروي؟

2- كيف يمكن التقليل من مشكلة الزيغ الكروي؟

السؤال السادس اختر الاجابة الصحيحة :-

1- اعتماداً على الجدول المجاور تكون سرعة شعاع ضوئي أقل ما يمكن في مادة :

المادة	الماء	الماس	البنزين	الثلج
معامل الإنكسار	1.34	2.42	1.50	1.30

الماء الماس البنزين الثلج

2- عندما ينظر شخص من تحت الماء في بركة سباحة إلى زميله الواقف على لوح القفز الخشبي في الهواء فإنه:

يراه فوق موقعه الحقيقي يراه عند موقعه الحقيقي بالضبط

يراه تحت موقعه الحقيقي لا يمكن أن يراه من تحت سطح الماء

3- إذا لم يحصل انكسار جوي لأشعة الشمس فإن وقت شروق الشمس:

يتأخر ووقت الغروب يتقدم يتقدم ووقت الغروب يتأخر

يتقدم ووقت الغروب يتقدم يتأخر ووقت الغروب يتأخر

4- إذا كان معامل انكسار الضوء في الزجاج (1.57) ومعامل انكساره في الماء (1.36) فإن الزاوية الحرجة لشعاع ضوئي ينتقل من الزجاج إلى الماء تساوي تقريباً:

60.0° 49.1° 30.0° 0.866°

5- عند نفاذ أشعة من عدسة فإن تَرَكُّز الأشعة القريبة من محور العدسة في نقاط أبعد عن العدسة مقارنة مع الأشعة الساقطة على أطراف العدسة ينتج عن:

الزيغ الكروي طول النظر قصر النظر الزيغ اللوني

6- صفات الصورة التي تكوِّنها العدسة الشيئية في المجهر المركب:

مكبرة حقيقيةً مصغرة حقيقية

مكبرة تقديرية مصغرة تقديرية.

7- بزيادة معامل انكسار مادة الوسط :

تقل سرعة الضوء يقل تردد الضوء تزداد سرعة الضوء يزداد تردد الضوء.

8- العدسة المفرّقة:

يمكن أن تكون صورة حقيقية بؤرتاها حقيقيتان

تكوّن صور مقلوبة تكون صور مصغرة

9- يتكوّن قوس المطر نتيجة:

انكسار الضوء الانكسار والانعكاس الكلي للضوء

انعكاس الضوء الانعكاس الكلي للضوء

10- إذا سقط شعاع ضوئي بزاوية (50°) من الماء ($n_{ماء} = 1.33$) إلى الزجاج ($n_{زجاج} = 1.52$) فإنّ مساره:

لا ينحرف ينعكس داخلياً كلّياً

ينحرف باتجاه العمودي ينحرف بعيداً عن العمودي

11- الظاهرة الطبيعية الناتجة عن انكسار الضوء في طبقات الجو هي:

السراب الضبّاب الزّيغ البصري الزّيغ اللوني

انتهت مع اطيب التمنيات لكم بالنجاح