مدرسة جواكاديمي

هنا يمكنك تصفح مدرسة جو اكاديمي، المنهاج، اسئلة، شروحات، والكثير أيضاً

قياس الضغط

الفيزياء - الصف التاسع

فهرس الكتاب | الشرح | النتاجات | الملخص | أوراق العمل | حل ا

ميكانيكا الموائع

انكسار الضوء

1- انكسار الضوء

2- تطبيقات وظواهر بصرية

3- العدسات الرقيقة

- أسئلة الوحدة

إنكسار الضوء.

أتحقّقُ: أُعرّفُ انكسارَ الضوءِ.

الجواب: ظاهرةِ تغيّرِ مسارِ الضوءِ عندَ انتقالِه بينَ وسطينِ شفّافينِ مختلفينِ.

أفكر: لماذا تقلُّ سرعةُ الضوءِ عندَما ينتقلُ منَ الفراغِ إلى
وسطٍ شفّافٍ؟

الجواب: سرعة الضوء تقلُّ معَ زيادةِ معاملِ الانكسارِ

على نحوِ ما يظهرُ منَ المعادلةِ التالية:

$n = \frac{c}{v}$ ، ومعامل إنكسار أي وسط شفاف

أكبر من معامل انكسار الهواء.

أفكر:مستعينًا بتعريفِ معاملِ الانكسارِ وبالقيمِ الواردةِ في
الجدولِ (1) أفي الماءِ أم الزجاجِ تكونُ سرعةُ الضوءِ أكبرَ؟

كلما زاد

معامل الانكسار لهذا الوسط، وبما أن معامل إنكسار الماء(n=1.33) أقل من معامل إنكسار الزجاج (n=1.52)،

لذلك سرعة الضوء في الماء اكبر من سرعته في الزجاج.

أتحقّقُ: ما أقلُّ قيمةٍ لمعاملِ الانكسارِ؟

الجواب: للهواء (n=1)

أفكر:بالاستعانةِ بالجدولِ (1) أحسبُ سرعةَ الضوءِ في الزجاجِ.

(معامل انكسار الزجاج n=1.5).

الجواب:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{1.5} = 2 \times 10^8 \, m/s$$

أتحقّقُ: إذا انتقلَ شعاعٌ بينَ وسطينِ شفّافينِ وكانَ $n_1 > n_2$ ، ففي

أيِّ الوسطينِ تكونُ سرعةُ الضوءِ أكبرَ ؟

$(n_2$

تمرين: انتقلَ شعاعٌ ضوئيٌّ منَ الماسِ إلى الماءِ، فإذا كانتْ

زاويةُ سقوطِ الشعاعِ 30° ، فأحسبُ ما يأتي:

1 . سرعةُ الضوءِ في الماسِ.

2 . زاويةُ انكسارِ الشعاعِ في الماءِ.

الجواب:

1. سرعة الضوء في الماس:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3\times10^8}{2.42} = 1.2\times10^8\ m/s$$

2- زاوية الانكسار: باستخدام قانون سنل:

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

$$2.42\times\sin30^o = 1.33\times\sin\theta_2$$

$$2.42\times0.5 = 1.33\times\sin$$

$$\sin^{-1}\left(\frac{1.21}{1.33}\right) = \sin^{-1}(0.909) = 65.4^o$$

بصرية

أفكر: كيفَ يمكنُ الاستفادةُ من فكرة الزاويةِ الحرجةِ في حسابِ معاملِ انكسارِ الوسط الشفّافِ؟

الجواب: باسقاط ضوء من الوسط الشفاف(n_1) إلى الهواء($n_2=1$)، ونغير مقدار زاوية السقوط في الوسط، حتى نحصل على زاوية انكسار (90^o)، عندها تكون زاوية السقوط هي الزاوية الحرجة.

ثم نطبق العلاقة التالية لإيجاد معامل انكسار الوسط:

$$sin\theta_c = \frac{n_2}{n_1} \quad n_1 = \frac{n_2}{sin\theta_c} \quad , \quad n_2 = 1$$

تمرين: أحسبُ الزاوية الحرجة لقالبٍ منَ الزجاجِ معاملُ
انكسارِه (n=1.5)

الجواب:

$$sin\theta_c = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{1.5}$$

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

$$= \sin^{-1}(0.67) = 42.1^{o}$$

أتحقّقُ: ما المقصودُ بالانعكاسِ الكلّيِّ الداخليِّ؟

الجواب: هو العمليّةِ التي تنعكسُ فيها الأشعّةُ الضوئيّةُ كُليًّا
في الوسطِ الذي سقطتْ فيه

أتحقّقُ: ما أنواعُ السّرابِ؟

الجواب: السراب خداعِ البصريِّ يراهُ مراقبٌ في الصحراءِ، حيثُ
يرى صورةَ جسمٍ بعيدٍ على أنَّه بركةُ ماءٍ، وهو نوعان هما:

القطبي(العلوي).

أتحقّقُ: ما الألوانُ التي يتكوّنُ منها الضوءُ الأبيضُ؟

الجواب: أحمرُ ، برتقاليّ، أصفرُ ، أخضرُ ، أزرقُ نيليٌّ، بنفسجيٌّ

أفكر: لماذا لا يُرى قوسُ المطرِ لشخصٍ يقفُ متوجِّهًا نحوَ الشمسِ؟

الجواب: قوس المطر ينتج عن انكسارات لضوء الشمس

وانعكاس كلي داخل قطرات الماء،

والانعكاس الكلي الداخلي

يكون نحو جهة سقوط الضوء (نحو الشمس)، لذلك يجب أن

تكون الشمس خلف الشخص ، حتى تتم رؤية الشعاع المنعكس

انعكاس داخلي نحو الشمس.

الجواب: عبارة عن أنابيبَ رفيعةٍ وشفافةٍ، تَصنعُ عادةً من الزجاجِ أو
البلاستيك، وتُستخدمُ لنقلِ الضوءِ.

الدرس الثالث: العدسات الرقيقة

أفكر:عندما أُوجِّهُ أحدَ أوجُهِ عدسةٍ محدَّبةٍ نحوَ الشمس
فإنَّ أشعّةَ الشمسِ تتجمّعُ في بقعةٍ صغيرةٍ شديدةِ
الإضاءةِ، يُمكنُها أنْ تحرقَ ورقةً رقيقةً، فكيفَ تفسِّرُ ذلكَ؟

الجواب: لأن أشعة الشمس تكون متوازية، وعند سقوط ضوء
الشمس المتوازي على العدسة المحدبة (المجمعة)،
فإن الأشعة تتجمع بشكل مركز عن بؤرة، مما تولد
حرارة كافية لحرق ورقة رقيقة.

المعياريّةِ

سببَ عدمِ تكوّنِ خيالِ للحالةِ رقم (4) (
باستخدام عدسة
مقعرة) في التجربةِ (3) السابقةِ.

الجواب: لا تلتقي الأشعةُ النافذةُ منَ العدسةِ المقعرة، ولكنْ تلتقي
امتداداتُها، لذا يكونُ الخيالُ المتكوّنُ وهميًّا، فلا يتكون خيال على
قطعة الكرتون، وصفاتِ الخيالِ تكونُ على النحو الآتي: مصغّرٌ
ومعتدلٌ ووهميٌّ.

أفكر: لماذا يتكوّنُ خيالُ الجزءِ السفليِّ للجسمِ على المحورِ
الرئيسِ؟

الجواب: لأن الشعاع القادوم من الجزء السفلي للجسم الذي

إنكسار،منطبقا

على المحور الرئيس، لذلك يقع خيال هذا الجزء أيضاً

على المحور الرئيس.

أتحقّقُ: ما نوعُ العدسةِ التي يمكنُ أن تُكوِّنَ خيالً حقيقيًّا لجسمٍ؟

الجواب: العدسة المحدبة

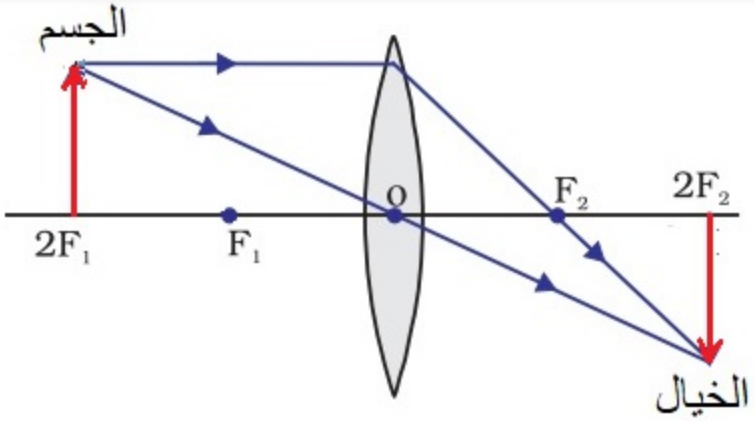
تمرين: أُحدّدُ بالرسمِ موقعَ وصفاتِ الخيالِ المتكوّنِ

لجسمٍ موضوعٍ عندَ نقطةٍ تقعُ على بُعدٍ يساوي مِثْلي

البُعدِ البؤريِّ لعدسةٍ إذا كانتِ العدسةُ:

1 . محدّبةً.

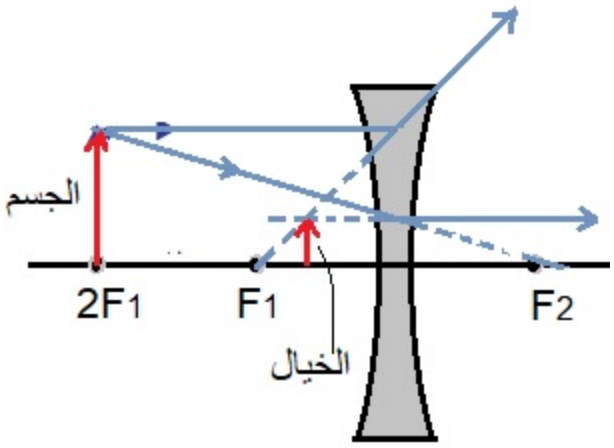
2. مقعرة.



تكون الخيال في العدسة المحدبة

صفات الخيال: حقيقي، مقلوب، مساويا للجسم في أبعاده.

-2



تكون الخيال في العدسة المقعرة

صفات الخيال: وهمي، معتدل، مصغر

أفكر: لماذا يُصمَّمُ التلسكوبُ على أنْ تكونَ بؤرةُ العدسةِ

الجواب: حتى تقع الصورة الحقيقية التي تكونها العدسة

الشيئية بين العدسة العينية وبؤرتها.

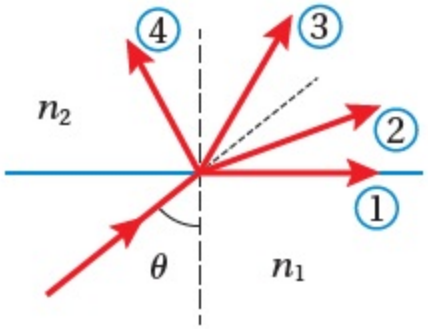
مراجعةُ الوحدة

1- أَضعُ دائرةً حولَ رمزِ الإجابةِ الصحيحةِ لكلِّ جملةٍ ممّا يأتي:

1.أيُّ المساراتِ (4 , 3 , 2 , 1) في الشكلِ المجاورِ يمثّلُ أقربَ مسارٍ

صحيحٍ لشعاعٍ ضوئيٍّ ينتقلُ من وسطٍ شفّافٍ مُعاملُ انكسارِه

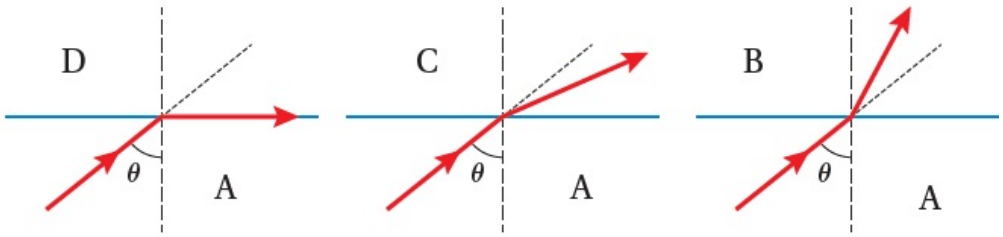
($n_1 = 1.4$) إلى وسطٍ شفّافٍ آخرَ مُعاملُ انكسارِه ($n_2 = 1.6$)



أ . 1 ب . 2 ج. 3 د .

4

* تُبيّنُ الأشكالُ الآتيةُ انتقالَ شعاعٍ ضوئيٍّ من وسطٍ شفّافٍ (A) إلى أوساطٍ شفّافةٍ مختلفةٍ (B, C, D)،أُجيبُ عن الفقرتينِ (3 ، 2) الآتيتينِ:



2.تكونُ سرعةُ الضوءِ أكبرَ ما يمكنُ في الوسطِ:

أ . A ب . B ج. C

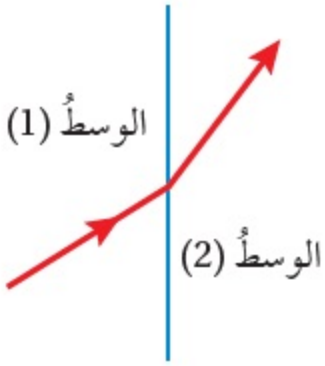
د . D

3.الوسطُ ذو مُعاملِ الانكسارِ الأكبرِ هو:

أ . A ب . B ج. C

د . D

المجاورِ نَستدلّ على أنّ:



أ . زاويةَ السقوطِ أكبرُ من زاويةِ الانكسارِ.

ب . زاويةَ السقوطِ أكبرُ من الزاويةِ الحرجةِ.

ج. معاملَ انكسارِ الوسطِ الأولِ أكبرُ من معاملِ انكسارِ الوسطِ الثاني.

د . سرعةَ الضوءِ في الوسطِ الأولِ أكبرُ من سرعتِه في الوسطِ الثاني.

5.ينتقلُ شعاعٌ ضوئيٌّ من وسطٍ شفّافٍ مُعاملُ انكسارِه n_1 إلى وسطٍ آخرَ مُعاملُ انكسارِه n_2 . يحدثُ نعكاسٌ كلّيٌّ داخليٌّ للشعاعِ الضوئيِّ

أ . $\theta_c > \theta_1$ ، $n_2 > n_1$ ب . $\theta_c < \theta_1$ ، $n_2 < n_1$

ج. $\theta c > \theta_1$ ، $n_2 < n1$ د . $\theta_c < \theta_1$ ، $n_2 > n_1$

6 . يبلغُ مُعاملُ انكسارِ الماءِ نحوَ $(\frac{4}{3})$.ماذا يحدثُ لشعاعٍ ضوئيٍّ ينتقلُ منَ الهواءِ ($n = 1$) إلى الماءِ؟

أ. تقلُّ سرعتُه إلى $\frac{3}{4}c$ ب.تزيدُ سرعتُه إلى $\frac{4}{3}c$

ج. ينكسرُ بزاويةٍ تساوي $\frac{3}{4}\theta_1$ د. ينكسرُ بزاويةٍ تساوي $\frac{4}{3}\theta_1$

* يمثّلُ الشكلُ عمليّةَ تكوّنِ خيالٍ حقيقيٍّ مُكبَّرٍ للهبِ شمعةٍ موضوعةٍ أمامَ عدسة محدّبةٍ.

الآتيتينِ:

7. موقعُ الشمعةِ بالنسبةِ إلى العدسةِ يكونُ:

أ . بينَ العدسةِ وبؤرتِها.

ب . بينَ البؤرةِ ومِثْلَيِ البُعدِ البؤريِّ.

ج. على بُعدٍ يساوي مِثْلَيِ البُعدِ البؤريِّ.

د . على بُعدٍ أكبرَ من مِثْلَيِ البُعدِ البؤريِّ.

8.لتكوينِ خيالٍ مُصغّرٍ للهبِ الشمعةِ على قطعةِ الكرتونِ تُحرَّكُ:

أ . قطعةُ الكرتونِ نحوَ العدسةِ.

ب . قطعةُ الكرتونِ بعيدًا عنِ العدسةِ.

ج. العدسةُ نحوَ الشمعةِ.

د . العدسةُ نحوَ قطعةِ الكرتونِ.

9.الأخيلةُ التي تكوّنُها العدسةُ المقعّرةُ للأجسامِ الموضوعةِ

أمامَها تكونُ دائمًا:

أ . وهميّةً ومعتدلةً ومصغَّرةً.

ب . وهميّةً ومعتدلةً ومُكبَّرةً.

د . حقيقيّة ومقلوبة ومكبَّرة.

10.أحدُ الأشكالِ الآتيةِ يُبيّنُ المسارَ الصحيحَ لشعاعٍ ضوئيٍّ بعدَ نفاذِه منَ العدسةِ

أ . 1 ب . 2 جـ. 3 د . 4

الجواب: جـ. 3

2- أَستخدمُ المتغيّراتِ: تَتبّعَ سامي مسارَ شعاعٍ ضوئيٍّ

سقطَ منَ الهواءِ على مكعبٍ مصنوعٍ من البلاستيك،

فوَجدَ أنَّ زاويةَ السقوطِ (50˚) وزاويةَ الانكسارِ (21.7˚).

أَجدُ:

أ . معاملَ انكسارِ المكعبِ.

ب .الزاويةَ الحرجةَ للمادّةِ المصنوعِ منها المكعبُ.

الحل:

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

$$1 \times \sin 50^o = n_2 \sin 21.7^o$$

$$0.77 = n_2 \times 0.37 \Rightarrow n_2 = 2.1$$

ب.

$$Sin\theta_c = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{2.1} = 0.467$$

$$\theta_c = \sin^{-1}(0.467) = 28^o$$

3 . أُفسّرُ: تُصمَّمُ الأليافُ الضوئيّةُ على أنْ تكونَ ضيّقةً جدًّا.

آخذًا في الحسبانِ المساراتِ المختلفةَ التي يمكنُ أنْ يسلكَها الضوءُ في الأليافِ الضوئيّةِ، فلماذا يجبُ ألاّ تكونَ الأليافُ الضوئيّةُ واسعةً جدًّا؟

الحل:

حتى يسقطُ الضوءَ دائمًا على الحدِّ الفاصلِ بينَ القلبِ

انعكاسٌ
كلّيٌّ داخليٌّ، وبهذا يحافظُ الليفُ الضوئيُّ على
الطاقةِ الضوئيةِ
وينقلُها إلى مسافاتٍ بعيدةٍ دونَ ضياعٍ يُذكرُ للطاقةِ.

4 .أَحسُبُ: إذا كانتِ الزاويةُ الحرجةُ لقالبٍ من
الزجاجِ تساوي (42°)،
أَحسبُ الزاويةَ الحرجةَ للقالبِ إذا أُلقيَ في الماءِ،
علمًا أنَّ معاملَ
انكسارِ الماءِ (1.33).

الحل: أجد معامل انكسار اللقالب:

$$sin\theta_c = \frac{n_{\text{هواء}}}{n_{\text{قالب}}}$$

$$n_{\text{قالب}} = \frac{1}{sin\theta} \Rightarrow n_{\text{قالب}} = \frac{1}{sin42^o} = 1.5$$

الزاوية الحرجة للقالب عند سقوط الضوء من
الماء إلى
القالب:

$$Sin\theta_c = \frac{n_{\text{ماء}}}{n_{\text{قالب}}}$$

5. التفكيرُ الإبداعيُّ: أجرتْ سلمى وآيةُ استقصاءً لتحديدِ نوعِ سائلٍ غيرِ معروفٍ، فقامتا بتسليطِ شعاعٍ ضوئيٍّ على سطحِ السائلِ بزاويةٍ معيَّنةٍ وقياسِ زاويةِ الانكسارِ. وقد كرّرَتا هذهِ العمليّةَ بتغييرِ زاويةِ السقوطِ، وتسجيلِ نتائجِهما في الجدولِ المجاورِ.

أ . أَكتبُ هدفًا لهذا الاستقصاءِ.

ب . أَكتبُ قائمةً بالأدواتِ جميعِها التي استُخدِمتْ.

ج. أُحدّدُ نوعَ السائلِ)مستعينا بالجدول 1 .

د . أُحدّدُ الأخطاءَ المحتمَلةَ في التجربةِ.

الحل:

أ.هدف : استقصاء نوع سائل معين باستخدام قانون سنل.

انكسارهِ مجهول، مِنْقَلة دائريّة، ورقٌ أبيضُ (A4) قلمٌ.

ج. أحدد نوع السائل باستخدام قانون سنل باعتبار الضوء يسقط من الهواء ($n_1=1$).

$$n_2 = \frac{n_1 \sin\theta_1}{\sin\theta_2}$$

زاوية السقوط(θ_1)	زاوية الانكسار(θ_2)	
10°	7.5°	1.33
20°	14.3°	1.38
30o	21.4°	1.37
40°	28.4°	1.35
50o	34.0°	1.37
60°	40.0°	1.35

المتـ

$$\bar{n_2} = \frac{\sum n_2}{N}$$

$$= \frac{1.33 + 1.38 + 1.37 + 1.35 + 1.37 + 1.35}{6}$$

$$= 1.36$$

بالعودة للجدول(1) من الكتاب(معاملاتُ الانكسا لبعضِ الموادِّ الشفّافةِ). أجد أن المادة الشفافة

د. الأخطاء المحتملة:

- دقة قياس المنقلة
- زاوية النظر إلى قياس المنقلة.
- اختلاف الأشخاص في تحديد مقدار قياس الزوايا.

6. أحلّلُ: وُضِعَ جسمٌ طولُه (15cm) أمامَ عدسةٍ، فتكوّنَ

أ . ما نوعُ العدسةِ الموضوعِ أمامَها الجسمُ؟

ب . هلِ الخيالُ المتكوِّنُ حقيقيٌّ أم وهميٌّ؟ أذكرُ السببَ.

ج. إذا قُرِّبَ الجسمُ من العدسةِ، فماذا يحدثُ لطولِ الخيالِ؟

الحل:أ. العدسة محدبة، لأن الخيال مقلوب.

ب. حقيقي لأن الخيال مقلوب.

ج.عند تقريب الجسم من العدسة يزداد طول الخيال حتى

يصبح طول الخيال يساوي طول الجسم عندما يكون

الجسم على بعد مثلي البؤرة، وعند الاقتراب من العدسة

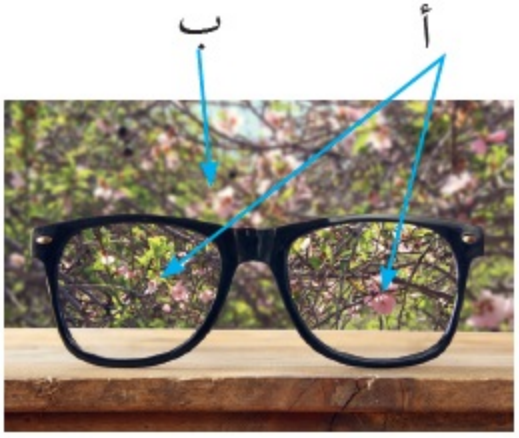
يصبح طول الخيال أكبرمن طول الجسم، وعندما يقع الجسم

عند البؤرة، لا يتكون خيال ، وعند بعد أقل من البؤرة يكون الخيال

7. أستنتجُ: في الشكلِ المجاورِ، ينظرُ شخصٌ مصابٌ بأحدِ عيوبِ
الإبصار إلى مكعبينِ، أحدُهما قريبٌ (A) والآخرُ بعيدٌ (B). فما نوعُ
العيبِ البصريِّ الذي أُصيبَ بهِ الشخصُ؟ وكيفَ يمكنُ علاجُه؟

الحل: الشخص مصاب بطول النظر، ويعالج باستخدام نظارة
ذات عدسات محدبة (مجمعة).

8.أحلّلُ: في الشكلِ ينظرُ شخصٌ إلى أحدِ المناظرِ الطبيعيةِ
البعيدةِ نسبيًّا، فيبدو لهُ المنظرُ (أ) من خلالِ النظاراتِ

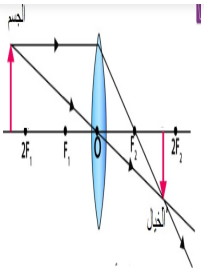
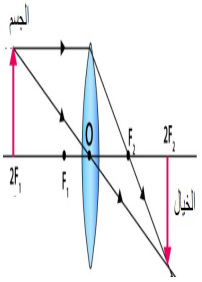
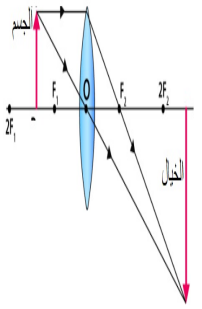
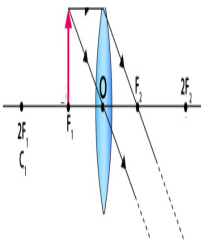
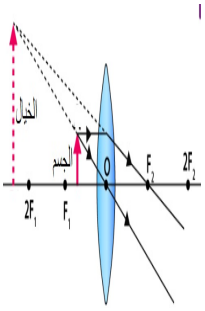
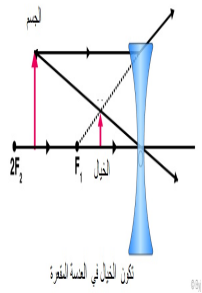


فما نوعُ عدساتِ النظاراتِ؟ وما نوعُ العيبِ البصريِّ الذي
يعاني منهُ الشخصُ؟

الحل: الشخص مصاب بقصر النظر، ويعالج باستخدام
نظارة ذات عدسات مقعرة (مفرقة)

9. أُقارنُ بالرسمِ بينَ الخيالِ الوهميِّ المتكوِّنِ في كلٍّ منَ
العدسةِ المحدّبةِ والعدسةِ المقعّرةِ، مبيّنًا ما يحدثُ
للخيالِ عندَ تقريبِ الجسمِ منَ العدسةِ في الحالتينِ.

الحل:

مصغرة،حقيقية،مقلوبة		أبعد من مثلي البعد البؤري
مساوية للجسم حقيقية ، مقلوبة		على بعد مثلي البؤرة
مكبرة ،حقيقية ،مقلوبة		بين البؤرة ومثلي البعد البؤري
تتكون صورة في اللانهاية وصفاتها غير معروفة		عند البؤرة
مكبرة ، وهمية، معتدلة		بين العدسة والبؤرة
مصغرة ، وهمية ، معتدلة		على أي بعد

أسئلة تحاكي الاختبارات الدولية

السؤالُ الأولُ:

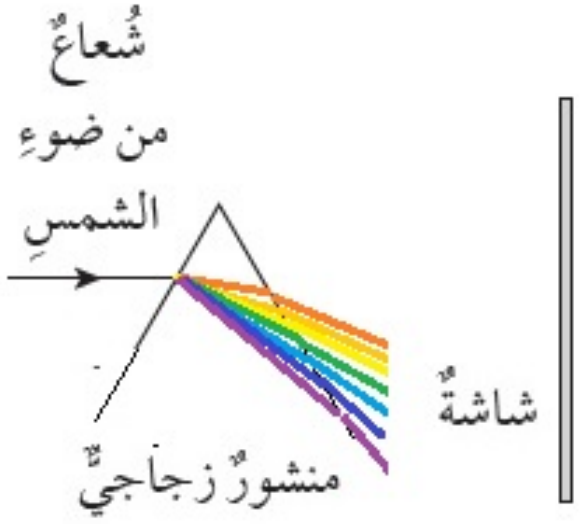
في أيٍّ ممّا يأتي ينتقلُ الضوءُ بأسرعِ ما يمكنُ؟

أ. الهواءُ ب. الزجاج

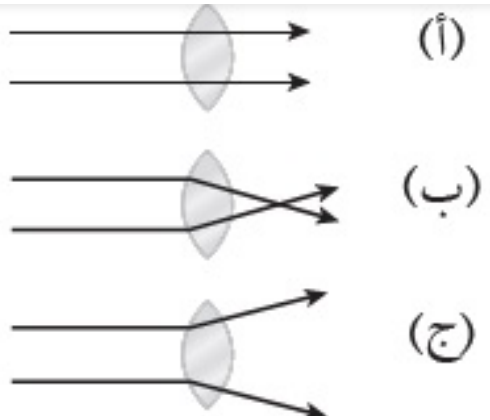
ج. الماءُ د. الفراغُ

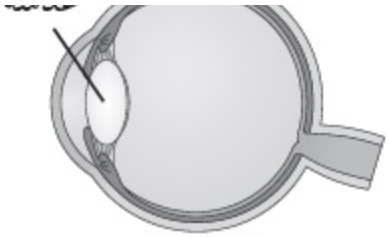
السؤالُ الثاني:

من ضوءِ الشمسِ يدخلُ إلى منشورٍ زجاجيٍّ.
أصفُ ما سيظهرُ على الشاشةِ.
(يمكنُني الرسمُ على الرسمِ التخطيطيِّ للمساعدةِ على شرحِ إجابتي).
الجواب:



السؤالُ الثالثُ:
أيُّ الأشكالِ الآتيةِ يبيِّنُ ما يحدثُ للضوءِ عندِ سقوطِه على
عدسةٍ مُكبِّرةٍ؟


(أ)
(ب)
(ج)



أ. لتسهيلِ رؤيةِ الأجسامِ المختلفةِ في شدّةِ إضاءتِها.

ب. لتسهيلِ رؤيةِ الأجسامِ المختلفةِ في ألوانِها.

ج. لتسهيلِ رؤيةِ الأجسامِ المختلفةِ في بُعدِها عن العينِ.

د. لتسهيلِ رؤيةِ الأجسامِ المختلفةِ في أحجامِها