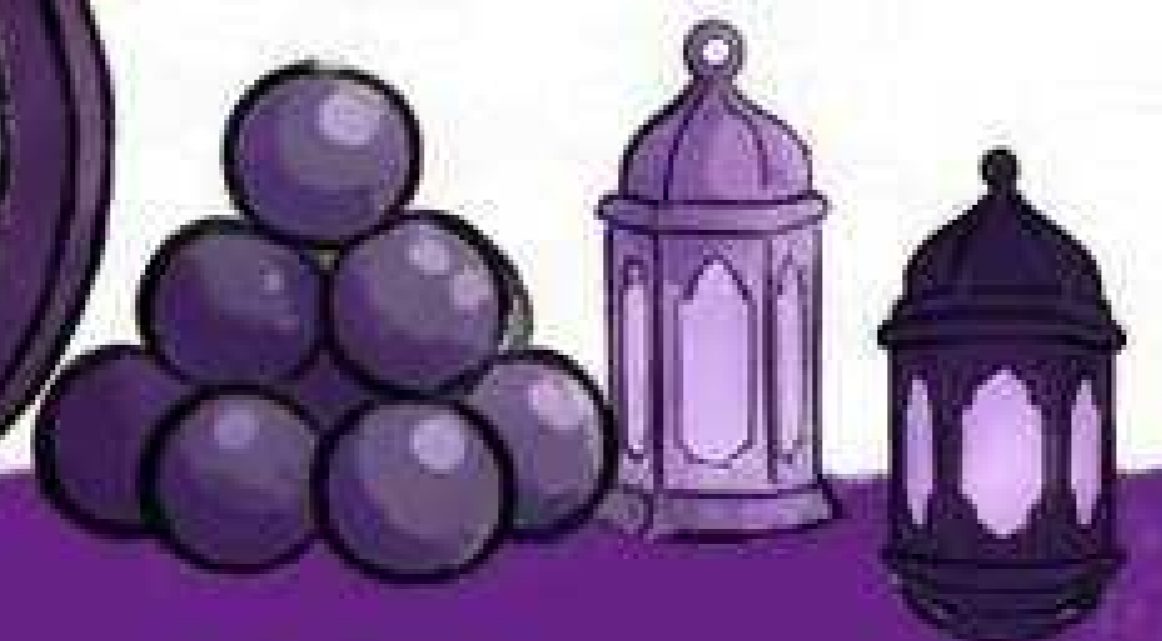




هل ذاكرت انكسار الضوء؟



مكر الفيزياء



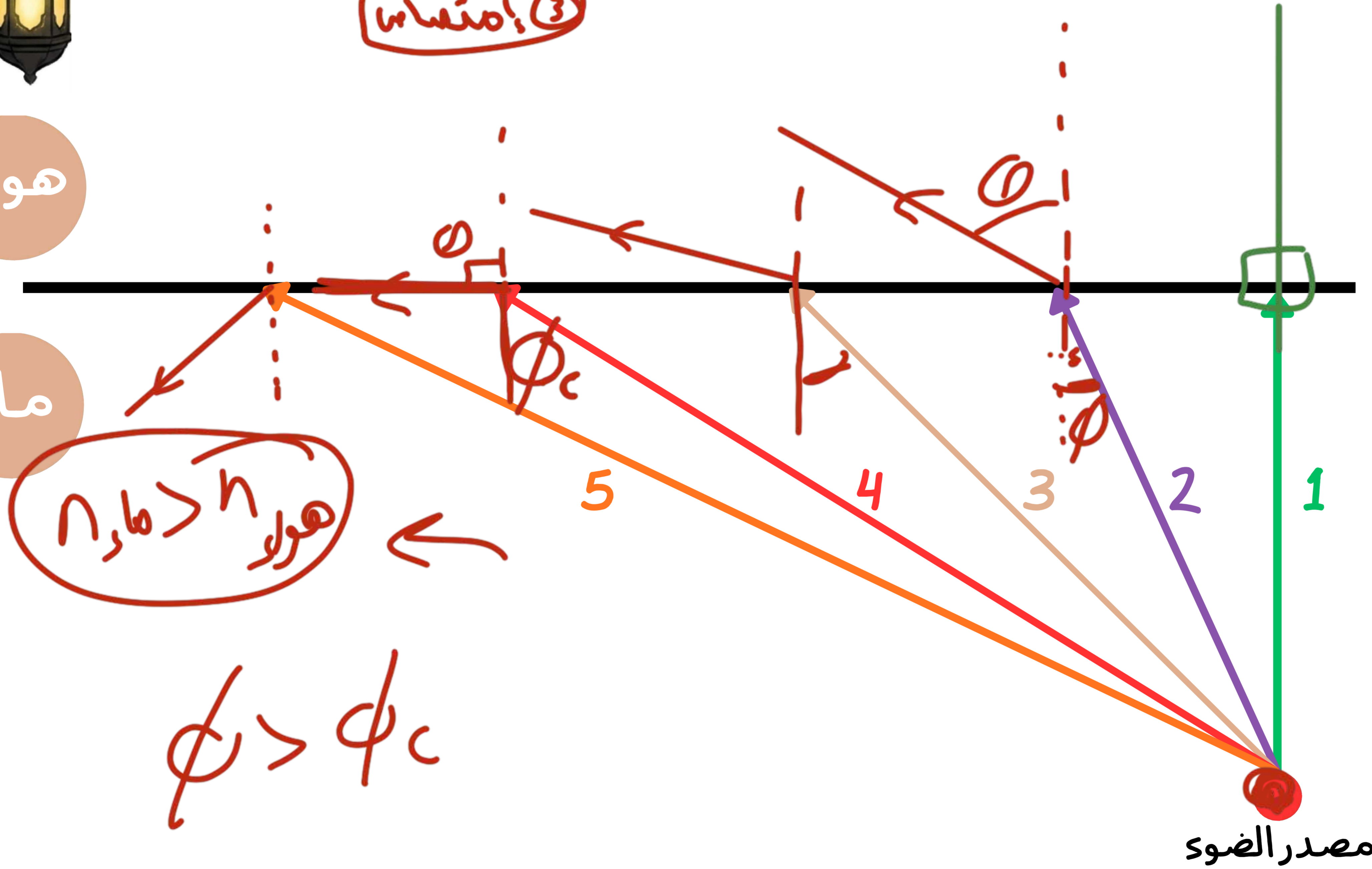
الانعكاس الكلي



- ① : انعكاس
- ② : انحراف
- ③ : امتصاص

هواء

ماء



شروط الانعكاس الكلي

- ① الشعاع ساقط من الوسط الأكبر كثافة
- ② زاوية السقوط أكبر من الزاوية الحرجة

$\phi > \phi_c$

$\phi > \phi_c$





الانعكاس الكلي للضوء

ارتداد الشعاع الضوئي داخل الوسط الأكبر كثافة ضوئية عند سقوطه على السطح الفاصل بين وسطين بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة.

الزاوية الحرجة بين الوسيطين

الزاوية التي ينكس عندها الضوء
عماساً للسطح الفاصل ساقاً من
الوسط الأكبر كثافة

$$0 = 90$$

$$\phi = \phi_c$$



قانون سنل في الانعكاس الكلي



$$n_1 \sin \phi_c = n_2 \sin 90^\circ$$

$$n_2 = n_1 \sin \phi_c$$

$$\sin \phi_c = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = n_2 = \frac{\sin \phi_{c1}}{\sin \phi_{c2}}$$

عند حساب الزاوية الحرجة بين وسطين لابد أن تكون قيمة الكمية الموجودة في البسط دائماً أقل من قيمة الكمية الموجودة في المقام وذلك لأن $\sin \phi_c$ أهم من الواحد... دائماً.

هنشوفها عملي

2- الطول الموجي للضوء الساقط

الزاوية الحرجة تعتمد علي
1- نوع مادة الوسطين

مكر الفيزياء



م / عادل بسيوني

الانعكاس الكلي للضوء

01501857217

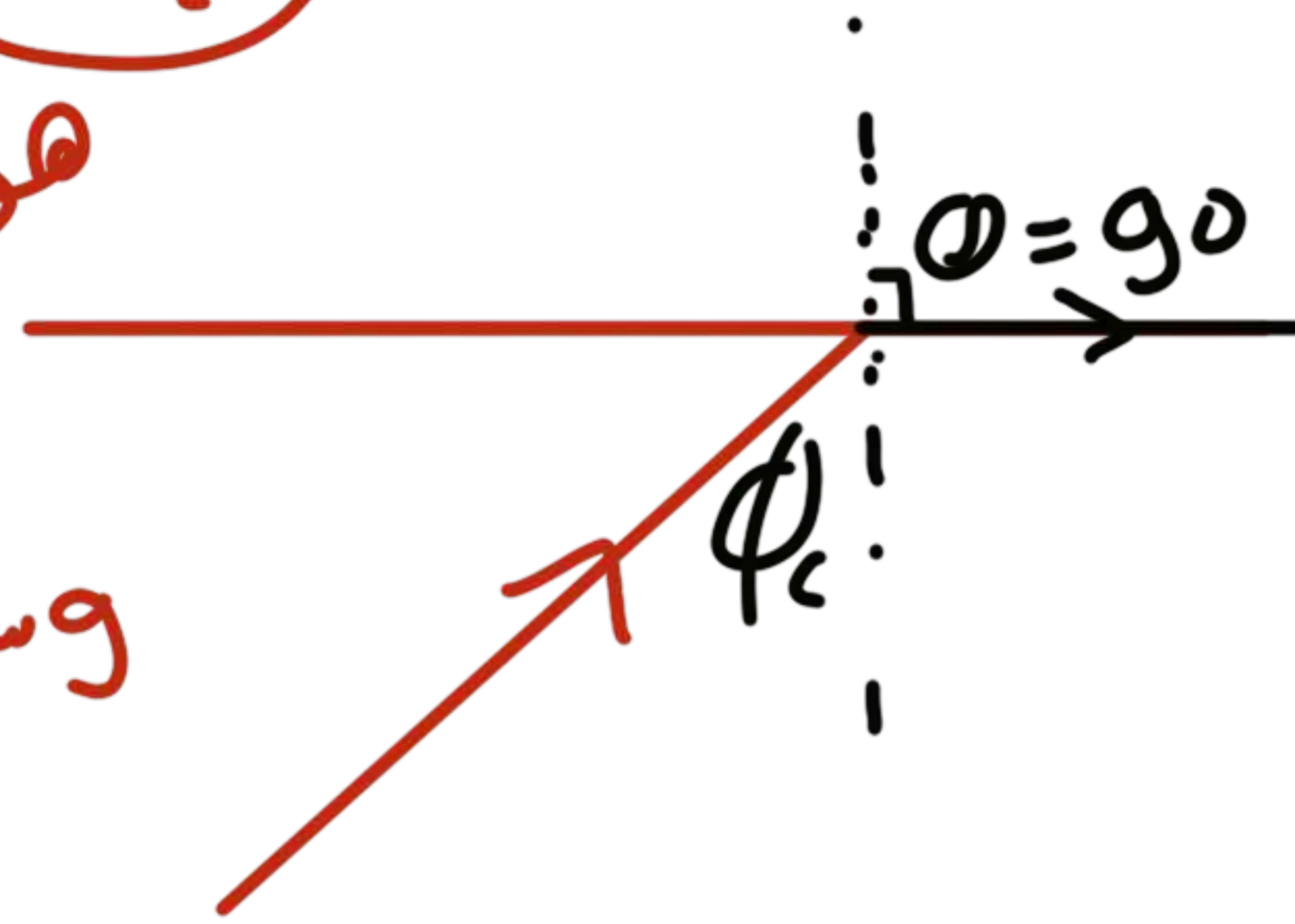


$$v = c = 3 \times 10^8$$

$$n = 1$$

هواء

وسط n



$$1 = n \sin \phi_c$$

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

الانعكاس الكلي



مركز الفيزياء

حل أمثلة كتاب الامتحان



مثال
1

إذا كان معامل الانكسار المطلق لكل من الزجاج والماء لشعاع ضوئي أحادي اللون هما 1.6 ، 1.33 على

الترتيب، احسب:

$$\sin \phi_c (g) = \frac{1}{1.6} = 38.6$$

$$\sin \phi_c (w) = \frac{1}{1.33} = 48.753$$

(١) الزاوية الحرجة لكل منهما مع الهواء.

(٢) الزاوية الحرجة بين الزجاج والماء.

$$\sin \phi_c = \frac{1.33}{1.6} = 56.22$$

استبدل الضوء المستخدم في المثال بأخر أحادي اللون له طول موجي أقل، ماذا يحدث للزاوية الحرجة

بين كل من الزجاج والماء مع الهواء؟ نقل الزاوية الحرجة

ماذا
لو



مثال
2

اختر: سقط شعاعان ضوئيان متوازيان **متوازيان** أحدهما أزرق والآخر أخضر من وسط (X) على السطح الفاصل مع الهواء، فكانت زاوية انكسار الشعاع الأخضر 90° فإن الشعاع الأزرق

(ب) ينفذ دون أن يعاني أي انحراف

(أ) ينكسر مقترباً من العمود

(ج) ينكسر مبتعداً عن العمود

(د) ينعكس انعكاساً كلياً

الأزرق > الأخضر

أزرقاً، ϕ > أخضر، ϕ

أخضر > أصفر
45
40
35

سقط شعاع ضوئي أحمر على السطح الفاصل بنفس زاوية السقوط، ماذا يحدث له؟

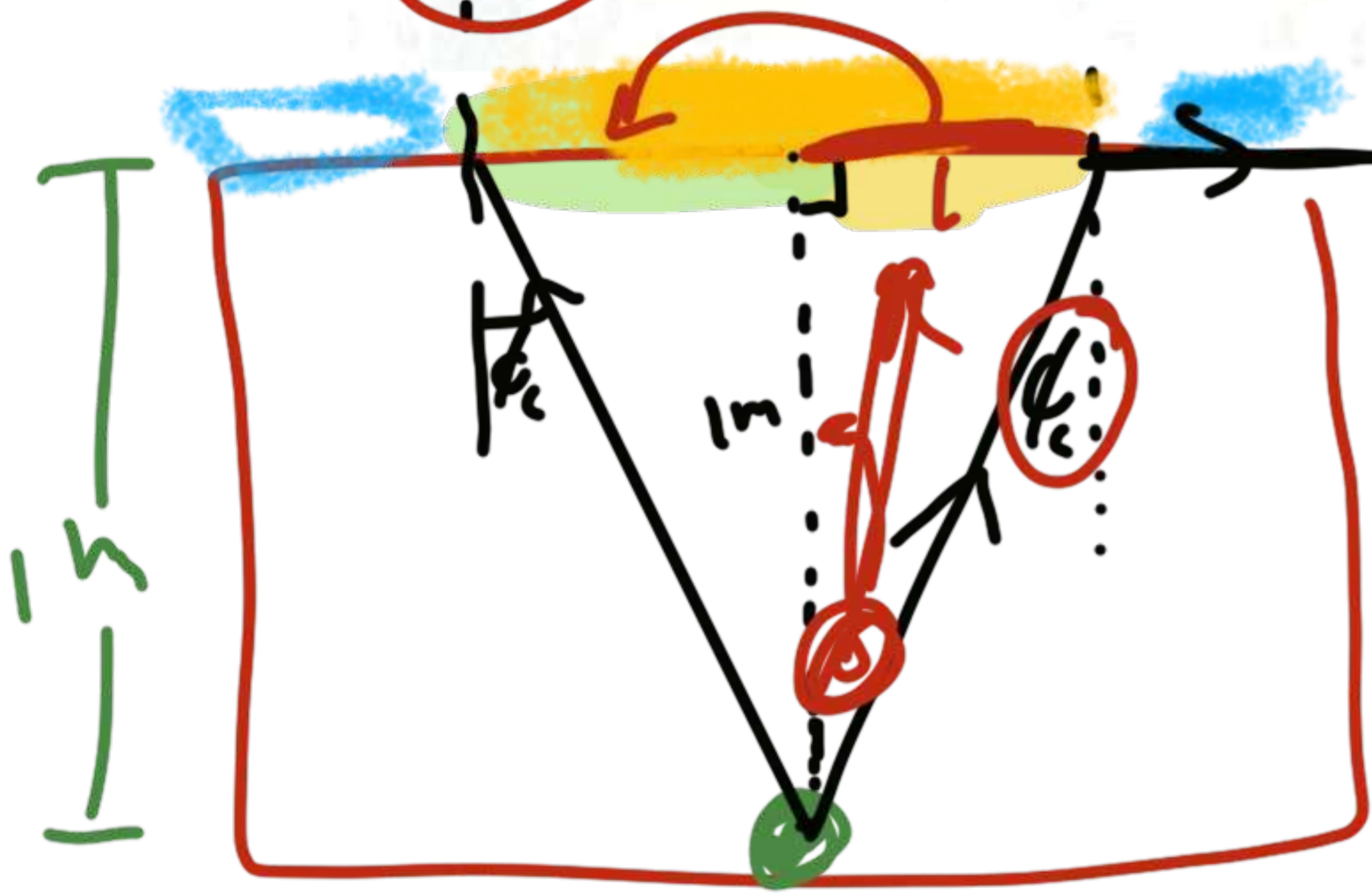
ينكسر مبتعداً عن العمود المقام

ماذا لو



مثال
3

حوض واسع به ماء وضعت به قطعة من الماس على عمق 1 m من سطح الماء، احسب أصغر قطر لقرص من الفلين يطفو على سطح الماء مركزه فوق قطعة الماس بحيث يحجب الضوء المنعكس عن قطعة الماس ومنع نفاذه من سطح الماء. (علمًا بأن: معامل الانكسار المطلق للماء = 1.33)



$$\sin \phi_c = \frac{1}{1.33} \rightarrow \phi_c = 48.75^\circ$$

$$\tan(48.75) = L = 1.14$$

$$2.28m = 2 \times 1.14 = \text{القطر}$$

زاد ارتفاع الماء في الحوض فوق قطعة الماس، ماذا يحدث لقطر قرص الفلين الذي يجب أن يطفو

فوق سطح الماء حتى يحجب الضوء المنعكس عن قطعة الماس؟

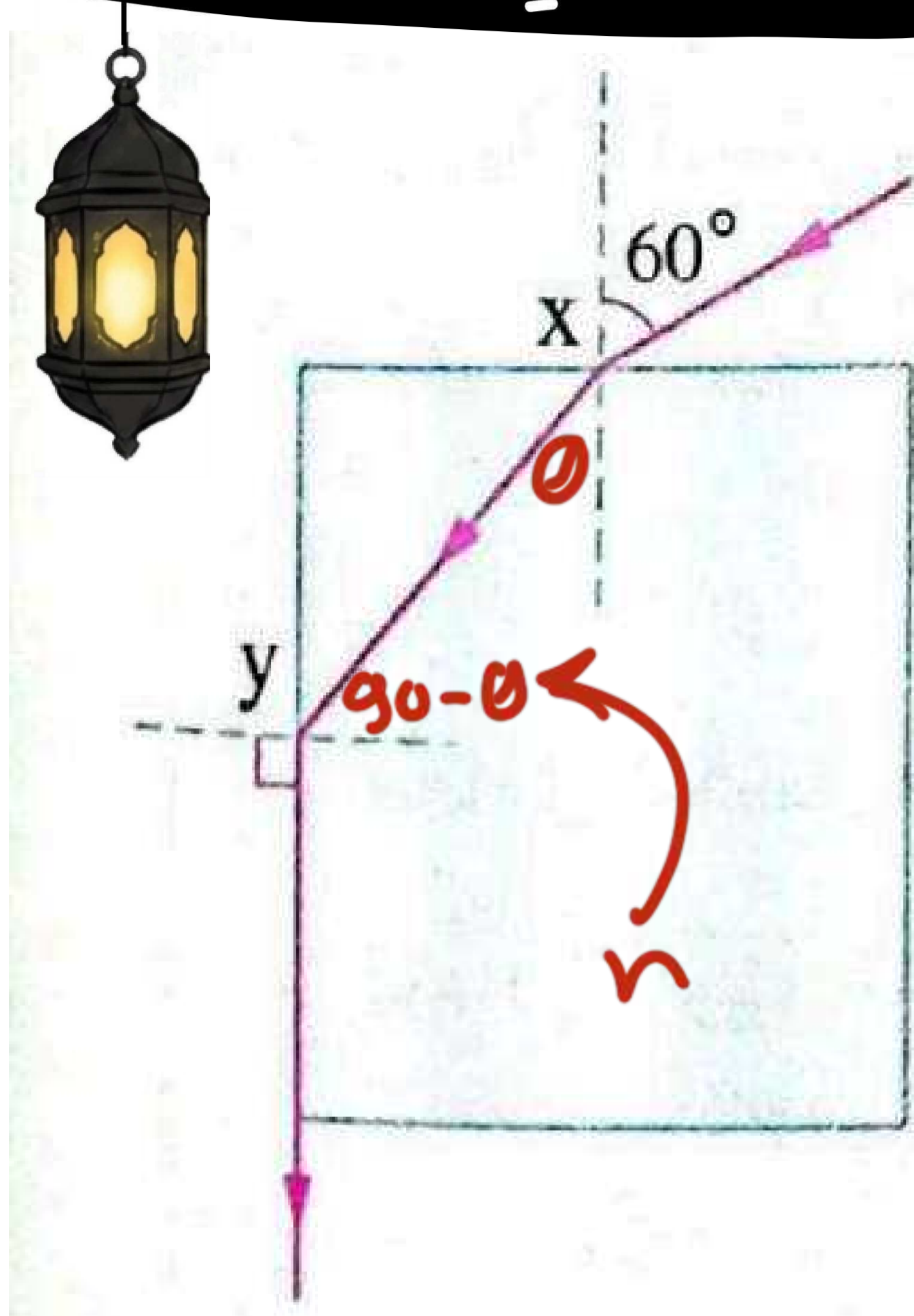
ماذا
لو

يزداد القطر

$$\tan 48.75 = \frac{L}{1.5}$$

مكر الفيزياء





يسقط شعاع ضوئي على شريحة من مادة شفافة عند النقطة X ويخرج عند النقطة y مماسًا للوجه الآخر كما بالشكل المقابل،

احسب معامل انكسار مادة الشريحة.
 (علمًا بأن $\sin(90 - \theta) = \cos \theta$)

مثال
4



$$\sin 60 = n \sin \theta \quad (1)$$

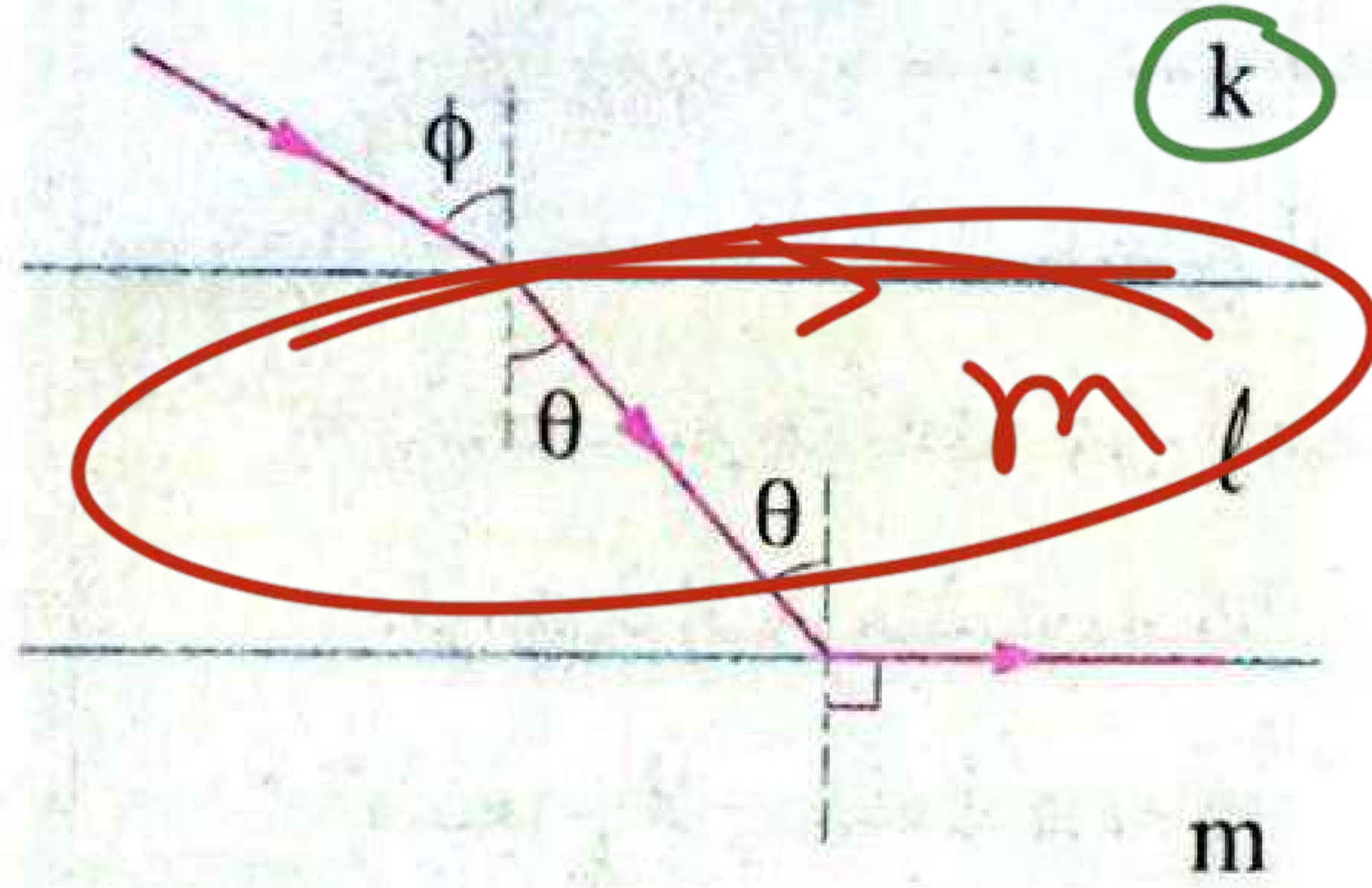
$$n \sin(90 - \theta) = 1$$

$$\cancel{n} \sin \theta = \sin 60$$

$$\cancel{n} \cos \theta = 1$$

$$\tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{2} = 40.89$$

$$n = \frac{1}{\cos 40.89} = 1.322$$

مثال
5

اختر: الشكل المقابل يوضح مسار شعاع ضوئي عبر ثلاثة أوساط m, l, k معاملات الانكسار المطلقة لها n_m, n_l, n_k على الترتيب، فيكون الترتيب الصحيح لمعاملات الانكسار المطلقة للأوساط الثلاثة هو

ب) $n_k > n_l > n_m$

د) $n_l > n_m > n_k$

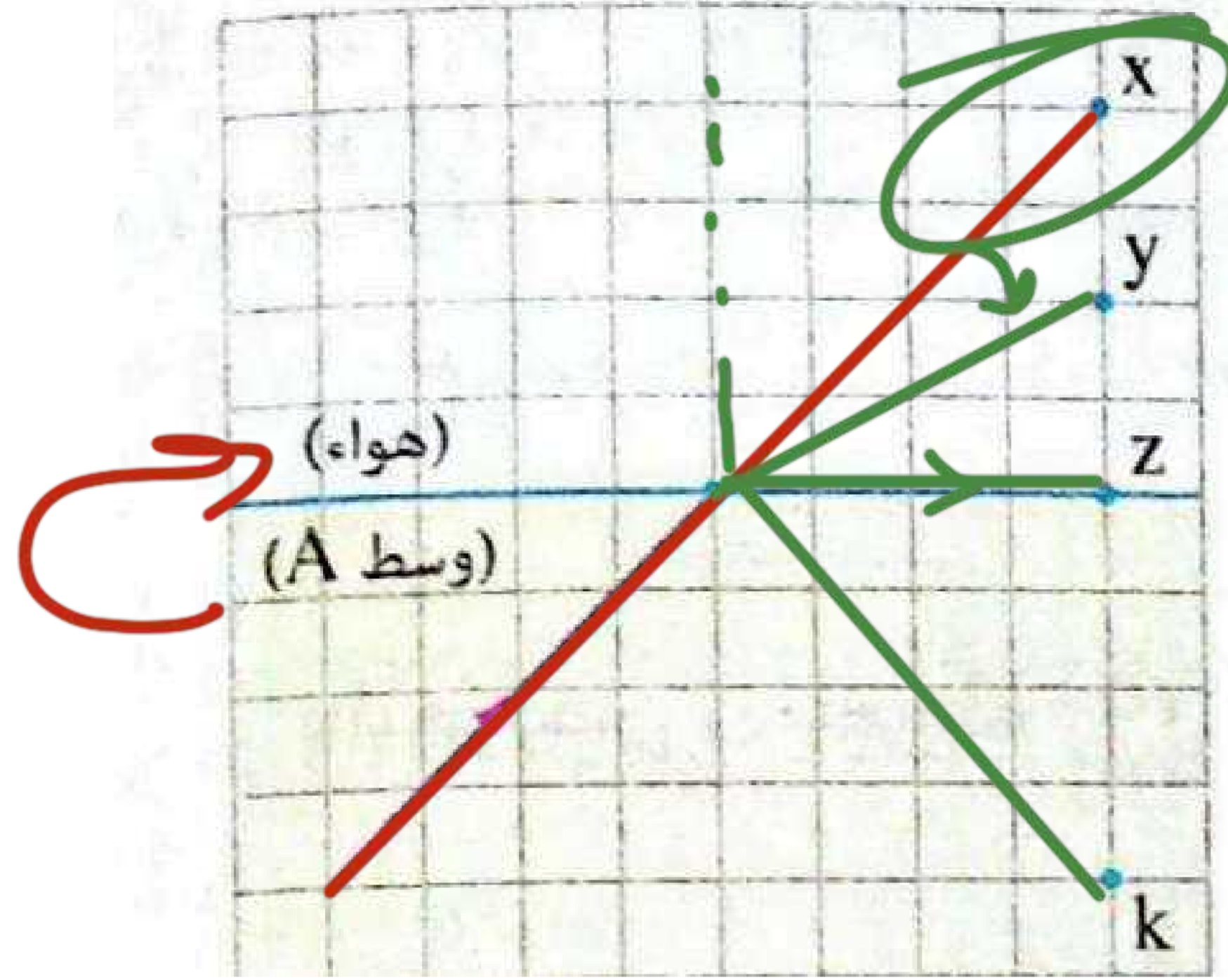
أ) $n_l > n_k > n_m$

ج) $n_m > n_k > n_l$

$k > m$
 $l > k > m$

مر الشعاع الضوئي مباشرةً من الوسط k في اتجاه الوسط m وسقط على السطح الفاصل بينهما بنفس زاوية السقوط (ϕ) ، **ماذا** يحدث للشعاع الضوئي؟ **ينكسر صاعداً**

ماذا
لو



اختر: الشكل المقابل يمثل شعاع ضوئي يسقط من وسط A معامل انكساره n على السطح الفاصل مع الهواء، فإن الشعاع الضوئي لا يمكن أن يمر بالنقطة

y (ب)
k (د)

x (أ)
z (ج)

الحل (ج)

مثال
6

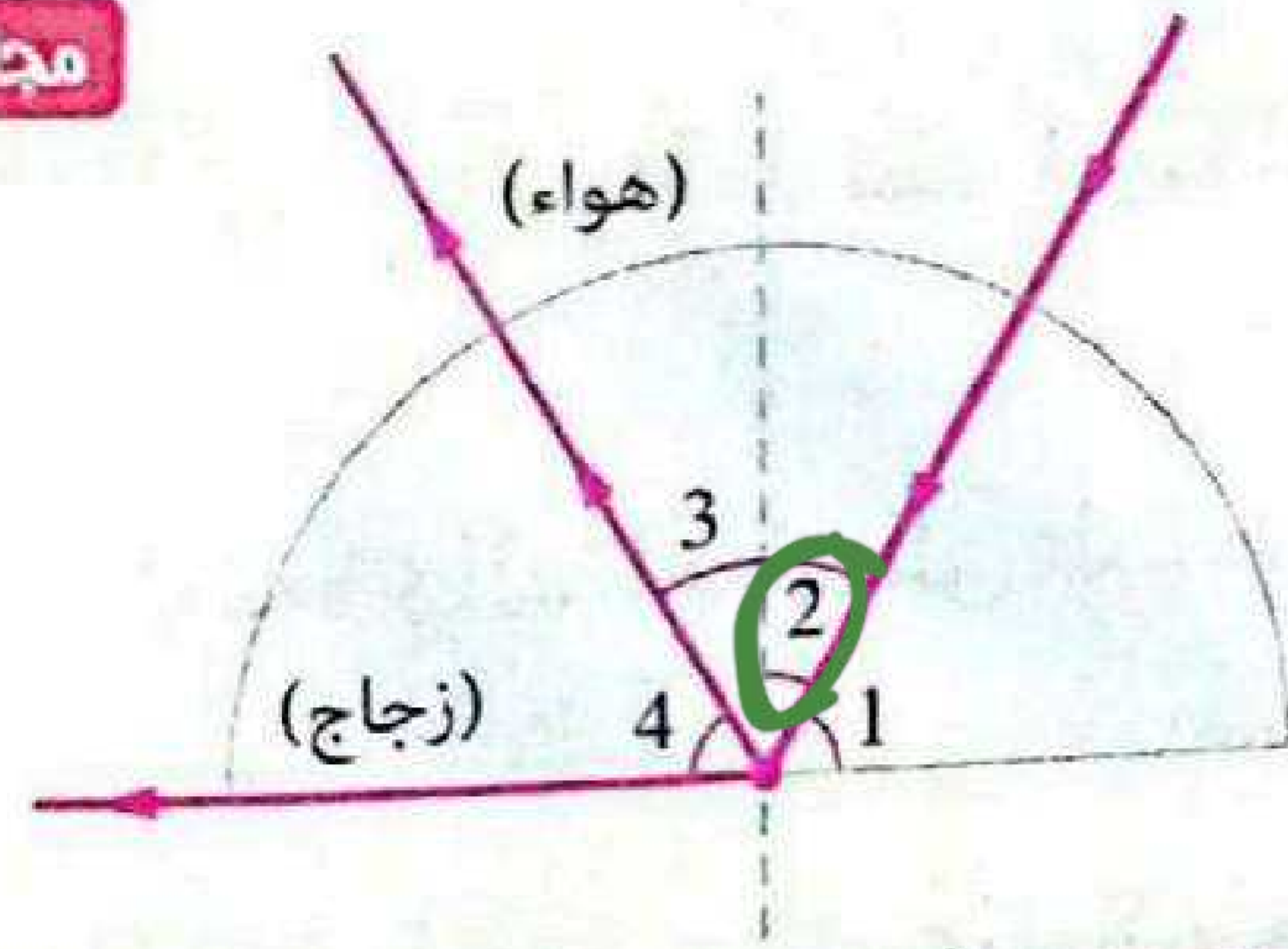


لم يتصرف





مجاب عنها



اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

في الشكل المقابل، ما الزاوية التي تمثل الزاوية الحرجة ؟

Ⓐ الزاوية (2)

Ⓑ الزاوية (4)

Ⓐ الزاوية (1)

Ⓑ الزاوية (3)

15

اختبر نفسك



م / عادل بسيوني

الانعكاس الكلي للضوء

01501857217

سقط شعاع ضوئي من الزجاج على السطح الفاصل مع الماء فتغير طوله الموجي من 5000 \AA إلى 5625 \AA ، احسب الزاوية الحرجة من الزجاج إلى الماء.

$$\sin \phi_c = \frac{5000}{5625} = \frac{\text{صغير}}{\text{كبير}} = 56.44$$



تركيب الليف الضوئي



تطبيقات الانعكاس الكلي

التركيب

الليف الضوئية عبارة عن قضيب أسطواني مصمت رفيع من مادة شفافة وتكون مرنة وقابلة للثني.

الاستخدام

تستخدم في نقل الضوء إلى أماكن يصعب الوصول إليها دون فقد يذكر في شدته وذلك باستخدام حزمة مكونة من آلاف الألياف.

الانعكاس الكلي للضوء داخل الليف الضوئي



5:nd, ↓ (n↑)

التطبيقات

1 المناظير الطبية، والتي تستخدم في:

- الفحص والتشخيص.

2 الاتصالات، حيث تستخدم في:

نقل البيانات والمعلومات لمسافات طويلة بسرعة فائقة وكفاءة عالية، عن طريق استخدام أجهزة ليزر في تحويل الإشارات الكهربائية إلى ومضات ضوئية تمر خلال كابلات من الألياف الضوئية.

هكر الفيزياء

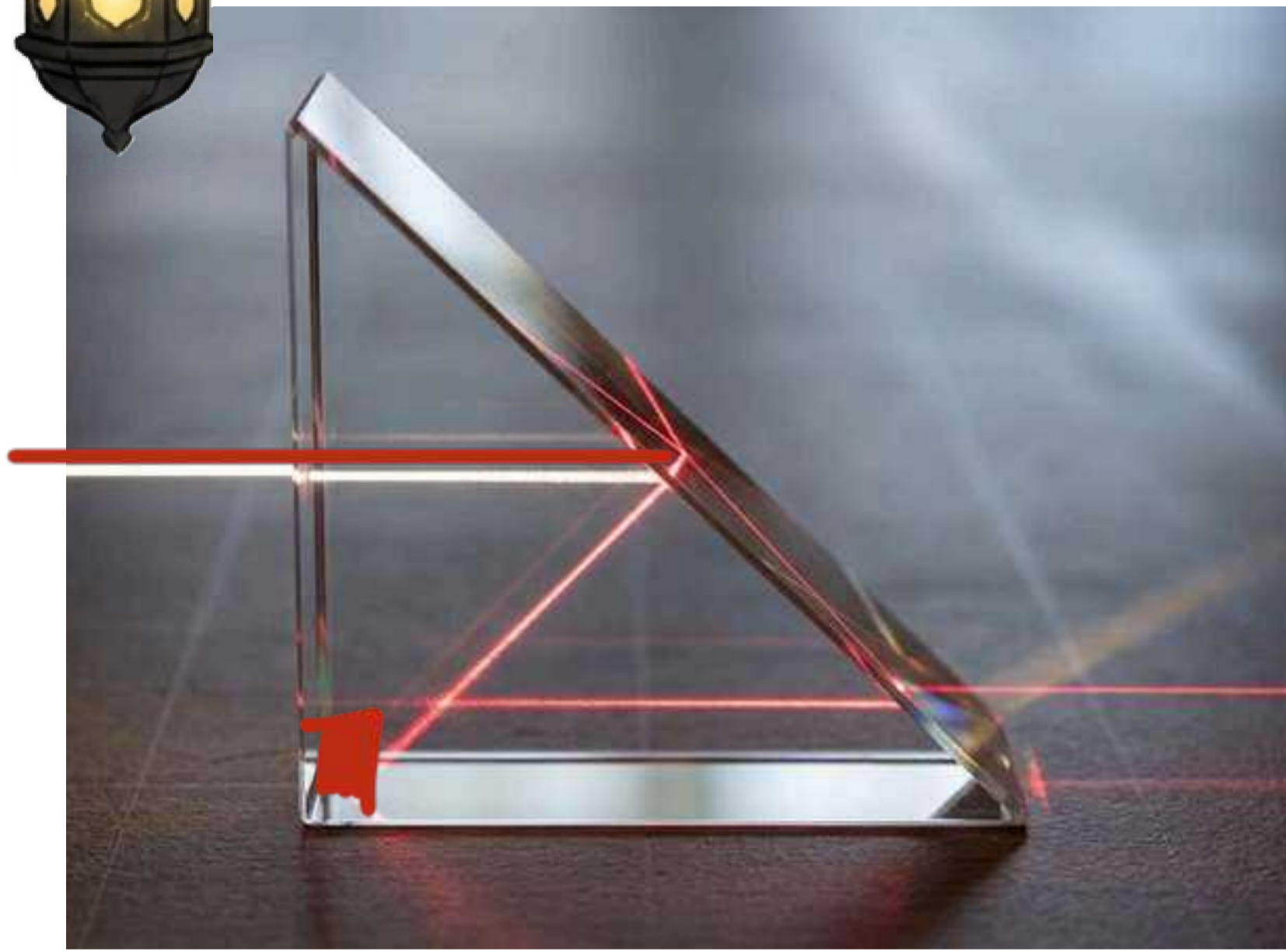


$$\sin \phi_c = \frac{1}{1.5} \Rightarrow \phi_c = 41.8^\circ$$

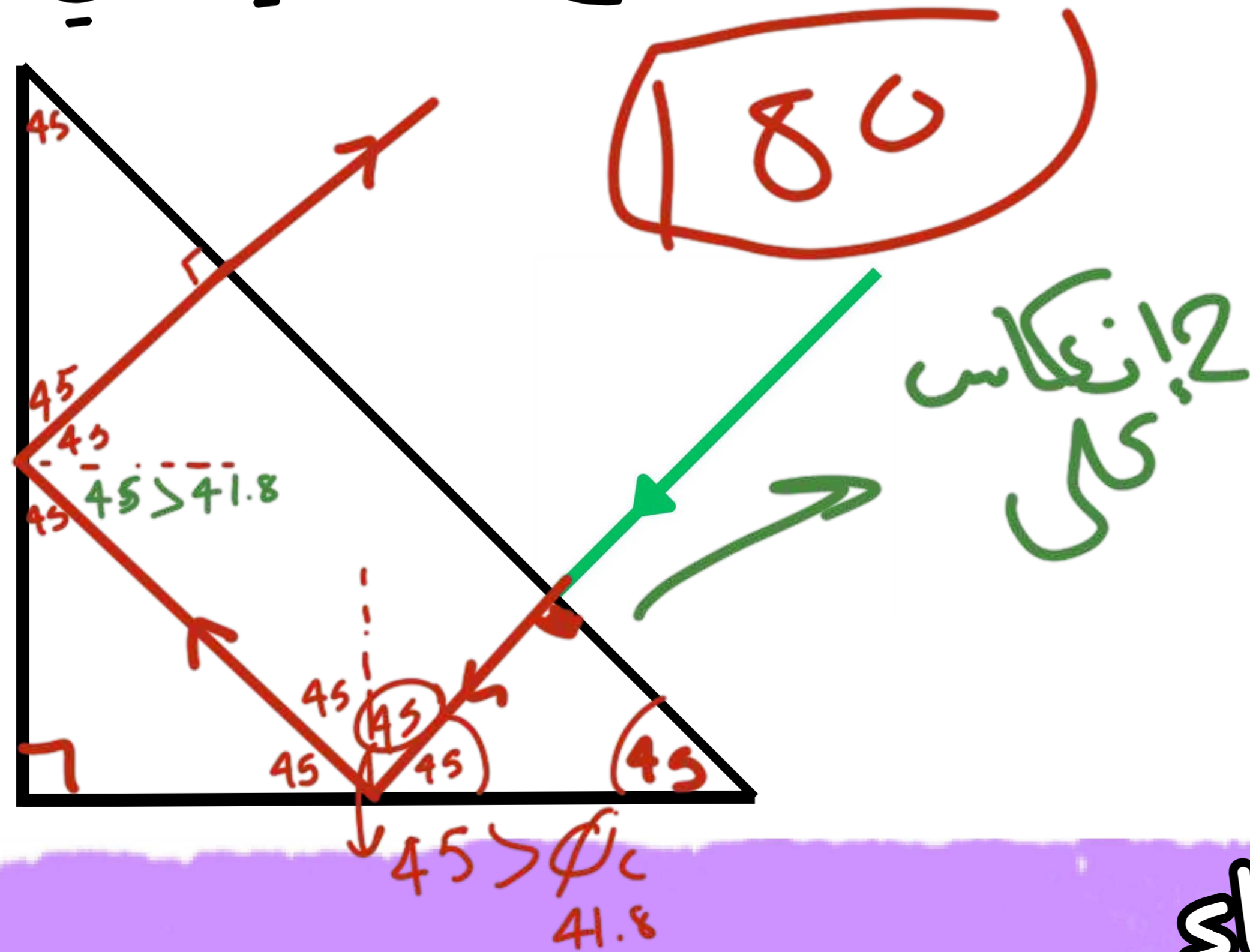
المنشور العاكس

الوصف

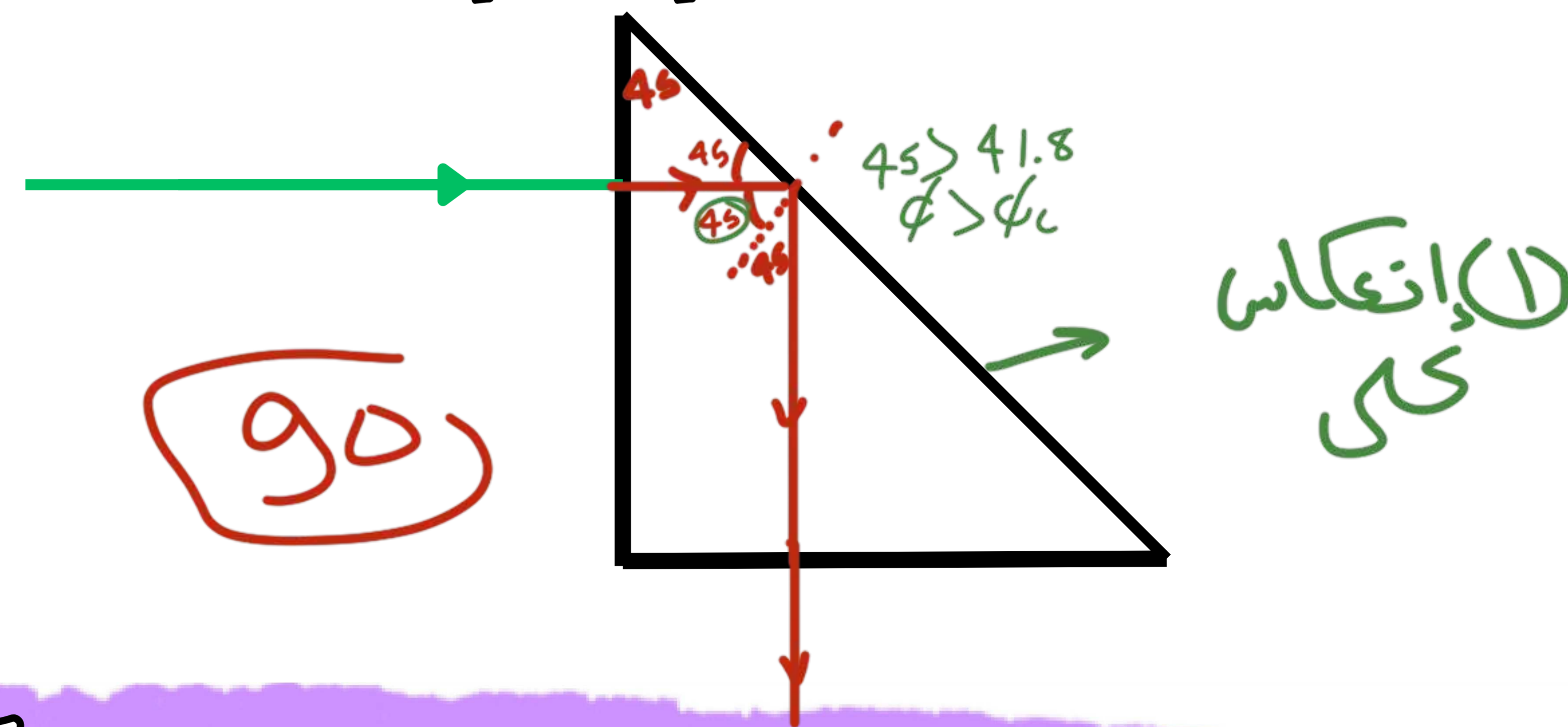
منشور ثلاثي من الزجاج زواياه $90^\circ, 45^\circ, 45^\circ$ ومعامل انكسار مادته 1.5 أى أن الزاوية الحرجة له مع الهواء $41.8^\circ = 42^\circ$



إذا سقط شعاع عمودي على الوتر



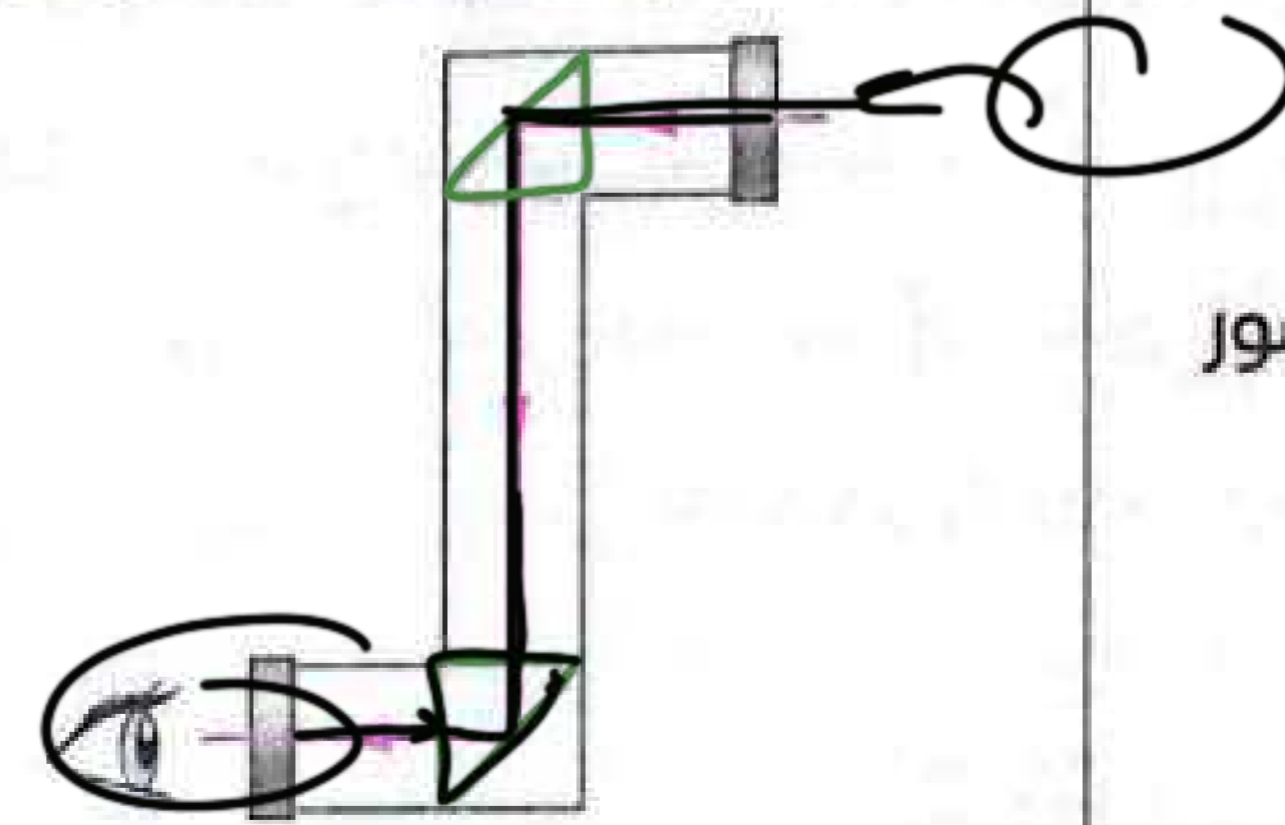
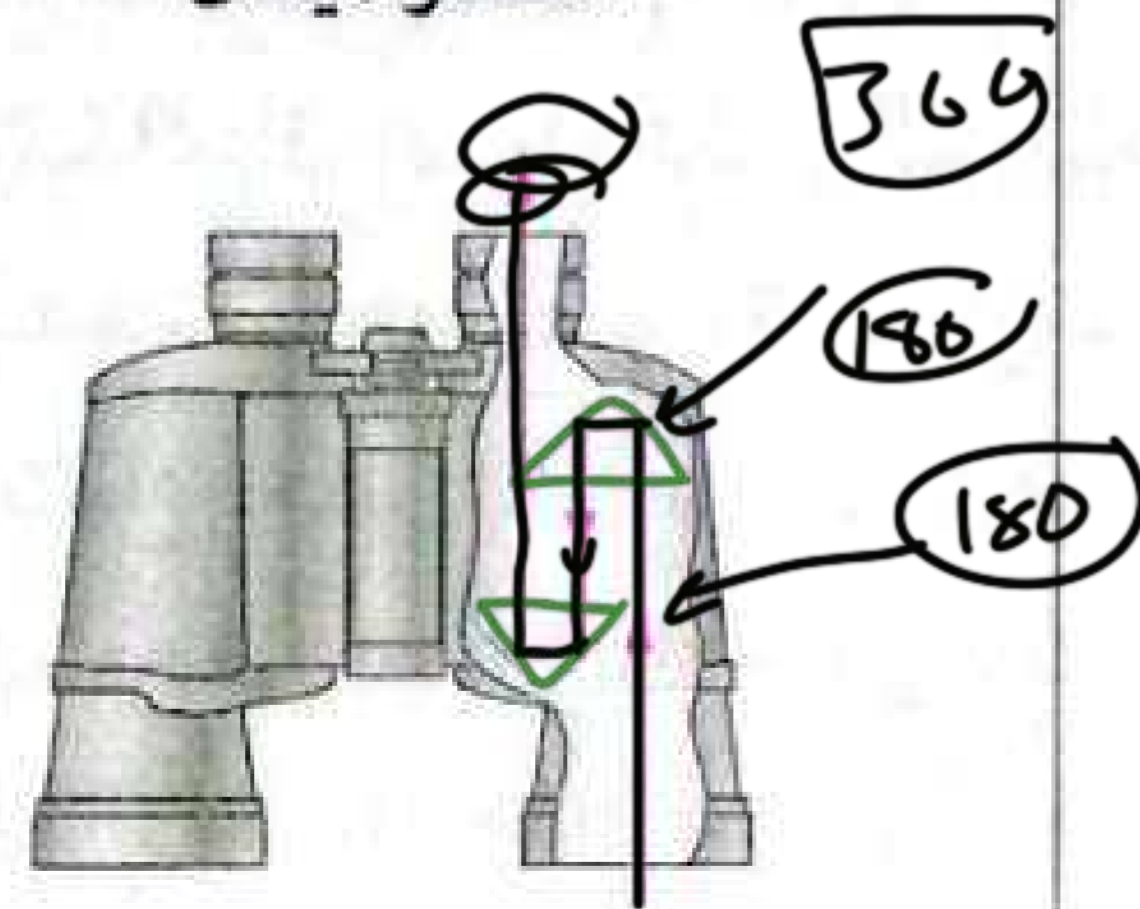
إذا سقط شعاع عمودي على ضلعي القائمة



المنشور العاكس



تغيير مسار الشعاع الضوئي بمقدار 180°	تغيير مسار الشعاع الضوئي بمقدار 90°	وجه المنشور الذي يسقط عليه الشعاع الضوئي
الضلع المقابل للزاوية القائمة (الوتر AC)	أحد ضلعي الزاوية القائمة (الضلع AB)	زاوية السقوط (ϕ)
صفر	صفر	زاوية انحراف الشعاع الضوئي
180°	90°	زاوية خروج الشعاع الضوئي
صفر	صفر	وجه المنشور الذي يخرج منه الشعاع الضوئي
نفس وجه سقوط الشعاع (الوتر AC)	الضلع الآخر للزاوية القائمة (الضلع BC)	عدد مرات الانعكاس الكلي داخل المنشور
مرتين	مرة واحدة	
منظار الميدان	البيرسكوب «يستخدم في الغواصات البحرية»	جهاز بصري يستخدم فيه المنشور



هكر الفيزياء



المنشور العاكس

ملاحظات

١- يفضل استخدام المنشور العاكس عن السطح المعدني العاكس (أو المرآة) في بعض الأجهزة البصرية للأسباب التالية:

- ١- المنشور العاكس يسبب انعكاسًا كليًا للضوء الساقط عموديًا على أحد أوجهه وبالتالي يقل الفقد في الشدة الضوئية بينما لا يوجد سطح معدني عاكس تبلغ كفاءته 100%.
- ٢- السطح المعدني العاكس تقل كفاءته عندما يفقد بريقه وهو ما لا يحدث في المنشور العاكس.

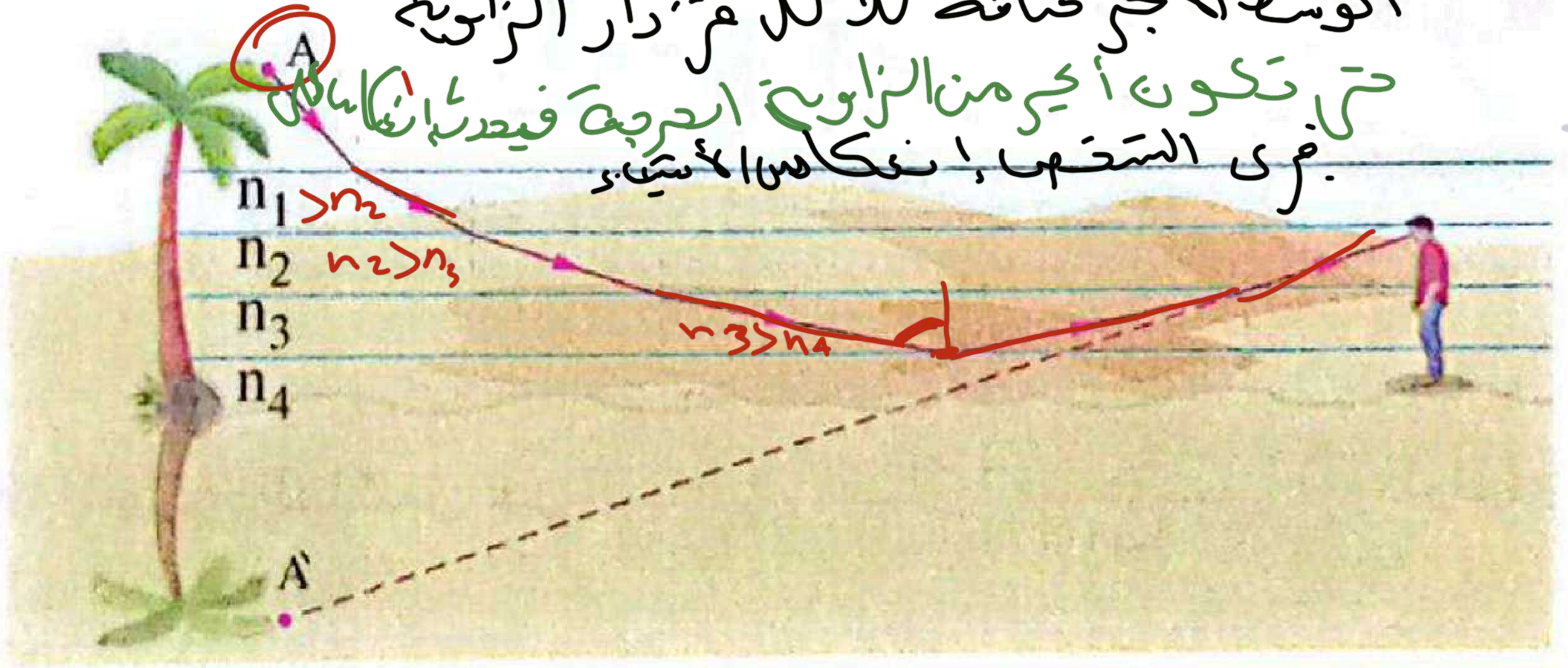
٢- تُغطى أوجه دخول وخروج الضوء في المنشور العاكس بطبقة رقيقة من مادة شفافة غير عاكسة معامل انكسارها أقل من معامل انكسار الزجاج مثل فلوريد الألومنيوم وفلوريد الماغنسيوم، لتجنب الفقد الحادث عمليًا في الأشعة الضوئية عند دخولها إلى المنشور أو خروجها منه فتزداد كفاءة المنشور.



السراب



بزيادة درجة الحرارة معامل الانكسار المقلبة لطبقات الهواء
الملاصقة للرمال تقل فتحدث عدة انكسارات للضوء من
الوسط الأخرى كثافته للأقل فترتد الزاوية
حتى تكون أكبر من الزاوية الحرجة فيحدث انكسار
عكسي السطح، انكساراً عكسياً.





السراب

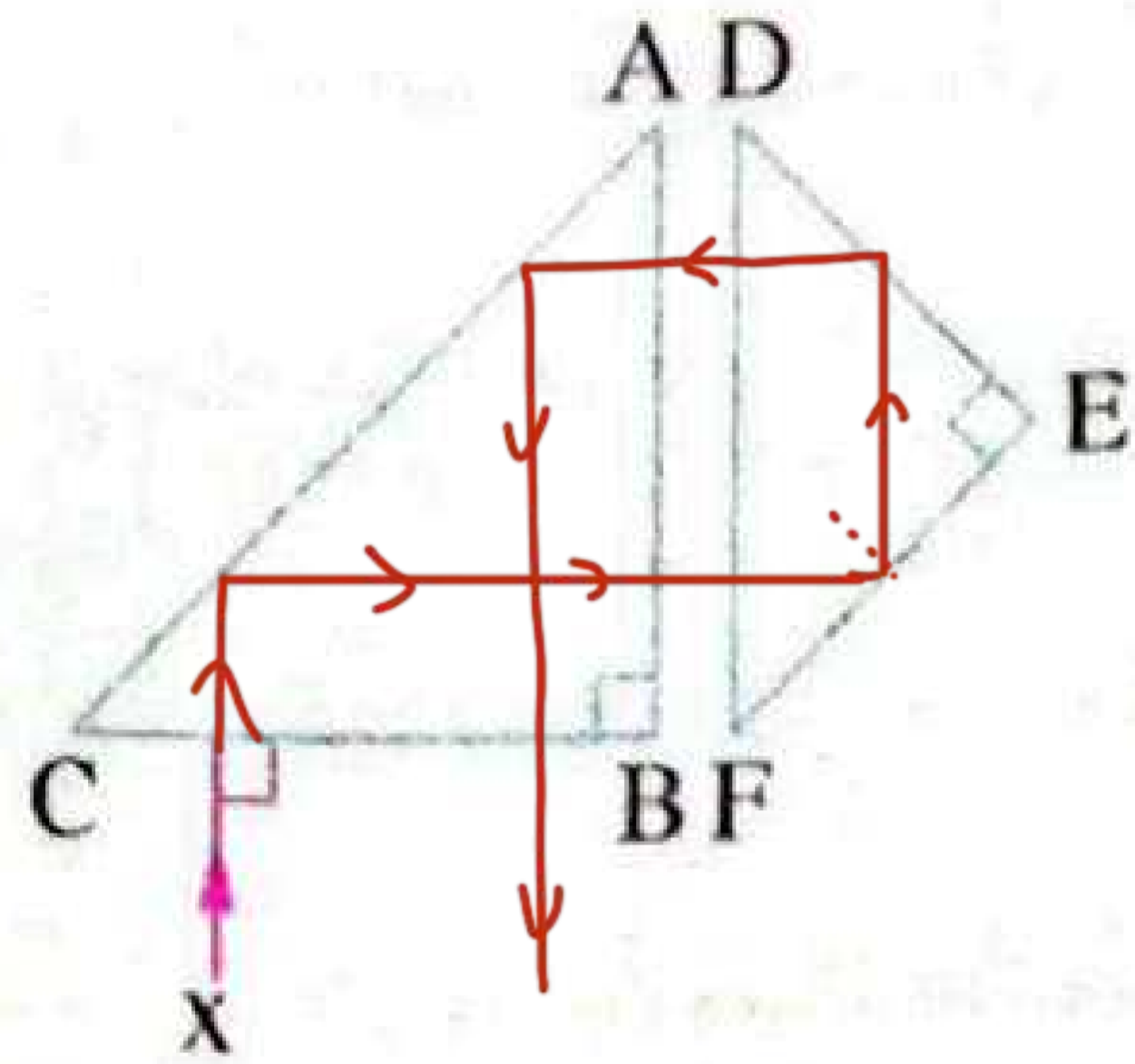


السراب ظاهرة مألوفة في فترة الظهيرة خلال الأيام شديدة الحرارة، فمثلاً :

- 1 يبدو الطريق لراكب السيارة كما لو كان مغطى بالماء.
- 2 تبدو للتلال والنخيل في الصحارى صوراً مقلوبة على الطريق مثل الصور التي تحدث بالانعكاس عن سطح الماء، فيظن المراقب وجود الماء.



مجاب عليها



* اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

الشكل المقابل يمثل منشورين عاكسين، عند سقوط الشعاع الضوئي (X) عمودياً على الضلع BC، فإنه يخرج

من الضلع

DE (ب)

AC (أ)

BC (د)

EF (ج)

16

اختبر نفسك





الليخ
Google meet

إيمتياز والوام

الواجب

التسيت

البيوتسيوب

إلامنتجان

المعجانات