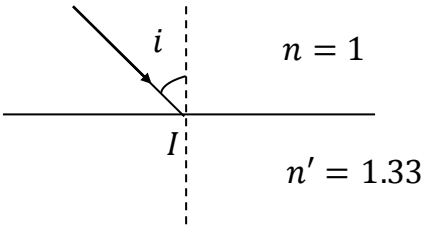
السداسي الأول/ ديسمبر 2020

التمرين الأول:

أ) يرد شعاع ضوئي عند النقطة I بزاوية ورود $i = 30°$ كما هو موضح في الشكل :

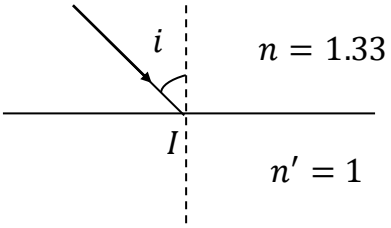


– هل الانكسار موجود دائما؟ علل إجابتك. أحسب زاوية الانكسار.

– أحسب زاوية الانكسار الحدية.

– احسب سرعة انتشار الضوء v في الوسط n'.

ب) يرد شعاع ضوئي عند النقطة I بزاوية ورود $i = 53°$ كما هو موضح في الشكل.



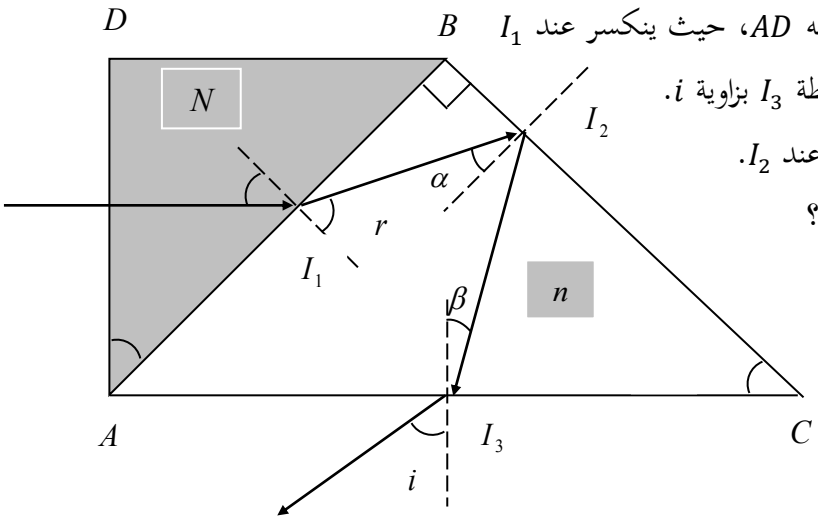
– احسب الزاوية الحرجة i_c ؟

– ماذا يحدث للشعاع الوارد ؟ برر إجابتك.

– ماذا يحدث لشعاع ضوئي يرد بزاوية $i = 45°$ ؟ علل إجابتك.

التمرين الثاني:

قطعتان من الزجاج على شكل مثلثين قائمين متساويا الساقين، لهما وجه مشترك AB، معاملا انكسارهما N و n على الترتيب. يرد شعاع ضوئي ناظميا على الوجه AD، حيث ينكسر عند I_1 ثم ينعكس عند I_2 ليبرز من الوجه AC عند النقطة I_3 بزاوية i.



إن قيم N و n توافق حدوث الانعكاس الكلي عند I_2.

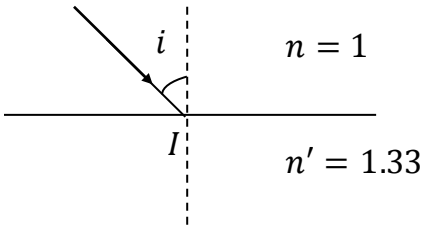
أ) أكتب علاقات ديكارت عند النقاط I_1 و I_3؟

ب) ما العلاقات التي تحققها الزوايا (r وα)، (α و β) من جهة ثانية؟

ج) أحسب قيم r، α، β و i من أجل $N = 1{,}58$ و $n = 3/2$.

التمرين الأول:

أ) يرد شعاع ضوئي عند النقطة I بزاوية ورود $i = 30°$:



– هل الانكسار موجود دائما؟ علل إجابتك.

نعم الانكسار موجود دائما، لأن الشعاع الضوئي يرد من وسط أقل إنكسارية نحو وسط اكبر إنكسارية.

– حساب زاوية الانكسار الحدية :

$$n.sin90 = n'.sinr_{lim} \Rightarrow n = n'.sinr_{lim}$$

$$\boxed{sinr_{lim} = \frac{n}{n'}}$$

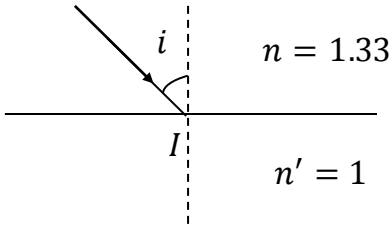
$$\boldsymbol{A.N}: sinr_{lim} = \frac{1}{1{,}33} = 0{,}75 \Rightarrow \boxed{r_{lim} = 48{,}6°}$$

– حساب سرعة انتشار الضوء v في الوسط n' :

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n}$$

$$v = \frac{3.10^8}{1{,}33} = 2{,}25.10^8\ m/s$$

ب) يرد شعاع ضوئي عند النقطة I بزاوية ورود $i = 53°$:



– حساب الزاوية الحرجة i_c :

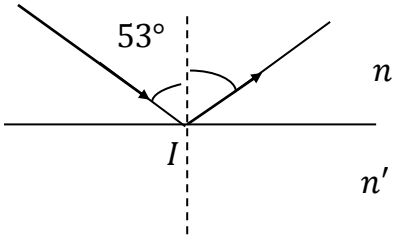
$$n.sini_c = n'.sin90 \Rightarrow n.sini_c = n'$$

$$\Rightarrow \boxed{sini_c = \frac{n'}{n}}$$

$$\boldsymbol{A.N}: sini_c = \frac{1}{1{,}33} = 0{,}75 \Rightarrow \boxed{i_c = 48{,}6°}$$

– ماذا يحدث للشعاع الوارد ؟ برر إجابتك.

بما أنّ الشعاع الضوئي يرد بزاوية $i = 53° > i_c$ فإنه **ينعكس كليا**.



– ماذا يحدث لشعاع ضوئي يرد بزاوية $i = 45°$ ؟ علل إجابتك.

بما أنّ الشعاع الضوئي يرد بزاوية $i = 45° < i_c$ فإنّ الشعاع **ينكسر** بزاوية $r > i$ و **يبتعد عن الناظم**.

التمرين الثاني:

أ) علاقات ديكارت عند النقاط I_1 و I_3:

عند I_1:

$$Nsin45 = nsinr$$

$$\boxed{N\frac{\sqrt{2}}{2} = nsinr} \quad (1)$$

عند I_3:

$$\boxed{nsin\beta = sini} \quad (2)$$

ب) ا العلاقات التي تحققها الزوايا (r وα)، (α و β):

(r و α) ؟

$$\boxed{r + \alpha = \frac{\pi}{2}} \quad (3)$$

(α و β)؟: في المثلث I_2I_3C لدينا:

$$(90 - \alpha) + (90 - \beta) + 45 = 180$$

$$\boxed{\alpha + \beta = 45} \quad (4)$$

ج) حساب قيم r، α، β و i من أجل $N = 1,58$ و $n = 1,5$: 3/2

- حساب r:

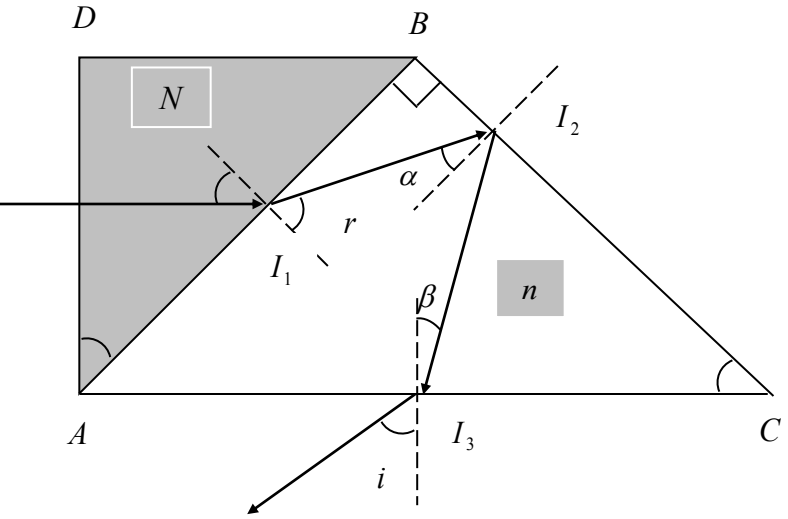
$$(1) \Rightarrow sinr = \frac{\sqrt{2}}{2}\frac{N}{n}$$

$$sinr = \frac{\sqrt{2}}{2}.\frac{1,58}{1,5} = 0,74 \Rightarrow \boxed{r = 47,7°}$$

-حساب α:

$$(3) \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{2} - r$$

$$\alpha = 90 - 47,7 = \boxed{42,3°}$$



-حساب β:

$$(4) \Rightarrow \beta = 45 - \alpha$$

$$\beta = 45 - 42,3 = \boxed{2,7°}$$

-حساب i:

$$(2) \Rightarrow sini = nsin\beta$$

$$sini = \frac{3}{2}.sin2,7° = 0,07 \Rightarrow \boxed{i = 4°}$$