



৯ম শ্রেণি একাডেমিক প্রোগ্রাম ২০২০

পদার্থবিজ্ঞান

লেকচার : P-22

অধ্যায় ০৯ : আলোর প্রতিসরণ

Ahmed Guntiaz

* প্রতিস্রন

* ঝুঁট

* প্রতিস্রনাংক

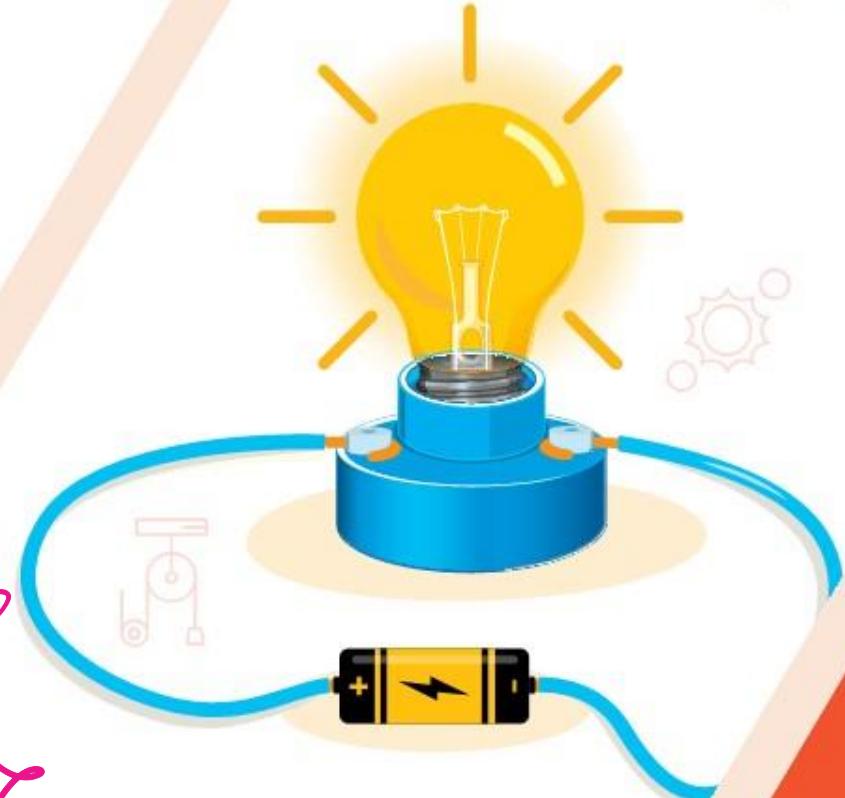
* (প্রতিস্রন) প্রতি.

* Math-



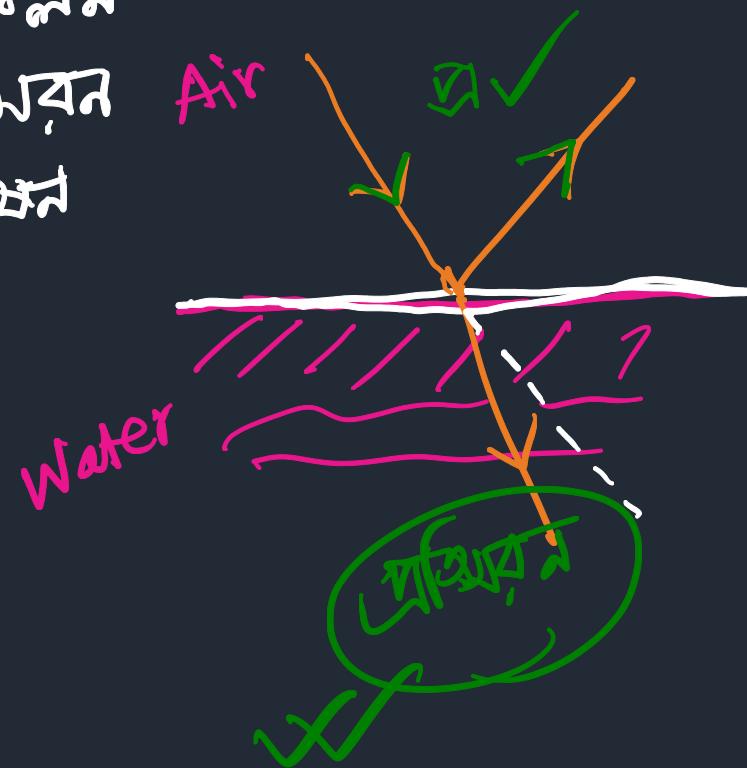
উদ্বাশ

একাডেমিক এবং প্রতিশিল্প কেন্দ্র



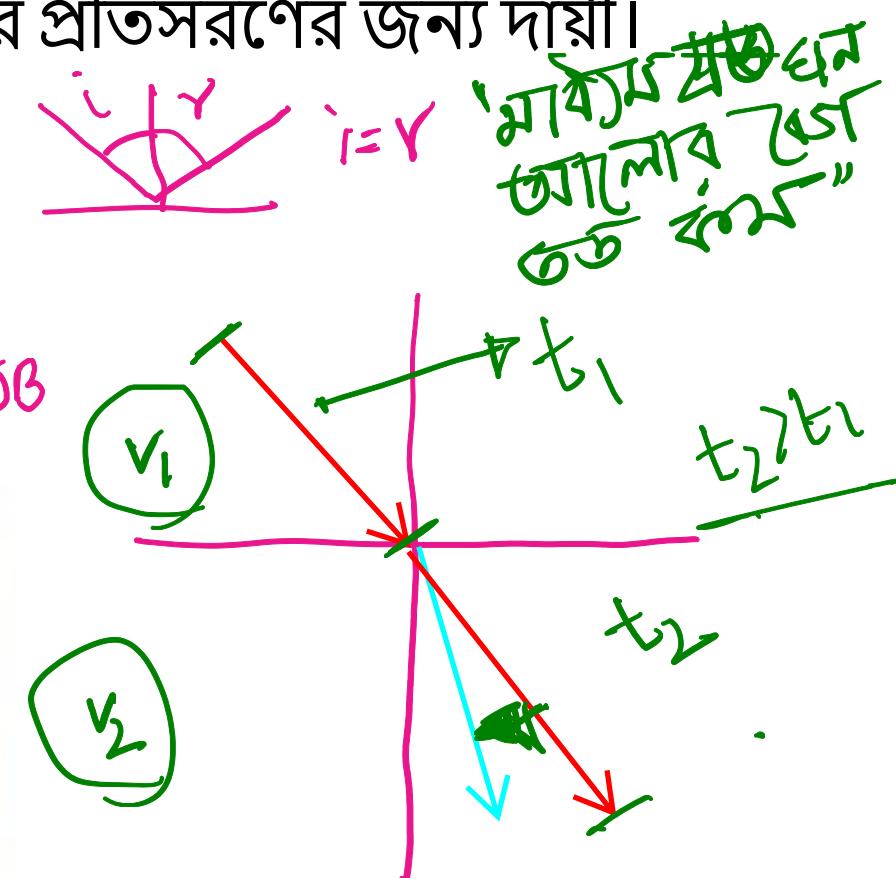
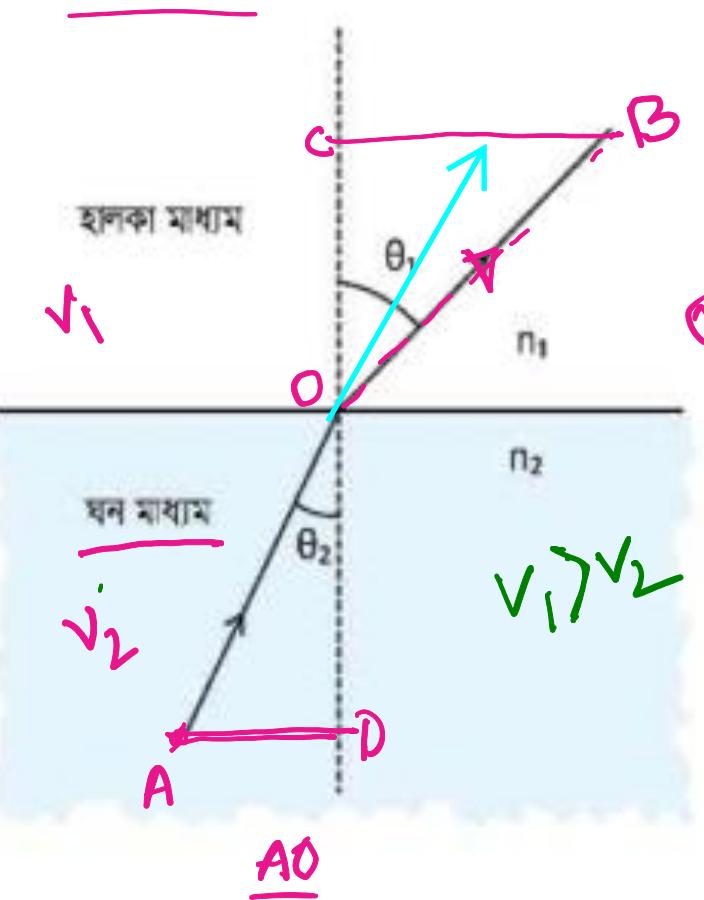
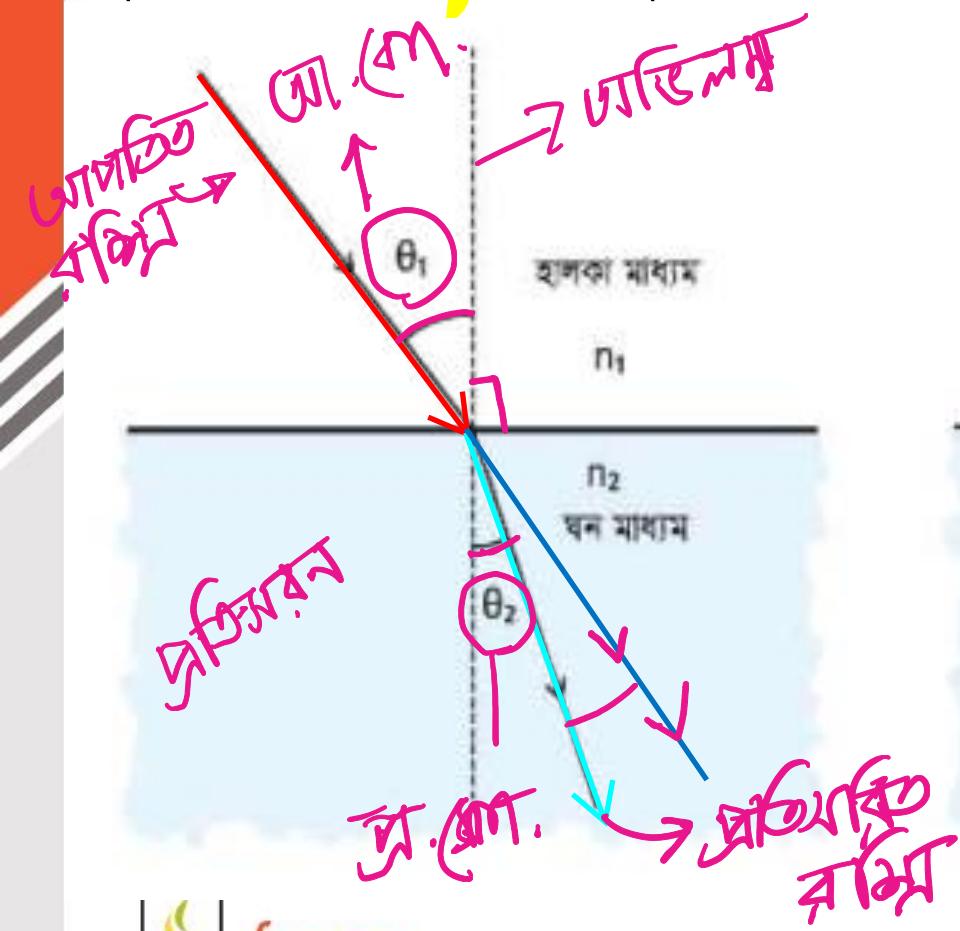
www.udvash.com

- * প্রতিফলন
- * প্রতিমূলন
- * নেম্বন



আলোর প্রতিসরণ

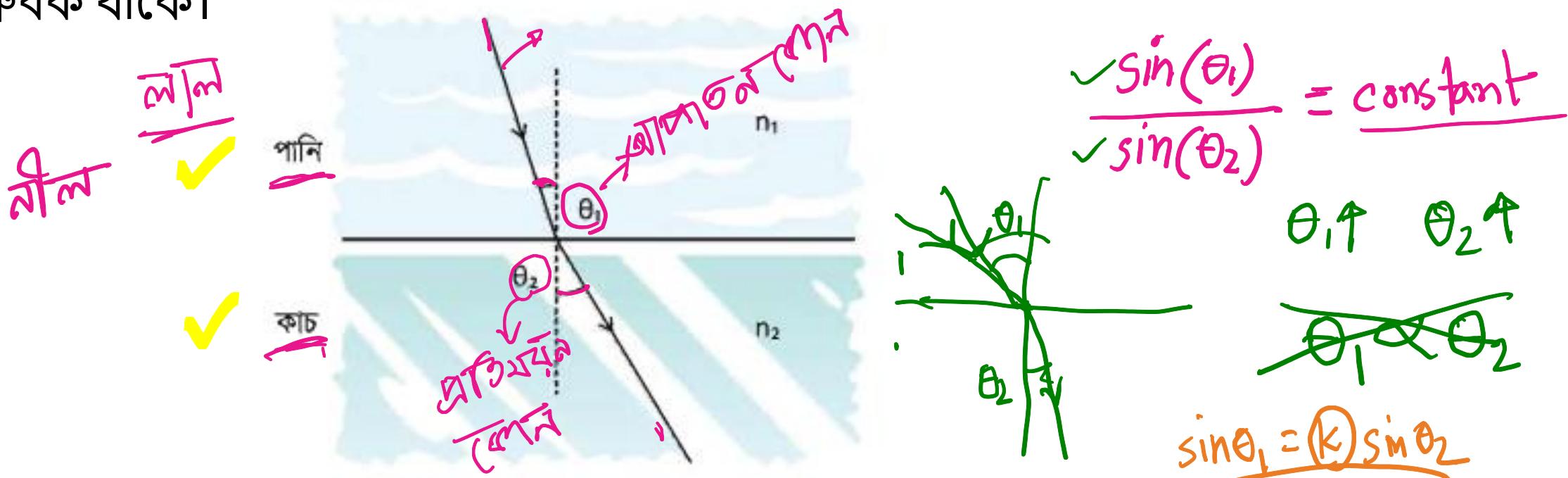
আলোক রশ্মি এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে ভিন্ন স্বচ্ছ মাধ্যমে ত্রিয়কভাবে প্রবেশ করলে দুই মাধ্যমের বিভেদতলে এর দিক পরিবর্তিত হয়। আলোক রশ্মির এই দিক পরিবর্তনের ঘটনাকে আলোর প্রতিসরণ বলে। বিভিন্ন মাধ্যমে আলোর বেগের ভিন্নতা আলোর প্রতিসরণের জন্য দায়ী।



স্লেলের সূত্র

একজোড়া নির্দিষ্ট মাধ্যম এবং নির্দিষ্ট বর্ণের আলোকরশ্মির ক্ষেত্রে আপতন কোণের সাইন এবং প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাত সর্বদা ধ্রুবক।)

আপতন কোণ বাড়ালে প্রতিসরণ কোণও বাড়ে, কিন্তু, প্রতিসরণ কোণ আপতন কোণের সমানুপাতিক হয় না। তবে, আপতন কোণের সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাত ধ্রুবক থাকে।



ഒപ്പുമാറ്റം 45°

$$2/\sqrt{2}$$

$$\checkmark_1$$

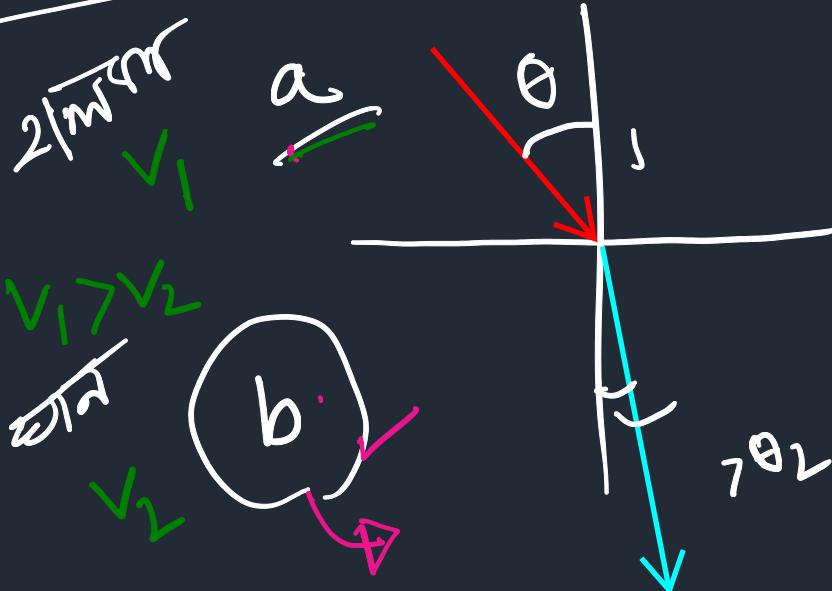
$$\checkmark_2 > \checkmark_3$$

$$\checkmark_3$$

$$\checkmark_4$$

$$\checkmark_5$$

$$a$$



$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \text{constant}$$

$$22.5^\circ$$

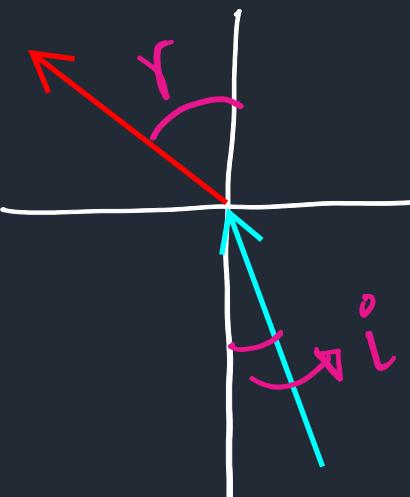
$$a_n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

a മാത്രമേ വാലക്ക് b
മാത്രമേ പ്രവർത്തനാദ

$$a_n = \frac{1}{b_n}$$

$$a_n = \frac{\checkmark_1}{\checkmark_2}$$

$$a$$



$$b_n = \frac{\sin(i)}{\sin(r)}$$

ഓപ്പോക്കിയാ -

പ്രവർത്തനാ -

കൂടി



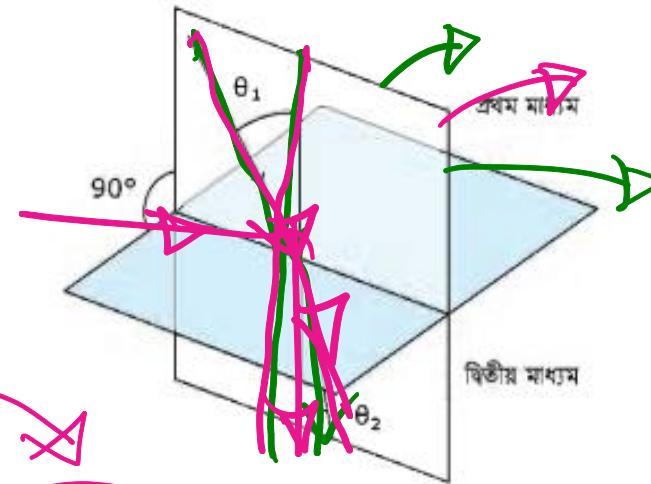
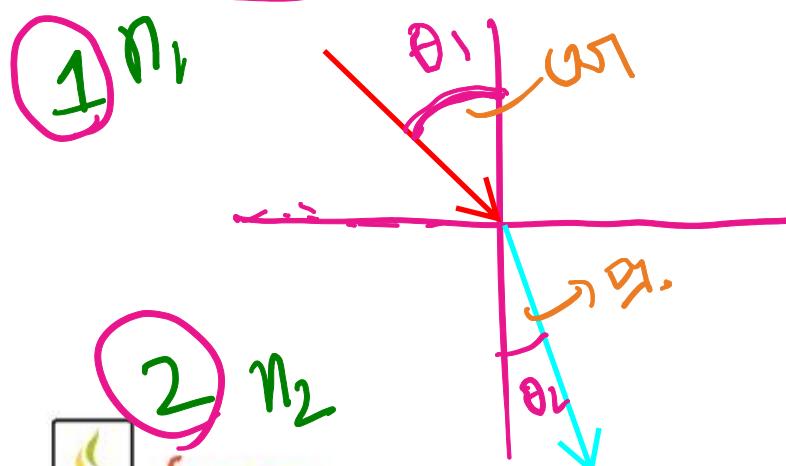
$$a_n = \frac{\sin(i)}{\sin(r)}$$

আলোর প্রতিসরণের সূত্র

প্রথম সূত্র: আপত্তির রশ্মি, অভিলম্ব এবং লম্ব দিয়ে আমরা যে সমতলটা কল্পনা করে নিয়েছি প্রতিসরিত রশ্মি সেই একই সমতলে থাকবে।

দ্বিতীয় সূত্র: প্রথম মাধ্যমে প্রতিসরণাঙ্ক n_1 ,
দ্বিতীয় মাধ্যমে প্রতিসরণাঙ্ক n_2 ,
আপতন কোণ θ_1 ও প্রতিসরণ কোণ θ_2 হলে,

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



$$n_1 \times \sin(\theta_1) = n_2 \times \sin(\theta_2)$$

$$\frac{-\sin(\theta_1)}{\sin(\theta_2)} = \frac{n_2}{n_1} = K$$

ক্ষেত্র

প্রতিসরণাঙ্ক

একজোড়া নির্দিষ্ট মাধ্যম এবং কোন একটা নির্দিষ্ট বর্ণের আলোকরশ্মি এক মাধ্যম থেকে অপর মাধ্যমে প্রতিস্ত হলে যদি আপতন কোণ θ_1 এবং প্রতিসরণ কোণ θ_2 হয়, তাহলে $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ যে ঝুঁতুর সংখ্যা হয়, তাকেই বলা হয় এই বর্ণের আলোর জন্য প্রথম মাধ্যমের সাপেক্ষে দ্বিতীয় মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক। একটি মাধ্যমে আলোর বেগ কত গুণ করে যায় সেটিই হচ্ছে এই মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক।

প্রতিসরণ

$$a n_b = \frac{\sin i}{\sin r} (\theta_1 = i \text{ & } \theta_2 = r)$$

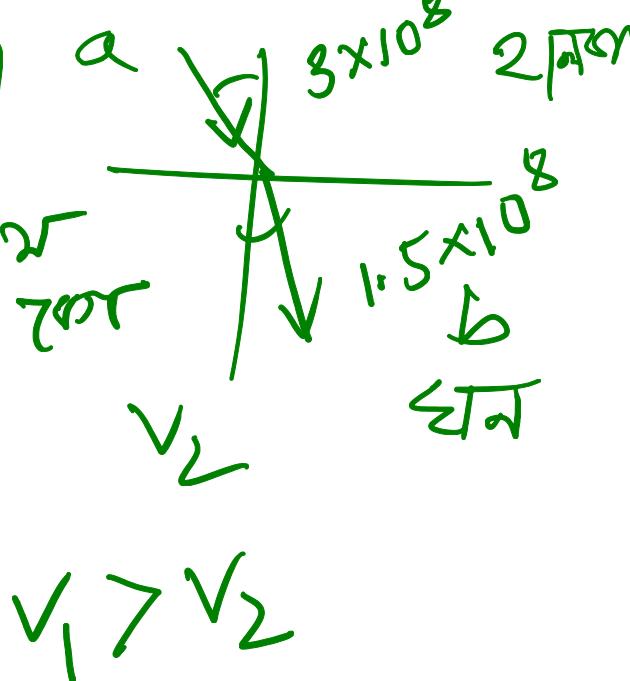
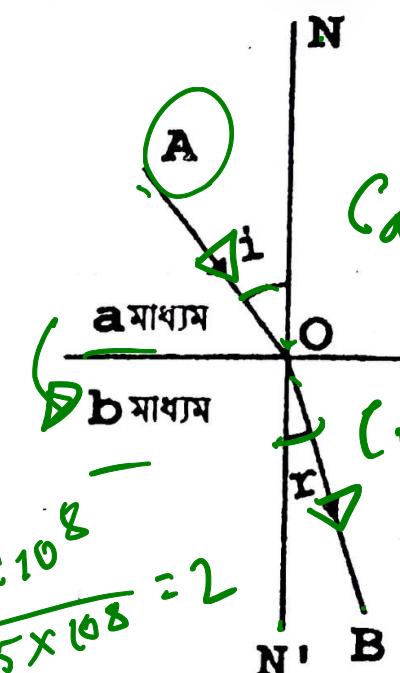
$$= \frac{c_a}{c_b}$$

$$\Rightarrow = \frac{n_b}{n_a} \quad (\text{শূন্য বা বায়ু মাধ্যমের সাপেক্ষে})$$

সমূহ

$c_o \rightarrow$ মূল সর্বত্র

$$c_o = \frac{3 \times 10^8}{1.5 \times 10^8} = 2$$



IQ

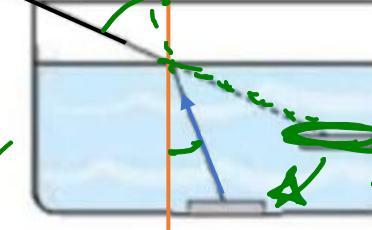
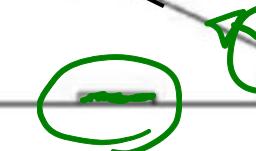


?



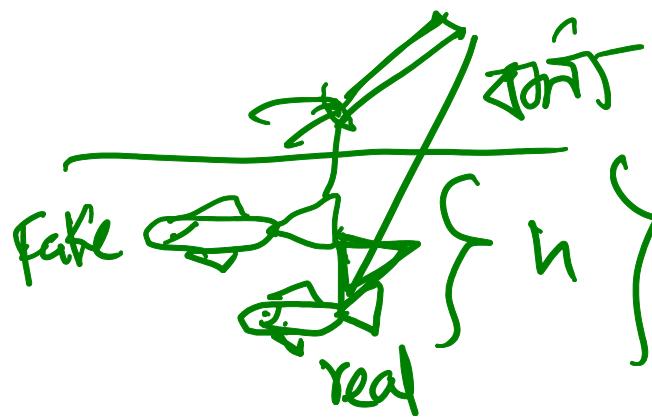
বৃক্ষ (ঝলক)

পরি



পানি (পর)

এক্ষেত্রে, প্রথম অবস্থায় তুমি মুদ্রাটি দেখতে পারবা না কিন্তু, পাত্রে পানি ঢাললে দ্বিতীয় অবস্থায় মুদ্রাটি তুমি দেখতে পারবে এবং কিছুটা উপরেও দেখবে। কিভাবে?



গুরু

একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

পদার্থবিজ্ঞান

অধ্যায় ০৯ : আলোর প্রতিসরণ

Poll Question-01

প্রতিসরণাঙ্ক বাড়লে আলোর বেগ-

(a) কমে

(b) বাঢ়ে

(c) একই থাকে।

$$n_a > n_b \Rightarrow \frac{c_a}{c_b} = \frac{n_b \uparrow}{n_a}$$

$$n_a = 1$$

$$n_b = 1.5$$

১ মাধ্যমে তেজ
২ মাধ্যম জ্বা

$$\begin{array}{ccc} n_b \uparrow & \text{ধন রঙ} & c_b \downarrow \\ \hline n_b \downarrow & \text{সবুজ} & c_b \uparrow \end{array}$$

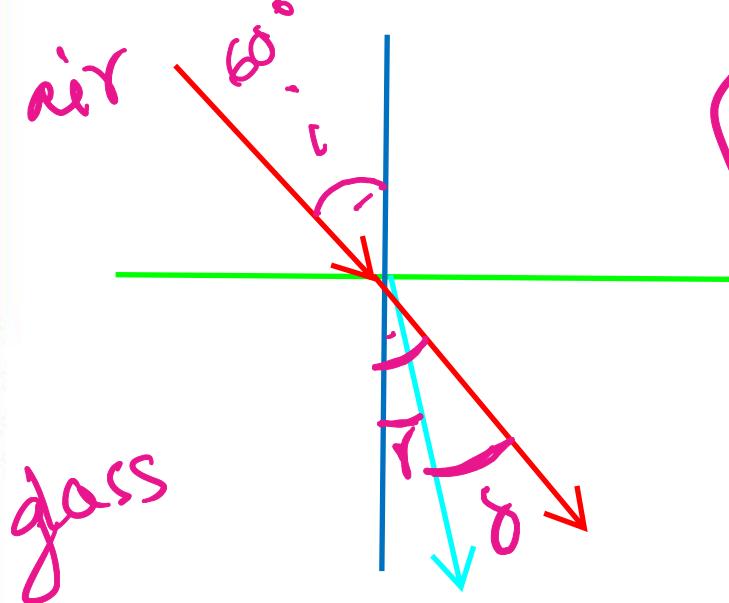


ডিগ্রি

একাডেমিক এন্ড অডিমিশন কেয়ার

Mathematical Problem

- ❖ আলো বায়ু থেকে কাঁচে প্রবেশ করলে বিচ্যুতি কোণ কত হবে? এক্ষেত্রে, আপতন কোণ 60° । (পানিতে প্রতিসরণাঙ্ক 1.33, কাঁচে প্রতিসরণাঙ্ক 1.5, বায়ুতে প্রতিসরণাঙ্ক 1)



$$\delta = i - \gamma$$

$$i = 60^\circ$$

$$\delta = 60^\circ - 35.26^\circ$$

$$= 24.73^\circ \text{ (Ans)}$$

air < glass

$$\frac{\sin(i)}{\sin(r)} = \frac{n_g}{n_a}$$

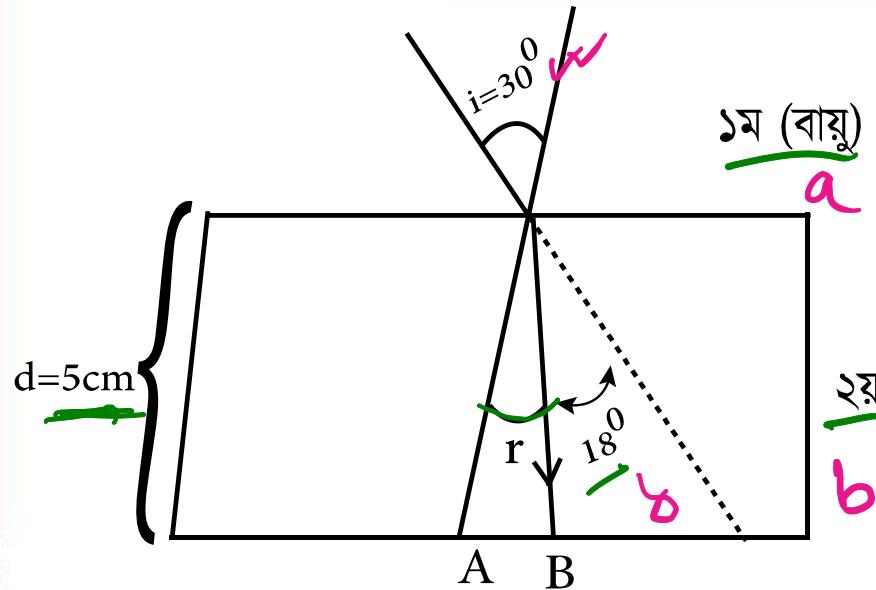
$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin(r)} = \frac{1.5}{1}$$

$$\sin(r) = \frac{\sqrt{3}/2}{1.5} = 0.57$$

$$\begin{aligned} \gamma &= \sin^{-1}(0.57) \\ &= 35.26^\circ \end{aligned}$$

অধ্যায় ০৯ : আলোর প্রতিসরণ

Mathematical Problem



- (a) দ্বিতীয় মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক কত?
- (b) দ্বিতীয় মাধ্যমে আলোর বেগ কত?
- (c) দ্বিতীয় মাধ্যমে আলো কত দূরত্ব অতিক্রম করে ও কত সময় লাগে?

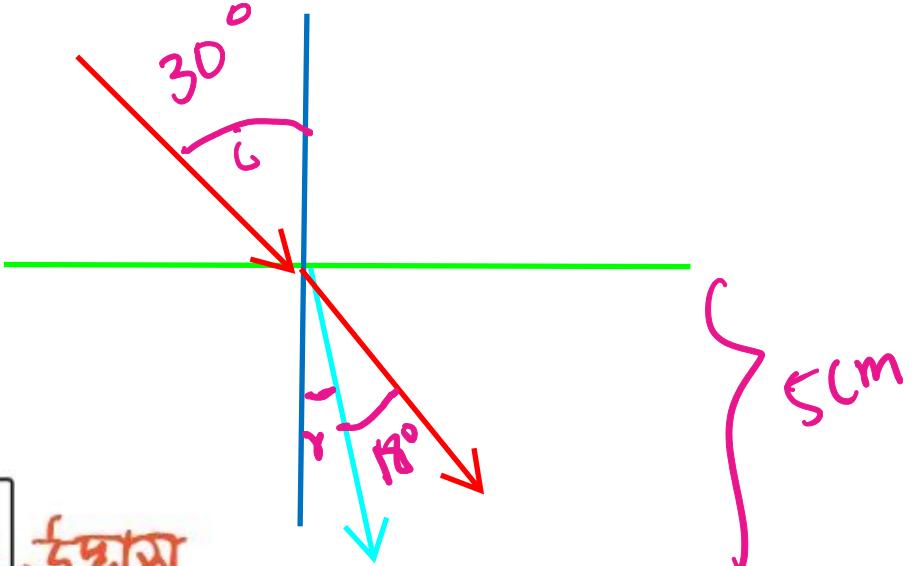
$$(a) \eta_{ab} = \frac{\sin(i)}{\sin(r)}$$

$$= \frac{\sin 30^\circ}{\sin 12^\circ} = 2.409$$

$$\delta = i - \gamma$$

$$\gamma = i - \delta$$

$$= 30^\circ - 18^\circ \\ = 12^\circ$$



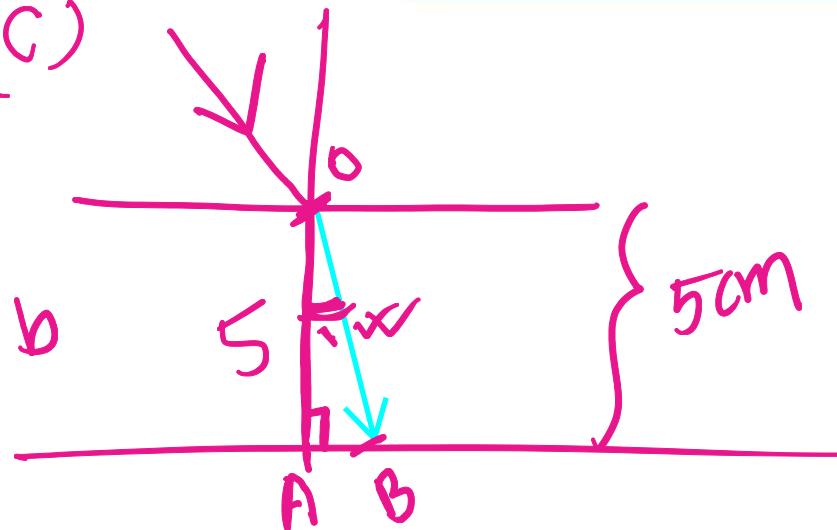
~~$$(b) \eta_{ab} = \frac{c_a}{c_b}$$~~

$$\Rightarrow c_b = \frac{c_a}{\eta_{ab}} = \frac{3 \times 10^8}{2.409} = 1.2 \times 10^8 \text{ m/s}$$

পদার্থবিজ্ঞান
অধ্যায়-০৯: আলোর প্রতিসরণ

Solution

(C)



$$\gamma = 12^\circ$$

$$\frac{OA}{OB} = \cos(12^\circ)$$

$$OB = \frac{5}{0.078} = 5.11 \text{ cm}$$

(Ans)

$$C_b = 1.2 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$OB = 5.11 \text{ cm} = 0.0511 \text{ m}$$

$$S = V t$$

$$t = \frac{S}{V} = \frac{0.0511}{1.2 \times 10^8} = 4.3 \times 10^{-10} \text{ s}$$

(Ans)



ଉତ୍କଳ

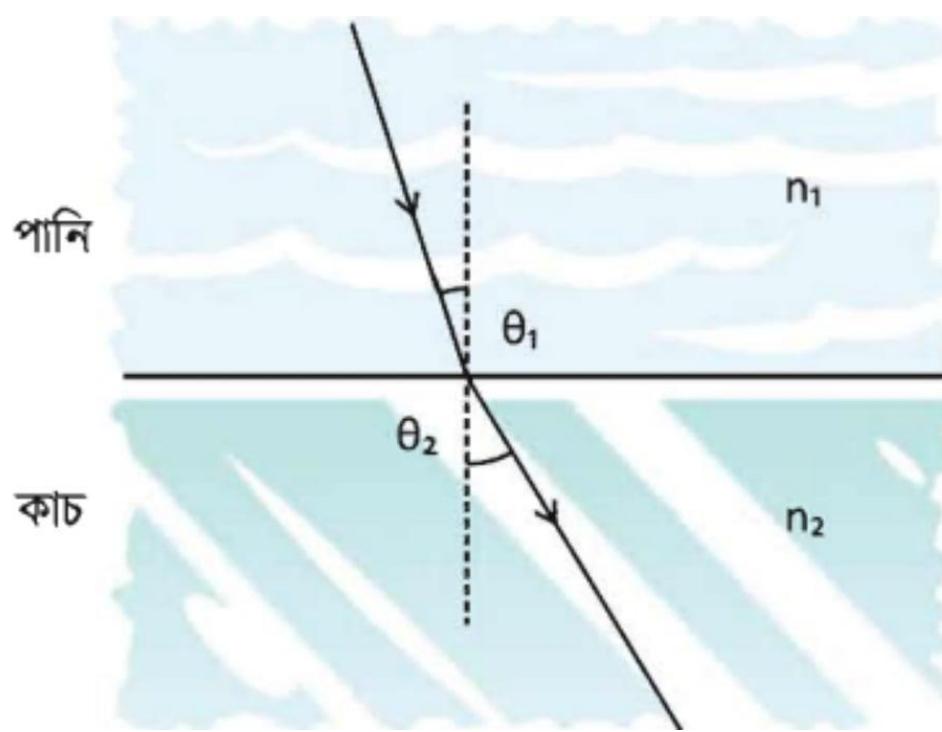
ଏକାଡେମିକ ଏଟ ଏଡ୍ମିଶନ କେୟାର

ପଦାର୍ථବିଜ୍ଞାନ

ଅଧ୍ୟାୟ ୦୯ : ଆଲୋର ପ୍ରତିସରଣ

আপেক্ষিক প্রতিসরণাঙ্ক

শূন্য মাধ্যমের সাপেক্ষে কোন মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক হিসাব করলে তারা সবসময় 1 থেকে বেশি হয়, কিন্তু শূন্য মাধ্যম ব্যতীত অন্য মাধ্যমের সাপেক্ষে আরেক মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক হিসাব করলে তা 1 থেকে বেশি বা কম হতে পারে। এই ধরনের প্রতিসরণাঙ্ক-ই আপেক্ষিক প্রতিসরণাঙ্ক।

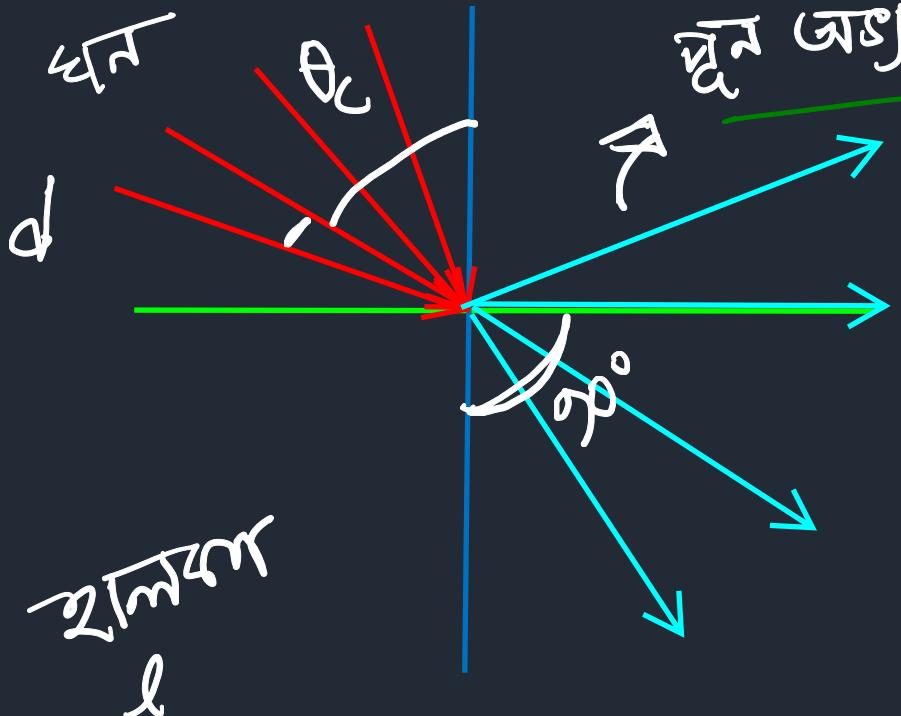


$$a \eta_b > 1$$

a হলুদ, b ধূমৰঞ্জ

$$a \eta_b < 1$$

a ধূমৰঞ্জ, b হলুদ



କ୍ରିଟିକଲ ଦୂରିତାନ୍ତ ସମ୍ପର୍କ କେଣ୍ଟିତାନ୍ତ
Condition

Critical Angle
ମୋଟିକୁଣ୍ଡାନ
ମୃହାତାକୁଣ୍ଡାନ

- ① ଧନ → ଶାଳଦୀ
- ② $i > \theta_c$

$$d\eta_L = \frac{n_d}{n_L}$$

$$d\eta_L = \frac{\sin \theta_c}{\sin 90^\circ} \Rightarrow \frac{d\eta_L}{\text{ଶାଳଦୀ}} = \sin \theta_c$$

$$\boxed{\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{d\eta_L}{n_L}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{n_L}{n_d}\right)}$$

ক্রান্তি কোণ ও পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন

ক্রান্তি কোণ বা সংকট কোণ: আলোক রশ্মি ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে প্রতিসরিত হওয়ার সময় আপতন কোণের যে মানের জন্য প্রতিসরণ কোণ 90 ডিগ্রি হয়, তাকেই সংকট কোণ বা ক্রান্তি কোণ বলে।

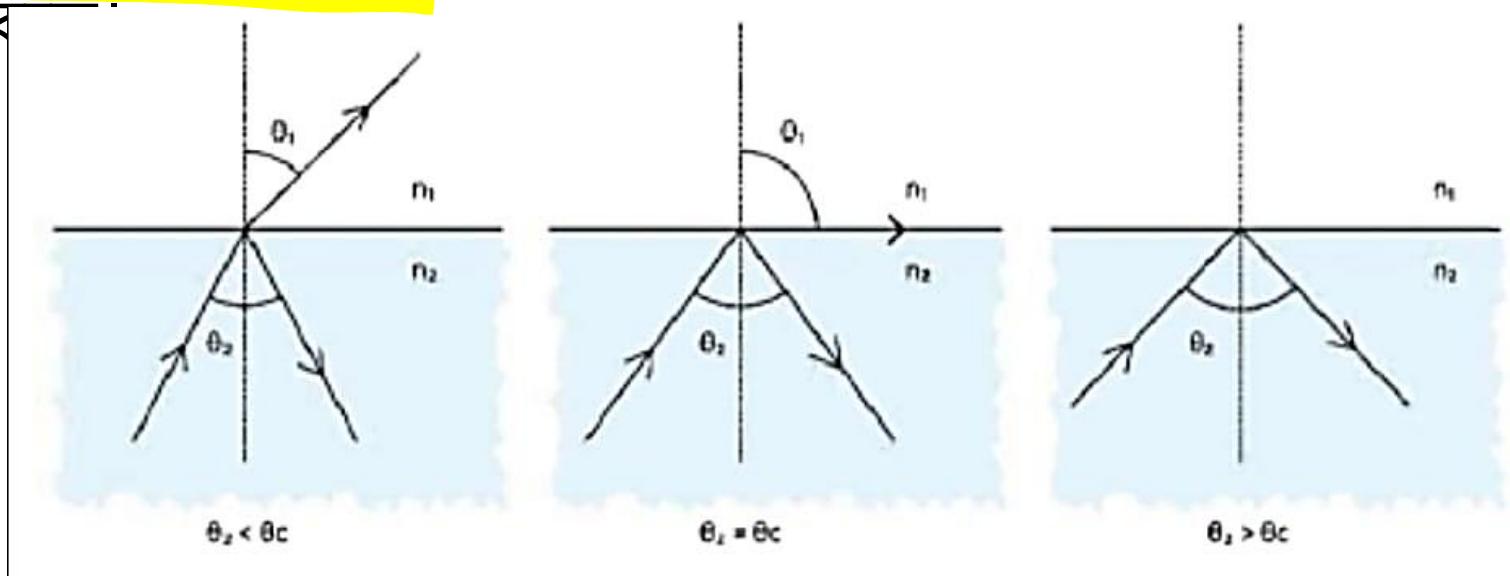


পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন: আলোক রশ্মি ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে ক্রান্তি কোণের চেয়ে বড় কোণে আপতিত হলে প্রতিসরণের পরিবর্তে দুই মাধ্যমের বিভেদে তল হতে আলোকরশ্মি সম্পূর্ণরূপে প্রতিফলিত হয়ে আবার ঘন মাধ্যমেই ফিরে আসে। এই ঘটনাকে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন বলে।

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

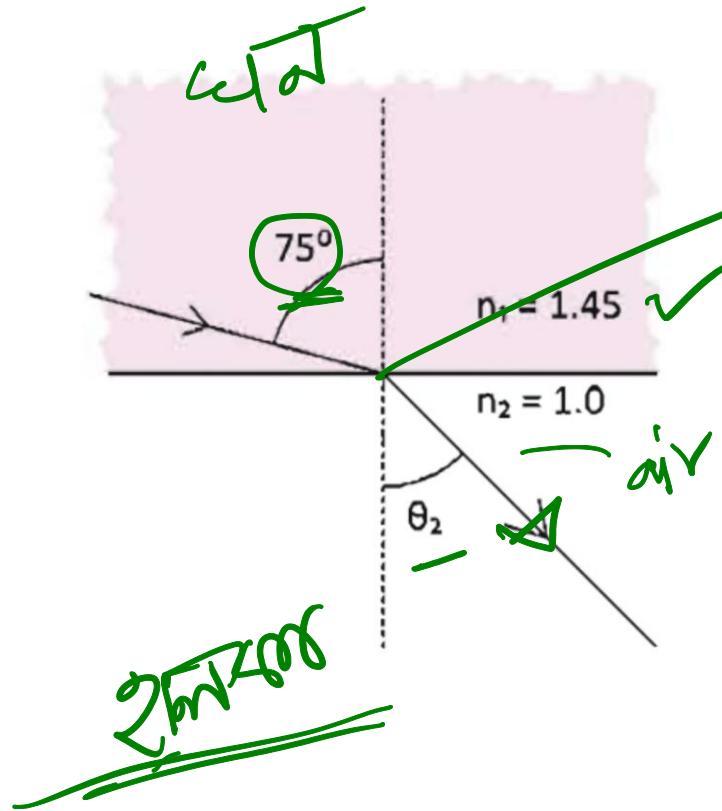
$$\sin \theta_c = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\theta_c = \sin^{-1} \left(\frac{n_1}{n_2} \right)$$



Problem

❖ $\theta_2 = ?$



$$\theta_c = \sin^{-1} \left(\frac{n_2}{n_1} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{1}{1.45} \right) = 43.6^\circ$$

$75^\circ > \theta_c$
প্রভূত অঙ্গুলীয় প্রতিসরণ হচ্ছে!

যেহেতু $i > \theta_c$ তাই প্রতিসরণ হচ্ছে না!

$\therefore \theta_2$ এর কোণ নাই!

না বুঝে মুখস্থ করার অভ্যাস
প্রতিভাকে ধ্বংস করে।



উদ্বাশ

একাডেমিক এবং এডুকেশন কেন্দ্র

www.udvash.com