



فیزیک

پایہ دوازدهم



رہپویان
دانش و اندیشہ



موج ، بازتاب و شکست آن

شکست موج (۲)

مدرس: نیما نوروزی

تست: چه تعداد از گزاره‌های زیر دربارهٔ پدیدهٔ شکست امواج به درستی بیان شده‌اند؟

(الف) در مورد موج‌های نوری، این پدیده اهمیت چندانی ندارد.

(ب) در این پدیده، بخشی از امواج رسیده به مرز جدایی، بازتابیده و بخشی دیگر عبور می‌کنند که این افزون بر جذب امواج در هر دو محیط است.

(پ) قانون شکست عمومی فقط برای امواجی برقرار است که برای انتشار به محیط مادی نیاز ندارد.

(1) صفر

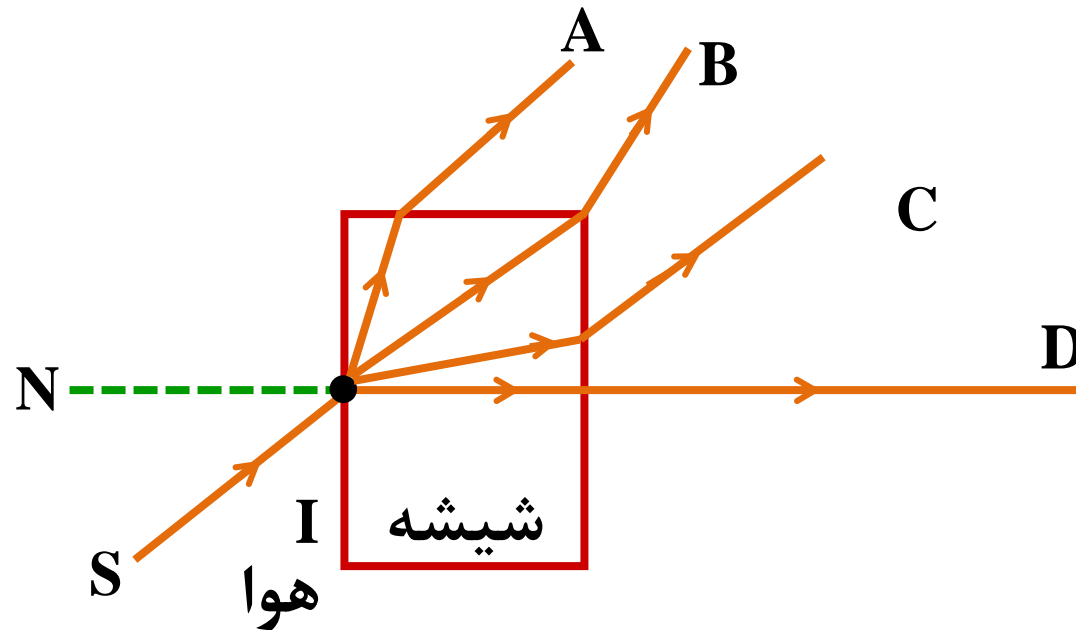
(2) ✓ 1

(3) 2

(4)

(کانون فرهنگی آموزش - قلم‌چی)

تست: پرتو نور تک رنگ SI، از هوا بر شیشه می تابد. پرتو شکسته کدام است؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)



D (۴)

تست: پرتوی نوری با زاویه تابش 53° از هوا وارد محیطی شفاف شده و زاویه شکست آن در این محیط 37° می شود. تندی نور در این محیط شفاف چند متر بر ثانیه است؟

$(c = 3 \times 10^8 \text{ m / s})$

$2 / 25 \times 10^8$ (2

2×10^8 (1

$2 / 75 \times 10^8$ (4

$2 / 5 \times 10^8$ (3

پاسخ:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_2}{v_1} \xrightarrow[v_i=53^\circ, r=37^\circ]{v_1=c=3 \times 10^8 \text{ m/s}}$$

$$\frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{v_2}{3 \times 10^8} \xrightarrow[\sin 53^\circ = 0.8]{\sin 37^\circ = 0.6}$$

$$\frac{0.6}{0.8} = \frac{v_2}{3 \times 10^8} \Rightarrow v_2 = 2.25 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$2 \times 10^8 (1)$$

$$2.25 \times 10^8 (2) \checkmark$$

$$2.5 \times 10^8 (3)$$

$$2.75 \times 10^8 (4)$$

تست: یک موج رادیویی با زاویه تابش 37° به مرز جدایی دو محیط تابیده و با زاویه شکست 53° وارد محیط دوم می‌شود. اگر اختلاف طول موج این موج در دو محیط 500km باشد، طول موج این موج در محیط اول چند مگامتر است؟

$$(\sin 37^\circ = 0/6)$$

(1) 1/5

(2) 1500

(3) 2000

(4) 2

پاسخ:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \xrightarrow[\theta_2=53^\circ]{\theta_1=37^\circ}$$

$$\frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \xrightarrow[\sin 37^\circ=0/6]{\sin 53^\circ=0/8} \frac{0/8}{0/6} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

پاسخ:

$$\Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{4}{3}\lambda_1$$

$$\lambda_2 - \lambda_1 = 500\text{km} \rightarrow \frac{4}{3}\lambda_1 - \lambda_1 = 500$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3}\lambda_1 = 500 \Rightarrow \lambda_1 = 1500\text{km} \xrightarrow{\text{تبدیل یکای km به Mm}}$$

$$\lambda_1 = 1500\cancel{\text{km}} \times \frac{10^3\cancel{\text{m}}}{1\cancel{\text{km}}} \times \frac{1\text{Mm}}{10^6\cancel{\text{m}}} = 1/5\text{Mm}$$

1 / 5 (1

(2 ✓

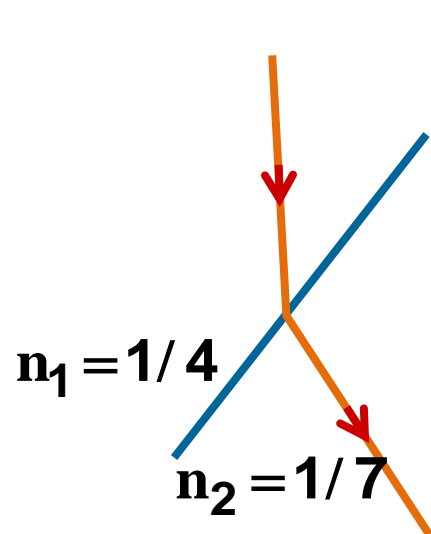
1500

(3

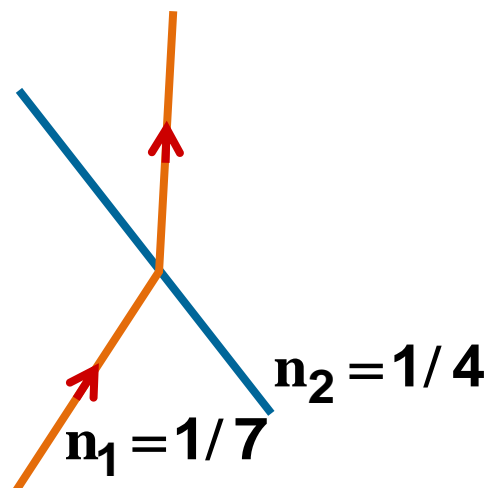
2000

2 (4

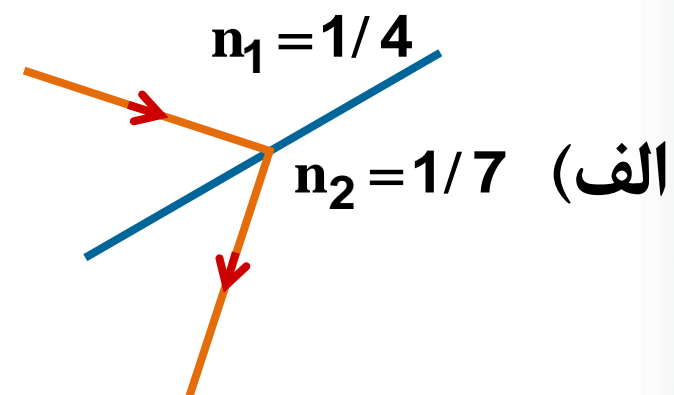
تست: در چه تعداد از شکل‌های زیر، شکست نشان داده شده از لحاظ فیزیکی امکان‌پذیر است؟



(پ)



(ب)



(الف)

(4

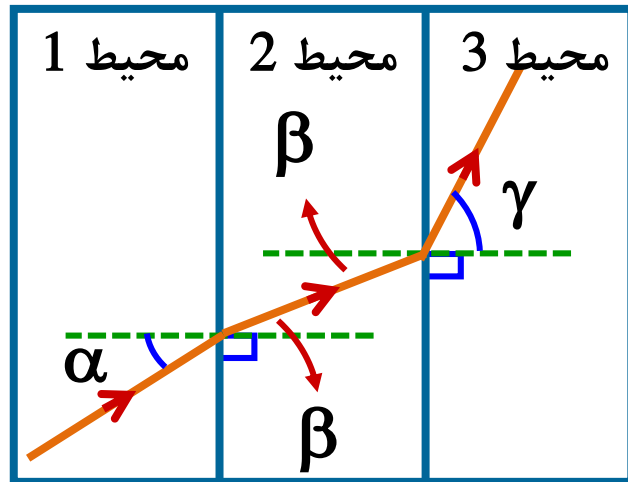
2 (3



1 (2

1 (1 صفر

تست: در شکل زیر، مسیر یک پرتو موج الکترومغناطیسی در سه محیط متوالی نشان داده شده است. با توجه به شکل، کدام گزینه مقایسهٔ سرعت نور را در این سه محیط به درستی نشان می‌دهد؟ ($\gamma > \alpha > \beta$)



$$v_2 < v_1 = v_3 \quad (1)$$

$$v_2 < v_1 < v_3 \quad (2)$$

$$v_2 < v_3 < v_1 \quad (3)$$

$$v_1 < v_2 < v_3 \quad (4)$$

پاسخ:

$$v_2 < v_1 = v_3 (1$$

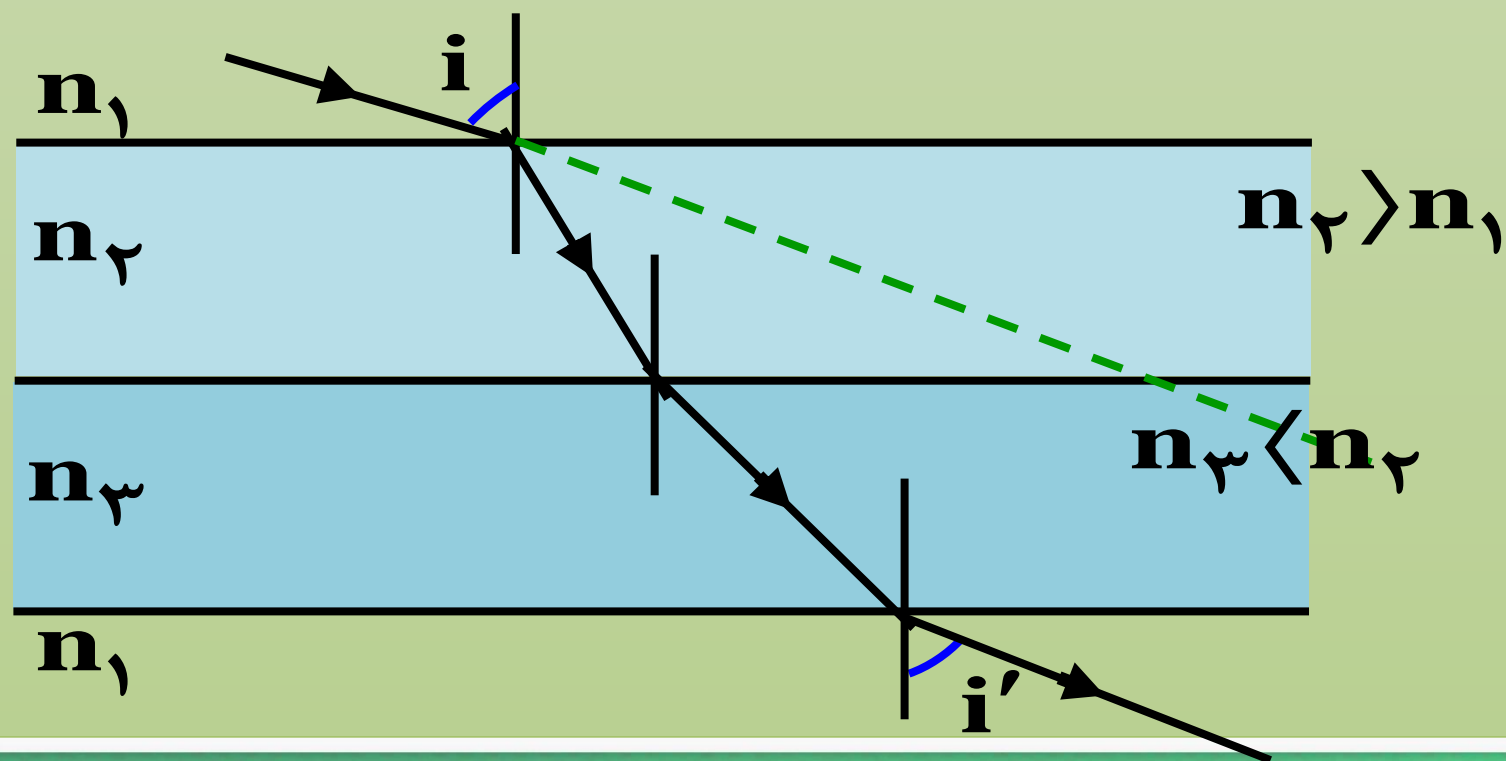
$$v_2 < v_1 < v_3 (2 \checkmark$$

$$v_2 < v_3 < v_1 (3$$

$$v_1 < v_2 < v_3 (4$$

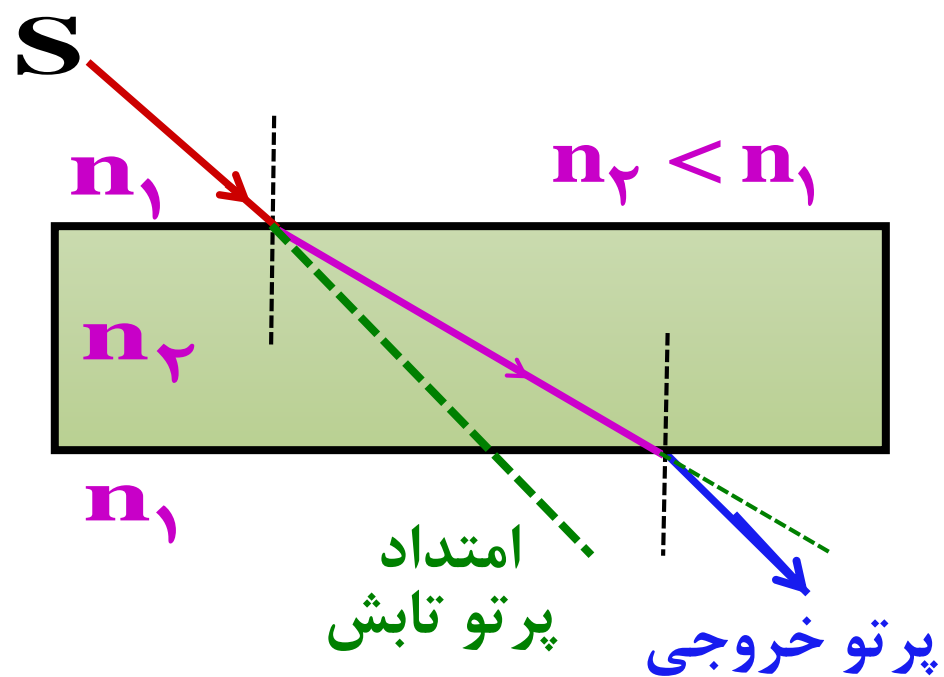
نکات نور در رسم پرتو نور در یک یا چند تیغه‌ی شیشه‌ای موازی:

(۱) اگر نور با زاویه‌ی i به وجه اول تیغه بتابد با همان زاویه از وجه دیگر آن خارج می‌شود.

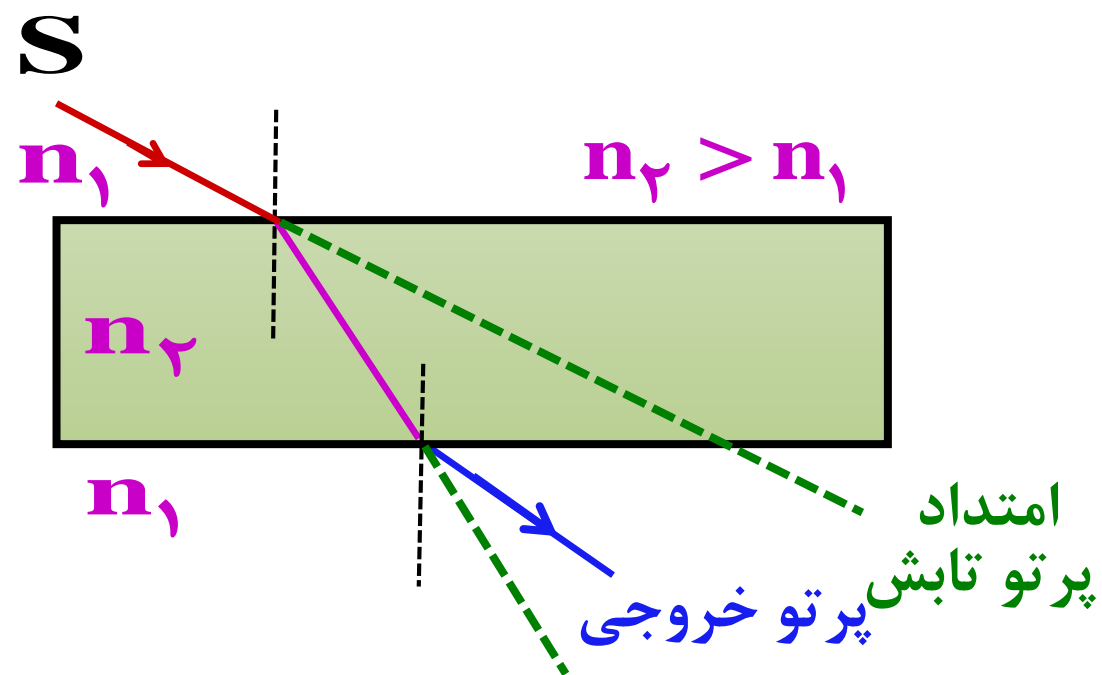


$$i = i'$$

۲- طرز خارج شدن نور از تیغه در محیط‌های غلیظ و رقیق به صورت زیر است:

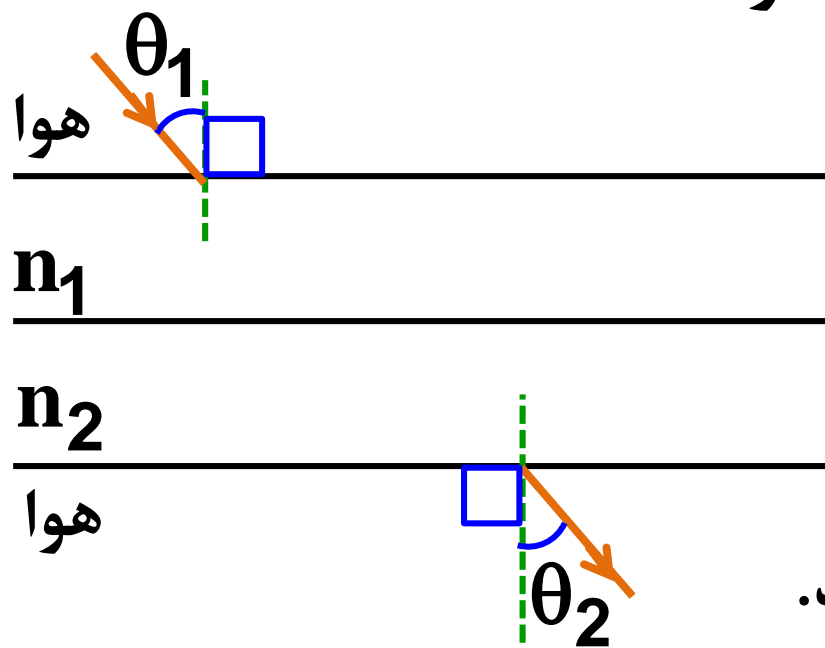


« تیغه رقیق‌تر از محیط اطراف »
($n_2 < n_1$)



« تیغه غلیظ‌تر از محیط اطراف »
($n_2 > n_1$)

تست: در شکل زیر، مسیر پرتو تک‌رنگ ورودی به محیط شفاف n_1 و مسیر خروج همان پرتو از محیط شفاف n_2 نشان داده شده است. اگر سطوح جداکننده محیط‌های شفاف با هم موازی باشند، کدام گزینه درست است؟



(۱) اگر $n_1 > n_2$ باشد، $\theta_1 > \theta_2$ خواهد بود.

(۲) اگر $n_1 < n_2$ باشد، $\theta_1 > \theta_2$ خواهد بود.

(۳) اگر $n_1 > n_2$ باشد، $\theta_1 < \theta_2$ خواهد بود.

(۴) θ_1 با θ_2 برابر است و به n_1 و n_2 بستگی ندارد.

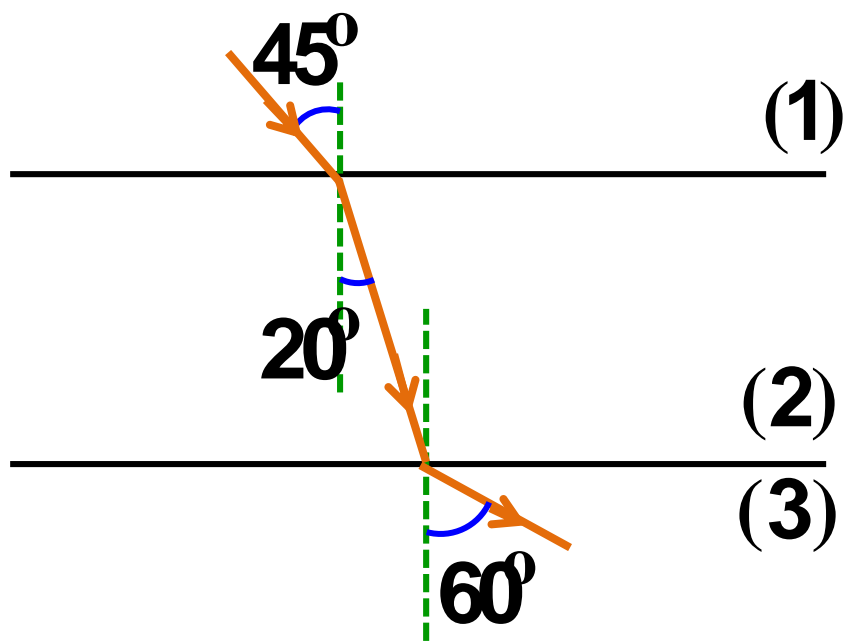
(۱) اگر $n_1 > n_2$ باشد، $\theta_1 > \theta_2$ خواهد بود.

(۲) اگر $n_1 < n_2$ باشد، $\theta_1 > \theta_2$ خواهد بود.

(۳) اگر $n_1 > n_2$ باشد، $\theta_1 < \theta_2$ خواهد بود.

(۴) θ_1 با θ_2 برابر است و به n_1 و n_2 بستگی ندارد. ✓

تست: مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد شفاف (۲) و سپس وارد محیط شفاف (۳) می‌شود. تندی نور در محیط (۳) چند برابر تندی نور در محیط (۱) است؟



$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{2}{3}} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (1)$$

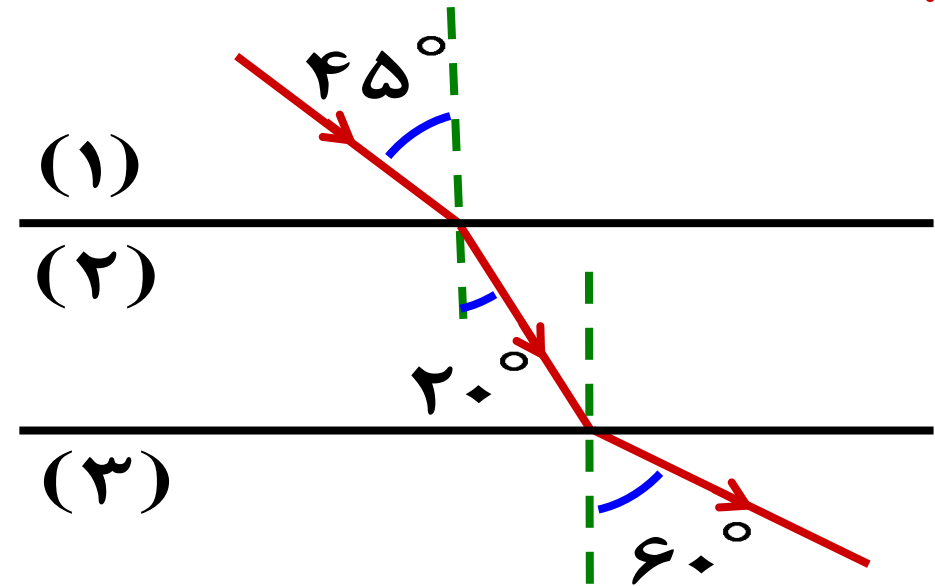
$$\sqrt{\frac{3}{2}} \quad (3)$$

پاسخ:

$$\frac{V_3}{V_1} = \frac{\sin(3)}{\sin(1)}$$

$$\Rightarrow \frac{V_3}{V_1} = \frac{\sin 60}{\sin 45}$$

$$\Rightarrow \frac{V_3}{V_1} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$



پاسخ:

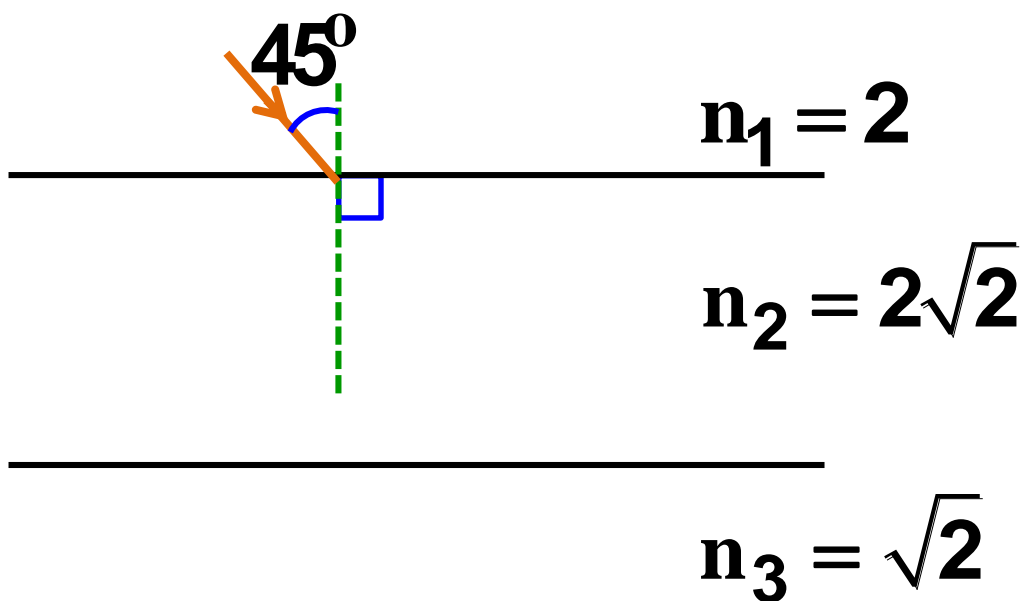
$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۲)$$

$$\sqrt{\frac{2}{3}} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۱)$$

$$\sqrt{\frac{3}{2}} \quad (۳) \checkmark$$

تست: در شکل زیر، پرتو نور تک‌رنگی با زاویه تابش 45° به سطح جدایی محیط‌های (۱) و (۲) می‌تابد. زاویه شکست پرتویی که به محیط (۳) وارد می‌شود، چند درجه است؟



45° (۲)

30° (۱)

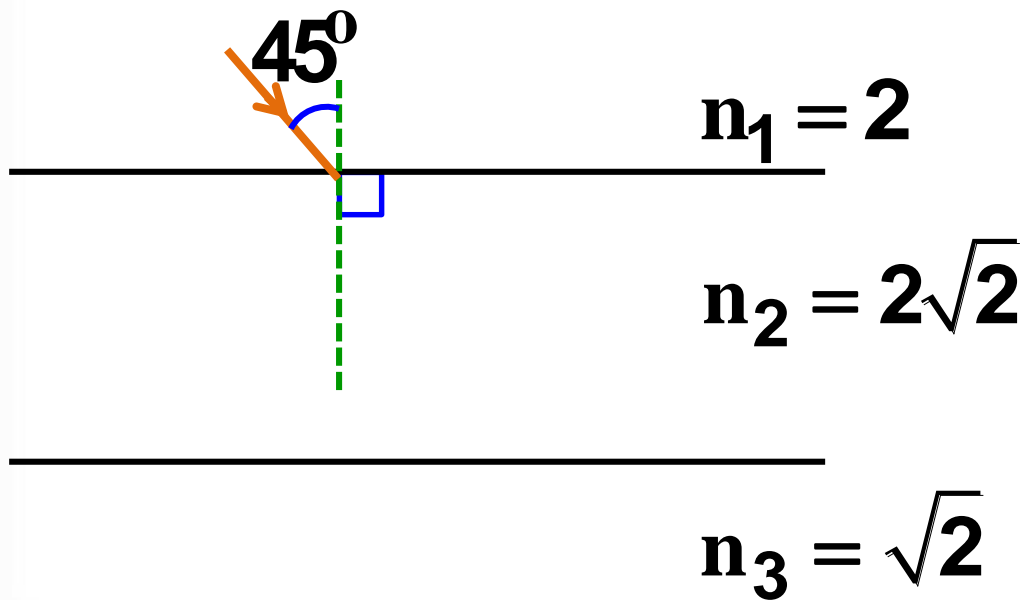
90° (۴)

60° (۳)

$$n_1 \sin \theta_1 = n_3 \sin \theta_3$$

پاسخ:

$$\rightarrow 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \sin \theta_3 \rightarrow \sin \theta_3 = 1 \rightarrow \theta_3 = 90^\circ$$



45° (۲)

30° (۱)

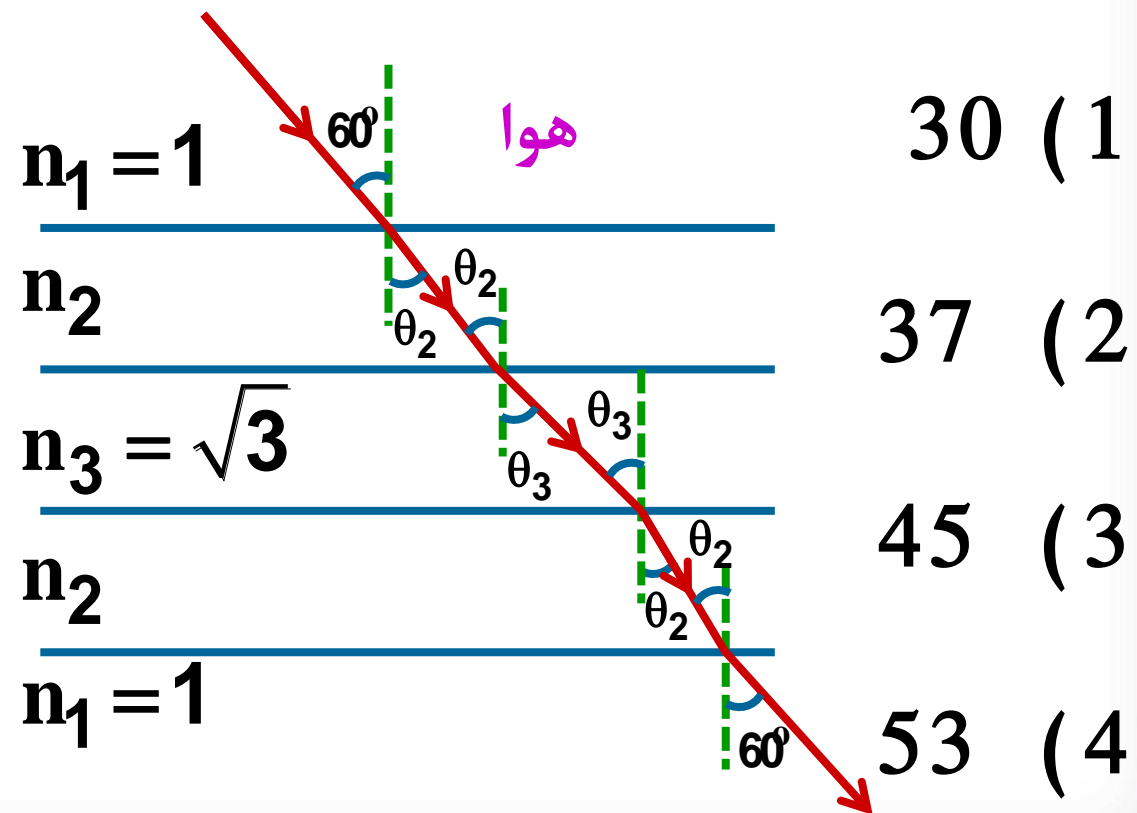
90° (۴) ✓

60° (۳)

تست: در شکل زیر، پرتوی تک رنگی به چند تیغه متوازی السطوح موازی

می تابد، زاویه شکست در محیط n_3 چند درجه است؟ (درصد پاسخ صحیح ۸٪)

$$(\sin 30^\circ = 0/5, \sin 37^\circ = 0/6, \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2})$$



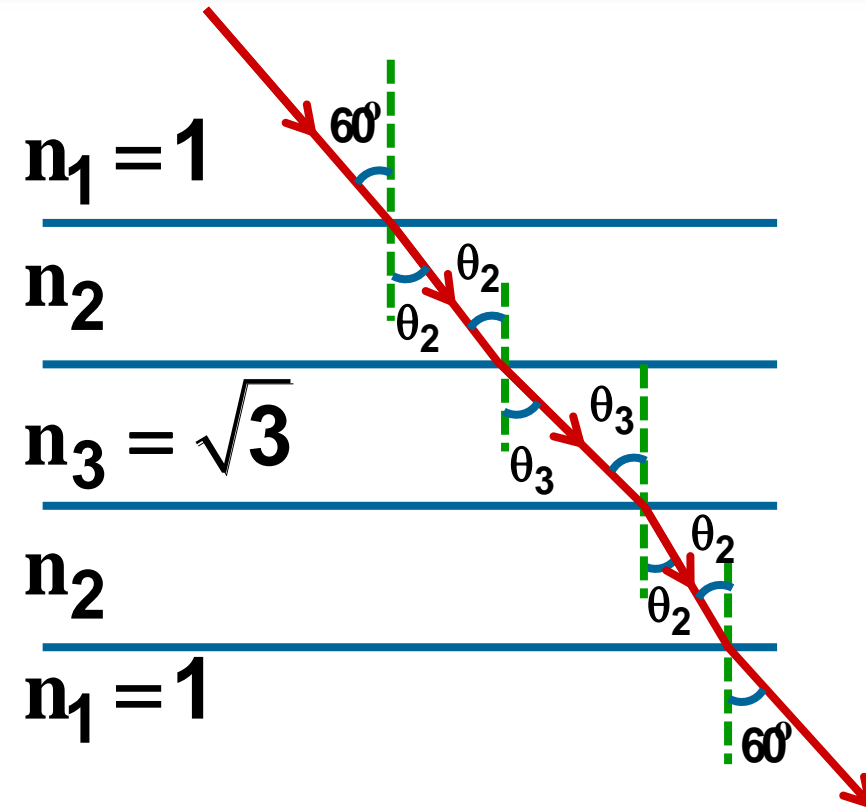
(آزمون کانون فرهنگی آموزش - قلم‌چی)

پاسخ:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_3 \sin \theta_3$$

$$\Rightarrow 1 \times \sin 60^\circ = \sqrt{3} \times \sin \theta_3$$

$$\Rightarrow \sin \theta_3 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_3 = 30^\circ$$



(1 ✓)

30

(2

37

(3

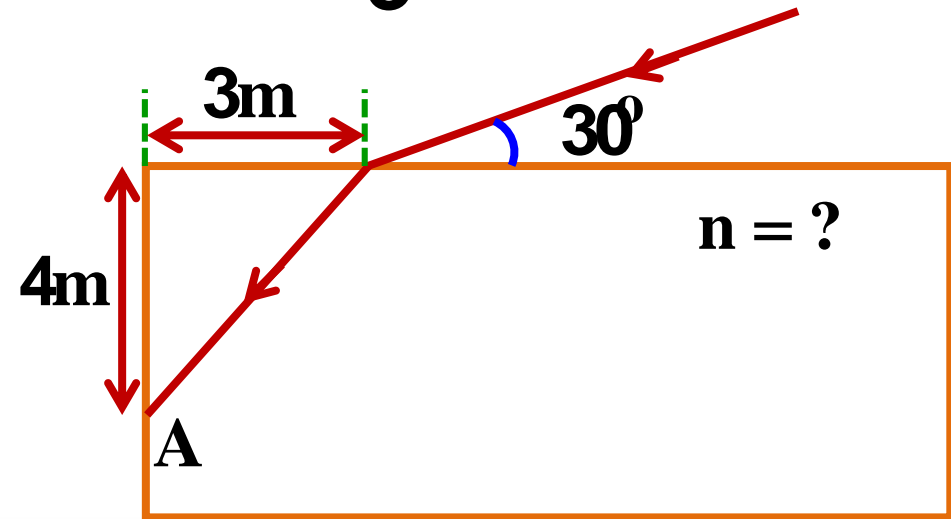
تست: مطابق شکل، پرتو نوری از هوا به سطح مایع شفاف داخل یک ظرف تابیده و پس از ورود به مایع در نقطه A به دیواره ظرف برخورد می‌کند، ضریب شکست مایع کدام است؟ (درصد پاسخگویی ۱۵٪)

$$\frac{5\sqrt{2}}{2} \quad (4)$$

$$\frac{5\sqrt{3}}{3} \quad (3)$$

$$\frac{5\sqrt{2}}{3} \quad (2)$$

$$\frac{5\sqrt{3}}{6} \quad (1)$$



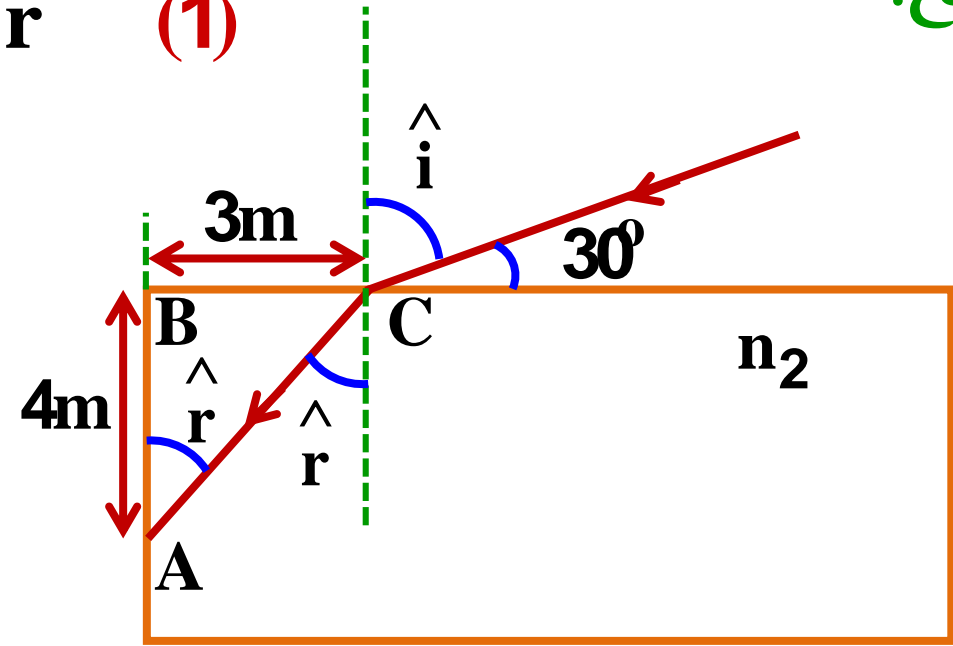
(آزمون‌های کانون فرهنگی آموزش قلم‌چی)

پاسخ:

$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r} \rightarrow \sin 60^\circ = n_2 \sin \hat{r} \quad (1)$$

$$\sin \hat{r} = \frac{3}{AC} = \frac{3}{5} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = n_2 \times \frac{3}{5} \rightarrow n_2 = \frac{5\sqrt{3}}{6}$$



$$\frac{5\sqrt{2}}{2} (4)$$

$$\frac{5\sqrt{3}}{3} (3)$$

$$\frac{5\sqrt{2}}{3} (2)$$

$$\frac{5\sqrt{3}}{6} (1 \checkmark)$$

رهپویان

دانش و اندیشه

