



فیزیک

پایه دوازدهم



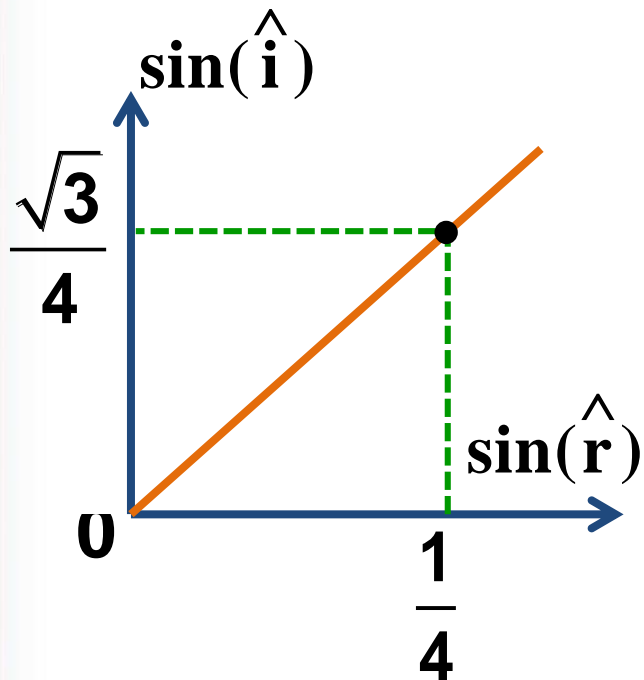
رهپویان
دانش و اندیشه

موج ، بازتاب و شکست
آن

شکست موج (۳)

مدرس: نیما نوروزی

تست: پرتو نور تک‌رنگی به طور مایل از محیط شفاف A وارد محیط شفاف B می‌شود. اگر نمودار تغییرات $\sin(\hat{i})$ بر حسب $\sin(\hat{r})$ به صورت زیر باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



- (۱) تندی نور در محیط B بیش‌تر از تندی نور در محیط A است.
- (۲) تندی نور در محیط A، $\frac{\sqrt{3}}{3}$ برابر تندی نور در محیط B است.
- (۳) نسبت ضریب شکست محیط A به ضریب شکست محیط B برابر $\frac{\sqrt{3}}{3}$ است.
- (۴) ضریب شکست محیط A بیش‌تر از ضریب شکست محیط B است.

پاسخ:


$$n_A \sin \hat{i} = n_B \sin \hat{r} \xrightarrow[\sin \hat{r} = \frac{1}{4}]{\sin \hat{i} = \frac{\sqrt{3}}{4}} n_A \times \frac{\sqrt{3}}{4} = n_B \times \frac{1}{4}$$

$$\rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{n_A}{n_B} = \frac{v_B}{v_A} \xrightarrow[\frac{n_A}{n_B} = \frac{\sqrt{3}}{3}]{\frac{n_A}{n_B} = \frac{\sqrt{3}}{3}} \frac{v_B}{v_A} = \frac{\sqrt{3}}{3} \xrightarrow{\text{معكوس}} \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{3}$$

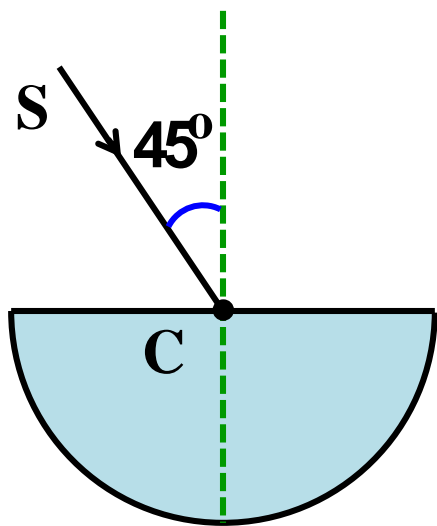
(۱) تندی نور در محیط B بیش تر از تندی نور در محیط A است.

(۲) تندی نور در محیط A، $\frac{\sqrt{3}}{3}$ برابر تندی نور در محیط B است.

(۳)  نسبت ضریب شکست محیط A به ضریب شکست محیط B برابر $\frac{\sqrt{3}}{3}$ است.

(۴) ضریب شکست محیط A بیش تر از ضریب شکست محیط B است.

تست: در شکل زیر، پرتو SC به نقطه C (مرکز نیم‌دایره استوانه‌ای شفاف به ضریب شکست $\sqrt{2}$) تابیده و از طرف دیگر خارج شده است. پرتو خروجی نسبت به پرتو SC چند درجه منحرف شده است؟



- | | | | |
|----|----|-----|----|
| 15 | (2 | صفر | (1 |
| 75 | (4 | 60 | (3 |

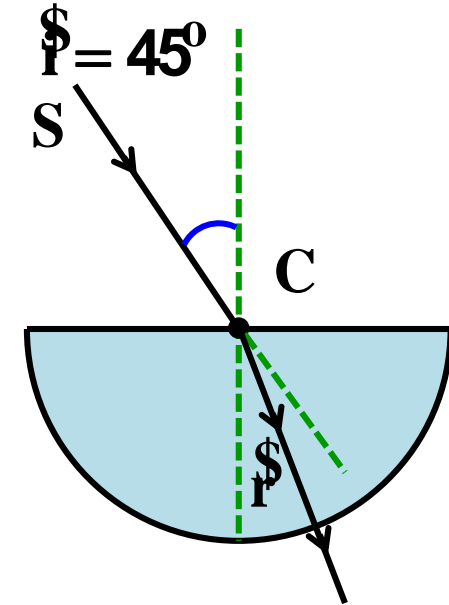
پاسخ:

$$n_A \sin \hat{i} = n_B \sin \hat{r} \xrightarrow[n_1=n \text{ هوا } =1, n_2=\sqrt{2}]{\hat{i}=45^\circ}$$

$$1 \times \sin 45^\circ = \sqrt{2} \times \sin \hat{r} \xrightarrow{\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}}$$

$$1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \times \sin \hat{r} \rightarrow \sin \hat{r} = \frac{1}{2} \rightarrow \hat{r} = 30^\circ$$

$$\text{زاویه انحراف} = \hat{i} - \hat{r} = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$$

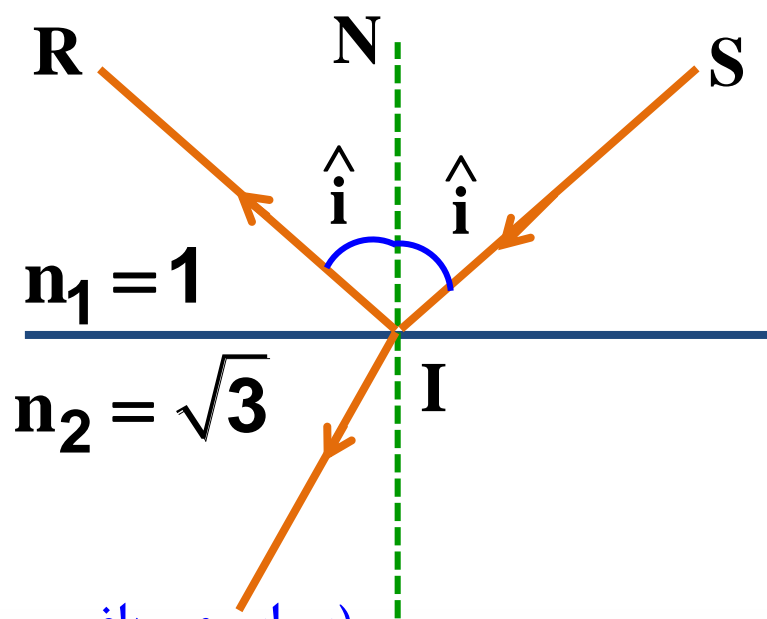


(1	صفر	(2
15		

60 (3

تست: در شکل زیر، پرتو SI بر سطح یک محیط شفاف تابیده است، به طوری که قسمتی از آن بازتاب پیدا کرده و قسمتی نیز شکسته و وارد محیط دوم شده است. اگر پرتوهای بازتابیده و شکسته بر هم عمود باشند، زاویه تابش (\hat{i})

چند درجه است؟



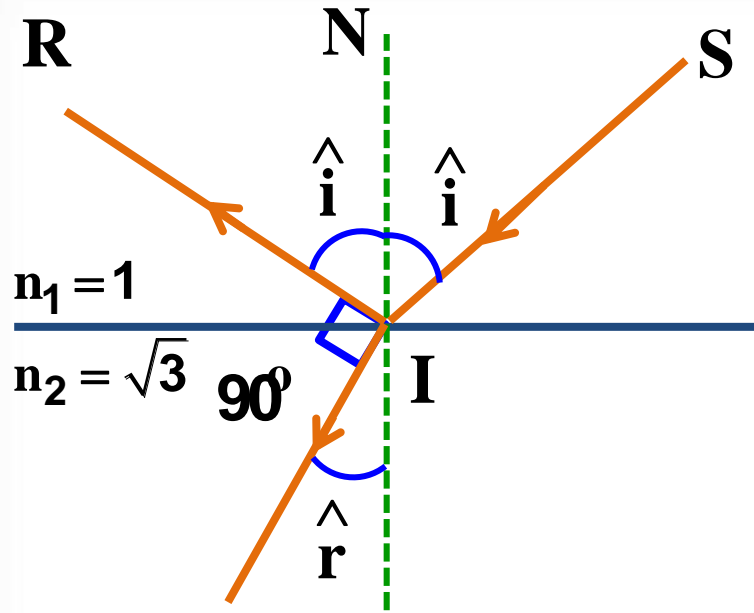
30 (2)

15 (1)

60 (4)

45 (3)

پاسخ:



$$\hat{i} + 90^\circ + \hat{r} = 180^\circ \rightarrow \hat{i} + \hat{r} = 90^\circ$$

$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r} \xrightarrow{n_1=1, n_2=\sqrt{3}}$$

$$1 \times \sin \hat{i} = \sqrt{3} \times \sin(\hat{r})$$

پاسخ:

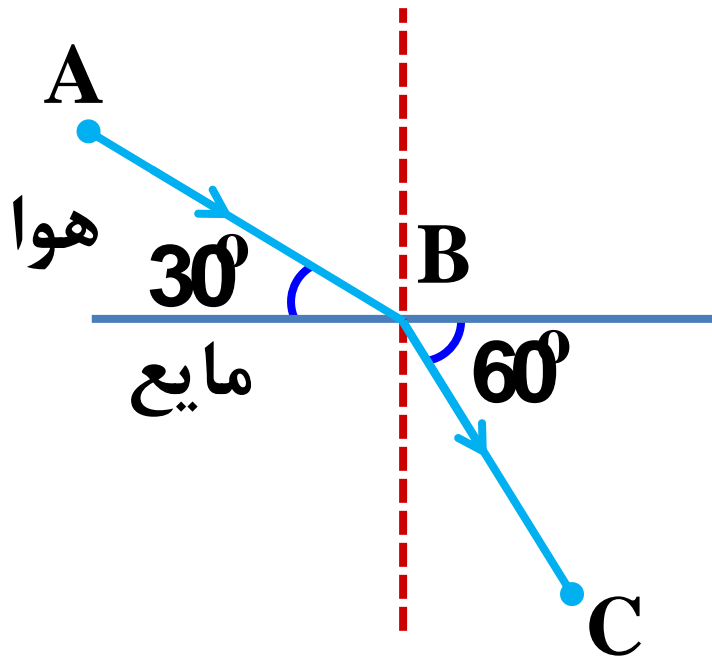
(2	15	(1
		30
✓		

(4

45 (3

60

تست: در شکل زیر، $\overline{AB} = \overline{BC}$ است، اگر پرتو نور از A تا B را در مدت Δt_1 طی کند، مسافت BC را در چه مدت زمانی طی خواهد کرد؟



$$\begin{pmatrix} 2\Delta t_1 \\ \frac{\sqrt{3}}{3} \Delta t_1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \Delta t_1 \\ \sqrt{3} \Delta t_1 \end{pmatrix}$$

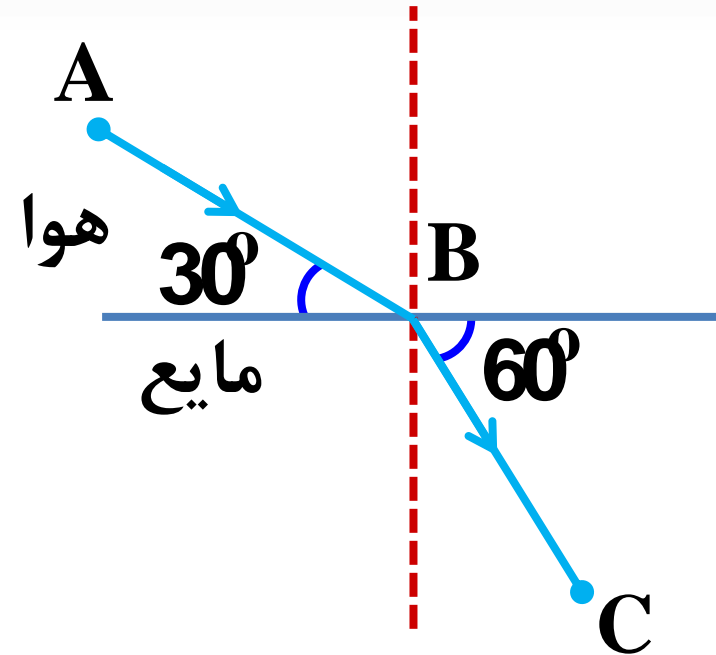
پاسخ:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$$

$$\rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin 30}{\sin 60} \rightarrow v_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} v_1$$

$$\Delta x = v \cdot \Delta t$$

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} \rightarrow 1 = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} \rightarrow \Delta t_2 = \sqrt{3} \Delta t_1$$



پاسخ:

$$2\Delta t_1$$

$$\Delta t_1$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3}\Delta t_1$$

$$\sqrt{3}\Delta t_1 \checkmark$$

(4

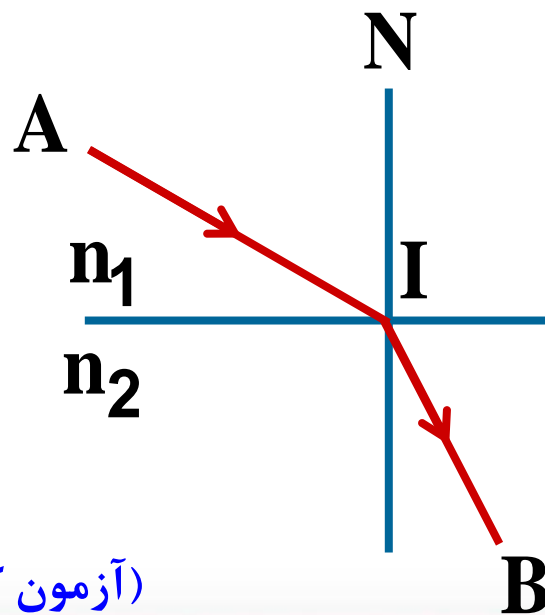
(3

تست: در شکل زیر، پرتو نوری از نقطه A در محیطی به ضریب شکست n_1 به

نقطه B در محیط دوم که ضریب شکست آن n_2 است، می‌رسد. اگر $\overline{AI} = \overline{IB} = L$

بوده و سرعت نور در محیط اول برابر با v_1 باشد، زمان رسیدن نور از A تا B کدام است؟

(درصد پاسخ صحیح ۸٪)



$$\frac{L}{v_1} \left(1 + \frac{n_1}{n_2}\right) \quad (2) \quad \frac{L}{v_1} \left(1 + \frac{n_2}{n_1}\right) \quad (1)$$

$$\frac{2L}{v_1} \left(1 - \frac{n_1}{n_2}\right) \quad (4) \quad \frac{2L}{v_1} \left(1 - \frac{n_2}{n_1}\right) \quad (3)$$

(سراسری ریاضی - 92)

(آزمون کانون فرهنگی آموزش - قلم‌چی)

پاسخ:

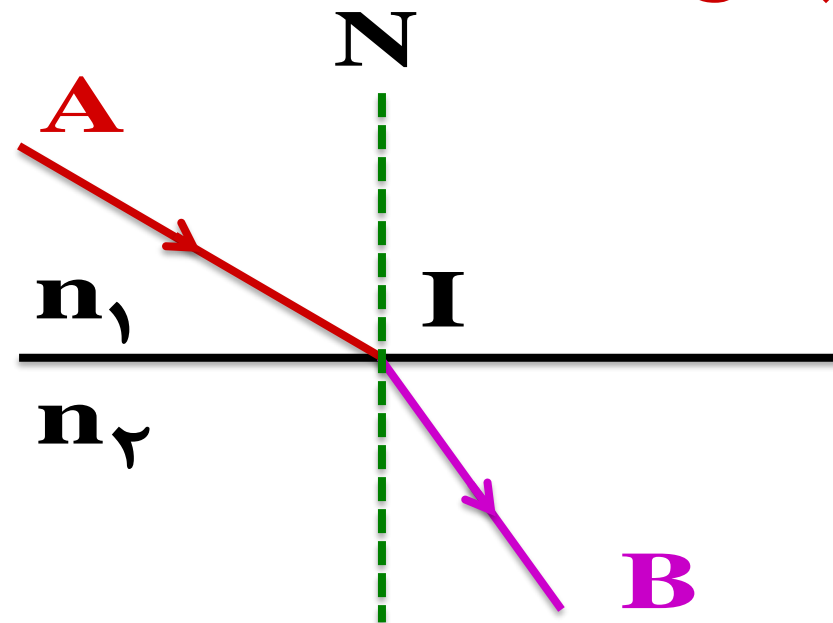
$$AI = IB = L$$

$$\Delta x_1 = v_1 t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{L}{v_1}$$

$$\Delta x_2 = v_2 t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{L}{v_2}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow v_2 = \frac{n_1}{n_2} v_1$$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{L}{\frac{n_1}{n_2} v_1} = \frac{L n_2}{n_1 v_1}$$



$$\mathbf{AI} = \mathbf{IB} = \mathbf{L}$$

$$t_T = t_v + t_r \Rightarrow t_T = \frac{L}{v_v} \left(1 + \frac{n_r}{n_v} \right)$$

پاسخ:

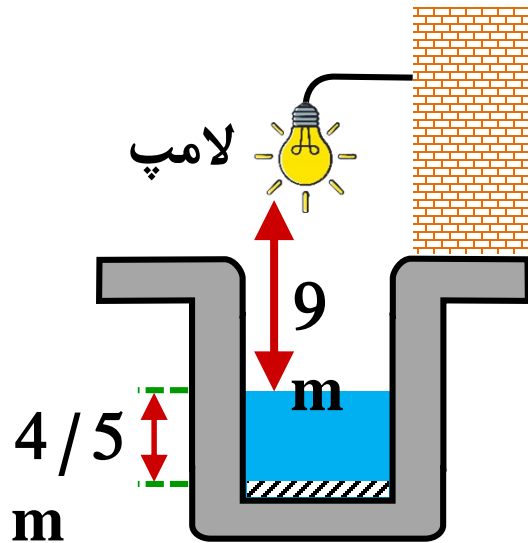
$$\frac{L}{v_1} \left(1 + \frac{n_1}{n_2} \right) \quad 2$$

$$\frac{L}{v_1} \left(1 + \frac{n_2}{n_1} \right) \quad 1 \quad \checkmark$$

$$\frac{2L}{v_1} \left(1 - \frac{n_1}{n_2} \right) \quad 4$$

$$\frac{2L}{v_1} \left(1 - \frac{n_2}{n_1} \right) \quad 3$$

تست: در شکل زیر، حداقل زمان لازم برای آن که نور لامپ پس از گذشتن از هوا و آب و بازتابش از روی آینه تخت افقی‌ای که در کف مخزن نصب شده، دوباره به لامپ برگردد، چند ثانیه است؟ (ضریب شکست آب نسبت به هوا $\frac{4}{3}$ و تندی انتشار نور در هوا $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ است.)



$$5 \times 10^{-8} \text{ (2)}$$

$$9 \times 10^{-8} \text{ (1)}$$

$$10^{-7} \text{ (4)}$$

$$2 \times 10^{-8} \text{ (3)}$$

پاسخ:

$$\Delta t_{\text{کل}} = 2(\Delta t_1 + \Delta t_2) \xrightarrow{\Delta x = v, \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v}}$$

$$\Delta t_{\text{کل}} = 2\left(\frac{\Delta x_1}{v_1} + \frac{\Delta x_2}{v_2}\right) \quad (1)$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow v_2 = \frac{n_1}{n_2} \cdot v_1 \quad (2)$$

پاسخ:

$$\Delta t_{\text{کل}} = 2\left(\frac{\Delta x_1}{v_1} + \frac{\Delta x_2}{\frac{n_1}{n_2} \cdot v_1}\right) \Rightarrow \Delta t_{\text{کل}} = \frac{2}{v_1} \left(\Delta x_1 + \frac{n_2}{n_1} \cdot \Delta x_2\right)$$

$$\Delta x_1 = 9\text{m}, \Delta x_2 = 4/5\text{m}$$

$$v_1 = 3 \times 10^8 \text{ m/s}, n_1 = 1, n_2 = \frac{4}{3}$$

$$\Delta t_{\text{کل}} = \frac{2}{3 \times 10^8} \left(9 + \frac{3}{1} \times 4/5\right) \Rightarrow \Delta t_{\text{کل}} = 10^{-7} \text{ s}$$

$$9 \times 10^{-8} (1)$$

$$5 \times 10^{-8} (2)$$

$$2 \times 10^{-8} (3)$$

$$10^{-7} (4) \checkmark$$

رهپویان

دانش و اندیشه

