

تست فیزیک کنکور

برهم کنش های موج

حسین هاشمی

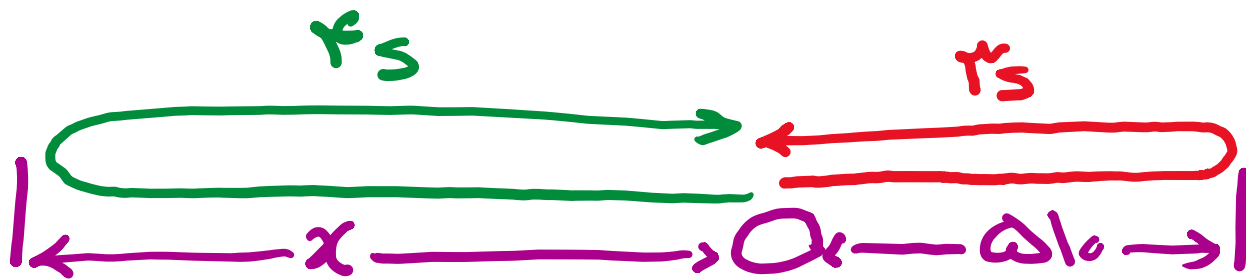
۲۱۷- شخصی بین دو صخره قائم و موازی ایستاده است و فاصله‌اش از صخره نزدیک‌تر ۵۱۰ متر است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را ۳ ثانیه بعد می‌شنود و پژواک دوم را یک ثانیه پس از آن می‌شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟

۸۵۰ (۴)

۱۰۲۰ (۳)

→ ۱۱۹۰ (۲)

۱۳۶۰ (۱)



$$\Delta x = vt$$

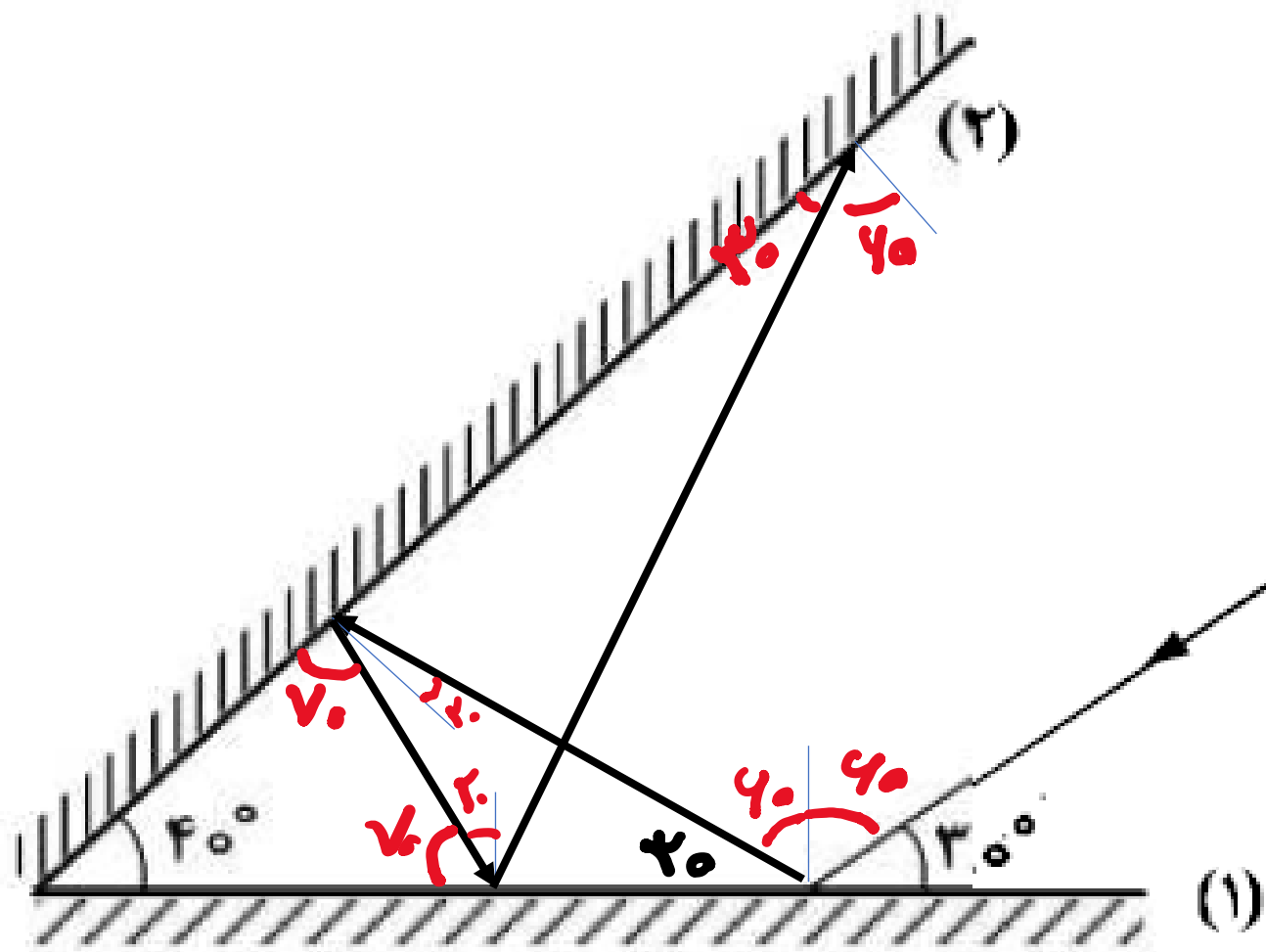
$$\rightarrow 510 = v \times \frac{t}{2} \rightarrow v = \frac{2 \times 510}{t}$$

$$\Delta x = vt = \frac{2 \times 510}{t} \times \frac{t}{2} = 410$$

$$\Rightarrow \Delta x_{\text{کل}} = 510 + 410 = 1190 \checkmark$$

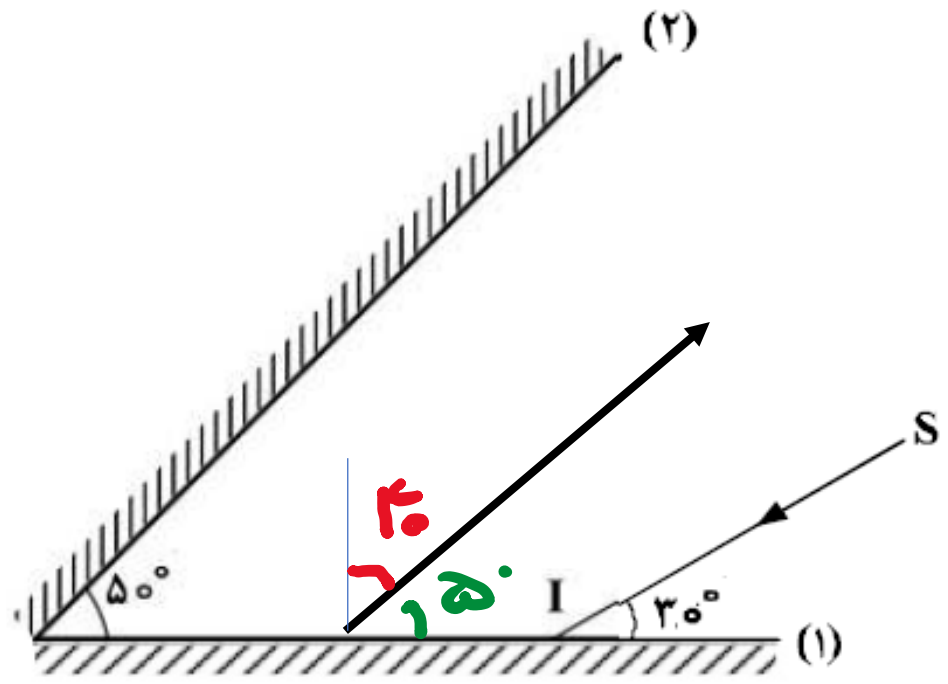
۹۸ تجربی

۲۱۶- مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) می‌تابد و در ادامه مسیرش دوباره از آینه (۲) بازتاب می‌شود. زاویه بازتاب آینه (۲) در دومین بازتاب چند درجه است؟

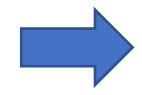


$\rightarrow 40 - 40 = 0$ (۱)
 $\rightarrow 40 - 40 = 0$ (۲)
 $\rightarrow 40 - 40 = 0$ (۳)
 $\rightarrow 40 - 40 = 0$ (۴)

۲۱۴- مطابق شکل زیر، پرتو نور SI به آینه (۱) می تابد و پس از بازتاب از آینه (۲)، دوباره به آینه (۱) می تابد. امتداد پرتو بازتاب نهایی با امتداد پرتو SI، زاویه چند درجه می سازد؟



- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۱۴۰
- (۳) ۱۶۰
- (۴) ۱۸۰



$$40 - 50 = 10$$

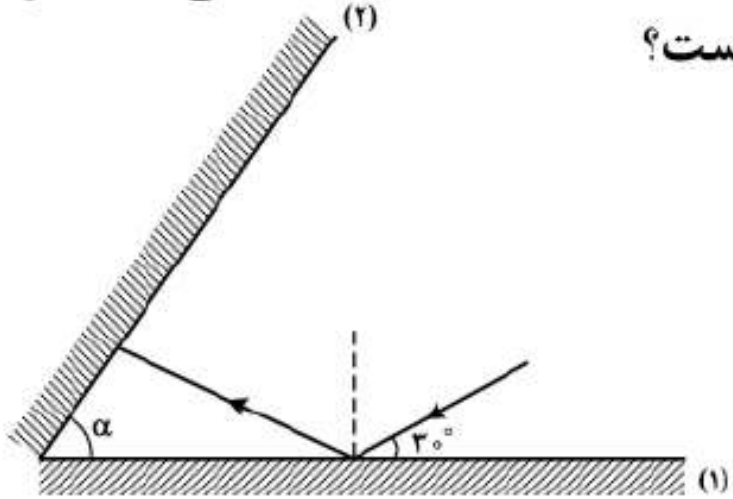
$$10 - 50 = -40$$

$$\rightarrow 50 - 20 = 30$$

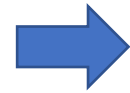
$$180 - 20 = 160$$

۹۸ تجربی

۲۱۷- مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویه 30° به آینه تخت (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه تخت (۲) می‌تابد. اگر در دومین بازتاب از آینه (۱) پرتو نور موازی آینه (۲) شود، زاویه α چند درجه است؟



$$40 - 2\alpha = -\beta$$



۳۰ (۱)

۴۰ (۲)

۵۰ (۳)

۶۰ (۴)

$$\beta + \alpha = 90 \rightarrow -\beta = \alpha - 90$$

$$\Rightarrow 40 - 2\alpha = \alpha - 90 \rightarrow 130 = 3\alpha$$

$$\alpha = 43.3^\circ$$

۱۴۰۰ تجربی

۲۱۷- در شکل زیر، امتداد پرتو نور بازتابیده از آینه M_2 با امتداد پرتو SI ، زاویه چند درجه می‌سازد؟

$$40 - 50 = 10$$

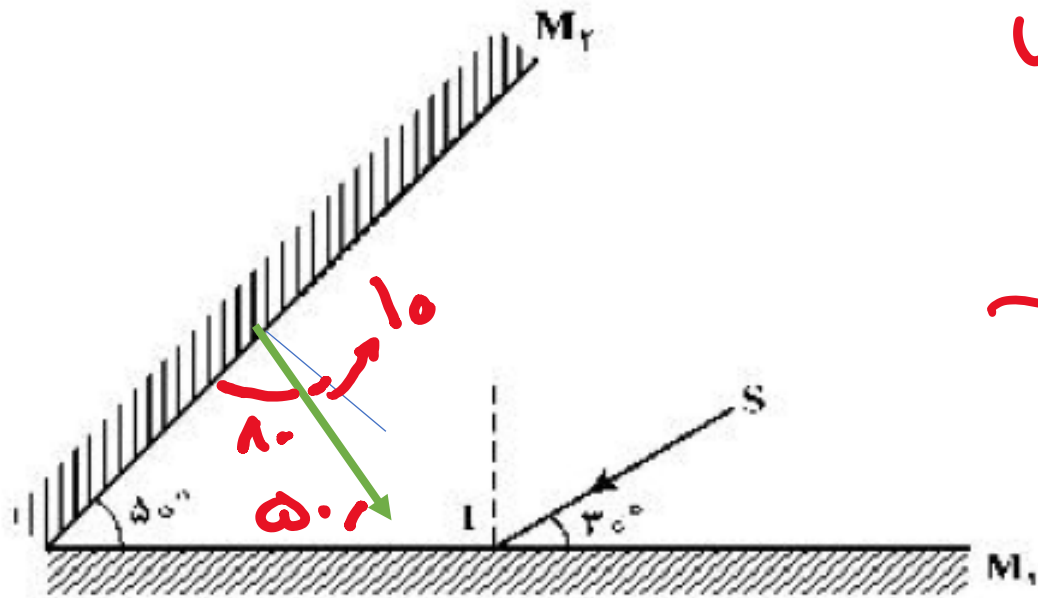
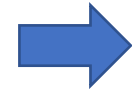
$$\rightarrow 180 - 40 - 50 = 100$$

۴۰ (۱)

۷۰ (۲)

۱۰۰ (۳)

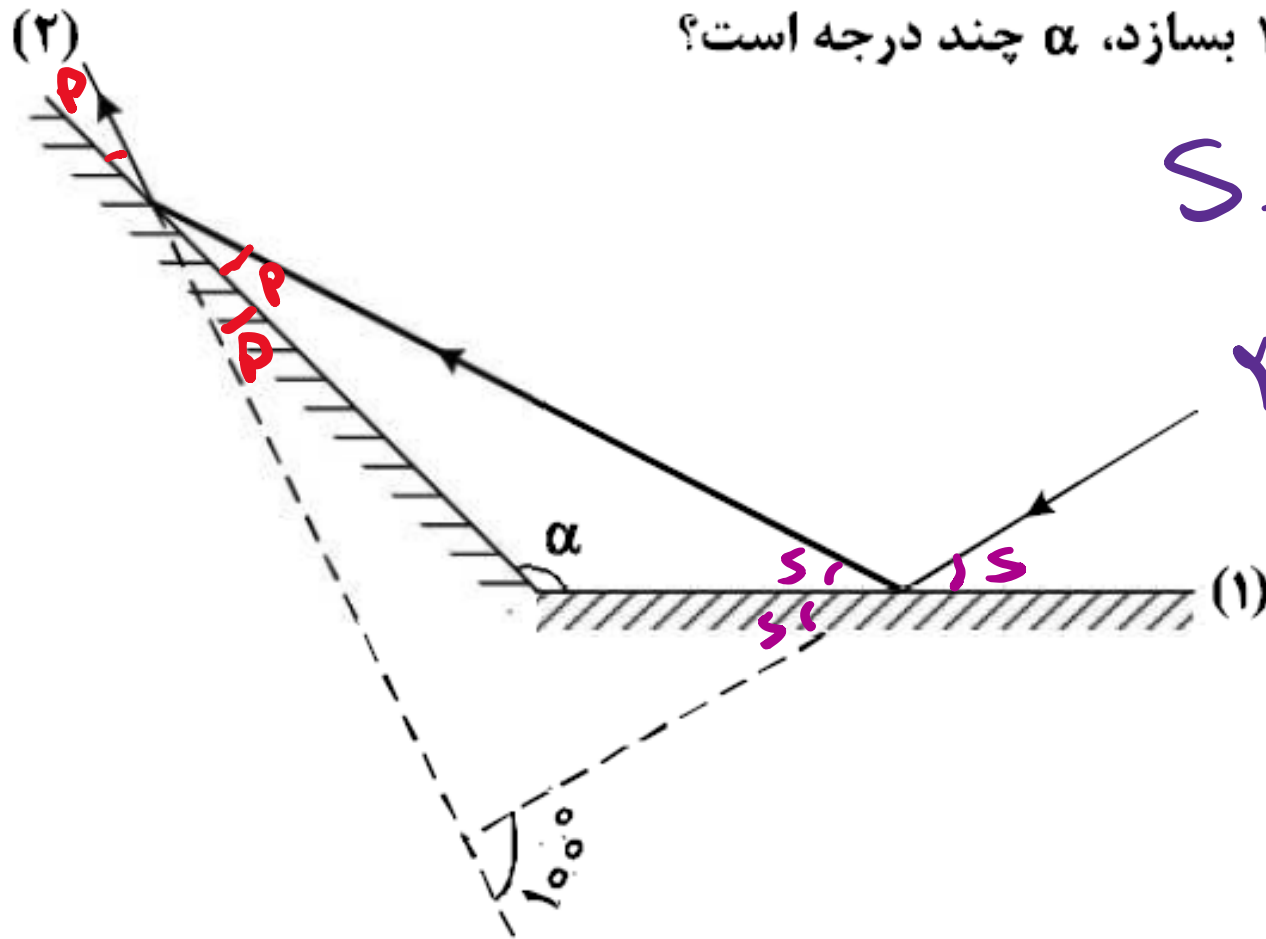
۱۱۰ (۴)



۱۴۰۰ تجربه خارج

۱۶۹- مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب، به آینه (۲) برخورد می‌کند. اگر امتداد پرتو تابش

آینه (۱) با امتداد پرتو بازتاب آینه (۲) زاویه 100° بسازد، α چند درجه است؟



$$S + P + \alpha = 180$$

$$2S + 2P = 100$$

$$S + P = 50$$

$$\alpha = 180 - 50 = 130$$

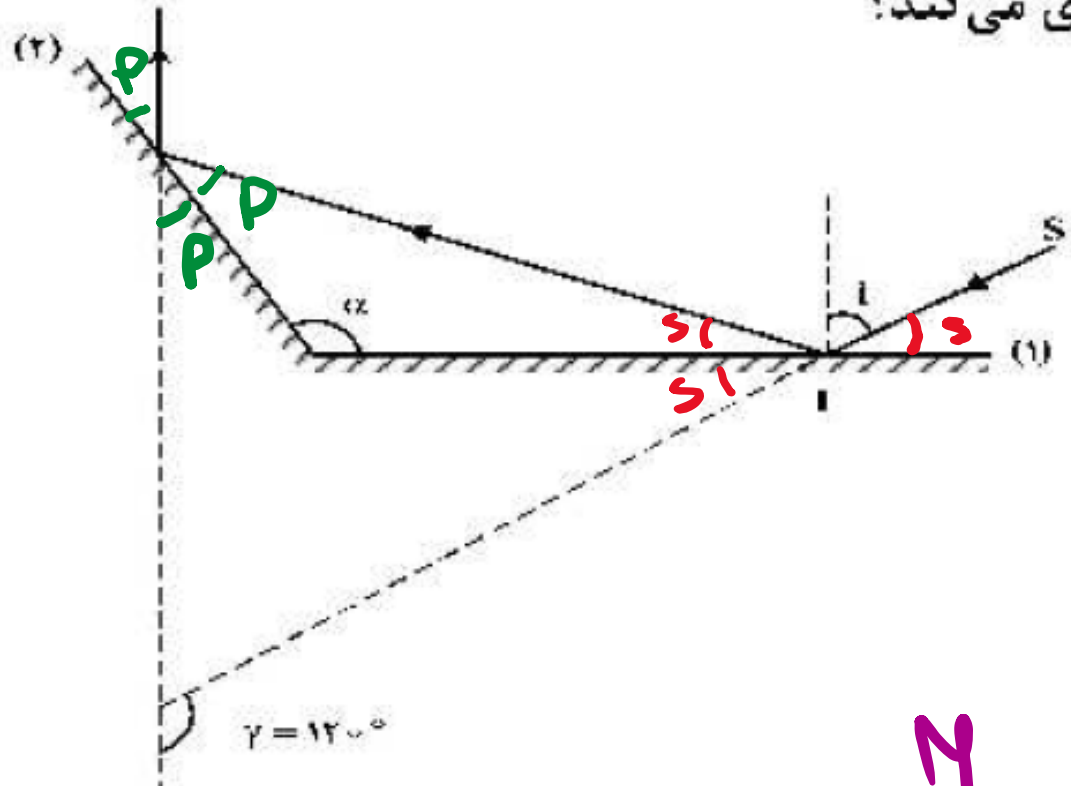
(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۳۰

(۴) ۱۴۰

۱۷۲ مطابق شکل زیر، پرتو SI تحت زاویه تابش i به آینه تخت (۱) می‌تابد. زاویه بین پرتو SI با پرتو بازتاب آینه (۲)، $\gamma = 120^\circ$ است. اگر زاویه i ، 20° افزایش یابد، γ چه تغییری می‌کند؟



(۱) 40° افزایش می‌یابد.

(۲) 20° افزایش می‌یابد.

(۳) 20° کاهش می‌یابد.

(۴) ثابت می‌ماند. ➔

$$S + P + \alpha = 180$$

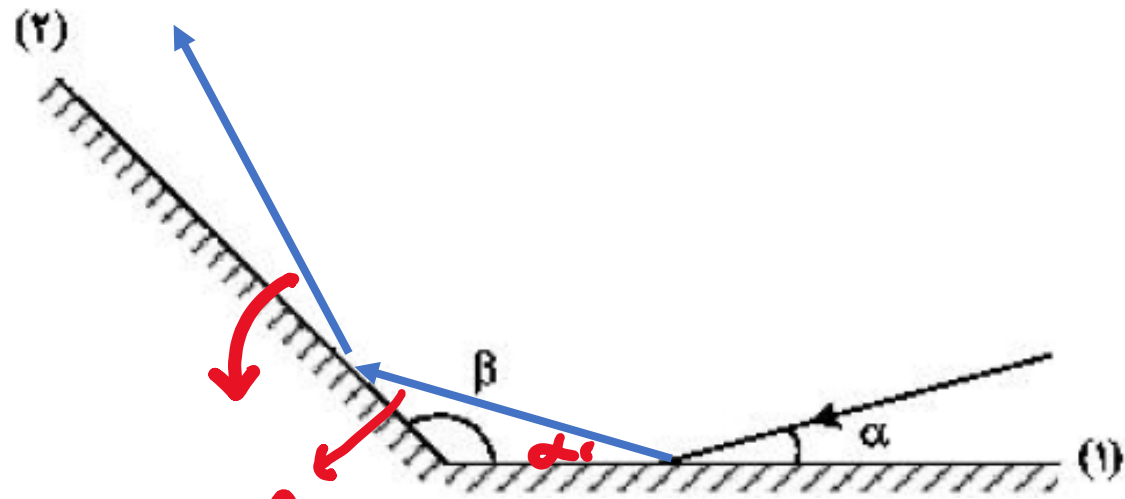
$$2S + 2P = \gamma$$

$$S + P = \frac{\gamma}{2}$$

نابین: $\gamma \rightarrow \frac{\gamma}{2} + \alpha = 180$

$\downarrow$ تابش $\downarrow$ تابش
 تابش تابش

۱۷۳- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری تحت زاویه α به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) می‌تابد. پرتو بازتابیده از آینه (۲) چه زاویه‌ای با سطح آن آینه می‌سازد؟



(۱) $\pi - \beta$

(۲) $\beta - \alpha$

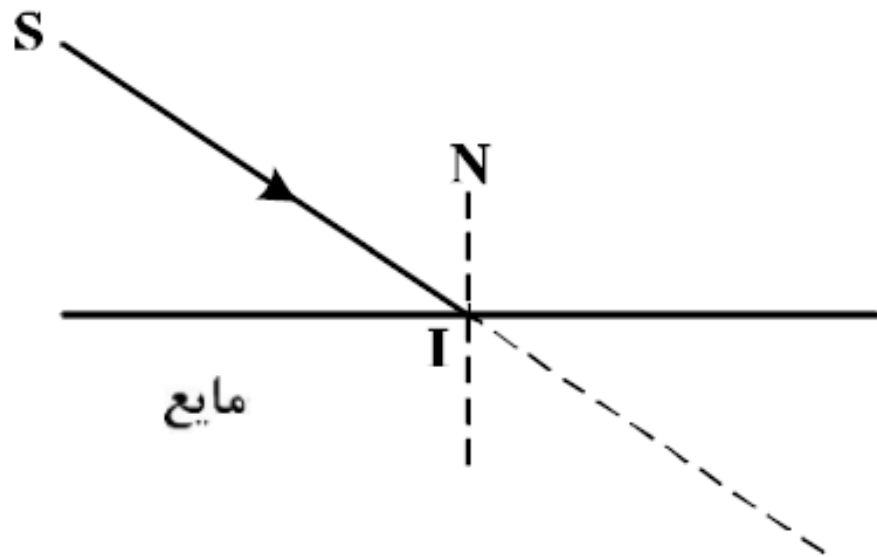
(۳) $\pi - (\beta - \alpha)$

→ (۴) $\pi - (\alpha + \beta)$

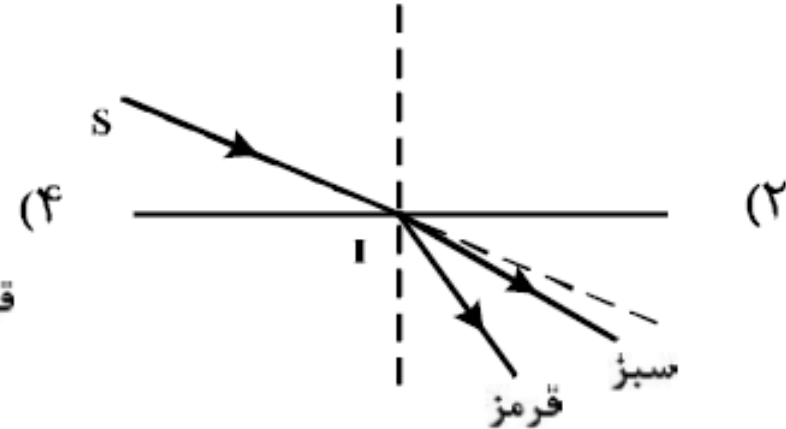
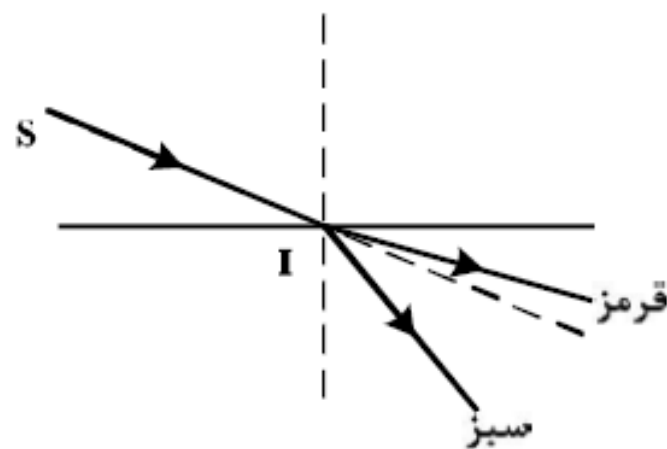
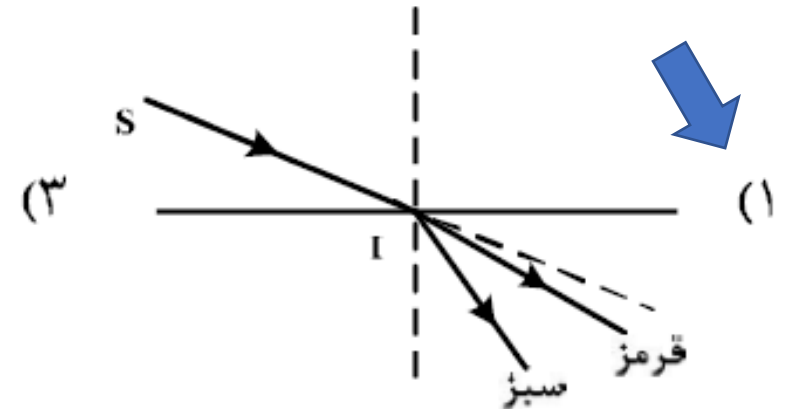
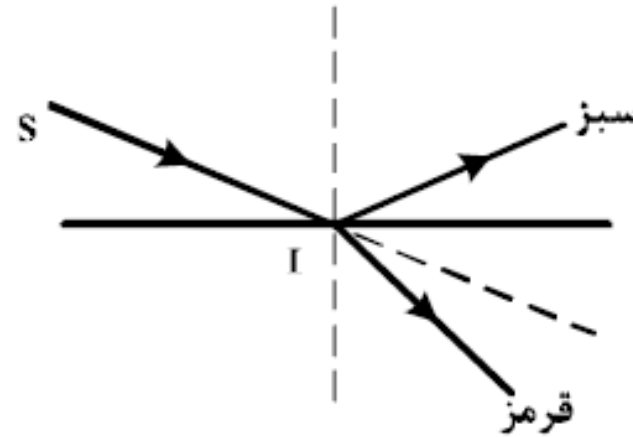
$180 - \alpha - \beta$

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

۱۶۹- در شکل زیر، پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می‌شود. کدام یک از شکل‌های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می‌دهد؟



شکست نور بنفش از قرمز بیشتر است.



۱۷۳- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. طول موج نور در محیط (۲) چند برابر طول موج نور

در محیط (۱) است؟

$$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow f = \frac{v}{\lambda}$$

$$f_1 = f_2 \Rightarrow \frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{v_2}{\lambda_2}$$

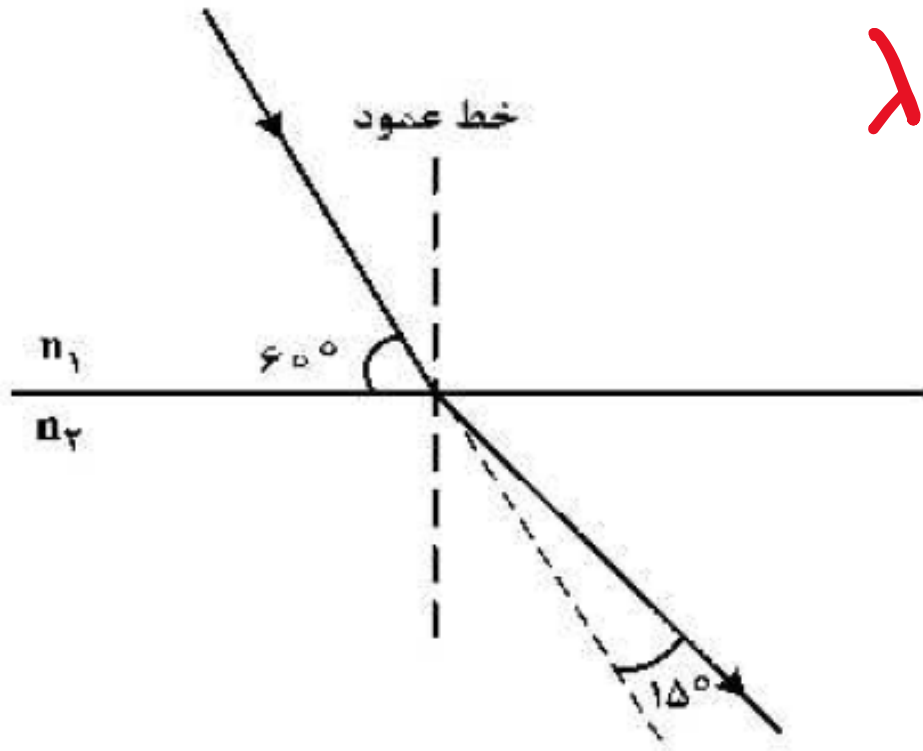
$$\Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

$$\rightarrow \sqrt{2} \quad (1)$$

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

$$2 \quad (3)$$

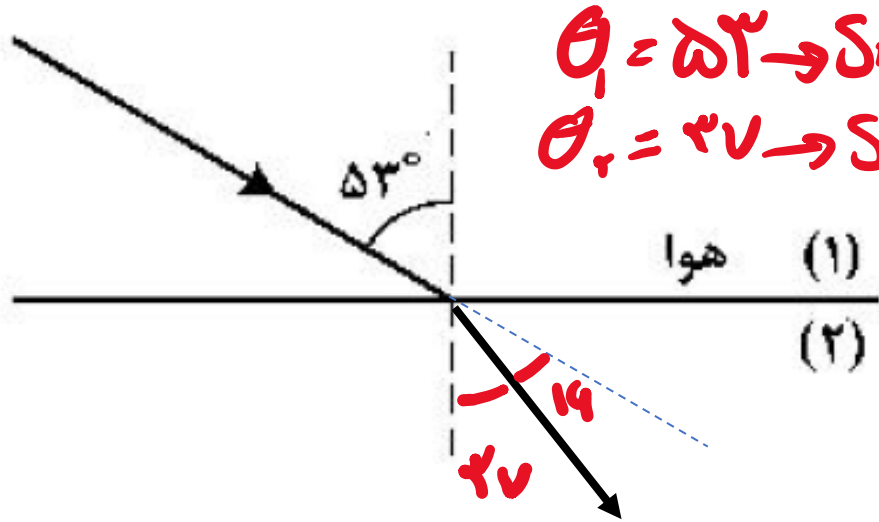
$$\frac{1}{2} \quad (4)$$



$$\theta_2 = 90^\circ + 45^\circ = 135^\circ \rightarrow \sin \theta_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\theta_1 = 60^\circ \rightarrow \sin \theta_1 = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \sqrt{2}$$

۱۷۰- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا به یک محیط شفاف می‌تابد و در ورود به محیط (۲)، 16° از راستای اولیه منحرف می‌شود. اگر طول موج نور در محیط دوم، $\frac{1}{\lambda} \mu m$ از طول موج نور در هوا کمتر باشد، بسامد نور چند هرتز است؟



$$\theta_i = 53^\circ \rightarrow \sin \theta_i = 0.8$$

$$\theta_r = 37^\circ \rightarrow \sin \theta_r = 0.6$$

(سرعت نور در هوا، $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ ، $\sin 53^\circ = 0.8$)

6×10^{15} (۲)

6×10^{14} (۱)

8.4×10^{15} (۴)

8.4×10^{14} (۳)

$$\frac{\lambda_r}{\lambda_i} = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow \lambda_r = \frac{4}{5} \lambda_i \text{ و } \lambda_r = \lambda_i - \frac{1}{\lambda}$$

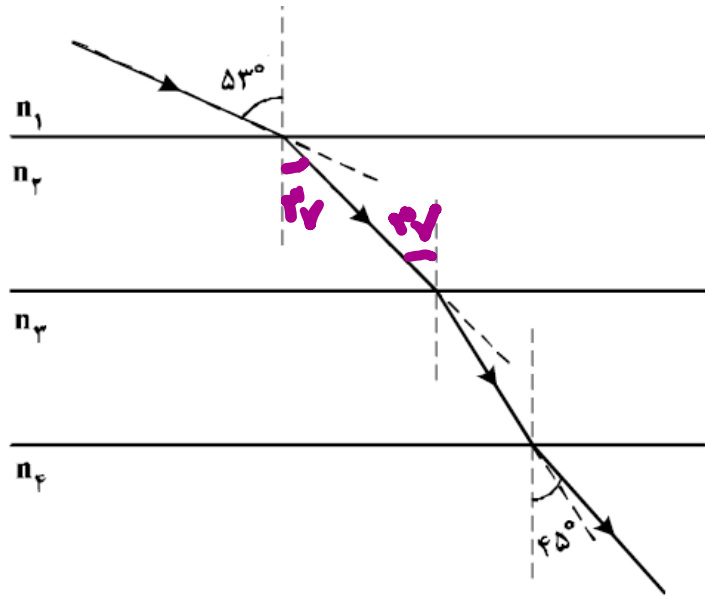
$$\frac{1}{5} \lambda_i = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \lambda_i = \frac{1}{5} \mu m$$

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{1}{5} \times 10^{-6}} = 4 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

۱۶۸- مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط‌های شفاف دیگر می‌شود. اگر سرعت نور در محیط (۲)،

۲۵ درصد کم‌تر از سرعت نور در محیط (۱) باشد و سرعت نور در محیط (۴)، ۴۰ درصد بیشتر از سرعت نور در

محیط ۳ باشد، ضریب شکست محیط (۲) چند برابر ضریب شکست محیط (۳) است؟ $(\sin 53^\circ = 0.8, \sin 45^\circ = 0.7)$



$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{100}{75} \Rightarrow \sin \theta_2 = 0.4$$

$$\frac{n_4}{n_3} = \frac{\sin \theta_3}{\sin \theta_4} = \frac{v_3}{v_4} = \frac{100}{140} \Rightarrow \sin \theta_3 = 0.5$$

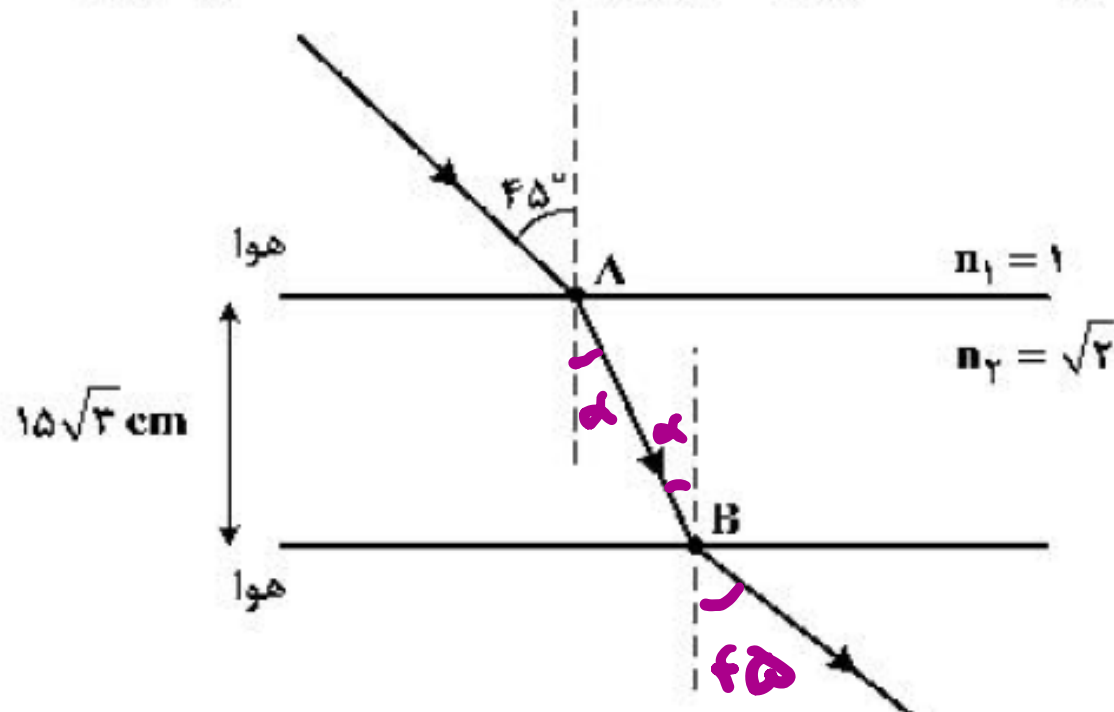
$$\frac{n_2}{n_3} = \frac{\sin \theta_3}{\sin \theta_1} = \frac{0.5}{0.4} = \frac{5}{4}$$

- (۱) $\frac{4}{3}$
(۲) $\frac{6}{5}$
(۳) $\frac{3}{4}$
(۴) $\frac{5}{6}$



۱۷۱- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا وارد محیط شفاف می شود و شکست می یابد. این پرتو فاصله A تا B را در چند

نانو ثانیه طی می کند؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$



$$\frac{\sin \alpha}{\sin 45} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

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

$$1 \quad (2)$$

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

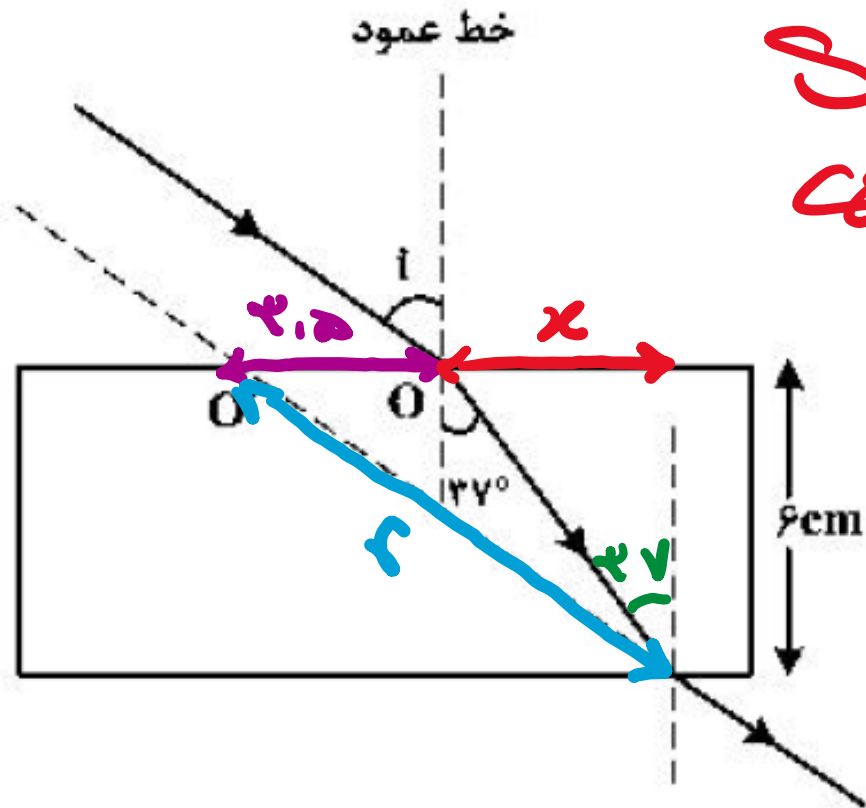
$$3 \quad (4)$$

$$c \sin 30 = \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{15\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \text{وتر} = AB = 30 \text{ cm} = 30 \times 10^{-2}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow v_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \times 3 \times 10^8 \Rightarrow x = vt \Rightarrow t = \frac{30 \times 10^{-2} \times 9}{\frac{1}{\sqrt{2}} \times 3 \times 10^8} \rightarrow t = \sqrt{2}$$

۱۴۰۰ ریاضی

۱۷۴- پرتو نوری، مطابق شکل زیر از هوا به یک تیغه متوازی السطوح می‌تابد و پس از شکست در محیط شفاف، دوباره وارد هوا می‌شود. اگر امتداد پرتو خروجی در O' به تیغه برخورد کند و $OO' = ۳٫۵\text{cm}$ باشد، ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟ ($\sin ۳۷^\circ = ۰٫۶$)



$$\sin ۳۷^\circ = ۰٫۶$$

$$\cos ۳۷^\circ = ۰٫۸$$

$$\tan ۳۷^\circ = \frac{۶}{۸} = \frac{۳}{۴} = \frac{x}{۴}$$

$$\Rightarrow x = \frac{۹}{۴} = ۲٫۲۵\text{cm}$$

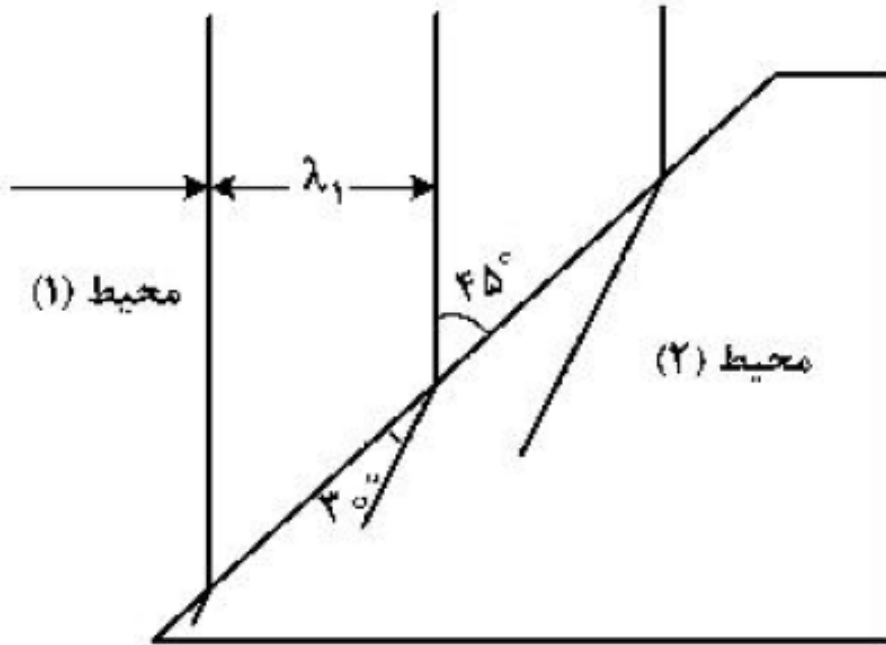
$$x + ۳٫۵ = ۱\text{cm}$$

$$r^2 = ۴^2 + ۱^2 \rightarrow r = \sqrt{17}\text{cm}$$

$$\Rightarrow \sin i = \frac{1}{\sqrt{17}} \Rightarrow n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r \rightarrow 1 \times \frac{1}{\sqrt{17}} = n_r \times \frac{۶}{۸} \rightarrow n_r = \frac{4}{3\sqrt{17}}$$

۹۹ ریاضی خارج

۱۷۰- شکل زیر جبهه‌های موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده است. تندی نور در محیط (۱) چند برابر تندی نور در محیط (۲) است؟



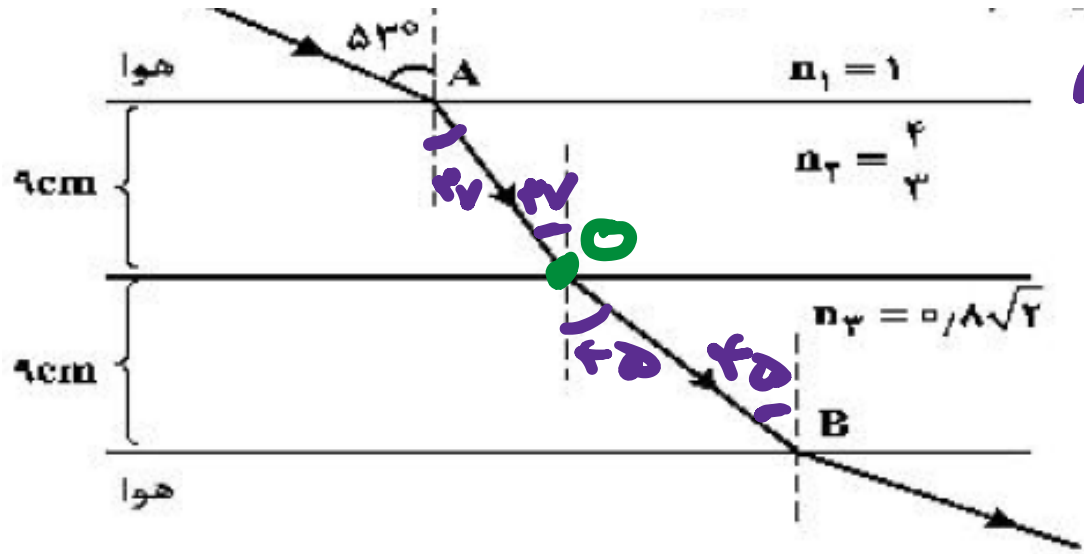
$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

$$\Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{2}/2}{1/2} = \sqrt{2}$$

$$\begin{aligned} & \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1) \\ & \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (2) \\ & \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (3) \\ & \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (4) \end{aligned}$$



۲۱۷- پرتو نوری مطابق شکل زیر، از هوا وارد محیط‌های شفاف می‌شود و شکست می‌یابد. این پرتو فاصله A تا B را در چند نانو ثانیه طی می‌کند؟ (تندی نور در هوا، $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، $\sin 37^\circ = 0.6$)



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

$$1 \times 0.6 = \frac{4}{3} \sin \theta_2 \rightarrow \theta_2 = 37^\circ \rightarrow$$

$$n_2 \sin \theta_2 = n_3 \sin \theta_3$$

$$\frac{4}{3} \times \frac{4}{5} = 1 \times \sin \theta_3 \rightarrow \theta_3 = 53^\circ$$

- 0.6 (1)
- 0.8 (2)
- 0.9 (3)
- 0.6 (4)

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow v_2 = \frac{3}{4} \times 3 \times 10^8 = \frac{9}{4} \times 10^8 \text{ و } \frac{v_3}{v_2} = \frac{n_2}{n_3} \Rightarrow v_3 = \frac{3 \times 10^8}{0.8 \sqrt{2}}$$

$$\cos 37^\circ = \frac{d}{AO} \rightarrow AO = \frac{d}{0.8}$$

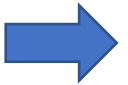
$$\cos 53^\circ = \frac{d}{OB} \rightarrow OB = \frac{d}{\sqrt{4/5}}$$

$$\rightarrow t = \frac{AO}{v_2} \Rightarrow t + t' = 9.8$$

$$t' = \frac{OB}{v_3}$$

۹۹ تجربی

۱۶۸- در یک تار مرتعش، موج ایستاده ایجاد شده است. اگر بسامد این موج ۴۰۰ هرتز و سرعت انتشار موج در تار $۱۶۰ \frac{m}{s}$ باشد، فاصله بین دو گره متوالی در این تار چند سانتی متر است؟

۴۰ (۴) ۳۰ (۳)  ۲۰ (۲) ۱۰ (۱)

$$\begin{aligned}
 f &= 400 \text{ Hz} \\
 v &= 160 \frac{m}{s} \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{160}{400} = \frac{4}{10} m = 4 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

فاصله گره متوالی = $\frac{\lambda}{2} = 2 \text{ cm}$

۱۷۴- در یک تار مرتعش دو سر بسته، یکی از بسامدهای تشدیدي 375Hz و بسامد تشدیدي بعدی 500Hz است. بسامد تشدیدي پس از 750Hz چند هرتز است؟

۹۷۵ (۴)

۹۲۵ (۳)



۸۷۵ (۲)

۸۲۵ (۱)

$$\frac{V}{2L} = 500 - 375 = 125$$

$$\Rightarrow 750 + 125 = 875$$

۱۷۲- تار به طول ۵۰ cm بین دو نقطه محکم بسته شده و بسامد هماهنگ سوم آن ۲۱۰ هرتز است. اگر جرم تار ۵ گرم باشد، نیروی کشش آن چند نیوتون است؟

۲۴۱ (۴)

۱۴۷ (۳)

۹۸ (۲)



۴۹ (۱)

$$\frac{nv}{\lambda} = 210 \Rightarrow \frac{4 \times v}{2 \times 50 \times 10^{-2}} = 210 \Rightarrow v = v_0$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{F}{\mu}} = v_0 \Rightarrow F = v_0 \times v_0 \times \frac{50 \times 10^{-2}}{2} = 49 \text{ N}$$

۱۶۹- مجموع بسامدهای دو هماهنگ نخست یک تار دو انتها بسته ۳۷۵ هرتز است. اگر طول تار ۴۰cm و جرم آن ۱۰ گرم باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

۱۸۰ (۱)
۲۰۰ (۲)
۳۶۰ (۳)
۲۵۰ (۴)
➔

$$\frac{V}{2L} + \frac{2V}{2L} = 375 \rightarrow \frac{3V}{2L} = 375$$

$$\Rightarrow V = \frac{375 \times 2L \times 10^{-2}}{3} = 100$$

$$\sqrt{\frac{F}{\mu}} = 100 \Rightarrow F = 100 \times 100 \times \frac{10 \times 10^{-3}}{40 \times 10^{-2}} = 250 \text{ N}$$

۱۷۲- رشته‌ای از بسامدهای متوالی تشدید یک تار دو انتها بسته به طول 50 cm عبارت‌اند از:
 150 Hz ، 225 Hz و 300 Hz ، تندی انتشار موج در تار چند متر بر ثانیه است؟

۳۰۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۷۵ (۱) ✓

$$300 - 225 = 75 = \frac{v}{2L} \Rightarrow v = 225 \cdot 2 \cdot 0.5 = 75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

علی جبرا وب سایت تخصصی آموزش

ALIGEBRA.COM

