

گنجینه سوال رایگان
+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

www.Dyavari.com

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴



	۱	۲	۳	۴
۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
با توجه به شکل موج‌ها:

$$\lambda_B = \frac{3}{2} \lambda_A \xrightarrow{\lambda = \frac{v}{f}} \frac{v_B}{f_B} = \frac{3}{2} \times \frac{v_A}{f_A}$$

چون موج‌ها در یک طناب منتشر می‌شوند پس $v_A = v_B$ است.

$$f_A = \frac{3}{2} f_B, A_A = 2 A_B$$

$$\frac{\bar{P}_A}{\bar{P}_B} = \left(\frac{A_A}{A_B} \right)^2 \times \left(\frac{f_A}{f_B} \right)^2 = (2)^2 \times \left(\frac{3}{2} \right)^2 = 9$$

۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{20}{0.2}} = \sqrt{100} = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$|a| = \omega^2 |x| = 100 \times \frac{2}{100} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

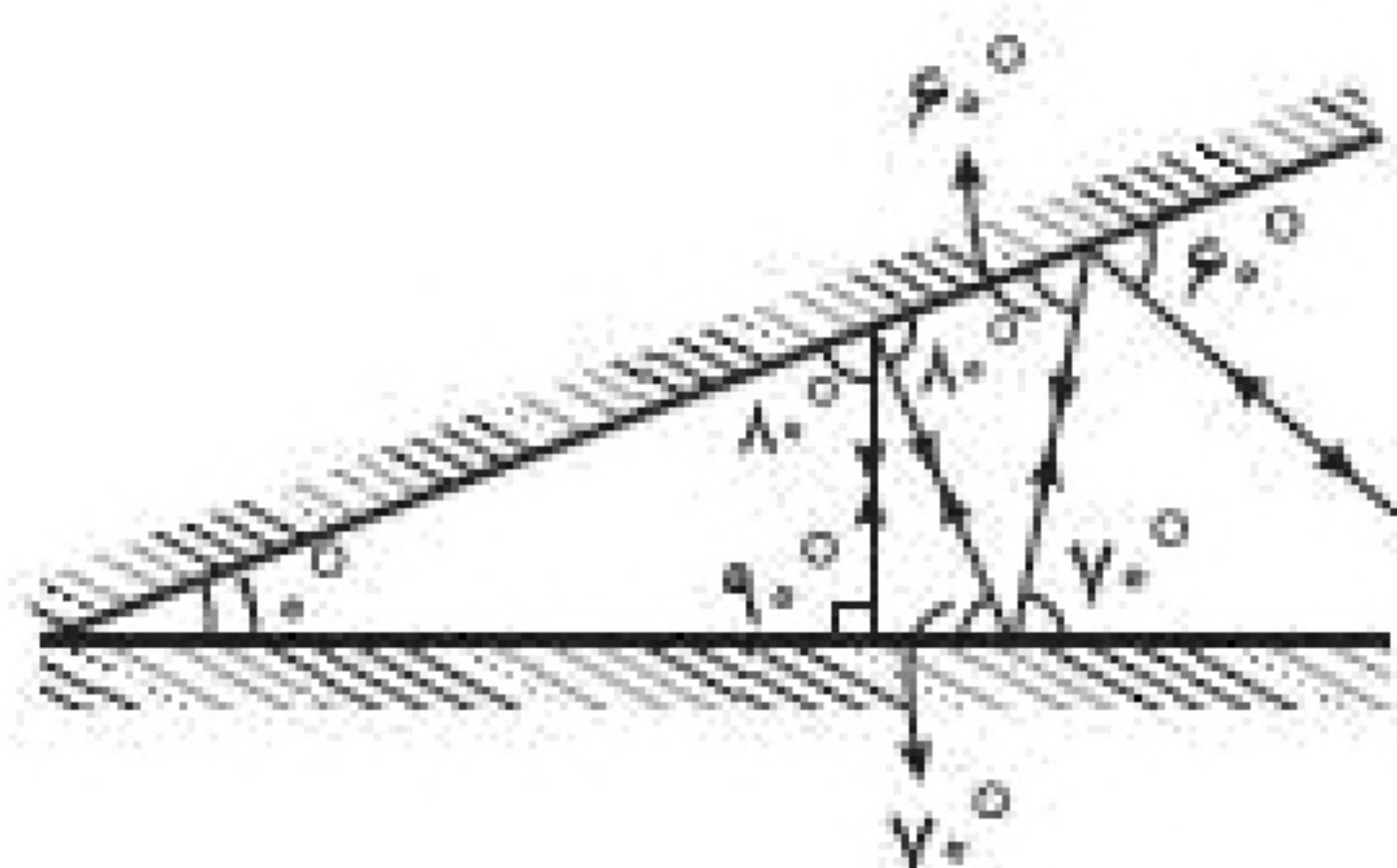
$$x = \pm 0.1 = 0.2 \cos(10\pi t) \Rightarrow \cos(10\pi t) = \pm \frac{1}{2}$$

زاویه (فاز) حرکت می‌تواند $\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \dots$ باشد و چون می‌خواهیم حرکت تندی‌شونده باشد، پس باید برای اولین بار در ربع دوم مثلثاتی قرار گیرد.

$$10\pi t = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{1}{30} = \frac{1}{15} (\text{s})$$

۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

وقتی مسیر پرتوهای نور را رسم می‌کنیم ملاحظه می‌شود پرتو بازتاب نهایی بر روی پرتو تابش اولیه برمی‌گردد، پس زاویه بین پرتو تابش اولیه و بازتاب نهایی 180° می‌باشد.





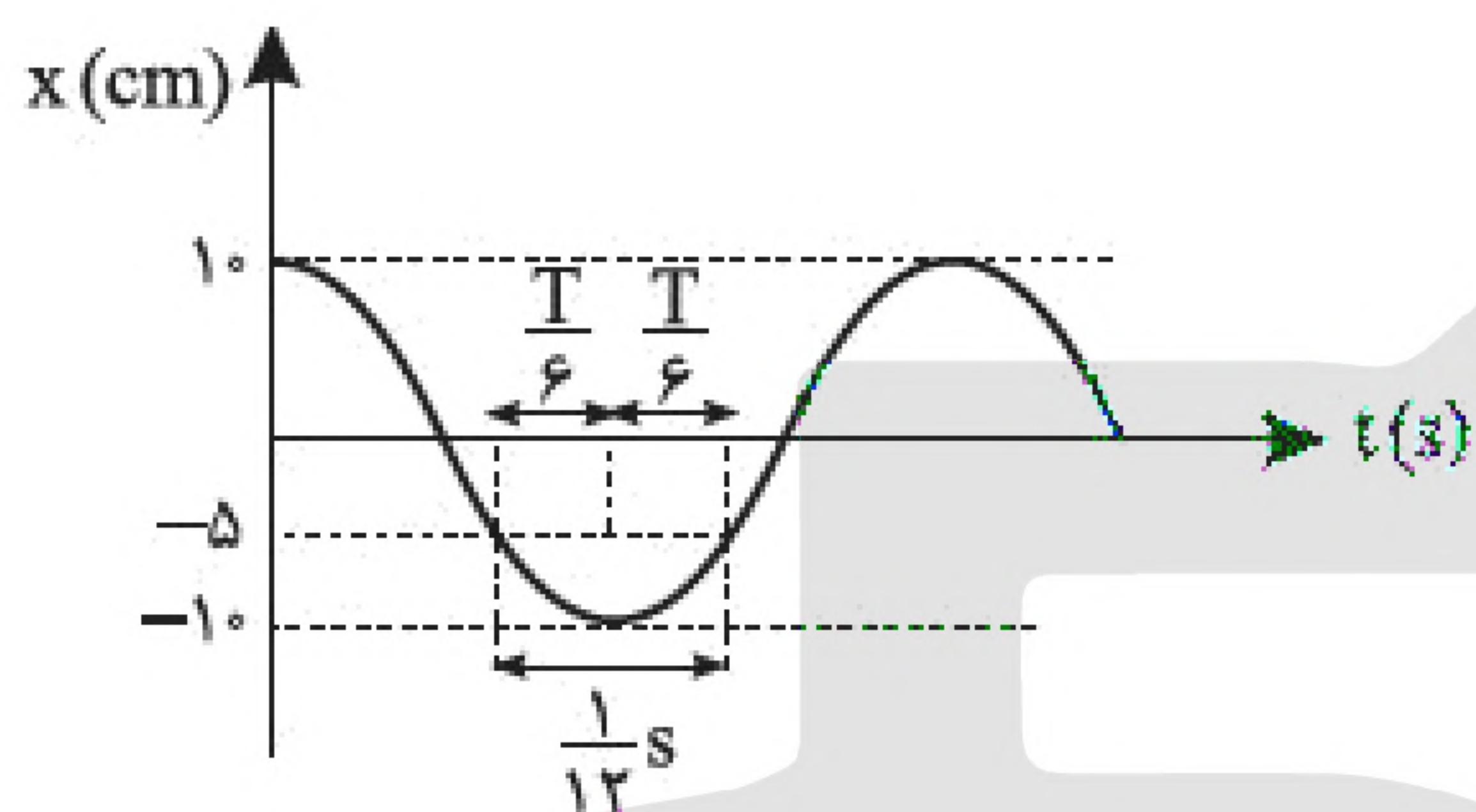
۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\lambda_n = \frac{2L}{n} \Rightarrow \lambda_1 = 2L$$

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda_1} = \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta\theta = 10^{-5} \times 2 \times 40 = 8 \times 10^{-4}$$

پس طول موج هماهنگ اصلی ۰/۰۸ درصد افزایش یافته است.

۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$2\left(\frac{T}{6}\right) = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{T}{3} = \frac{1}{12} \Rightarrow T = \frac{1}{4} \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{1}{4}} = 8\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$v_m = A\omega = 0.1 \times 8\pi = 0.8 \times 3 = 2.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta\beta = 10 \cdot \text{Log} \frac{I_2}{I_1} = 34 \Rightarrow \text{Log} \frac{I_2}{I_1} = 3.4$$

$$\text{Log} \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = 3.4 \Rightarrow \text{Log} \frac{r_1}{r_2} = 1.7$$

$$\text{Log} \left(\frac{r_1}{r_2} \right) = 2 - 0.3 = \text{Log} 100 - \text{Log} 2 = \text{Log} 50$$

$$\Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = 50 \Rightarrow r_1 = 50 r_2$$

$$r_1 - r_2 = 49 \Rightarrow 49 r_2 = 49 \Rightarrow r_2 = 1 \text{ m}$$

شدت صوت در این مکان ۱۰۰ برابر شدت صوت در ۱۰ متری منبع است.



۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{J}{kg} = \frac{kg \frac{m^2}{s^2}}{kg} = \frac{m^2}{s^2}$$

بنابراین یکای $\frac{J}{kg}$ همان یکای $\frac{m^2}{s^2}$ است.

بر طبق رابطه‌ی سرعت نور در خلاء:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu, \epsilon}} \Rightarrow c^2 = \frac{1}{\mu, \epsilon}$$

چون μ, ϵ دارای واحد $\frac{s^2}{m}$ است، پس $\frac{m^2}{s^2}$ همان یکای $(\mu, \epsilon)^{-1}$ است.

۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

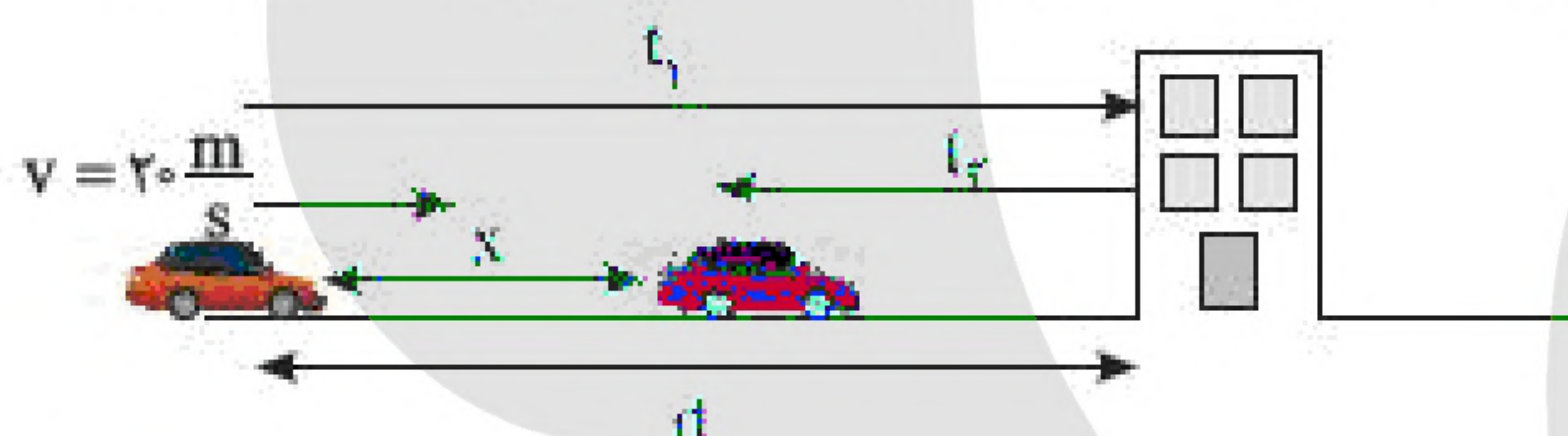
$$f_{n+1} - f_n = f_1 \Rightarrow 450 - 300 = f_1 \Rightarrow f_1 = 150 \text{ Hz}$$

$$f_n = n f_1 \Rightarrow f_5 = 5 f_1 = 5 \times 150 = 750 \text{ Hz} \text{ و } \lambda_5 = 50 \text{ cm} = \frac{1}{2} \text{ m}$$

$$V = \lambda_5 \times f_5 = \frac{1}{2} \times 750 = 375 \frac{m}{s}$$

۱۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

باید صدای پژواک صوت حداقل بعد از 0.1 s به گوش راننده برسد تا صوت آن از صوت اصلی قابل تشخیص باشد.



$$t_1 + t_2 = 0.1$$

$$\frac{d}{v} + \frac{d - x}{v} = 0.1 \Rightarrow \frac{d}{330} + \frac{d - 20 \times 0.1}{330} = 0.1$$

$$\Rightarrow 2d - 2 = 33 \Rightarrow 2d = 35 \Rightarrow d = 17.5 \text{ m}$$

۱۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$v = \frac{1}{4} v_m \Rightarrow v^2 = \frac{1}{16} v_{\max}^2 \Rightarrow k = \frac{1}{16} k_{\max} = \frac{1}{16} E$$

$$K = \frac{1}{16} E \Rightarrow u = \frac{15}{16} E \xrightarrow{E = u_{\max}} u = \frac{15}{16} u_{\max}$$



۱۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مورد «د» درست است و بقیه‌ی موارد نادرست است.

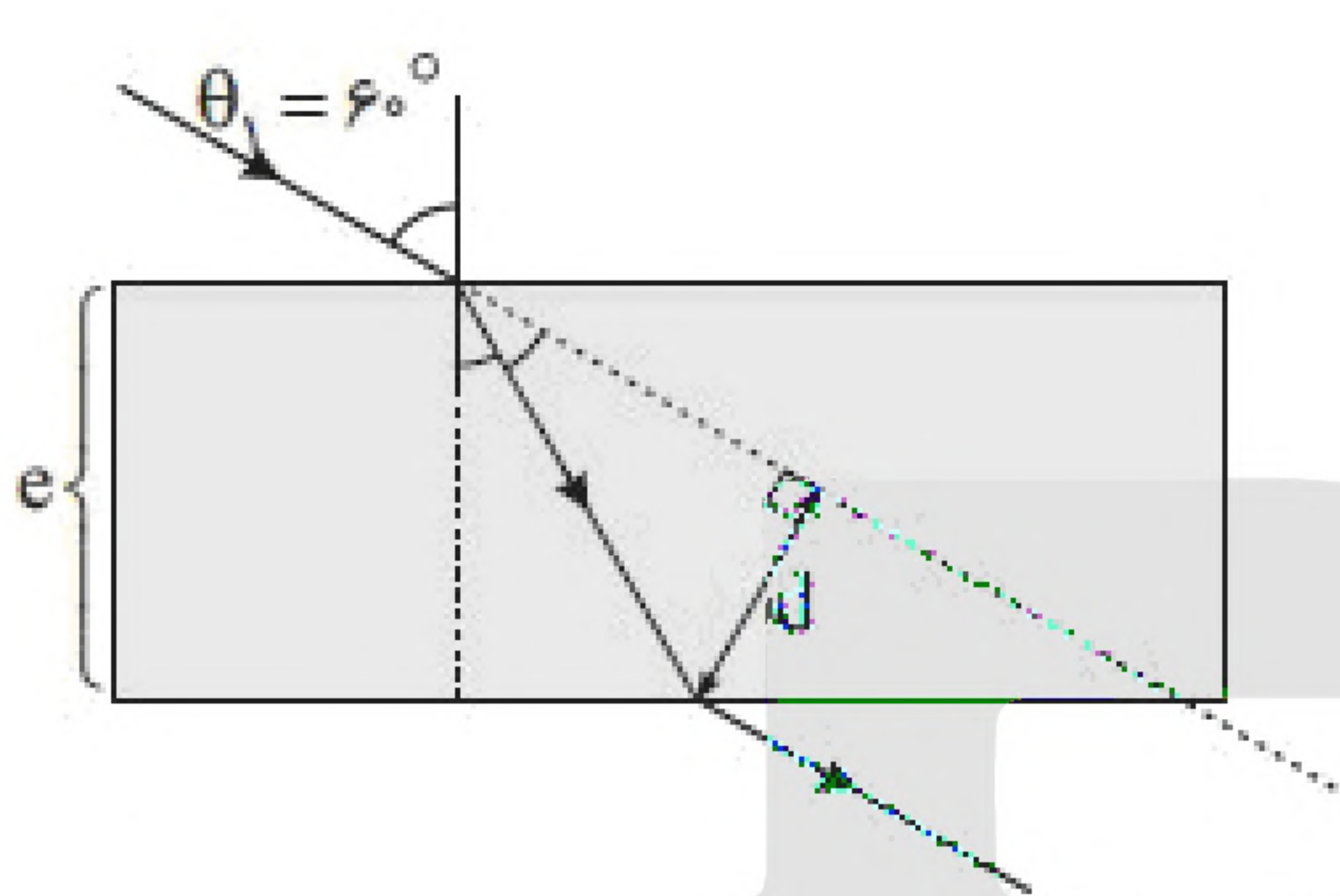
الف) نمودار مکان - زمان برای حرکت هماهنگ ساده که نوع خاصی از نوسان دوره‌ای است، سینوسی می‌باشد.

ب) حرکت هماهنگ ساده حرکتی با شتاب متغیر است و مسافت‌های یکسان الزاماً در مدت زمان برابر طی نمی‌شود.

ج) دوره نوسان‌های آونگ مستقل از جرم گلوله‌ی آن است.

د) وقتی نوسانگر به مرکز نزدیک می‌شود، حرکت تندشونده و وقتی از مرکز دور شود، حرکت کندشونده است.

۱۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin \theta_2} = \sqrt{3} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

$$\triangle OMD : \alpha = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$$

$$\sin 30^\circ = \frac{d}{OM} \Rightarrow OM = \frac{10}{\frac{1}{2}} = 20 \text{ cm}$$

$$\triangle OHM : \cos \theta_2 = \frac{e}{OM} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{e}{20} \Rightarrow e = 10\sqrt{3} \text{ cm}$$

۱۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دقت کنید دوره هیچ ارتباطی به دامنه ندارد و با توجه به رابطه‌ی $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ دوره‌ی

حرکت دو نوسانگر یکسان است.

۱۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$V = \sqrt{\frac{FL}{m}}, L_2 = 1/44 L_1$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \sqrt{1/44} = 1/2$$

$$f_2 = 0.8 f_1$$

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{f_1}{f_2} = \frac{1/2}{0.8} = \frac{3}{2} = 1.5$$

بنابراین طول موج ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.



۱۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{f}{f_1} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{v}{v}$$

نسبت بسامد در آب:

می دانیم بسامد با تغییر محیط عوض نمی شود، پس نسبت بسامدها در مایع نیز $\frac{6}{v}$ است.

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

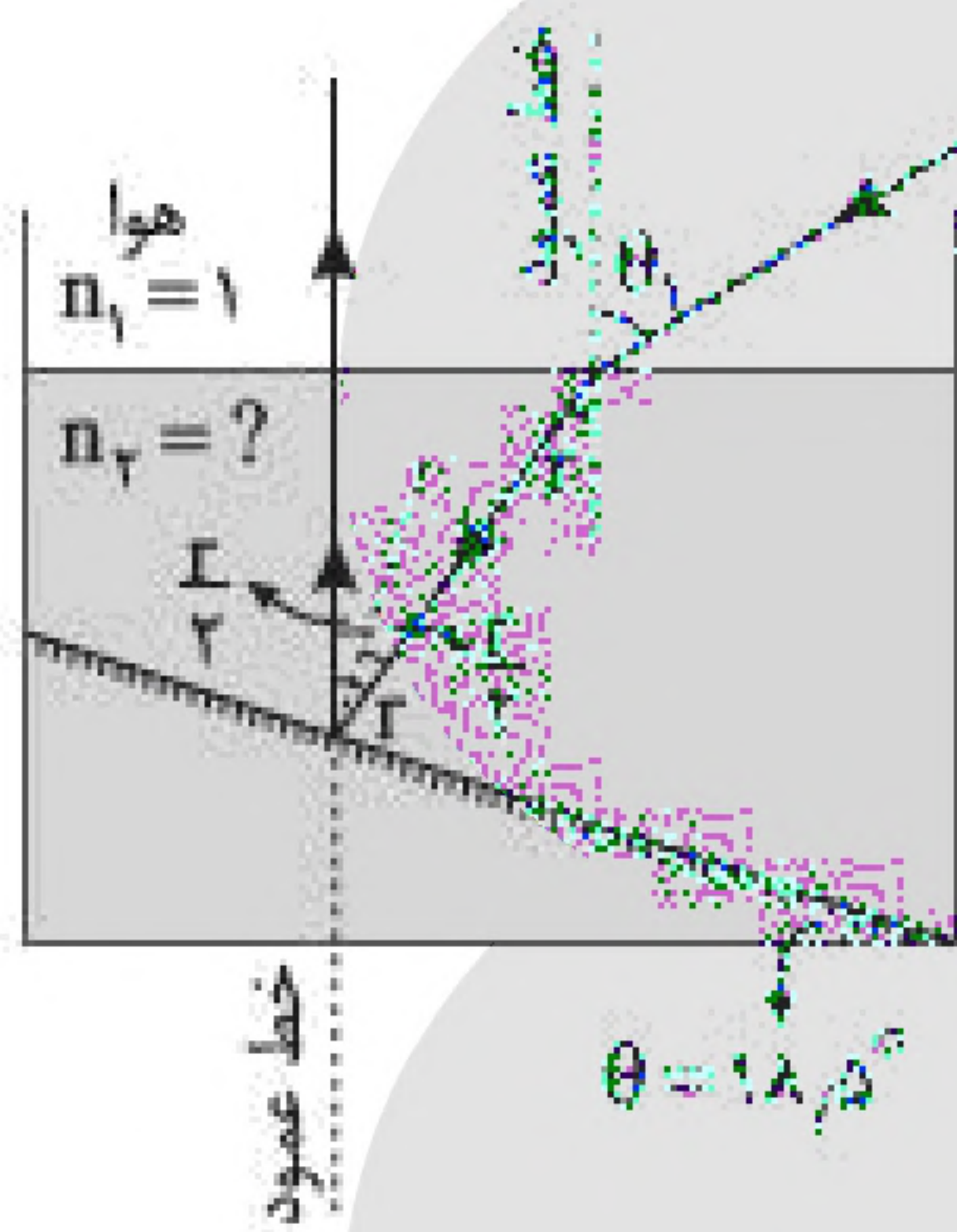
۱۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{\lambda} = \frac{5\lambda}{\lambda} = 0.5 \Rightarrow \lambda = 0.8 \text{ m}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 0.8 = 1.0 \cdot T \Rightarrow T = 0.8 \text{ s}$$

$$v_m = A\omega = \frac{2}{100} \times \frac{2\pi}{0.8} \Rightarrow v_m = \frac{\pi}{2} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



با توجه به شکل، اضلاع دو زاویه $\frac{\hat{r}}{2}$ و $\hat{\theta}$ بر یک دیگر عمودند بنابراین: $\frac{r}{2} = \theta$

$$\Rightarrow r = 2\theta = 2 \times 18.5 = 37^\circ$$

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow n_1 \times \sin \theta_1 = n_2 \times \sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow 1 \times \sin \theta_1 = n_2 \times \frac{6}{10} \Rightarrow \sin \theta_1 = \frac{6}{10} \times \frac{5\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \theta_1 = 60^\circ \Rightarrow \theta = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$



۱۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

می‌دانیم انرژی موج با مجذور دامنه و مجذور بسامد متناسب است $P \propto A^2 f^2$ می‌باشد یعنی:

$$\frac{E_A}{E_B} = \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 \times \left(\frac{f_A}{f_B}\right)^2$$

با توجه به شکل $A_A = 2 \text{ cm}$ و $A_B = 1 \text{ cm}$ است و $\lambda_A = 2\lambda_B$ از طرفی چون در یک محیط می‌باشد پس سرعت‌ها برابر است.

$$\lambda_A = 2\lambda_B \Rightarrow \frac{v}{f_A} = \frac{2v}{f_B} \Rightarrow f_B = 2f_A$$

$$\frac{E_A}{E_B} = \left(\frac{2}{1}\right)^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 1$$

۲۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

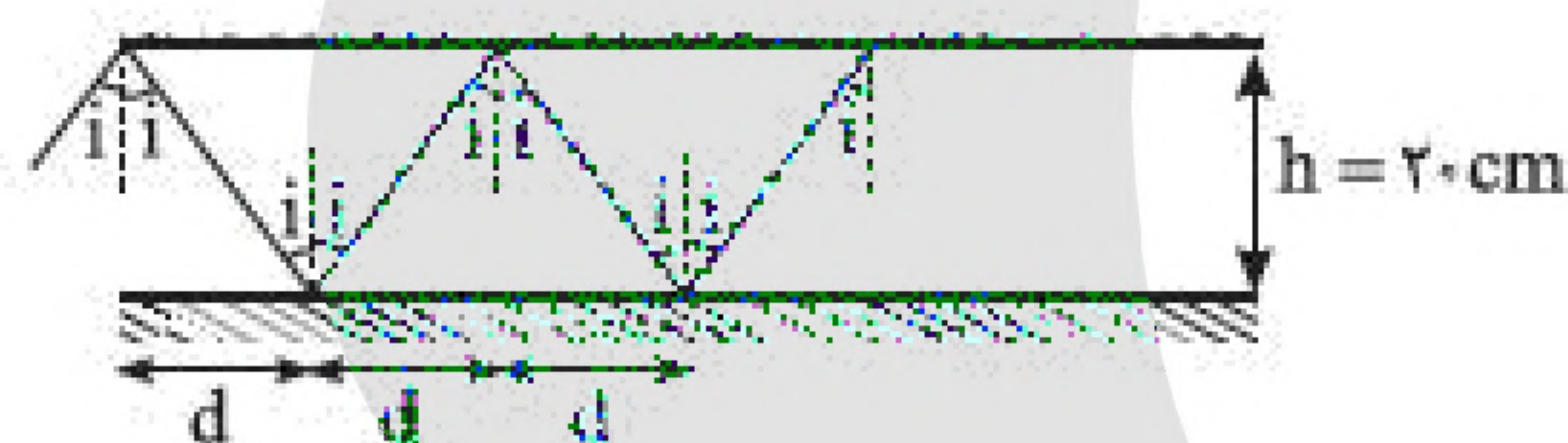
$$\frac{3\lambda}{4} = 15 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm}$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{V'}{V} = \sqrt{\frac{F'}{F}} \Rightarrow V' = 2V$$

$$\frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{V'}{V} \times \boxed{\frac{T'}{T}} \Rightarrow \lambda' = 2\lambda = 2 \times 20 = 40 \text{ cm}$$

ثابت

۲۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



زاویه تابش: $i = 37^\circ$

$$\text{tgi} = \frac{\text{Sini}}{\text{Cosi}} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4}$$

$$\text{tgi} = \frac{d}{h} \Rightarrow d = h \text{tgi} = 20 \times \frac{3}{4} = 15 \text{ cm}$$

تعداد قسمت‌های d در طول 1 یعنی $\frac{1}{d}$ برابر است با:

$$\frac{1}{d} = \frac{160}{15} = 10.67$$

با در نظر گرفتن بازتاب پرتو آخری، تعداد پرتوهای بازتابیده برابر $n = 10 + 1 = 11$ خواهد شد.

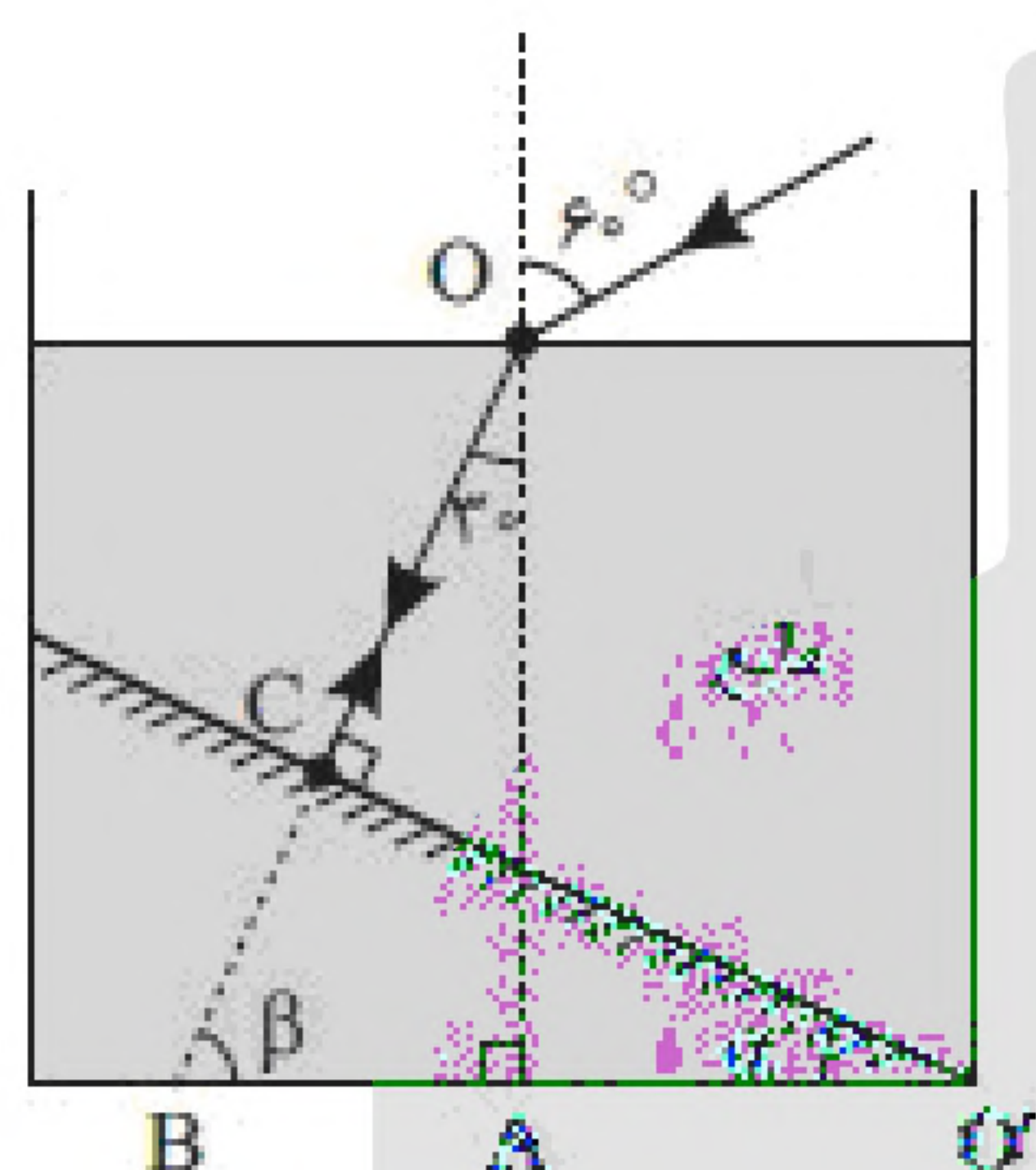


۲۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
نقطه‌ی M در لحظه‌ی $t=0$ در مرکز نوسان است و شتاب حرکت آن صفر است و بزرگی سرعت بیشینه است. در لحظه‌ی $t=0$ نقطه‌ی M در جهت منفی محور Y در حرکت است. بنابراین سرعت آن بیشینه و منفی است و شتاب در ابتدا خلاف جهت محور Y است. بنابراین گزینه‌ی الف نمودار سرعت - زمان و نمودار گزینه‌ی (ب) نمودار شتاب - زمان می‌توان باشد.

۲۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_r}{n_i} \Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin r} = \frac{\sqrt{3}}{r} \Rightarrow \sin r = \frac{1}{2} \Rightarrow r = 30^\circ$$

شرط بازتاب نور روی خودش آن است که پرتو عمود بر سطح آینه بتابد.



$$\triangle O'BC : \alpha + \beta = 90^\circ$$

$$\triangle O'AB : \beta + 30^\circ = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

۲۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{C}} \Rightarrow C = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$$

چون $4\pi^2$ واحد ندارد، واحد C همان $\frac{m}{s^2}$ است که از جنس شتاب است.

۲۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
طبق رابطه $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ ، برای هر دو یکسان و n_2 نیز برای هر دو یکسان است. از طرفی n_1 برای سبز بیش‌تر است، پس θ_2 هم برای سبز بیش‌تر خواهد بود و نور سبز، بیش‌تر منحرف می‌گردد.

۲۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \xrightarrow{\omega = \frac{\gamma \pi}{T}} E = \frac{1}{2} m A^2 \times \frac{\gamma^2 \pi^2}{T^2}$$

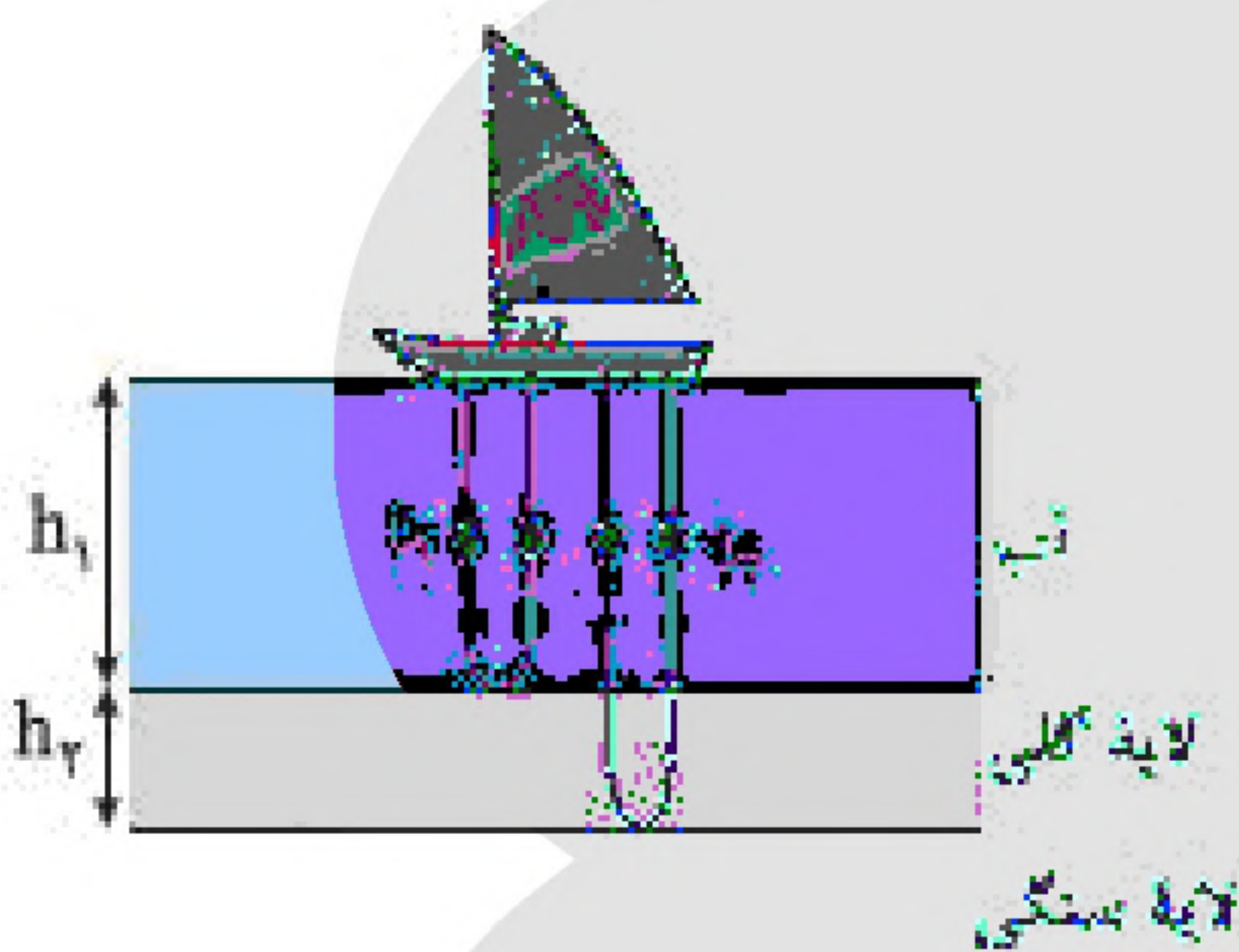
$$1/28 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{1.} \times \frac{16}{1.} \times \frac{4.}{T_2}$$

$$T = \frac{32}{12800} = \frac{1}{400} \Rightarrow T = \frac{1}{400} \text{ s}$$

$$t = \frac{T}{4} + \frac{T}{2} + \frac{T}{12} = \frac{10T}{12} = \frac{5T}{6}$$

$$t = \frac{1}{2.} \times \frac{5}{6} = \frac{1}{24} \text{ s}$$

۲۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$t_1 = \frac{r h_1}{v_{\text{air}}} = 0.1 \text{ s}$$

$$t_2 = \frac{2h_1}{v_{آب}} + \frac{2h_2}{v_{گل}} = 0.12s$$

$$t_2 - t_1 = \frac{r h_2}{v_{ph}} \Rightarrow \cdot / \cdot 2 = \frac{r h_2}{1875} \Rightarrow h_2 = 1875 \text{ m}$$

۲۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

هنگامی که شتاب حرکت صفر است نوسانگر از مرکز نوسان می‌گذرد و در بازه‌ی $\frac{T}{4}$ دو بار متوالی از مرکز نوسان می‌گذرد و در مرکز نوسان سرعت نوسانگر $\pm A\omega$ است.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{0.5}} = \sqrt{400} = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$v_{\max} = A\omega = (1.3 \times 10^{-2}) \times (2\pi) = 0.16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

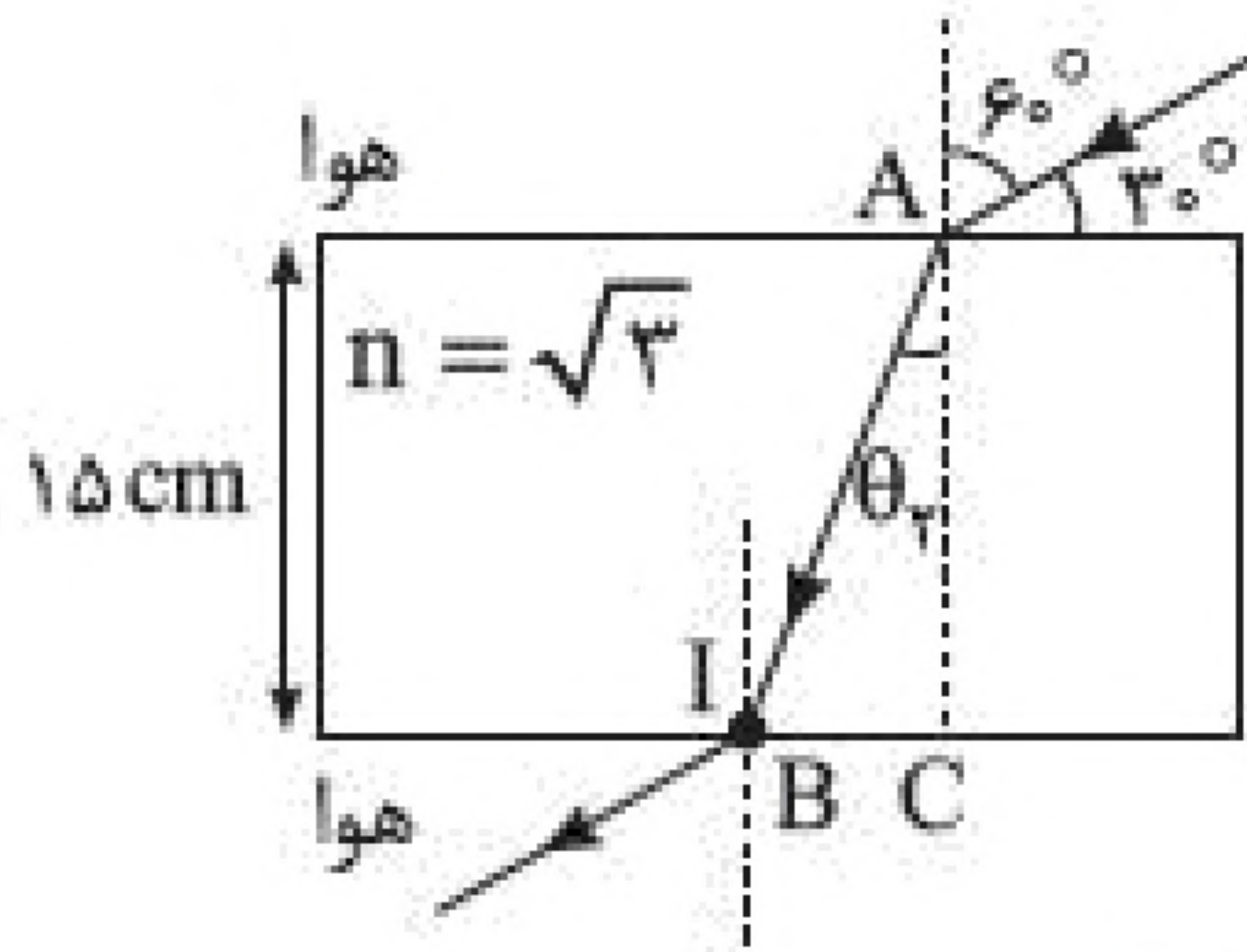
$$\text{اگر } v_1 = -\epsilon \frac{m}{s} \Rightarrow v_2 = +\epsilon \frac{m}{s} \Rightarrow \Delta v = v_2 - v_1 = \epsilon - (-\epsilon) = 12 \frac{m}{s}$$

$$\omega = \frac{\gamma\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{\gamma\pi}{\omega} \Rightarrow t = \frac{\gamma\pi}{\gamma;} = \frac{\pi}{\gamma;} s \Rightarrow \frac{T}{\gamma} = \frac{\pi}{\gamma;} = \frac{\gamma}{\gamma;} = \gamma \Delta s$$

$$|a_{av}| = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{12}{.5} = \frac{1200}{15} = 80 \frac{m}{s}$$



۲۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin \theta_2} = \frac{\sqrt{3}}{1} \Rightarrow \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\sin \theta_2} = \frac{\sqrt{3}}{1} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

$$\triangle ABC \Rightarrow \cos \theta_2 = \frac{15}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{15}{AB}$$

$$\Rightarrow AB = \frac{30}{\sqrt{3}} \text{ cm} = 10\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$\frac{V_{\text{محیط}}}{V_{\text{هوا}}} = \frac{n_{\text{هوا}}}{n_{\text{محیط}}} \Rightarrow \frac{V}{3 \times 10^8} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow V = \sqrt{3} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x = V \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{10\sqrt{3} \times 10^{-2}}{\sqrt{3} \times 10^8} = 10^{-9} \text{ s} = 1 \text{ ns}$$

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۳۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(۱) برای حل این مسائل ابتدا دوره تناوب را محاسبه می کنیم:

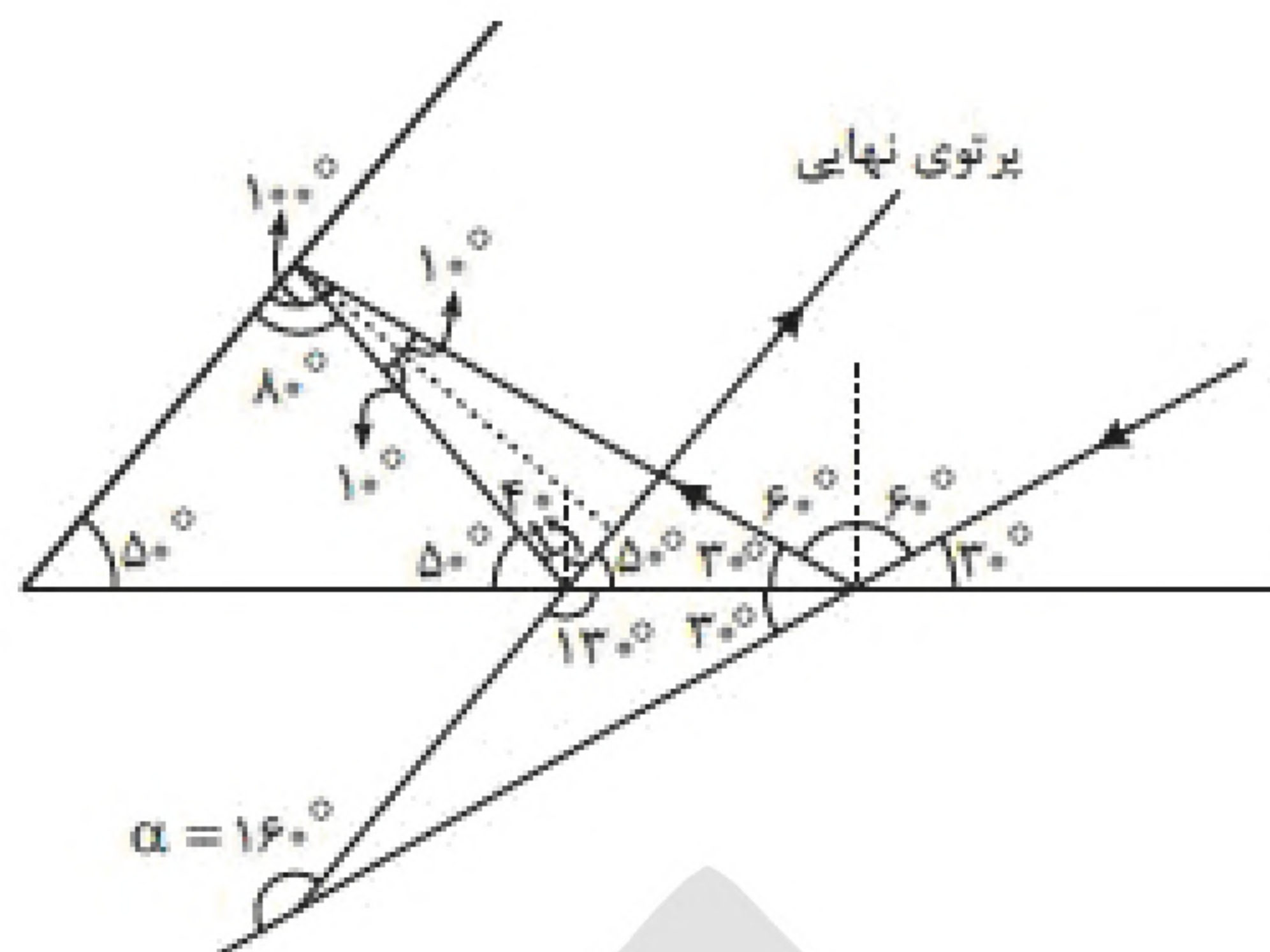
$$T = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{2}{100} \text{ s}$$

(۲) با مقایسه‌ی زمان مسأله معین می شود که $\frac{1}{100}$ نصف دوره تناوب است یعنی $\frac{T}{2}$ پس در نصف دوره تناوب $\frac{T}{4}$

حرکت تندشونده است، بنابراین مدت $\frac{1}{200} \text{ s}$ حرکت تندشونده است.



۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



۳۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = 1 \cos\left(\omega \times \frac{1}{2}\right) \Rightarrow \frac{1}{2}\omega = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{2} \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

$$a = -\omega^2 x = -\frac{\pi^2}{4} \times \left(-\frac{1}{2}\right) \Rightarrow a = \frac{10}{8} = 1.25 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۳۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{3\lambda}{4} = 12 \Rightarrow \lambda = 16 \text{ cm}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 0.16 = 4 \times T \Rightarrow T = 0.04 \text{ s}$$

$$t = 1 \text{ s} \Rightarrow \frac{t}{T} = \frac{1}{0.04} = 25 \text{ تعداد نوسان}$$

$$d = n \times 4A = 25 \times 4 \times 0.02 = 2 \text{ m}$$

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۳۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$V = \frac{L}{t} = \frac{30}{1/5} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow 20 = \sqrt{\frac{F}{30 \times 10^{-3}}} \Rightarrow F = 12 \text{ N}$$

۳۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

وقتی اندازه‌ی شتاب در حال افزایش است، نوسانگر در حال دور شده از مبدأ است. انرژی پتانسیل در حال افزایش و انرژی جنبشی در حال کاهش و حرکت کندشونده است.

۳۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$n = 5$$

$$f_n = \frac{nv}{2L} = \frac{5 \times 34}{2 \times 1} = 85 \text{ Hz}$$



۳۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

می‌دانیم تندی انتشار موج در سیم کشیده از رابطه $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$ به دست می‌آید. اکنون با جایگذاری و

سازگار کردن داده‌ها در این رابطه، نیروی F را حساب می‌کنیم:

$$50 = \sqrt{\frac{F}{8 \times 10^{-3} \times 0.5 \times 10^{-6}}} \Rightarrow F = 10 \text{ N}$$

۳۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{L'}{L}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{L'}{L}}$$

$$L' = \frac{1}{4}L$$

پس طول آونگ باید $\frac{1}{4}$ برابر گردد، یعنی ۷۵ درصد باید طول آونگ را کاهش دهیم.

۳۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حرکت نوسانی هنگامی که در مرکز نوسان $x = 0$ است، سرعت بیشینه و هنگامی که در انتها سرعت صفر است، مقدار $x = \pm A$ است.

$$x = 0 \Rightarrow v_m = 1 = A\omega$$

$$v = 0 \Rightarrow x^2 = A^2 = \frac{1}{100} \Rightarrow A = 0.1 \Rightarrow \omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow a_m = A\omega^2 = 0.1 \times 100 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۴۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

با توجه به نمودار داده شده:

$$\lambda + \frac{\lambda}{4} = 30 \Rightarrow \frac{5\lambda}{4} = 30 \Rightarrow \lambda = \frac{120}{5} = 24 \text{ cm} = 0.24 \text{ m}$$

$$\lambda = VT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{V} = \frac{0.24}{2} = 0.12 \text{ s}$$

ذره‌ی M در $t = 0$ در مکان $x = +A$ قرار دارد و برای اینکه برای اولین بار شتاب حرکت آن صفر شود، باید ذره‌ی M به مرکز نوسان خودش برسد که این زمان معادل $\frac{T}{4}$ است.

$$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{0.12}{4} = 0.03 \text{ s}$$