

گزینه ۱

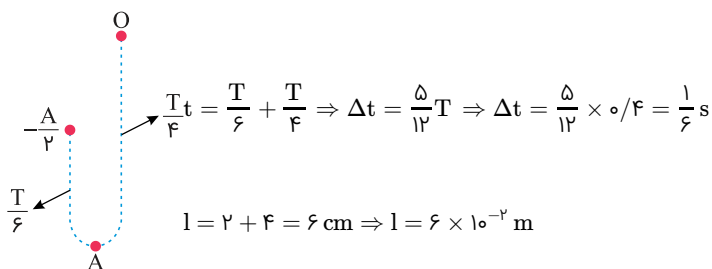
۱

گام اول: فاصله ۰/۲ متر مربوط به $\frac{\lambda}{۴}$ است، پس $\lambda = ۴ \times ۰/۲ = ۰/۸ \text{ m}$ است.

گام دوم: از رابطه $V = \frac{\lambda}{T}$ ، دوره موج را حساب می‌کنیم:

$$۲ = \frac{۰/۸}{T} \Rightarrow T = ۰/۴ \text{ s}$$

گام سوم: باتوجه به اینکه موج به سمت چپ حرکت می‌کند، نقطه M در لحظه $t = ۰$ در حال حرکت به طرف پایین (به طرف A-) است و سپس به طرف بالا حرکت می‌کند تا لحظه‌ای که به نقطه تعادل برسد سرعتش بیشینه است، مطابق شکل می‌توان نتیجه گرفت که بازه زمانی صفر تا t برابر است با:



$$\frac{T}{۴}t = \frac{T}{۶} + \frac{T}{۴} \Rightarrow \Delta t = \frac{۵}{۱۲}T \Rightarrow \Delta t = \frac{۵}{۱۲} \times ۰/۴ = \frac{۱}{۶} \text{ s}$$

$$l = ۲ + ۴ = ۶ \text{ cm} \Rightarrow l = ۶ \times ۱۰^{-۲} \text{ m}$$

گام چهارم: مسافتی که ذره M در این مدت طی می‌کند برابر است با:

گام پنجم: تندی متوسط ذره را به ازای $l = ۶ \times ۱۰^{-۲} \text{ m}$ و $\Delta t = \frac{۱}{۶} \text{ s}$ حساب می‌کنیم:

$$S_{av} = \frac{۶ \times ۱۰^{-۲}}{\frac{۱}{۶}} = ۰/۳۶ \text{ m/s}$$

گزینه ۴

۲

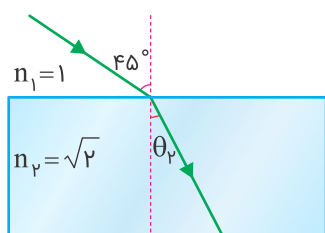
اگر طناب A را طناب نازک و طناب B را طناب ضخیم فرض کنیم، داریم:

$$v = \frac{۲}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{D_B}{D_A} = ۴ \Rightarrow v_A = ۴v_B$$

می‌دانیم با تغییر محیط بسامد موج ثابت می‌ماند به این ترتیب:

$$\lambda = \frac{v}{F} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{v_A}{v_B} \Rightarrow \frac{۲۰}{\lambda_B} = ۴ \Rightarrow \lambda_B = ۵ \text{ cm}$$

گام اول زاویه شکست را حساب می‌کنیم:



$$\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{n_1}{n_r} \Rightarrow \frac{\sin \theta_r}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \theta_r = 30^\circ$$

گام دوم: سرعت نور در شیشه را حساب می‌کنیم:

$$\frac{n_1}{n_r} = \frac{V_r}{V_1} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{V_r}{3 \times 10^8} \Rightarrow V_r = \frac{3\sqrt{2}}{2} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام سوم: طول مسیر پرتو در شیشه را حساب می‌کنیم:

$$\cos 30^\circ = \frac{5}{\ell} \Rightarrow \ell = \frac{5}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \text{ cm} \Rightarrow \ell = \frac{10}{\sqrt{3}} \times 10^{-2} \text{ m} = \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ m}$$

گام چهارم: مدت زمان طی کردن ℓ را حساب می‌کنیم:

$$\ell = V_r t \Rightarrow t = \frac{\frac{10\sqrt{3}}{3}}{\frac{3\sqrt{2}}{2} \times 10^8} = \frac{2\sqrt{6}}{9\sqrt{2}} \times 10^{-9} = \frac{\sqrt{6}}{9} \times 10^{-9} \text{ s} \Rightarrow t = \frac{\sqrt{6}}{9} \text{ ns}$$

نکته ۱: در حرکت هماهنگ ساده، وقتی $x = 0$ است (یعنی نوسانگر از نقطه تعادل می‌گذرد) اندازه سرعت بیشینه است.

نکته ۲: وقتی نوسانگر در $x = \pm A$ است، سرعت آن برابر با صفر است.

باتوجه به این نکات برای رابطه داده شده داریم:

$$36\pi^2 x^2 + 4v^2 = 4\pi^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0, v = v_{\max} \Rightarrow 4v_{\max}^2 = 4\pi^2 \Rightarrow v_{\max} = \pi \xrightarrow{v_{\max}=A\omega} A\omega = \pi & (1) \\ v = 0, x = A \Rightarrow 36\pi^2 A^2 = 4\pi^2 \Rightarrow A = \frac{1}{3} \text{ m} & (2) \end{cases}$$

$$(1): A\omega = \pi \xrightarrow{(2)} \frac{1}{3} \times \frac{2\pi}{T} = \pi \Rightarrow T = \frac{2}{3} \text{ s}$$

اختلاف زمان بین t_1 و t_2 برابر نصف دوره نوسان است.

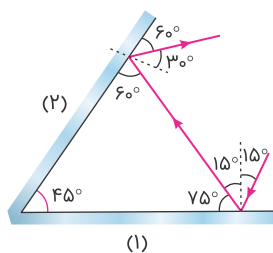
$$\begin{cases} \Delta t = t_2 - t_1 = 0.005 \text{ s} \\ T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} \text{ s} \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta t}{T} = \frac{1}{2}$$

نکته: نوسانگر در مدت $\frac{T}{2}$ از مکان x_1 با یک بار تغییر جهت به مکان $-x_1$ می‌رسد و مسافت طی شده در این مدت برابر $l = 2A$ و تندی متوسط آن برابر $s_{av} = \frac{2A}{T}$ است.

طبق نکته بالا تندی متوسط در مدت t_1 تا t_2 برابر است با:

$$s_{av} = \frac{2A}{T} = \frac{2 \times 0.01}{\frac{1}{100}} = 2 \text{ m/s}$$

همان‌طور که در شکل زیر می‌بینیم زاویه بازتاب و تابش از آینه دوم ۳۰ درجه است.



باتوجه به رابطه محاسبه دوره برحسب تعداد نوسان‌ها داریم:

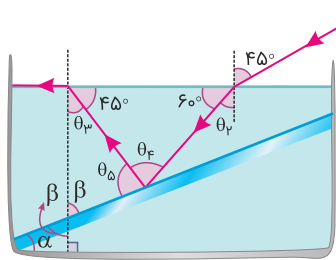
$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{t}{N}}{\frac{t}{N-10}} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}{2\pi\sqrt{\frac{9m}{4k}}} \Rightarrow \frac{(N-10)}{N} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3N - 30 = 2N \Rightarrow N = 30$$

اکنون با استفاده از رابطه محاسبه دوره تناوب جسم متصل به فنر داریم:

$$T_1 = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{m}{k} = \frac{1}{4 \times 10^{-4} \times \pi^2} = \frac{1}{1000} \Rightarrow \frac{k}{m} = 1000$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 10 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 10^{-2} \text{ W/m}^2$$

$$I = \frac{E}{A \cdot t} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{E}{6 \times 10^{-6} \times 100} \Rightarrow E = 1/6 \times 10^{-6} \text{ J}$$



$$\frac{\sin 45^\circ}{\sin \theta_1} = \frac{n_{\text{مایع}}}{n_{\text{هوا}}} = \sqrt{2} \Rightarrow \sin \theta_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \theta_1 = 45^\circ$$

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin 90^\circ} = \frac{n_{\text{هوا}}}{n_{\text{مایع}}} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta_2 = 45^\circ$$

$$\theta_1 + 10^\circ = 180^\circ \Rightarrow \theta_1 = 170^\circ$$

$$\theta_2 = \frac{180^\circ - 170^\circ}{2} = 5^\circ$$

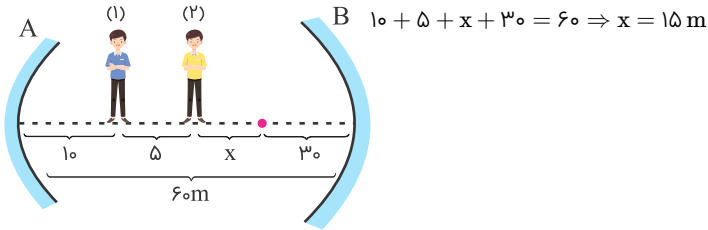
$$\alpha + \beta + 90^\circ = 180^\circ$$

$$\theta_1 + \theta_2 + \beta = 180^\circ$$

$$\theta_1 + \theta_2 = \alpha + 90^\circ \Rightarrow 170^\circ + 5^\circ = \alpha + 90^\circ \Rightarrow \alpha = 85^\circ$$

با توجه به $\hat{\alpha} > \hat{\beta} > \hat{\gamma}$ خواهیم داشت: $n_2 > n_3 > n_1$
می‌دانیم نسبت n عکس نسبت v می‌باشد پس: $v_1 > v_3 > v_2$

با توجه به شکل زیر شخص دوم باید در کانون سطح B قرار بگیرد تا بازتاب شخص اول را به بهترین شکل بشنود پس داریم:



پس شخص دوم باید ۱۵ متر به سمت راست حرکت کند.

همان‌طور که از شکل نتیجه می‌شود، فاصله A تا B برابر با $\lambda/2$ است. چون حرکت موج یکنواخت و با سرعت ثابت است، می‌توان نوشت:

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

$$\left. \begin{aligned} \lambda/2 &= v \times \Delta t \\ f &= \frac{v}{\lambda} \end{aligned} \right\} \Rightarrow f = \frac{\lambda/2}{v \times \Delta t} = 10 \text{ Hz}$$

بلندگو بسامد صدا را تغییر نمی‌دهد اما شدت صوت را افزایش می‌یابد. بنابراین ارتفاع صدای شنیده‌شده که وابسته به بسامد است، تغییر نمی‌کند ولی بلندی صدای شنیده که متناسب با شدت صوت است را افزایش می‌دهد.

گام اول: ابتدا دوره نوسان و بسامد زاویه‌ای نوسانگر را به دست می‌آوریم. نوسانگر در هر دقیقه ۳۰۰ بار طول پاره‌خط را طی کرده است؛ بنابراین تعداد نوسان $\frac{300}{60} = 5$ را انجام داده است؛ بنابراین دوره و بسامد زاویه‌ای برابر است با:

$$T = \frac{t}{n} = \frac{60}{5} = 12 \text{ s}, \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{12} = \frac{\pi}{6} \text{ rad/s}$$

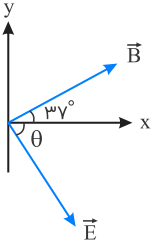
گام دوم: ثابت فنر را به دست می‌آوریم. طبق رابطه $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ داریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{k}{m} \Rightarrow k = \omega^2 m = \left(\frac{\pi}{6}\right)^2 \times 1 \text{ N/m}$$

گام سوم: با استفاده از رابطه $\vec{F} = -k\vec{x}$ ، بردار نیروی وارد بر نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$\vec{F} = -k\vec{x} = -\omega^2 m \vec{x} = -\left(\frac{\pi}{6}\right)^2 \times 1 \vec{x} \text{ N}$$

ابتدا میدان الکتریکی $\vec{E}$ را همانند شکل زیر رسم می‌کنیم و زاویه آن را با محور x بدست می‌آوریم:



$$\vec{E} = 3\mathbf{i} - 4\mathbf{j}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{E_y}{E_x} = \frac{4}{3} \Rightarrow \theta = 53^\circ$$

با اعمال قانون دست راست چون بردار $\vec{E}$ در ربع چهارم قرار داشته و جهت انتشار موج الکترومغناطیس در جهت +z است، باید بردار $\vec{B}$ در ربع اول باشد و با محور x زاویه ۳۷ بسازد؛ یعنی: $\frac{B_y}{B_x} = \tan 37^\circ = \frac{3}{4}$ بنا بر توضیحات، تنها گزینه "۴" می‌تواند درست باشد.

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{1/\sqrt{3}}{1/\sqrt{2}} = \frac{3 \times 10^8}{v_2}$$

$$v_2 = \frac{3 \times 1/\sqrt{3} \times 10^8}{1/\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{1\sqrt{3}} \times 10^8$$

$$AO = \frac{60}{\sin 30^\circ} = 120 \text{ cm} \Rightarrow \Delta t_{AO} = \frac{120 \times 10^{-2}}{\frac{4\sqrt{2}}{1\sqrt{3}} \times 10^8} = 9 \text{ ns}$$

$$OB = \frac{60}{\sin 45^\circ} = \frac{60\sqrt{2}}{1} \Rightarrow \Delta t_{OB} = \frac{\frac{60\sqrt{2}}{1} \times 10^{-2}}{\frac{4\sqrt{2}}{1\sqrt{3}} \times 10^8} = \frac{1\sqrt{3}}{4} \times 10^{-8} \simeq 0.433 \times 10^{-8} = 4.33 \text{ ns}$$

$$\Rightarrow \Delta t_{AB} = 4.33 \text{ ns}$$

با توجه به اطلاعات سؤال، می‌توان فهمید که تراز شدت صوت A، عملاً ۴۰ دسی‌بل بیشتر از B است. پس داریم:

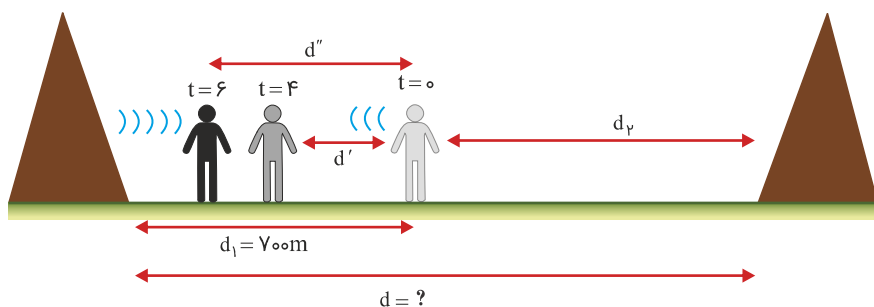
$$\beta_A - \beta_B = 40 \text{ (dB)}$$

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log\left(\frac{I_A}{I_B}\right) \Rightarrow 40 = 10 \log\left(\frac{I_A}{I_B}\right) \Rightarrow \log\left(\frac{I_A}{I_B}\right) = 4$$

$$\Rightarrow \log(10^4) = 4 \Rightarrow I_A = 10^4 I_B$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 79 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow 7.9 = \log I = \log(10^3 \times 10^4) = \log 10^3 + \log 10^4$$

$$= \log 10^3 + \log 10^4 = \log 10^{3+4} = \log 10^7 \Rightarrow 7 = \log I \Rightarrow I = 10^7 \text{ W/m}^2$$



برای کوه نزدیکتر:

اگر جابه‌جایی شخص به سمت کوه نزدیکتر را تا لحظه شنیدن پژواک اول d' و فاصله اولیه شخص از کوه نزدیکتر را d_1 بنامیم داریم:

$$d' = vt = 10 \times 340 = 3400 \text{ m}$$

پس در این مدت مسافت طی شده توسط صوت به اندازه d' کمتر از $2d_1$ است:

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow 2d_1 - d' = v\Delta t \Rightarrow 2 \times 700 - 3400 = v \times 6$$

$$v = \frac{1360}{6} = 226.67 \text{ m/s}$$

برای کوه دورتر:

اگر جابه‌جایی شخص تا شنیدن پژواک دوم d'' و فاصله اولیه شخص از کوه دور را d_2 بنامیم:

$$d'' = v\Delta t = 6 \times 10 = 600 \text{ m}$$

مسافتی که صوت طی می‌کند تا صدای پژواک دوم شنیده شود به اندازه d'' از $2d_2$ بیشتر است:

$$2d_2 + d'' = v\Delta t \Rightarrow 2d_2 + 600 = 6 \times 226.67$$

$$\Rightarrow 2d_2 = 1980 \text{ m} \Rightarrow d_2 = 990 \text{ m}$$

حالا فاصله کوهها را به دست می‌آوریم:

$$d = d_1 + d_2 \Rightarrow d = 990 + 700 = 1690 \text{ m}$$

محاسبه سرعت انتشار موج در طناب:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{\lambda \times 2}{\frac{m}{\lambda}}} = \sqrt{1600} = 40 \text{ (m/s)}$$

دوره طبیعی دستگاه (وزنه - فنر) را حساب می‌کنیم:

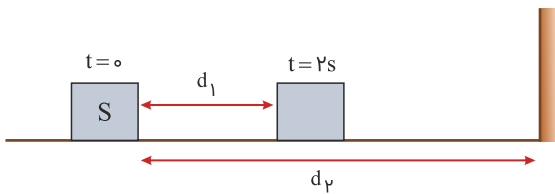
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0.5}{200}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{400}} = \frac{2\pi}{20} = \frac{\pi}{10} \text{ (s)}$$

$$\lambda = vT = 40 \times \frac{\pi}{10} = 4\pi = 4 \times 3.14 = 12.56 \text{ (m)}$$

ابتدا تندی صوت در محیط را به دست می‌آوریم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = \lambda f = \lambda / 75 \times 10^{-3} \times 400 \times 10^3 = 350 \text{ m/s}$$

اگر d_1 جابه‌جایی چشمه صوت در مدت 2 s و d_2 فاصله اولیه چشمه صوت از مانع باشد:



$$d_1 = v \Delta t = 350 \times 2 = 700 \text{ m}$$

مسافت طی‌شده توسط صوت به اندازه d_1 از $2d_2$ کمتر است: $\Delta x = 2d_2 - d_1 \Rightarrow v \Delta t = 2d_2 - 700$

$$\Rightarrow 350 \times 2 = 2d_2 - 700 \Rightarrow 2d_2 = 1400 \Rightarrow d_2 = 700 \text{ m}$$

می‌دانیم بسامد موج از مشخصه‌های چشمه موج است و چون چشمه موج ثابت هست پس بسامد موج هم ثابت می‌ماند.

$$f_A = f_B$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{\frac{F_A}{\mu_A}}{\frac{F_B}{\mu_B}}} \xrightarrow{\mu_A = \mu_B} \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{F_A}{F_B}}$$

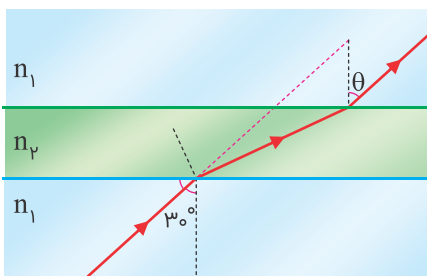
حال نیروی وزن در نقاط A و B متناسب با جرمی از طناب است که از آن نقطه آویزان است. اگر هر L متر از طناب m کیلوگرم جرم داشته باشد داریم:

$$F_A = mg$$

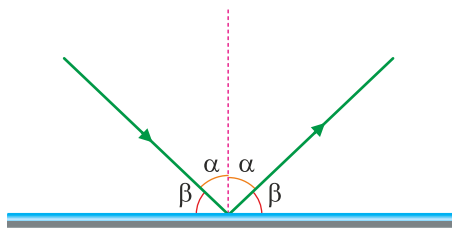
$$F_B = 3mg \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{F_A}{F_B}} = \sqrt{\frac{mg}{3mg}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\xrightarrow{v = \lambda f} \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \lambda_B = \sqrt{3} \lambda_A$$

پرتو هنگام ورود به محیط (n_2) ، از خط عمود دور می‌شود، پس $n_2 < n_1$ است و در تیغه‌های متوازی‌السطوح، اگر محیط اول و آخر یکسان باشد، آخرین زاویه شکست برابر زاویه تابش است.



در موج طولی، راستای انتشار موج و راستای نوسان ذرات یکی است و در موج عرضی راستای نوسان ذرات عمود بر راستای انتشار موج است. امواج مکانیکی تنها در محیط‌های مادی منتشر می‌شود.



زاویه بین پرتو تابش و بازتابش $\Rightarrow 2\alpha = \lambda\beta \Rightarrow \alpha = 4\beta$

$$\alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow 4\beta + \beta = 90^\circ \Rightarrow \beta = 18^\circ, \alpha = 72^\circ$$

گام اول: باتوجه به نمودار، $A = 0.03 \text{ m}$ است. عدد $t = 1/2 \text{ s}$ برابر با $\frac{3}{4}$ دوره است؛ بنابراین دوره و بسامد زاویه‌ای برابر است با:

$$\frac{3}{4}T = 1/2 \Rightarrow T = 0.667 \text{ s}, \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.667} = 2/\omega\pi$$

گام دوم: باتوجه به معادله $x = A \cos \omega t$ ، معادله مکان- زمان نوسانگر به صورت زیر است:

$$x = A \cos \omega t = 0.03 \cos(2/\omega\pi t)$$

از مقایسه معادله حرکت نوسانی برای جسم m_1 با رابطه $x = A \cos(\omega t)$ ، متوجه می‌شویم که $\omega = \frac{\pi}{4}$ است و از رابطه $\omega = \frac{2\pi}{T}$ داریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{4} \Rightarrow T = 4 \text{ s}$$

مسافتی که جسم m_1 در مدت صفر تا 4 s که برابر یک دوره است طی می‌کند به اندازه $4A$ است.

از رابطه $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ برای مقایسه ω های دو جسم استفاده می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \omega_1 = \sqrt{\frac{k}{0.1}} \Rightarrow \omega_1^2 = \frac{k}{0.1} \\ \omega_2 = \sqrt{\frac{k}{0.025}} \Rightarrow \omega_2^2 = \frac{k}{0.025} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{\omega_2^2}{\omega_1^2} = \frac{\frac{k}{0.025}}{\frac{k}{0.1}} = 4 \Rightarrow \frac{\omega_2}{\omega_1} = 2 \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \frac{T_1}{T_2} = 2$$

$$T_1 = 4 \text{ s} \Rightarrow T_2 = \frac{T_1}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ s}$$

دوره تناوب جسم m_2 نصف دوره تناوب جسم m_1 است و باتوجه به یکسان بودن دامنه نوسان برای این دو جسم؛ در نتیجه در مدتی که جسم m_1 یک نوسان کامل انجام می‌دهد، جسم m_2 دو نوسان کامل انجام خواهد داد؛ پس مسافت طی شده در ۴ ثانیه برای جسم دوم برابر با $8A$ است:

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{4A}{8A} = \frac{1}{2}$$

پژواک اول (۴ ثانیه) فقط به ما می‌گوید که موج در جو حرکت کرده و برگشته است.

پژواک دوم شامل دو بخشه:

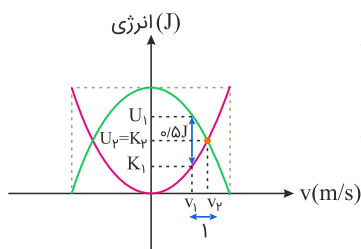
- رفت و برگشت در جو (همون ۴ ثانیه)

- رفت و برگشت در لایه سنگی (۲ ثانیه)

پس برای محاسبه ضخامت لایه سنگی، فقط باید از اختلاف زمان استفاده کنیم:

$$\Delta t = 2s = \frac{2d_{\text{سنگ}}}{v_{\text{سنگ}}} \Rightarrow d_{\text{سنگ}} = \frac{2000 \times 2}{2} = 2000 \text{ m}$$

گام اول: مطابق شکل زیر، مقادیر سرعت و انرژی‌های پتانسیل و جنبشی را برای دو نقطه موردنظر مشخص می‌کنیم و سپس قانون بقا، انرژی مکانیکی را برای دو نقطه می‌نویسیم:



$$U_1 - K_1 = 0.5 \Rightarrow U_1 = K_1 + 0.5$$

$$v = v_1 \Rightarrow E = K_1 + U_1 = K_1 + (K_1 + 0.5) \Rightarrow E = 2K_1 + 0.5 \quad (I)$$

$$U_2 = K_2$$

$$v = v_2 \Rightarrow E = K_2 + U_2 = K_2 + K_2 \Rightarrow E = 2K_2 \quad (II)$$

گام دوم: در ادامه باتوجه به رابطه‌های (I) و (II)، داریم:

$$2K_1 + 0.5 = 2K_2 \Rightarrow 2 \times \frac{1}{2}mv_1^2 + 0.5 = 2 \times \frac{1}{2}mv_2^2 \xrightarrow{(m=0.1 \text{ kg})} 0.1v_1^2 + 0.5 = 0.1v_2^2$$

$$\Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = 5 \quad (III)$$

گام سوم: باتوجه به نمودار فوق خواهیم داشت:

$$v_2 - v_1 = 1 \quad (IV)$$

$$(III) : v_2^2 - v_1^2 = 5 \Rightarrow (v_2 - v_1)(v_2 + v_1) = 5 \Rightarrow 1 \times (v_2 + v_1) = 5 \Rightarrow v_2 + v_1 = 5 \quad (V)$$

با استفاده از دو رابطه (IV) و (V) داریم:

$$v_1 = 2 \text{ m/s} , \quad v_2 = 3 \text{ m/s}$$

گام چهارم: در پایان خواسته تست را با استفاده از رابطه (I) به دست می‌آوریم:

$$E = 2K_1 + 0.5 = 2 \times \frac{1}{2}mv_1^2 + 0.5 = 0.1 \times (2)^2 + 0.5 = 0.9$$

$$E = \frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2 \Rightarrow 0.9 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times v_{\text{max}}^2 \Rightarrow v_{\text{max}}^2 = 18 \Rightarrow v_{\text{max}} = 3\sqrt{2} \text{ m/s}$$

موارد الف، ج و د غلط و فقط مورد ب صحیح است.

الف) در امواج عرضی طول موج برابر فاصله دو قله مجاور هم از یکدیگر است.

ج) طول موج مسافتی است که موج در یک دوره طی می‌کند نه در مدت یک ثانیه.

د) برای امواج صوتی طول موج فاصله مراکز دو ناحیه پرفشار یا کم‌فشار مجاور هم است.