۱ اگر در یک فضای باز، فاصلهٔ خود را از چشمهٔ صوت دو برابر کنیم، تراز شدت صوت چند دسی‌بل کاهش می‌یابد؟ (از جذب انرژی صوتی توسط محیط، صرف‌نظر شود و $\text{Log}\,۲ = ۰/۳$)

۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۳

۲ نوسانگر وزنه - فنر با دورهٔ ۲ ثانیه روی پاره‌خطی به طول ۸ سانتی‌متر در راستای قائم نوسان می‌کند. اگر نوسانگر در لحظهٔ $t = ۰s$ در بالاترین نقطهٔ مسیر باشد، تندی متوسط نوسانگر در بازهٔ زمانی $t = ۰s$ تا $t = \frac{۵}{۳}s$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۱) ۳/۲ ۲) ۶/۲ ۳) ۸/۴ ۴) ۱۲/۴

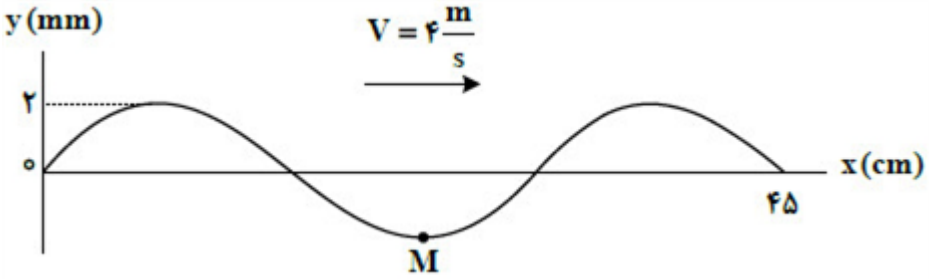
۳ در حرکت یک نوسانگر ساده، در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد، شتاب نوسانگر چگونه است؟

۱) مثبت است. ۲) منفی است.
۳) از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد. ۴) از منفی به مثبت تغییر علامت می‌دهد.

۴ معادلهٔ مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = A\,\text{Cos}\,\frac{۱۶\pi}{۳}t$ است. در ۰/۵ ثانیهٔ اول حرکت، تندی متوسط نوسانگر چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن است؟

۱) $\frac{۱۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱۱}{۶}$ ۳) $\frac{۲۲}{۳}$ ۴) ۶

۵ شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظهٔ $t = ۰$ نشان می‌دهد. تندی متوسط نقطهٔ M از لحظهٔ $t_۱ = ۰s$ تا لحظهٔ $t_۲ = ۰/۰۵s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۰/۰۵ ۲) ۰/۰۶ ۳) ۰/۰۸ ۴) ۰/۱۰

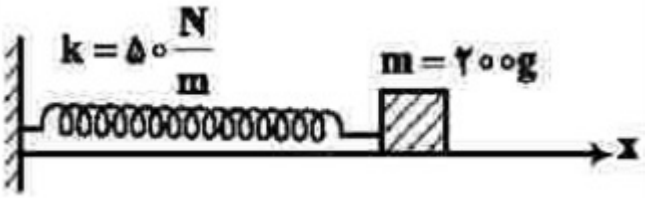
۶ طول آونگ ساده‌ای را ۱۷ سانتی‌متر تغییر می‌دهیم، دورهٔ آن ۱۲/۵ درصد افزایش می‌یابد. دورهٔ آونگ (قبل از تغییر طول) چند ثانیه است؟ $\left(g = \pi^۲\frac{m}{s^۲}\right)$

۱) ۱/۲ ۲) ۱/۴ ۳) ۱/۶ ۴) ۱/۸

۷) در حرکت هماهنگ سامانهٔ جرم - فنر، معادلهٔ حرکت در SI به صورت $x = ۰/۰۴ \operatorname{Cos} \frac{\pi}{۲} t$ است. در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰/۵s$ تا $t_۲ = ۵s$، چند ثانیه، بردار شتاب و سرعت هم زمان در جهت محور x هستند؟

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

۸) در شکل مقابل، اصطکاک سطح افقی ناچیز است. وزنه را ۳ cm از حالت تعادل در جهت محور x کشیده و رها می‌کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. در نیم ثانیه اول، مسافتی که نوسانگر می‌پیماید، چند برابر بزرگی جابه‌جایی آن است؟ $(\pi = \sqrt{۱۰})$

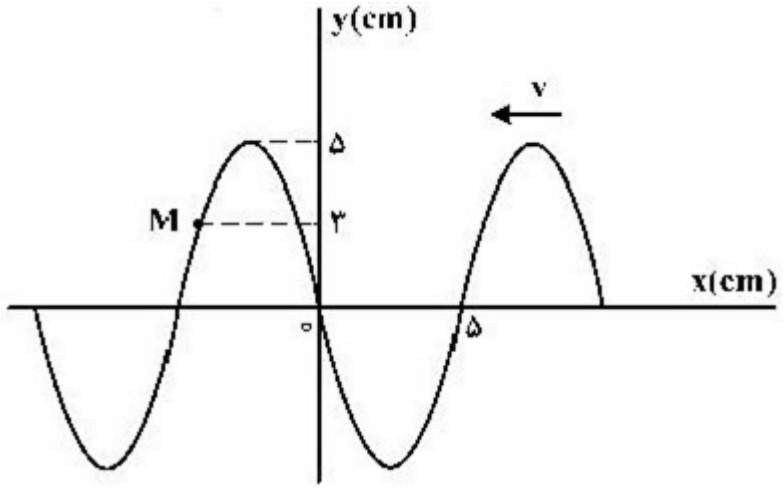


۱) ۵ ۲) ۳ ۳) ۲/۵ ۴) ۱/۵

۹) سه ناظر A، B و C در فاصله‌های r، $۲r$ و $۴r$ از یک چشمه‌ی صوت نقطه‌ای قرار دارند. تراز شدت صوتی که ناظرهای A و B در معرض آن قرار دارند، β و $\frac{۵}{۶}\beta$ است. تراز شدت صوتی که ناظر C در معرض آن قرار دارد، چند دسی‌بل است؟ ($\operatorname{Log} ۲ = ۰/۳$ و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر شود.)

۱) ۲۴ ۲) ۳۰ ۳) ۳۶ ۴) ۴۸

۱۰) شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه‌ی $t_۱$ نشان می‌دهد و موج به سمت چپ حرکت می‌کند، اگر تندی موج $۲۰ \frac{\text{cm}}{s}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط ذره‌ی M در مدت $t_۱$ تا $t_۱ + \frac{۱}{۴}s$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



۱) ۱۲ ۲) ۲۰ ۳) ۲۴ ۴) ۴۰

۱۱) معادله‌ی حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = ۰/۰۲ \operatorname{Cos} \frac{\pi}{۲} t$ است. تندی متوسط نوسان‌گر در بازه‌ی زمانی $t_۱ = \frac{۱}{۱۲}s$ تا $t_۲ = \frac{۲۵}{۱۲}s$، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

۱۲) توان چشمه‌ی صوتی ۴۸ وات است. در فاصله‌ی چند متری این چشمه، تراز شدت صوت ۸۰ دسی‌بل است؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود، $\pi = ۳$ و $I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\frac{W}{m^۲}$)

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

۱۳) نوسانگری روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند، لحظه‌ای که جهت حرکت نوسانگر تغییر می‌کند، بزرگی شتاب آن $۰/۸\pi^۲\frac{m}{s^۲}$ و لحظه‌ای که نیروی وارد بر نوسانگر صفر می‌شود، بزرگی سرعت آن به $۰/۲\pi\frac{m}{s}$ می‌رسد. بزرگی شتاب نوسانگر در مکان $x = ۱\ \text{cm}$، چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) $۰/۱۶\pi^۲$ ۲) $۰/۳۶\pi^۲$ ۳) ۵π ۴) ۵۰π

۱۴) آونگ ساده‌ای در مدت ۷۲ ثانیه، ۴۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا در همان مکان و در همان مدت ۴۵ نوسان کامل انجام دهد؟ $\left(g = \pi^۲\frac{m}{s^۲}\right)$

۱) ۹ cm کاهش دهیم. ۲) ۹ cm افزایش دهیم. ۳) ۱۷ cm کاهش دهیم. ۴) ۱۷ cm افزایش دهیم.

۱۵) دو شخص به فاصله‌های $d_۱$ و $d_۲$ از یک چشمه‌ی صوت قرار دارند. شخصی که در فاصله‌ی $d_۱$ قرار دارد، صدا را ۱۸ دسی‌بل بلندتر می‌شوند. $\frac{d_۲}{d_۱}$ کدام است؟ ($\text{Log}\,۲ = ۰/۳$ و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۶

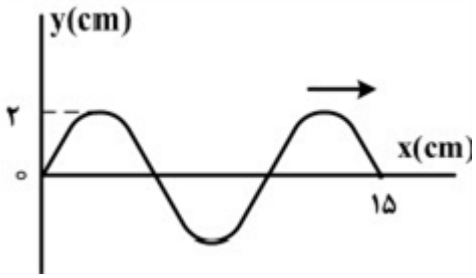
۱۶) جسمی به جرم m به فنری به ثابت k متصل است و با دوره‌ی $۰/۱\pi$ ثانیه نوسان می‌کند. اگر جرم جسم $۱۹۰g$ کاهش یابد با دوره‌ی $۰/۰۹\pi$ ثانیه نوسان می‌کند، k چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۱۷) شخصی بین دو صخره‌ی قائم و موازی ایستاده است وفاصله‌اش از صخره‌ی نزدیک‌تر ۵۱۰ متر است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را ۳ ثانیه‌ی بعد می‌شنود و پژواک دوم را یک ثانیه پس از آن می‌شنود. فاصله‌ی بین دو صخره چند متر است؟

۱) ۱۳۶۰ ۲) ۱۱۹۰ ۳) ۱۰۲۰ ۴) ۸۵۰

۱۸) شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. اگر نیروی کشش ریسمان $۸۰N$ و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن $۰/۲\frac{\text{kg}}{m}$ باشد، هر یک از ذرات ریسمان در مدت $۰/۰۱s$ مسافت چند سانتی‌متر را طی می‌کنند؟

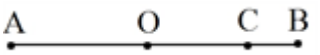


۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۱۹) معادله‌ی مکان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $x = ۰/۰۲ \operatorname{Cos} \frac{\pi}{۲} t$ است. در کدام بازه‌ی زمانی (بر حسب ثانیه) شتاب و سرعت در جهت محور x (مثبت)اند؟

۱) صفر تا ۱
۲) ۱ تا ۲
۳) ۲ تا ۳
۴) شتاب هرگز در جهت محور x نمی‌شود.

۲۰) نوسانگری روی پاره‌خط $AB = ۱۰cm$ حرکت نوسانی ساده دارد به‌طوری‌که فاصله C تا B را در مدت حداقل $\frac{\pi}{۲}$ ثانیه طی می‌کند، O وسط AB و $OC = ۲/۵\sqrt{۲}\,cm$ است. سرعت نوسانگر هنگام عبور از نقطه‌ی O چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



۱) ۲/۵
۲) ۳/۳
۳) ۵
۴) $۱/۲۵\sqrt{۲}$

۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$I \propto \frac{۱}{r^۲} \Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = \frac{۱}{۴}$$

$$\beta = ۱۰ \operatorname{Log} \frac{I_۲}{I_۱} = ۱۰ \operatorname{Log} \frac{۱}{۴} = ۱۰ (\overbrace{\operatorname{Log} ۱}^{\text{صفر}} - \operatorname{Log} ۴) = -۱۰ \operatorname{Log} ۲^۲ = -۲۰ \operatorname{Log} ۲ = -۶ \, \mathrm{dB}$$

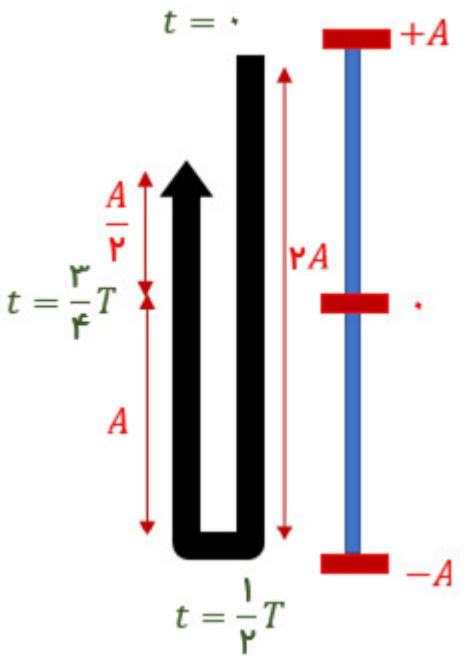
۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$T = ۲s \text{ و } A = ۴ \, \mathrm{cm}$$

$$t = \frac{۵}{۳} \equiv \frac{۵}{۶} T$$

$$x = A \operatorname{Cos} \left(\frac{۵\pi}{۳} \right) \Rightarrow x = \frac{A}{۲}$$

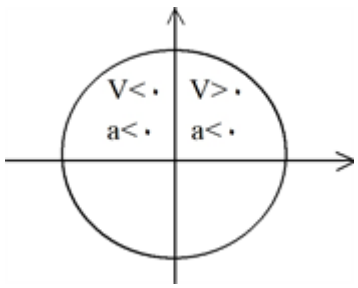
$$s_{\mathrm{av}} = \frac{۳/۵A}{\frac{۵}{۳}} = \frac{۱۴}{\frac{۵}{۳}} = ۸/۴$$



۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. روش اول: با استفاده از دایره‌ی مرجع، در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد، نوسانگر از ربع اول وارد ربع دوم می‌شود و چون همواره جهت شتاب به سمت مرکز نوسان است، پس علامت شتاب نوسانگر که منفی است، منفی باقی می‌ماند.

روش دوم: شتاب برابر با تغییرات سرعت نسبت به زمان است و چون حرکت نوسانی یک حرکت در مسیر مستقیم است، بنابراین می‌توان به جای استفاده از رابطه‌ی برداری، از رابطه‌ی نرده‌ای استفاده کرد و فقط با توجه به جهت مثبت، علامت سرعت و شتاب را در نظر گرفت. بنابراین برای لحظه‌ای که علامت سرعت از مثبت به منفی تبدیل می‌شود، می‌توان نوشت:

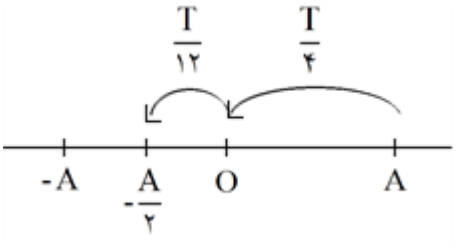
$$a = \frac{V_۲ - V_۱}{\Delta t} \xrightarrow[v_۱ > ۰]{v_۲ < ۰} a < ۰$$



۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{16\pi}{3}=\frac{2\pi}{T}\Rightarrow T=\frac{3}{8}s$$

$$\frac{\Delta t}{T}=\frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{8}}=\frac{4}{3}\Rightarrow \Delta t=T+\frac{T}{3}=T+\frac{T}{4}+\frac{T}{12}$$



$$L=4A+A+\frac{A}{2}=5/5A$$

$$\Delta x=A+\frac{A}{2}=1/5A$$

$$\frac{S_{av}}{|v_{av}|}=\frac{L}{\Delta x}=\frac{5/5A}{1/5A}=\frac{11}{3}$$

۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق نمودار داده شده طول موج برابر است با:

$$\frac{3\lambda}{2}=45\Rightarrow \lambda=30\,cm=0/3m$$

با داشتن طول موج و تندی موج، دورهٔ متناوب موج را به دست می‌آوریم:

$$\lambda=TV\Rightarrow T=\frac{0/3}{4}=\frac{3}{40}(s)$$

در لحظهٔ $t=0$ نقطهٔ M روی دایرهٔ مرجع در مکان $-A$ قرار دارد.

همچنین از روی نمودار دامنهٔ حرکت برابر $2\,mm$ می‌باشد.

در لحظهٔ $t=0/05(s)$ داریم:

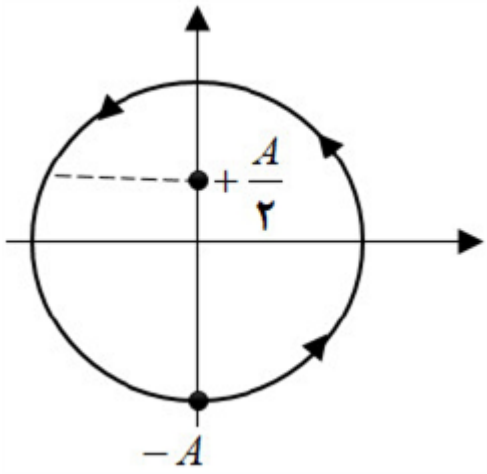
$$\frac{t}{T}=\frac{0/05\times 40}{3}\Rightarrow t=\frac{2T}{3}$$

یعنی نقطهٔ M در مدت زمان $t=\frac{2T}{3}$ جابه‌جا شده است که از روی نمودار مرجع از مکان $-A$ به مکان $+\frac{A}{2}$ و در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان می‌باشد. بنابراین مسافت طی شده در این بازهٔ زمانی برابر است با:

$$A+A+\frac{A}{2}=\frac{5}{2}A=\frac{5}{2}(2)=5\,mm$$

تندی متوسط برابر است با نسبت مسافت طی شده بر روی زمانی طی شده:

$$\overline{S}=\frac{5\times 10^{-3}}{0/05}=0/1\frac{m}{s}$$



۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{T_۲}{T_۱}=\frac{۱۱۲۵}{۱۰۰۰}=\sqrt{\frac{L_۲}{L_۱}}\Rightarrow\frac{۸۱}{۶۴}=\frac{L_۱+۱۷}{L_۱}$$

$$L_۱=۶۴\text{cm}\Rightarrow T_۱=۲\pi\sqrt{\frac{\frac{۶۴}{۱۰۰}}{\pi^۲}}=۱/۶s$$

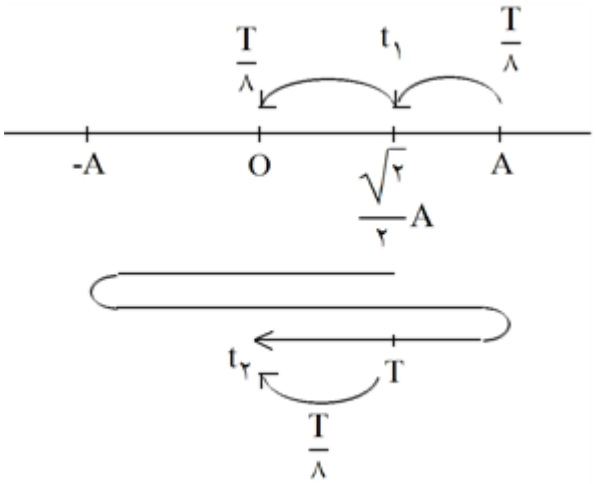
۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\omega=\frac{۲\pi}{T}=\frac{\pi}{۲}\Rightarrow T=۴s$$

$$t_۱=۰/۵s\Rightarrow\frac{t_۱}{T}=\frac{\frac{۱}{۲}}{۴}=\frac{۱}{۸}\Rightarrow t_۱=\frac{T}{۸}s$$

$$\Delta t=۴/۵s\Rightarrow\frac{\Delta t}{T}=\frac{\frac{۹}{۲}}{۴}=\frac{۹}{۸}\Rightarrow\Delta t=T+\frac{T}{۸}s$$

از A' تا O هم شتاب و هم سرعت هر دو مثبت هستند.



$$t'=\frac{T}{۴}=۱s$$

۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$A=۳\,\text{cm}$$

$$\omega=\sqrt{\frac{k}{m}}=\sqrt{\frac{۵۰}{۰/۲}}=۵\sqrt{۱۰}$$

$$T=\frac{۲\pi}{\omega}=\frac{۲\sqrt{۱۰}}{۵\sqrt{۱۰}}=۰/۴s$$

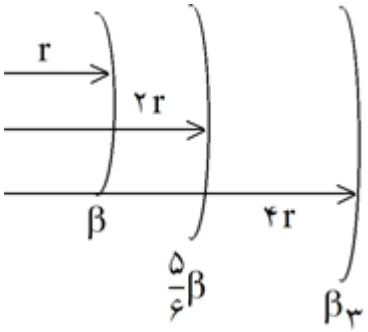
$$\text{نیم‌ثانیه اول}=۰/۴s+۰/۱s=T+\frac{T}{۴}s$$

پس از نیم‌ثانیه متحرک به مکان $x=۰$ رسیده و در حال حرکت به سمت $x-$ها است.

$$\text{مسافت}=۴A+A=۵A=۱۵\,\text{cm}\qquad|\Delta x|=۳\,\text{cm}$$

توجه: نوسانگر در یک دوره تناوب، یک نوسان کامل انجام می‌دهد و مسافت $۴A$ (دامنه) را طی می‌کند.

۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\beta_۲ - \beta_۱ = ۲۰ \operatorname{Log} \frac{r_۱}{r_۲}$$
$$-\frac{۱}{۶}\beta = ۲۰ \operatorname{Log} \frac{۱}{۲}$$
$$\Rightarrow -\frac{۱}{۶}\beta = -۲۰ \times ۰/۳ \Rightarrow \beta = ۳۶$$

$$\beta_۳ - \beta_۲ = ۲۰ \operatorname{Log} \frac{۱}{۲} \Rightarrow \beta_۳ - \frac{۶}{۵}\beta = -۶ \Rightarrow \beta_۳ = ۲۴ \,\mathrm{db}$$

۱۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

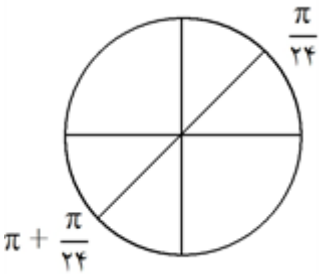
$$\frac{\lambda}{۲} = ۵ \Rightarrow \begin{cases} \lambda = ۱۰ \,\mathrm{cm} \\ V = ۲۰ \frac{\mathrm{cm}}{s} \end{cases} \Rightarrow V = \lambda \mathrm{T} \Rightarrow T = \frac{۱}{۲} s$$

$$\begin{cases} t = \frac{۱}{۴} \\ T = \frac{۱}{۲} \end{cases} \Rightarrow t = \frac{T}{۲} \Rightarrow$$ مسافت ۱۰ cm به سمت راست می‌رود

$$\Rightarrow \begin{matrix} x_۱ = +۲ \\ x_۲ = -۳ \end{matrix} \Rightarrow \Delta \mathrm{v} = ۶ \,\mathrm{cm}$$

$$\Delta \mathrm{t} = \frac{T}{۲} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow V = \frac{۶}{\frac{۱}{۴}} = ۲۴ \frac{\mathrm{cm}}{s}$$

۱۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$t_۱ = \frac{۱}{۱۲} \Rightarrow \phi_۱ = \frac{\pi}{۲۴}$$
$$t_۲ = \frac{۲۵}{۱۲} \Rightarrow \phi_۲ = \frac{۲۵\pi}{۲۴} = \pi + \frac{\pi}{۲۴}$$

$$\Delta\phi = \pi \Rightarrow \Delta \mathrm{t} = \frac{T}{۲} \Rightarrow \overline{S} = \frac{۲A}{\frac{T}{z}} = \frac{۴A}{T}$$
$$\Delta \mathrm{L} = ۲A$$
$$W = \frac{\pi}{۲}$$
$$W = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow \frac{\pi}{۲} = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow T = ۴۵ \Rightarrow \overline{S} = \frac{۴ \times ۲}{۴} \Rightarrow \overline{S} = ۲ \frac{\mathrm{cm}}{s}$$

۱۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\beta = ۱۰ \operatorname{Log} \frac{I}{I_۰} \Rightarrow ۸ = ۱ \operatorname{Log} \frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow I = ۱۰^{-۴}$$

$$I = \frac{P}{۴\pi r^۲} \Rightarrow ۱۰^{-۴} = \frac{۴\pi}{۴ \times ۳ \times r^۲} \Rightarrow r = ۲۰۰ m$$

۱۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$a_m = \mathrm{AW}^۲ = v_m W \Rightarrow ۰/۸\pi = W ۰/۲ \Rightarrow W = ۴\pi \frac{\mathrm{rad}}{s}$$
$$v_m = \mathrm{AW}$$
$$a = W^۲ x = ۱۶\pi^۲ \times \frac{۱}{۱۰۰} = ۰/۱۶\pi^۲$$

۱۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$T=\frac{t}{n}=۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \xrightarrow{\text{حالت اول}} \frac{۷۲}{۴۰}=۲\pi\sqrt{\frac{L_۱}{\pi^۲}} \Rightarrow L_۱=۰/۸۱m=۸۱\ \text{cm}$$

اکنون رابطه‌ی مقایسه‌ای برای حالت اولیه و ثانویه می‌نویسیم:

$$T=\frac{t}{n}=۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \sqrt{\frac{L_۲}{L_۱}}=\frac{n_۱}{n_۲} \Rightarrow \sqrt{\frac{L_۲}{۸۱}}=\frac{۴۰}{۴۵} \Rightarrow L_۲=۶۴\ \text{cm}$$

در نتیجه طول آونگ از ۸۱ cm به ۶۴ cm رسیده است. یعنی ۱۷ cm کاهش یافته است.

۱۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\beta_۱-\beta_۲=۱۰\text{Log}\left(\frac{d_۲}{d_۱}\right)^۲ \Rightarrow ۱۸=۱۰\text{Log}\left(\frac{d_۲}{d_۱}\right)^۲ \Rightarrow ۰/۹=\text{Log}\left(\frac{d_۲}{d_۱}\right)$$

$$\Rightarrow \text{Log}\,۲^۳=\text{Log}\left(\frac{d_۲}{d_۱}\right) \Rightarrow \frac{d_۲}{d_۱}=۸$$

۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$T=۲\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{T_۲}{T_۱}=\sqrt{\frac{m_۲}{m_۱}} \Rightarrow \frac{۰/۰۹\pi}{۰/۱\pi}=\sqrt{\frac{m_۱-۱۹۰}{m_۱}} \Rightarrow m_۱=۱۰۰۰g=۱\ \text{kg}$$

اکنون برای یکی از حالت‌ها، $T=۲\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ را محاسبه می‌کنیم.

$$T_۱=۲\pi\sqrt{\frac{m_۱}{k}} \Rightarrow ۰/۱\pi=۲\pi\sqrt{\frac{۱}{k}} \Rightarrow k=۴۰۰\frac{N}{m}=۴\frac{N}{\text{cm}}$$

۱۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

با توجه به شکل، ابتدا سرعت صوت را پیدا می‌کنیم و با کمک آن فاصله شخص تا دیوار دور را می‌یابیم:

$$\begin{cases} \Delta x_۱=v\Delta t \Rightarrow ۵۱۰=v\times ۱/۵ \Rightarrow v=۳۴۰\frac{m}{s} \\ \Delta x_۲=۳۴۰\times ۲=۶۸۰m \end{cases} \Rightarrow \Delta x=\Delta x_۱+\Delta x_۲=۵۱۰+۶۸۰=۱۱۹۰m$$

۱۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا طول موج، سرعت انتشار موج و دوره نوسان را به دست می‌آوریم. بعد تعداد نوسانات را به دست می‌آوریم و با توجه به این‌که نوسان‌گر در هر دوره مسافت $۴A$ را طی می‌کند مسئله حل می‌شود.

$$\frac{۳}{۲}\lambda=۱۵ \Rightarrow \lambda=۱۰\text{cm}=۰/۱m$$

$$V=\sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow V=\sqrt{\frac{۸۰}{۰/۲}} \Rightarrow V=۲۰\frac{m}{s}$$

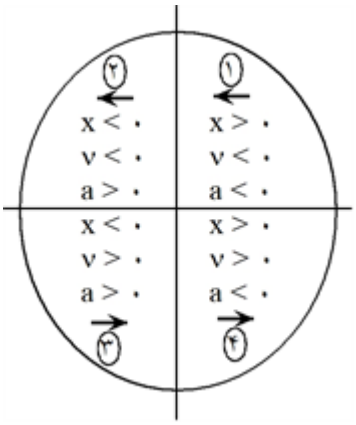
$$\lambda=VT \Rightarrow T=\frac{\lambda}{V}=\frac{۰/۱}{۲۰}=\frac{۱}{۲۰۰}s$$

$$n=\frac{t}{T}=\frac{۱/۱۰۰}{۱/۲۰۰}=۲$$

$$d=۲\times ۴A=۸A=۸\times ۲=۱۶\ \text{cm}$$

۱۹ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. این مهم فقط در ناحیه ۳ محقق می‌شود. یعنی از $\frac{T}{۲}$ تا $\frac{۳T}{۴}$

$T = ۴s \rightarrow (۲, ۳)$

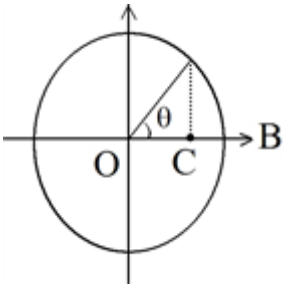


۲۰ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{Cos}\,\theta = \frac{۲/۵\sqrt{۲}}{۵} = \frac{\sqrt{۲}}{۲} \rightarrow \theta = \frac{\pi}{۴}\text{rad} \rightarrow \Delta\theta_{BC} = \frac{\pi}{۴}\text{rad}$$

$$\Delta\varphi = \omega\,\Delta t \rightarrow \frac{\pi}{۴} = \omega \times \frac{\pi}{۲} \rightarrow \omega = \frac{۱}{۲}\frac{\text{rad}}{s}$$

$$V_{max} = A\omega = ۵ \times \frac{۱}{۲} = ۲/۵\frac{\text{cm}}{s}$$



پاسخنامه کلیدی

۱	۱	**۲**	۳	۴
۲	۱	۲	**۳**	۴
۳	۱	**۲**	۳	۴
۴	**۱**	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	**۴**
۶	۱	۲	**۳**	۴
۷	**۱**	۲	۳	۴
۸	**۱**	۲	۳	۴
۹	**۱**	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	**۳**	۴
۱۱	۱	**۲**	۳	۴
۱۲	۱	**۲**	۳	۴
۱۳	**۱**	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	**۳**	۴
۱۵	۱	**۲**	۳	۴
۱۶	۱	**۲**	۳	۴
۱۷	۱	**۲**	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	**۴**
۱۹	۱	۲	**۳**	۴
۲۰	**۱**	۲	۳	۴