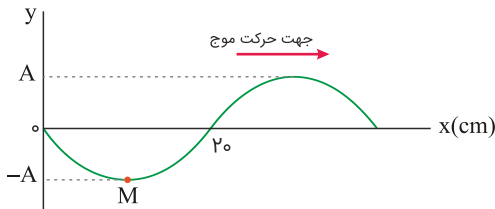




۱ شکل زیر، تصویری از موجی عرضی در یک ریسمان کشیده را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج 2 m/s باشد، در بازه زمانی $t_1 = 0/25 \text{ s}$ تا $t_2 = 0/35 \text{ s}$ حرکت ذره M چگونه است؟



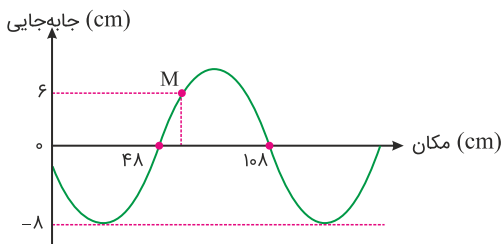
(۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

(۳) پیوسته کندشونده

(۴) پیوسته تندشونده

۲ در شکل زیر نمودار جابه‌جایی- مکان یک موج را در لحظه معینی مشاهده می‌کنید. اگر تندی انتشار موج 300 m/s باشد، در بازه زمانی $\Delta t = 0/3 \text{ s}$ نقطه M چه مسافتی را بر حسب متر می‌پیماید؟



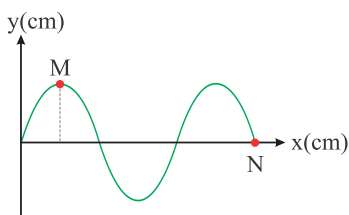
(۱) ۶

(۲) ۹

(۳) ۱۲

(۴) ۲۴

۳ نقش یک موج عرضی در یک لحظه مطابق شکل زیر است. اگر موج منتشرشده فاصله بین نقاط M و N را در مدت زمان ۱۵ ثانیه طی کند. ذره M در هر نیم ساعت چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟



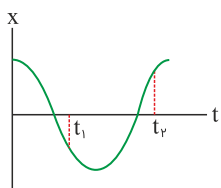
(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۴۰

(۴) ۱۵۰

۴ نمودار مکان- زمان حرکت نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. بین دو لحظه t_1 و t_2 علامت شتاب حرکت و جهت حرکت چند بار تغییر می‌کند؟



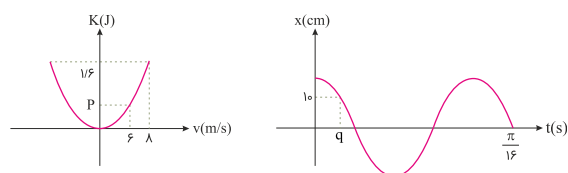
(۱) ۱ - ۱

(۲) ۱ - ۲

(۳) ۲ - ۱

(۴) ۲ - ۲

در شکل زیر، نمودارهای انرژی جنبشی- سرعت و مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده نشان داده شده است. به ترتیب p و q کدامند؟



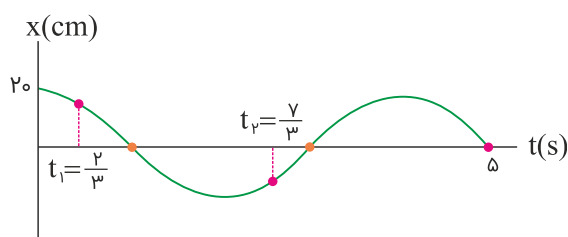
(۱) $\frac{\pi}{120}, 0/9$

(۲) $\frac{\pi}{120}, 1/2$

(۳) $\frac{\pi}{80}, 0/9$

(۴) $\frac{\pi}{80}, 1/2$

در شکل زیر، نمودار $x - t$ نوسانگری را مشاهده می‌کنید. جابه‌جایی نوسانگر در بازه زمانی $(t_1 - t_2)$ چند سانتی‌متر است؟



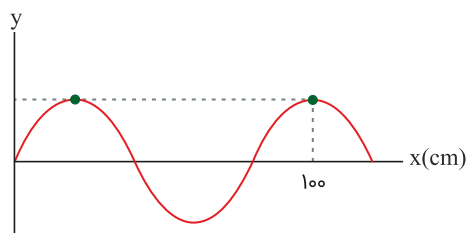
(۱) $10(1 - \sqrt{3})$

(۲) $-10(1 + \sqrt{3})$

(۳) -20

(۴) -10

شکل زیر موج سینوسی ایجادشده در یک ریسمان را در یک لحظه نشان می‌دهد. هریک از ذرات ریسمان در هر ثانیه ۱۰۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر جرم هر سانتی‌متر از ریسمان، $0/4$ گرم باشد، نیروی کشش ریسمان چند نیوتن است؟



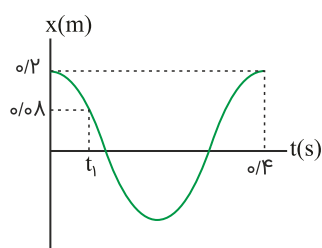
(۱) 320

(۲) 256

(۳) 64

(۴) $160\sqrt{10}$

نمودار مکان- زمان حرکت یک نوسانگر به صورت شکل زیر است. تندی متوسط نوسانگر در بازه $(t_1, t_1 + 0/2 \text{ s})$ برحسب متر بر ثانیه کدام است؟



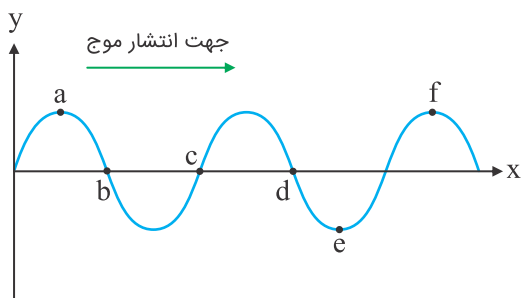
(۱) 1

(۲) 2

(۳) 3

(۴) 4

شکل زیر نقش موجی را در یک لحظه خاص نشان می‌دهد. روی این شکل نقطه دارای بیشینه سرعت با علامت مثبت است، نقطه دارای بیشینه شتاب با علامت مثبت است، نقطه دارای بیشینه انرژی پتانسیل است.



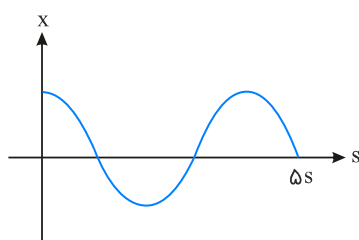
(۱) b, e, b

(۲) c, a, c

(۳) f, e, d

(۴) d, f, c

نمودار مکان- زمان یک نوسانگر مانند شکل زیر است. اگر جرم وزنه در حال نوسان برابر با 100 g باشد، ضریب سختی فنر کدام است؟



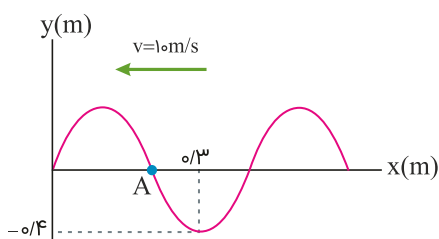
(۱) $\frac{\pi}{20}$

(۲) $\frac{\pi}{40}$

(۳) $\frac{\pi^2}{20}$

(۴) $\frac{\pi^2}{40}$

نقش موج ایجاد شده در لحظه t مطابق شکل است. سرعت متوسط ذره A در بازه زمانی $(t, t + \frac{3}{100})$ چند متر بر ثانیه است؟



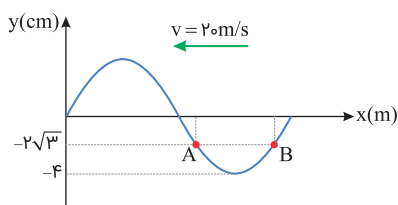
(۱) $-\frac{40}{3}$

(۲) $\frac{40}{3}$

(۳) صفر

(۴) $\frac{80}{3}$

شکل زیر نقش یک موج عرضی را نشان می‌دهد. اگر موج فاصله AB را در مدت 0.06 s طی کند، طول موج این موج چند متر است؟



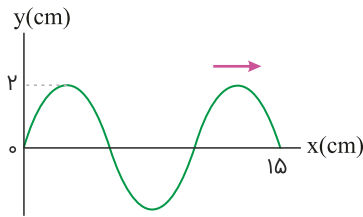
(۱) $7/2$

(۲) $3/6$

(۳) $14/4$

(۴) $28/8$

در شکل زیر نمودار نقش موج یک موج عرضی را مشاهده می‌کنید. اگر تندی موج 30 m/s باشد، معادله نوسان منبع موج در SI کدام است؟



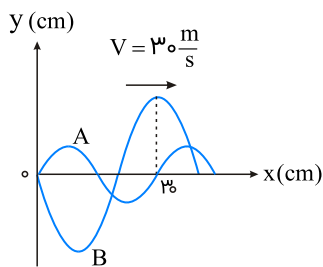
(۱) $y = 2 \cos 600\pi t$

(۲) $y = 0.02 \cos 600\pi t$

(۳) $y = 2 \cos 20\pi t$

(۴) $y = 0.02 \cos 20\pi t$

شکل زیر، نقش دو موج را در لحظه معینی نشان می‌دهد که در یک محیط در حال انتشارند. چشمه موج A در هر ۲۰ ثانیه چند نوسان کامل بیشتر از چشمه موج B انجام می‌دهد؟



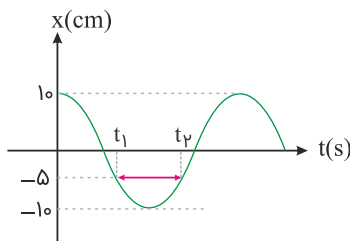
(۱) ۲۵

(۲) ۷۵

(۳) ۱۰۰

(۴) ۵۰۰

شکل زیر نمودار مکان-زمان یک نوسانگر ساده را نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر با $1/2 \text{ m/s}$ باشد، بسامد نوسانگر چند هرتز است؟



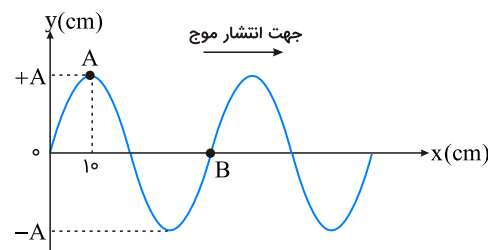
(۱) ۲

(۲) ۲۰

(۳) ۴

(۴) ۴۰

شکل زیر نقش موجی را در یک طناب در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. پس از چند ثانیه ذره B برای اولین بار در موقعیت ذره A قرار می‌گیرد؟ (سرعت انتشار موج 10 m/s است)



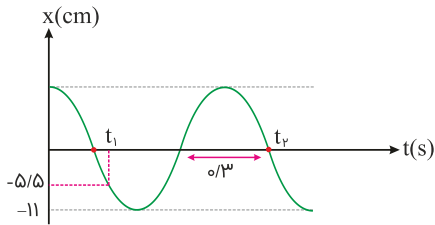
(۱) $\frac{1}{25}$

(۲) $\frac{1}{50}$

(۳) $\frac{1}{100}$

(۴) $\frac{3}{100}$

شکل زیر نمودار مکان- زمان نوسانگر ساده‌ای را نشان می‌دهد. در بازه زمانی t_1 تا t_2 تندی متوسط چند m/s است؟



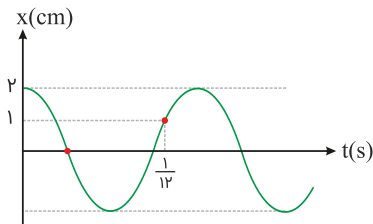
(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۳

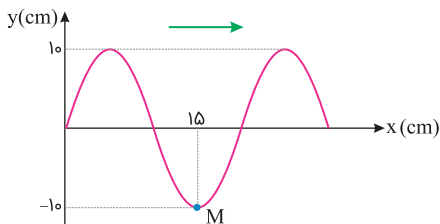
(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۷

شکل زیر نمودار مکان- زمان نوسانگر ساده‌ای را نشان می‌دهد. شتاب متوسط از لحظه شروع حرکت تا وقتی برای اولین بار از مرکز نوسان عبور می‌کند، چند m/s^2 است؟

(۱) 4π (۲) 8π (۳) 12π (۴) 16π

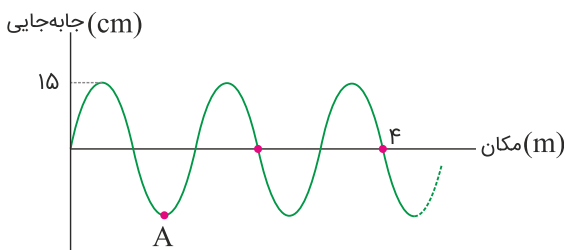
شکل زیر نقش یک موج عرضی را در $t = 0$ نشان می‌دهد. سرعت انتشار موج چندبرابر بیشینه سرعت ارتعاش ذره M از محیط است؟ ($\pi = 3$)



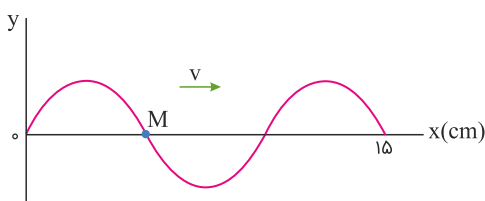
(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{6}$

در شکل زیر نمودار مکان- جابه‌جایی موجی را در لحظه $t = 0$ مشاهده می‌کنید. اگر تندی موج در محیط $24 m/s$ باشد، تا لحظه $t = 0/4 s$ ذره‌ای که در نقطه A قرار دارد چه مسافتی را برحسب m طی کرده است؟

(۱) $7/2$ (۲) $5/4$ (۳) $3/6$ (۴) $1/8$

شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی را در لحظه t_1 در یک ریسمان کشیده‌شده نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج $20 cm/s$ باشد، در بازه زمانی t_1 تا $t_2 = t_1 + \frac{9}{4} s$ چند بار جهت حرکت ذره M تغییر کرده است؟



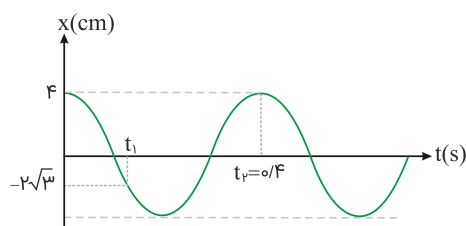
(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

نمودار مکان- زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده می‌دهد، مطابق شکل است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 چند cm/s است؟



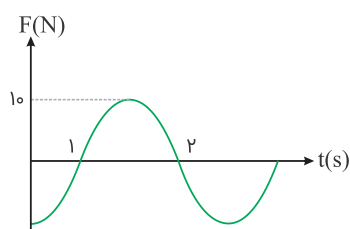
$$(1) \frac{360 - 60\sqrt{3}}{7}$$

$$(2) \frac{360 + 60\sqrt{3}}{7}$$

$$(3) \frac{240 - 14\sqrt{3}}{7}$$

$$(4) \frac{240 + 14\sqrt{3}}{7}$$

نمودار نیرو- زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای، مطابق شکل زیر است. اگر جرم نوسانگر 1 kg باشد، در مدت 4 ثانیه چند متر طی می‌کند؟ ($\pi^2 \simeq 10$)



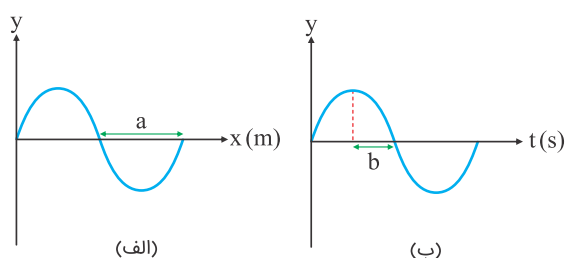
$$(1) 0.5$$

$$(2) 2$$

$$(3) 4$$

$$(4) 8$$

نقش یک موج مطابق شکل (الف) و نمودار بُعد مکان یک ذره از محیط انتشار موج مطابق شکل (ب) است. اگر تندی انتشار موج در محیط برابر با 200 m/s باشد مقادیر a و b برابر با کدام گزینه می‌توانند باشند؟



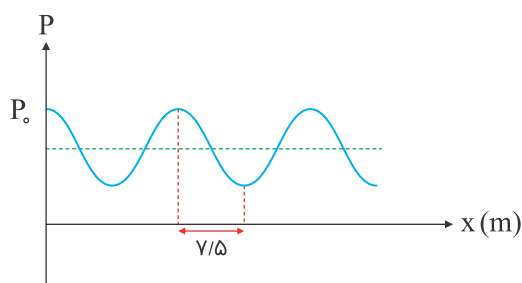
$$(1) a = 400 \text{ و } b = 2$$

$$(2) a = 200 \text{ و } b = 2$$

$$(3) a = 400 \text{ و } b = 1$$

$$(4) a = 200 \text{ و } b = 1$$

در یک لوله موجی صوتی ایجاد شده و نمودار تغییرات فشار نقاط مختلف محیط مطابق شکل زیر است. اگر بسامد صوت ایجاد شده، حداقل بسامد قابل شنیدن توسط انسان باشد، سرعت انتشار صوت در لوله چند واحد SI است؟



$$(1) 600$$

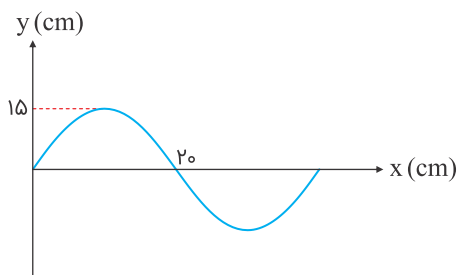
$$(2) 450$$

$$(3) 300$$

$$(4) 350$$

۲۶

شکل زیر، موج سینوسی را که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند را نشان می‌دهد. اگر نیروی کشش ریسمان برابر با ۱۲۸ نیوتون و جرم هر متر از طول ریسمان برابر با ۲۰ گرم باشد، هریک از ذرات ریسمان در مدت زمان ۴۰ میلی‌ثانیه، چند متر مسافت طی می‌کند؟



(۱) ۰/۱۵

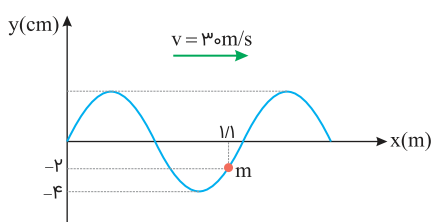
(۲) ۰/۳

(۳) ۰/۶

(۴) ۱/۲

۲۷

شکل زیر یک موج سینوسی عرضی را نشان می‌دهد. نقطه M از این محیط ضمن نوسان در مدت یک دقیقه مسافت چند متر را طی می‌کند؟



(۱) ۲۴۰

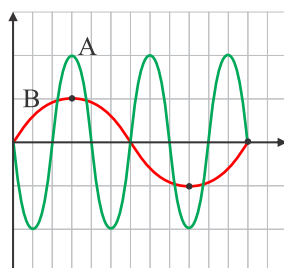
(۲) ۲۴

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۲

۲۸

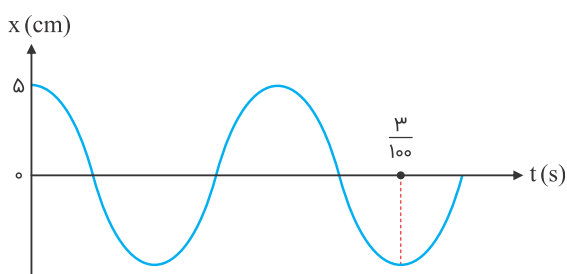
نمودار جابه‌جایی- مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر می‌شوند، مطابق شکل زیر است. مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی در موج A چند برابر مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی در موج B است؟

(۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{9}{4}$ (۳) $\frac{1}{36}$

(۴) ۳۶

۲۹

شکل زیر، نمودار مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای را نشان می‌دهد. اگر انرژی مکانیکی این نوسانگر ۲۵ J باشد، جرم آن چند گرم است؟ ($\pi^2 = ۱۰$)



(۱) ۲۰۰

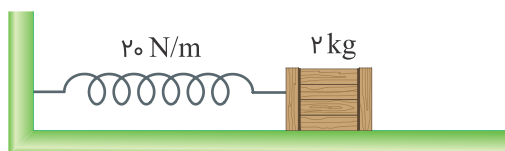
(۲) ۲۵۰

(۳) ۵۰۰

(۴) ۶۰۰

۳۰

شکل زیر نوسانگر جرم و فنری را نشان می‌دهد که روی یک سطح بدون اصطکاک در حال نوسان است. بیشینه جابه‌جایی این نوسانگر در بازه زمانی $\Delta t = 0/5s$ چندبرابر دامنه نوسان است؟ ($\pi^2 = 10$)



(۱) ۲

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{1}{2}$

۳۱

x و A به ترتیب مکان و دامنه نوسانگر هماهنگ ساده‌ای هستند. در لحظه t_1 ، $x_1 = \frac{A}{2}$ می‌باشد و در این لحظه نوسانگر در حال دور شدن از مرکز نوسان است. اگر یک ثانیه پس از این لحظه، نوسانگر برای اولین بار به صورت تندشونده به مکان $x_2 = -\frac{\sqrt{3}}{2}A$ برسد، دوره این نوسانگر چند ثانیه است؟

(۱) $\frac{7}{3}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{12}{7}$

(۴) $\frac{5}{3}$

۳۲

نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی محور x و حول مبدأ مکان در حال نوسان است، دوره تناوب آن برابر با $T = 4s$ می‌باشد. اگر این نوسانگر در یک لحظه در مکان $x_1 = 6cm$ و یک ثانیه پس از این لحظه در مکان $x_2 = 8cm$ باشد، بیشینه تندی آن چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

(۱) ۹

(۲) ۱۲

(۳) ۱۵

(۴) ۱۸

۳۳

معادله حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0/05 \cos(25\pi t)$ است. این نوسانگر در مدت زمان ۱۶۰ میلی ثانیه:

(۱) بزرگی سرعت آن به $\frac{1}{3}$ بزرگی سرعت بیشینه آن می‌رسد

(۲) دو بار تندی آن بیشینه می‌شود

(۳) دو بار پاره خط مسیرش را طی می‌کند

(۴) چهار بار شتاب آن بیشینه می‌شود

۳۴

اختلاف طول موج دو موج الکترومغناطیسی در خلأ برابر ۴۰۰۰ نانگستروم است و بسامد موج A ، ۸۰ درصد بیشتر از بسامد موج B است. موج الکترومغناطیسی A در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟

(۱) فرابنفش

(۲) رادیویی

(۳) فروسرخ

(۴) مرئی

متحرکی روی پاره خط AB نوسان هماهنگ انجام می‌دهد. اگر $AC = CO = OD = DB$ باشد و متحرک فاصله CD را در t_1 ثانیه و فاصله DB را در t_2 ثانیه طی کند، نسبت $\frac{t_1}{t_2}$ چقدر است؟



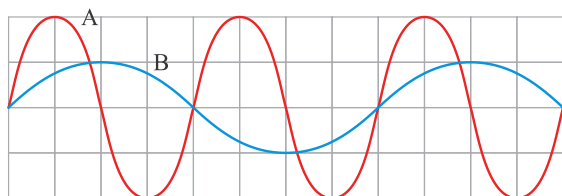
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{4}{3}$

نمودار جابجایی - مکان دو موج صوتی A و B در یک محیط منتشر شده‌اند مطابق شکل زیر است. اگر نقطه‌ای در فاصله برابر از دو چشمه صوتی قرار داشته باشد و تراز شدت صوت دو منبع صوتی در آن نقطه نسبت به هم چه وضعیتی دارند؟ ($\log 2 = 0.3$)



(۱) تراز شدت صوتی که بسامد بزرگ‌تری دارد از صوت دیگر ۶ دسی‌بل بلندتر است

(۲) تراز شدت صوتی که بسامد بزرگ‌تری دارد از صوت دیگر ۱۲ دسی‌بل بلندتر است

(۳) تراز شدت صوتی که بسامد بزرگ‌تری دارد ۶ برابر تراز شدت صوت دیگر است

(۴) تراز شدت صوتی که بسامد بزرگ‌تری دارد ۱۲ برابر تراز شدت صوت دیگر است

اگر حداقل مدت زمانی که طول می‌کشد تا نوسانگری از مکان $x = +A$ به مکان $x = +\frac{A}{2}$ برود را با t_1 نشان می‌دهیم و حداقل زمانی را که طول می‌کشد تا از $x = +\frac{A}{2}$ به مرکز نوسان ($x = 0$) برسد با t_2 نشان دهیم کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $t_1 = t_2$

(۲) $t_1 = 2t_2$

(۳) $t_2 = 2t_1$

(۴) $t_1 + t_2 = \frac{T}{2}$

معادله مکان- زمان نوسانگر ساده‌ای به جرم 100 g در SI به صورت $x = 0.06 \cos 20\pi t$ است. در چه لحظاتی بر حسب ثانیه نیروی وارد بر نوسانگر در SI به صورت $\vec{F} = 12\vec{i}$ است؟ ($\pi^2 = 10$)

(۱) $\frac{1}{20}, \frac{1}{15}$

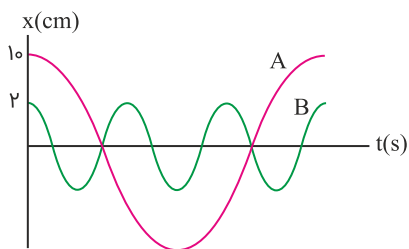
(۲) $\frac{1}{30}, \frac{1}{25}$

(۳) $\frac{1}{30}, \frac{1}{15}$

(۴) $\frac{1}{30}, \frac{1}{20}$

۳۹

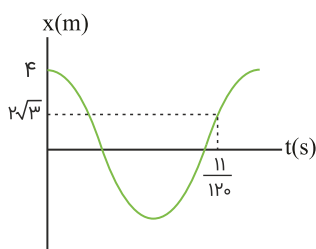
نمودار مکان- زمان دو نوسانگر A و B به صورت شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر A، ۴ برابر انرژی مکانیکی نوسانگر B است. جرم نوسانگر A، چند برابر جرم نوسانگر B است؟



- (۱) $\frac{12}{25}$
(۲) $\frac{16}{25}$
(۳) $\frac{18}{25}$
(۴) $\frac{36}{25}$

۴۰

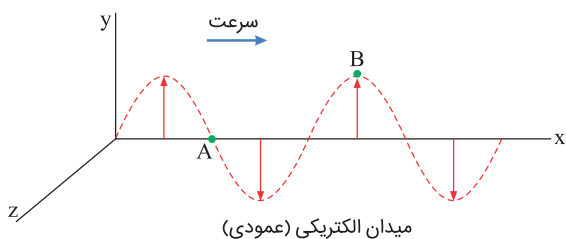
نمودار مکان- زمان حرکت هماهنگ ساده دستگاه جرم- فنری مطابق شکل زیر است. اگر جرم جسم ۲ kg باشد، ضریب سختی ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟



- (۱) $800\pi^2$
(۲) $200\pi^2$
(۳) 800π
(۴) 200π

۴۱

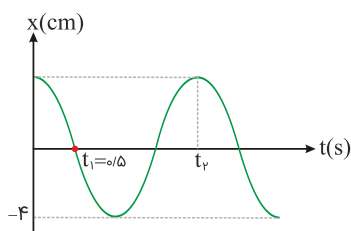
شکل زیر تصویر لحظه‌ای از موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد. در این لحظه میدان مغناطیسی موج در نقاط A و B به ترتیب کدام سو است؟



- (۱) $B_B \otimes$ و $B_A = \circ$
(۲) $B_B \odot$ و $B_A \otimes$
(۳) $B_B \odot$ و $B_A = \circ$
(۴) $B_B \odot$ و $B_A \odot$

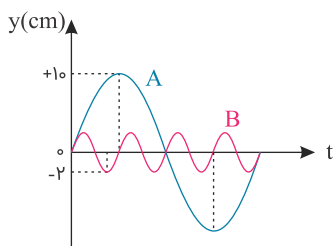
۴۲

نمودار مکان- زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده دارد مطابق شکل است. تندی متوسط و شتاب متوسط در بازه (t_1, t_2) به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟ ($\pi \simeq 3$)



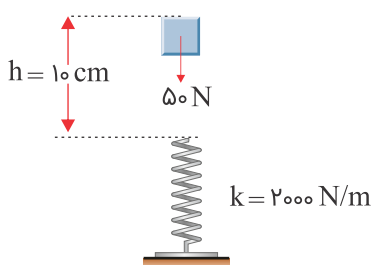
- (۱) ۰/۱۶ ، ۰/۰۸
(۲) ۰/۰۸ ، ۰/۰۸
(۳) ۰/۱۶ ، ۰/۰۶
(۴) ۰/۰۸ ، ۰/۰۶

شکل زیر، نمودار مکان- زمان دو نوسانگر A و B را نشان می‌دهد. اگر جرم نوسانگر B، پنج برابر جرم نوسانگر A باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر A چندبرابر انرژی مکانیکی نوسانگر B است؟



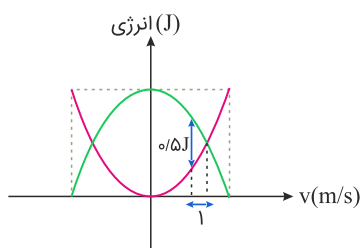
- (۱) $\frac{5}{16}$
 (۲) $\frac{16}{5}$
 (۳) $\frac{5}{9}$
 (۴) $\frac{16}{25}$

وزنه‌ای به جرم 5 kg از ارتفاع 10 سانتی‌متری فنر قائمی به ثابت کشسانی 2000 N/m مطابق شکل رها می‌شود. بعد از برخورد وزنه با فنر حداکثر فشردگی فنر برابر چند سانتی‌متر است؟ (از هرگونه اتلاف انرژی صرف‌نظر شود)



- (۱) ۱۵
 (۲) ۲۰
 (۳) ۱۰
 (۴) ۵

نمودار انرژی‌های پتانسیل و جنبشی نوسانگری به جرم 100 g برحسب سرعت آن، مطابق شکل زیر است. بیشینه سرعت نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) $2\sqrt{2}$
 (۲) ۴
 (۳) $3\sqrt{2}$
 (۴) ۵