

نوسان

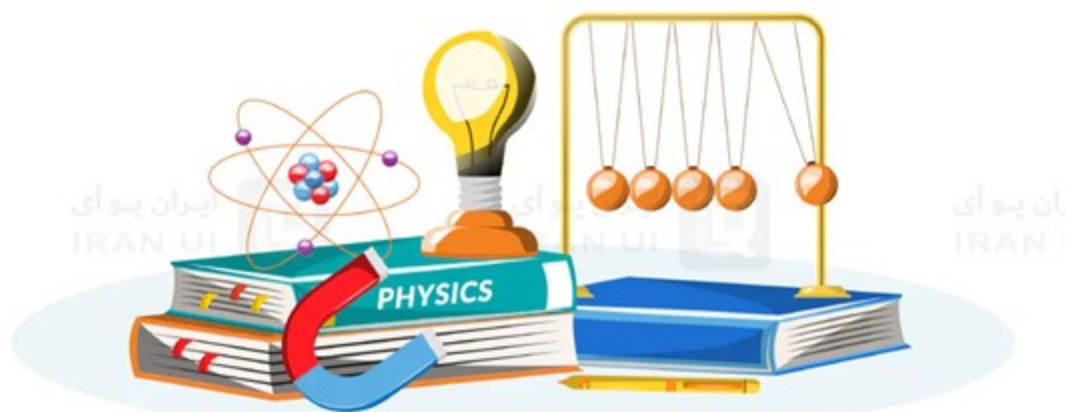
نوسان دوره ای-ص ۱

حرکت هماهنگ ساده-ص ۳

انرژی در حرکت هماهنگ ساده-ص ۹

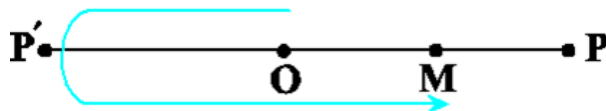
تشدید-ص ۱۳

توجه: این پک برای تمام دروس اختصاصی تجربی با قیمت مذاق‌لی منتشر شده چنانچه آن را بدون تهیه از گروه [@banktest_vip](https://banktest.vip) استفاده می‌کنید مورد رضایت نمی‌باشد



نوسان دوره ای

۱) مطابق شکل زیر، نوسانگری در لحظه $t = 0$ از نقطه P شروع به حرکت می‌کند. اگر نقطه M وسط فاصله نقطه O تا P (دامنه نوسان) باشد و نوسانگر فاصله نقطه O تا M را مطابق مسیر مشخص شده در مدت $0.7s$ طی نماید، این نوسانگر در هر ثانیه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟



- (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{7}{5}$ (۴) $\frac{5}{7}$

۲) نوسانگری بر روی پاره‌خطی به طول $4cm$ و حول مبدأ مکان حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بزرگی سرعت متوسط در کمترین بازه زمانی از مکان $x_1 = 1cm$ و در جهت مثبت محور x ها تا مکان $x_2 = -\sqrt{3}cm$ برابر با $\frac{1+\sqrt{3}}{v}$ سانتی‌متر بر ثانیه باشد، بسامد حرکت چند هرتز است؟

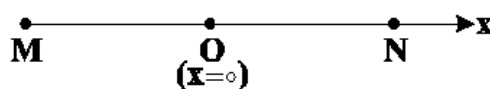
- (۱) $\frac{1}{13}$ (۲) $\frac{1}{7}$ (۳) 12 (۴) 7

۳) آونگ ساده‌ای در سطح زمین نوسان کم‌دامنه انجام می‌دهد. اگر آونگ را تا ارتفاع R_e از سطح زمین بالا برده و طول آونگ را ۹۶ درصد کاهش دهیم، دوره نوسان‌های آونگ چگونه تغییر می‌کند؟ (R_e شعاع کره زمین است).

- (۱) ۴۰ درصد کاهش (۲) ۶۰ درصد کاهش
(۳) ۴۰ درصد افزایش (۴) ۶۰ درصد افزایش

۴) نوسانگری روی محور x و در مسیر MN حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد حرکت این نوسانگر صحیح است؟ ($\overline{MO} = \overline{ON}$)

- (الف) در جابه‌جایی متحرک از N به O ، نوع حرکت کندشونده است.
(ب) تغییر جهت حرکت در انتهای مسیر حرکت نوسانگر صورت می‌گیرد.
(ج) با صفرشدن تندی نوسانگر، جهت بردار مکان نوسانگر تغییر می‌کند.
(د) اگر جابه‌جایی نوسانگر مثبت باشد، حتماً در حال دور شدن از نقطه تعادل است.

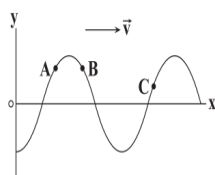


- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵) نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در حال نوسان بر روی پاره‌خطی می‌باشد. در لحظه‌ای که این نوسانگر در حال نزدیک شدن به نقطه تعادل است، کدام گزینه، در مورد حرکت نوسانگر الزاماً صحیح است؟ (پاره‌خط نوسان روی محور x هاست).

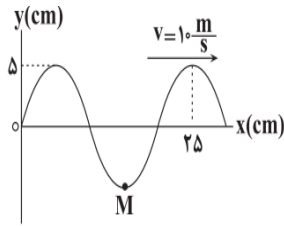
- (۱) در مکان‌های مثبت قرار دارد. (۲) بردار سرعت آن در جهت محور x هاست.
(۳) بردار شتاب آن خلاف جهت محور x هاست. (۴) اندازه شتاب آن در حال کاهش است.

۶) شکل زیر، نقش یک موج عرضی سینوسی را که در طول طناب همگنی در حال انتشار است، در یک لحظه معین نشان می‌دهد. اگر تندی ذرات A ، B و C ، به ترتیب t_A ، t_B و t_C ثانیه پس از این لحظه، صفر شود، کدام گزینه درست است؟



- (۱) $t_C < t_B < t_A$
(۲) $t_B < t_A < t_C$
(۳) $t_B > t_C > t_A$
(۴) $t_B < t_C < t_A$

۷) شکل زیر تصویر یک موج عرضی را در یک ریسمان کشیده شده در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{100} s$ تا $t_2 = \frac{3}{100} s$ چند ثانیه حرکت ذره M تندشونده است؟



(۲) $\frac{1}{100}$
(۴) $\frac{3}{100}$

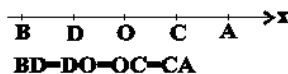
(۱) $\frac{1}{F_0}$
(۳) $\frac{1}{F_{00}}$

۸) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m به یک فنر افقی متصل است و روی یک سطح افقی بدون اصطکاک حول نقطه O حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در کدام یک از گزینه‌های زیر، نوع حرکت جسم، الزاماً کندشونده است؟ (مبدأ مکان را نقطه O در نظر بگیرید.)



- (۱) بردارهای سرعت و نیرو هم‌جهت باشند.
(۲) بردارهای تکان و نیرو هم‌جهت باشند.
(۳) بردارهای مکان و تکان هم‌جهت باشند.
(۴) بردارهای شتاب و مکان خلاف جهت یکدیگر باشند.

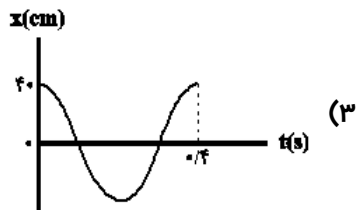
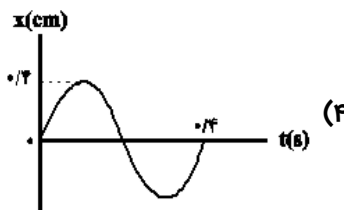
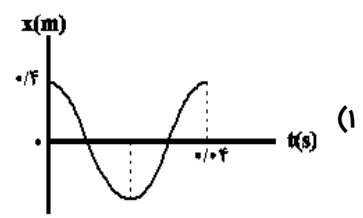
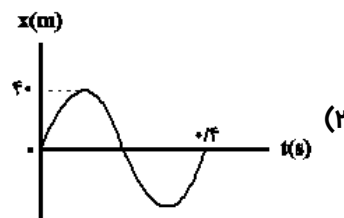
۹) نوسانگری روی پاره خط AB به طول 4 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر نوع حرکت نوسانگر در لحظه t در نقطه D کندشونده باشد و حداقل $\frac{1}{\lambda}$ ثانیه طول بکشد تا نوسانگر از نقطه D به نقطه C برسد. بیش‌ترین تندی نوسانگر چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟



(۲) $3/2 \pi$
(۴) 320π

(۱) $1/6 \pi$
(۳) 160π

۱۰) معادله مکان- زمان نوسانگری در SI به صورت $x = 0.4 \cos(50\pi t)$ است. کدام گزینه نمودار مکان- زمان این نوسانگر را به درستی نمایش می‌دهد؟



۱۱) در یک حرکت نوسانی ساده، در مدتی که حرکت نوسانگر تندشونده است، بردارهای مکان و سرعت متحرک و سرعت متحرک دارای علامت است

- (۱) هم علامتند - مثبت
(۲) هم علامتند - منفی
(۳) غیرهم علامتند - مثبت و یا منفی
(۴) هم علامتند - مثبت و یا منفی

۱۲) ساده‌ترین معادله‌ی زاویه‌ی انحراف یک آونگ ساده از راستای قائم که حرکت نوسانی کم دامنه انجام می‌دهد، برحسب زمان در SI به صورت $\theta = 0.08 \sin(\frac{5\pi}{3} t)$ است. طول این آونگ برابر با چند سانتی‌متر است؟ ($g = \pi^2 \frac{m}{s^2}$)

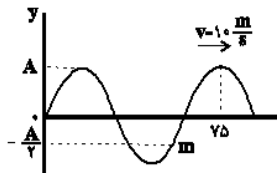
(۴) ۳۶

(۳) ۰/۳۶

(۲) ۶۰

(۱) ۰/۶

۱۳) شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در طناب در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. پس از چند ثانیه ذره m برای دومین بار تغییر جهت می‌دهد؟



- (۱) ۰/۰۲
(۲) ۰/۰۴
(۳) ۰/۰۵
(۴) ۰/۰۶

۱۴) اگر جرم و شعاع کره زمین به ترتیب ۸۱ و ۴ برابر جرم و شعاع کره ماه باشد، در چه ارتفاعی از سطح زمین، دوره نوسان‌های یک آونگ ساده کم‌دامنه با دوره نوسان‌های آن روی سطح کره ماه برابر است؟ (R_e : شعاع کره زمین است.)

- (۱) R_e
(۲) $1/25 R_e$
(۳) $2/25 R_e$
(۴) $5 R_e$

۱۵) اختلاف طول موج پرتوهای A و B برابر با 40 nm است. اگر انرژی هر فوتون پرتوی B، 5 برابر انرژی هر فوتون پرتوی A باشد، بسامد پرتوی B چند هرتز است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) 5×10^{15}
(۲) 10^{16}
(۳) 3×10^{16}
(۴) 5×10^{16}

۱۶) بسامد یک نوسانگر هماهنگ ساده با دامنه 2 cm برابر با 4 Hz است. مسافت طی شده توسط این نوسانگر در مدت 2 ثانیه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۶
(۲) ۶۴
(۳) ۲
(۴) ۱

۱۷) در یک حرکت نوسانی هماهنگ ساده، اگر در یک لحظه‌ی مشخص $x < 0$ و $v > 0$ باشد، در این صورت کدام گزینه در مورد نوع حرکت نوسانگر و علامت شتاب نوسانگر در این لحظه صحیح است؟

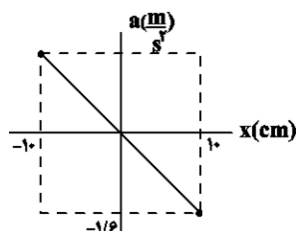
- (۱) تندشونده و $a > 0$
(۲) کندشونده و $a > 0$
(۳) تندشونده و $a < 0$
(۴) کندشونده و $a < 0$

حرکت هماهنگ ساده

۱۸) نوسانگری روی محور x و با دوره تناوب T و دامنه A، حول مبدأ مکان حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر نوسانگر در مبدأ زمان از مکان $x = +A$ رها شود، در کدامیک از بازه‌های زمانی زیر، بردارهای سرعت متوسط و شتاب متوسط در جهت مثبت محور x هستند؟

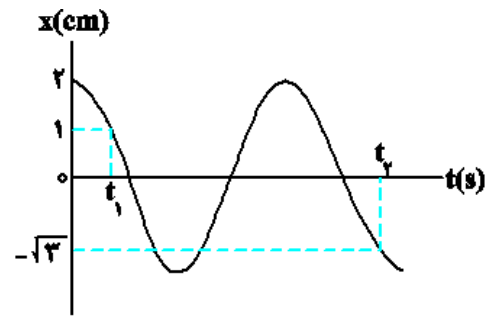
- (۱) صفر تا $\frac{T}{4}$
(۲) $\frac{T}{4}$ تا $\frac{T}{2}$
(۳) $\frac{T}{2}$ تا $\frac{3T}{4}$
(۴) $\frac{3T}{4}$ تا T

۱۹) جسمی به یک فنر متصل شده و روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر نمودار شتاب - مکان این جسم مطابق شکل زیر باشد، دوره تناوب آن چند ثانیه است؟



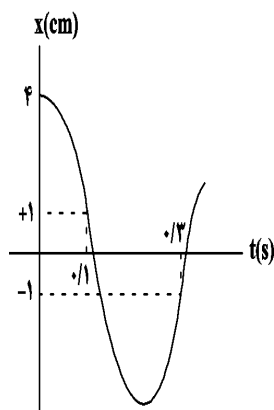
- (۱) $\frac{\pi}{4}$
(۲) 2π
(۳) $\frac{1}{4}$
(۴) ۲

۲۰) شکل زیر، نمودار مکان - زمان نوسانگری را که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، نشان می‌دهد. اگر $t_2 - t_1 = 0.2s$ باشد، بسامد نوسانگر چند هرتز است؟



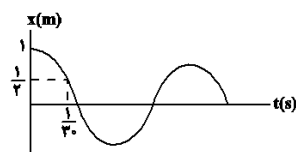
- (۱) $\frac{20}{3}$
- (۲) $\frac{35}{6}$
- (۳) $\frac{5}{3}$
- (۴) $\frac{25}{3}$

۲۱) با توجه به نمودار مکان - زمان زیر که مربوط به یک نوسانگر ساده است، تندی نوسانگر هنگام عبور از وضعیت تعادل (مرکز نوسان) چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



- (۱) 5π
- (۲) 10π
- (۳) 15π
- (۴) 20π

۲۲) نمودار مکان - زمان نوسانگر ساده‌ای به جرم $0.2kg$ مطابق شکل زیر است. اندازه نیروی وارد بر نوسانگر در لحظه $t = \frac{1}{30}s$ چند نیوتون است؟ ($\pi^2 \simeq 10$)

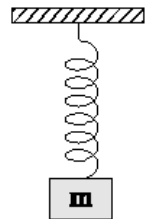


- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۵۰
- (۳) ۷۵
- (۴) ۲۵

۲۳) معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای برحسب زمان، در SI به صورت $x = 0.06 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. این نوسانگر، در بازه زمانی $0 < t < 3s$ چه مسافتی را برحسب سانتی‌متر طی می‌کند؟

- (۱) ۶
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۴

(۲۴) مطابق شکل زیر، به انتهای فنری با ثابت $90 \frac{N}{m}$ جسمی به جرم $m = 40g$ آویزان و مجموعه در حال تعادل است. جسم را به آرامی $5cm$ از وضعیت تعادل به سمت پایین می‌کشیم و سپس آن را رها می‌کنیم. $\frac{1}{4}$ ثانیه پس از رهاکردن جسم، اندازه نیروی وارد بر آن از طرف فنر چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\pi^2 = 10$)



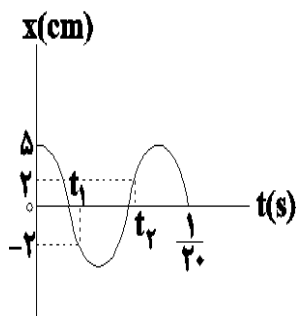
۱/۸۵ (۴)

۲/۶۵ (۳)

۶/۲۵ (۲)

۴/۹ (۱)

(۲۵) نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط نوسانگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 ثانیه چند $\frac{m}{s}$ است؟



۱ (۲)
۴ (۴)

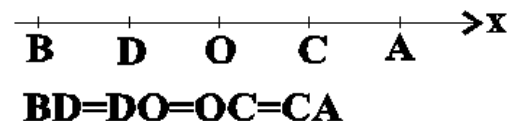
۵/۵ (۱)
۲ (۳)

(۲۶) در یک حرکت نوسانی ساده، در مدتی که حرکت نوسانگر کندشونده است، بردارهای مکان و سرعت متحرک و بردارهای مکان و شتاب هستند.

(۲) خلاف جهت - خلاف جهت
(۴) خلاف جهت - هم جهت

(۱) هم جهت - هم جهت
(۳) هم جهت - خلاف جهت

(۲۷) نوسانگری روی پاره خط AB به طول $4cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر نوع حرکت نوسانگر در لحظه t در نقطه D کندشونده باشد و حداقل $\frac{1}{8}$ ثانیه طول بکشد تا نوسانگر از نقطه D به نقطه C برسد. بیش‌ترین تندی نوسانگر چند $\frac{cm}{s}$ است؟



320π (۴)

160π (۳)

$3/2\pi$ (۲)

$1/6\pi$ (۱)

(۲۸) نوسانگری که در لحظه $t = 0$ در مکان بیشینه خود قرار دارد، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر این نوسانگر در لحظه $t = 0.75s$ برای اولین بار از مرکز نوسان عبور کند، در بازه زمانی صفر تا $1s$ ، چند ثانیه حرکت نوسانگر کندشونده است؟

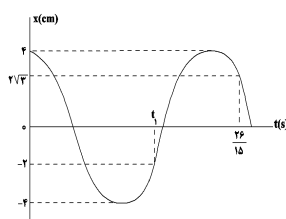
۵/۵ (۴)

۵/۲۵ (۳)

۵ (۲)

۴/۷۵ (۱)

(۲۹) در شکل زیر، نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، رسم شده است. در این نمودار t_1 چند ثانیه است؟

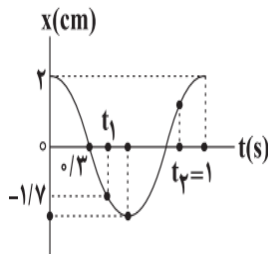


۱۶/۱۵ (۱)
۱/۱۵ (۲)
۴/۱۵ (۳)
۱۳/۱۵ (۴)

(۳۰) معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.04 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. در بازه زمانی $2s \leq t \leq 6s$ مسافت طی شده و جابه‌جایی برحسب سانتی‌متر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ۸، صفر (۲) ۸ و -۸ (۳) ۱۶ و صفر (۴) ۱۶ و ۸

(۳۱) نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل زیر است. تندی متوسط در این نوسانگر بین دو لحظه t_1 و t_2 چند $\frac{cm}{s}$ است؟ ($\sqrt{3} = 1.7, \sqrt{2} = 1.4$)



- (۱) ۷/۴
(۲) ۶
(۳) ۵/۴
(۴) ۶/۶

(۳۲) جسمی به جرم ۵۰۰ گرم به فنری با ثابت $2 \frac{N}{cm}$ بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این جسم ۵ نوسان کامل را در مدت چند ثانیه انجام می‌دهد؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۳ (۴) ۴/۵

(۳۳) نوسانگر وزنه - فنری روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر با ثابت ماندن دامنه نوسان، جرم وزنه و ثابت فنر هر دو نصف شوند، به ترتیب از راست به چپ تندی بیشینه و انرژی مکانیکی وزنه چند برابر می‌شود؟

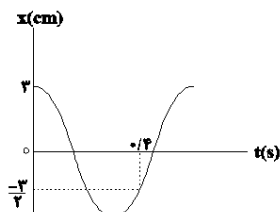
- (۱) ۱ و $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ و ۱ (۳) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ (۴) ۱ و ۱

(۳۴) در یک حرکت هماهنگ ساده در راستای محور x ، رابطه مکان و شتاب نوسانگر (در SI) به صورت $(\frac{1}{4}a + 4x = 0)$ است. اگر بیشترین مقدار شتاب در این حرکت $2 \frac{m}{s^2}$ باشد، مسافت طی شده توسط این نوسانگر در $4/5$ ثانیه اول نوسان چند متر خواهد بود؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۳ (۴) ۴/۵

(۳۵) دو نوسانگر، اولی یک آونگ ساده و دومی جسمی متصل به یک فنر، هر دو روی زمین نوسان می‌کنند. اگر جرم این دو نوسانگر را چهار برابر کنیم و آنها را به کره‌ای ببریم که شتاب گرانش آن $\frac{1}{4}$ شتاب گرانش در سطح زمین است، دوره تناوب نوسانات هر کدام چند برابر می‌شود؟

- (۱) دوره تناوب هر دو نوسانگر ۲ برابر می‌شود.
(۲) دوره تناوب هر دو نوسانگر ۳ برابر می‌شود.
(۳) دوره نوب آونگ، ۲ برابر و دوره تناوب وزنه - فنر ۳ برابر می‌شود.
(۴) دوره تناوب آونگ، ۳ برابر و دوره نوب وزنه - فنر ۲ برابر می‌شود.



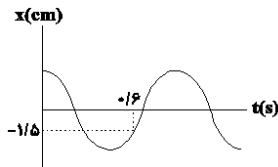
(۳۶) نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده به جرم $40g$ مطابق شکل مقابل است. بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر چند میلی‌ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) ۲
(۲) ۰/۵
(۳) 2×10^{-3}
(۴) 0.5×10^{-3}

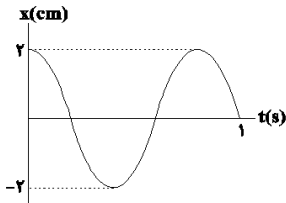
(۳۷) یک نوسانگر وزنه - فنر روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر ثابت فنر ۲۰ درصد افزایش و جرم وزنه ۲۰ درصد کاهش یابد، بیشینه شتاب نوسانگر چند برابر می‌شود؟ (طول پاره‌خط نوسان ثابت است.)

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

(۳۸) نمودار مکان - زمان یک نوسانگر که روی پاره‌خطی به طول 6 cm حرکت هماهنگ ساده می‌دهد، مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = 2\text{ s}$ کدام یک از بردارهای سرعت، شتاب و مکان نوسانگر با یکدیگر هم‌جهت هستند؟



- (۱) فقط سرعت و مکان
- (۲) فقط سرعت و شتاب
- (۳) فقط مکان و شتاب
- (۴) سرعت، شتاب و مکان



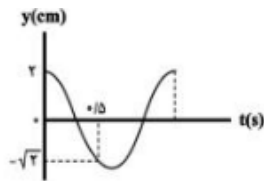
(۳۹) نمودار مکان - زمان یک آونگ که در سطح زمین حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد مطابق شکل زیر است. اگر این آونگ را به سیاره‌ای ببریم که شتاب گرانش در سطح آن $\frac{1}{4}$ برابر شتاب گرانش در سطح زمین باشد، بسامد زاویه‌ای آونگ در سیاره جدید چند رادیان بر ثانیه است؟

- (۱) $\frac{2\pi}{5}$
- (۲) $\frac{5\pi}{4}$
- (۳) $\frac{4\pi}{3}$
- (۴) $\frac{5\pi}{2}$

(۴۰) نوسانگری روی پاره‌خطی به طول 24 سانتی‌متر حرکت هماهنگ ساده می‌دهد. اگر نیروی خالص وارد بر نوسانگر در لحظه‌ای که در فاصله 8 سانتی‌متر از انتهای پاره‌خط نوسان قرار دارد، برابر $\frac{8}{9}$ نیوتون باشد، انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه عبور از مرکز نوسان چند میلی‌ژول است؟

- (۱) $7/2$
- (۲) $14/4$
- (۳) 72
- (۴) 144

(۴۱) نمودار مکان- زمان یک نوسانگر جرم و فنر که حرکت هماهنگ ساده می‌دهد مطابق شکل زیر است. اگر جرم وزنه 100 g باشد، ثابت فنر در SI کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)

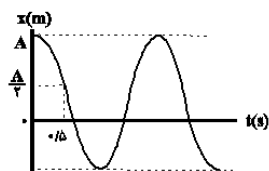


- (۱) $1/5$
- (۲) $2/25$
- (۳) 2250
- (۴) 1500

(۴۲) معادله نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.08 \cos(\omega t)$ است. اگر در هر دوره، 0.01 ثانیه نوع حرکت نوسانگر کندشونده باشد، تندی بیشینه نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

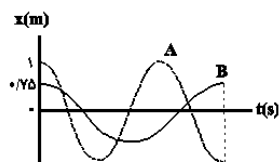
- (۱) 4
- (۲) 8
- (۳) 3π
- (۴) 8π

(۴۳) نمودار مکان- زمان یک حرکت هماهنگ ساده، مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی زیر، انرژی جنبشی نوسانگر در حال کاهش و همچنین شتاب حرکت در خلاف جهت محور x است؟



- (۱) $2/3\text{ s} < t < 2/5\text{ s}$
- (۲) $2/8\text{ s} < t < 3/1\text{ s}$
- (۳) $0.8\text{ s} < t < 1/2\text{ s}$
- (۴) $1/5\text{ s} < t < 2/25\text{ s}$

(۴۴) نمودار مکان- زمان حرکت هماهنگ ساده دو نوسانگر A و B به جرم‌های $m_A = 1\text{kg}$ و $m_B = 2\text{kg}$ مطابق شکل زیر است. نسبت انرژی مکانیکی دو نوسانگر $(\frac{E_B}{E_A})$ مطابق با کدام گزینه است؟



- (۱) ۲
(۲) $\frac{9}{16}$
(۳) $\frac{16}{9}$
(۴) $\frac{1}{3}$

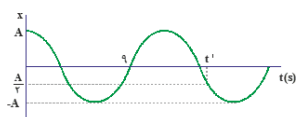
(۴۵) نوسانگری بر روی یک پاره‌خط حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در بازه زمانی که نوسانگر در حال دورشدن از مرکز نوسان است، به ترتیب از راست به چپ انرژی جنبشی و اندازه شتاب آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد. (۲) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
(۳) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد. (۴) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۴۶) یک آونگ ساده کم دامنه روی سطح زمین در هر دقیقه ۳۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ چگونه تغییر کند تا اگر در فاصله $\frac{R_e}{3}$ از سطح زمین قرار گیرد، در هر دقیقه ۵۰ نوسان کامل انجام دهد؟ (R_e شعاع زمین است و $g = \pi^2 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۶۴ سانتی‌متر افزایش یابد. (۲) ۸۴ سانتی‌متر افزایش یابد.
(۳) ۸۴ سانتی‌متر کاهش یابد. (۴) ۶۴ سانتی‌متر کاهش یابد.

(۴۷) اگر نمودار مکان - زمان یک حرکت هماهنگ ساده، مطابق شکل زیر باشد، t' چند ثانیه است؟



- (۱) ۱۶
(۲) ۴
(۳) ۱۲
(۴) ۲۰

(۴۸) چند عبارت از عبارتهای زیر درباره حرکت هماهنگ ساده، صحیح است؟

الف) حرکتی با شتاب ثابت است.

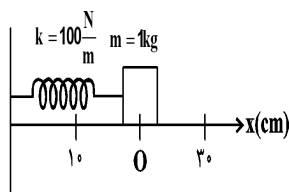
ب) در یک نوسان کامل، اندازه جابه‌جایی جسم نوسان‌کننده، ۴ برابر دامنه است.

ج) در لحظه عبور از نقطه تعادل، تندی متحرک بیشینه، ولی شتاب آن صفر است.

د) همواره در هنگام نزدیک شدن جسم به نقطه تعادل، حرکت آن تندشونده است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۴۹) نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر، روی محور x ها نوسان می‌کند. اگر بیشینه و کمینه طول فنر به ترتیب برابر با ۳۰cm و ۱۰cm باشد، تندی متوسط این نوسانگر از لحظه شروع حرکت در بیشینه طول فنر تا اولین باری که از مبدأ حرکت می‌گذرد. چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) $\frac{2}{3}$
(۲) $\frac{4}{5}$
(۳) $\frac{1}{3}$
(۴) $\frac{2}{5}$

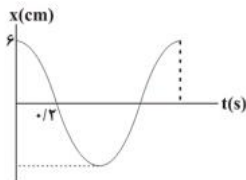
(۵۰) دوره تناوب آونگ ساعتی ۲ ثانیه است. اگر طول این آونگ را ۱۹ درصد کم کنیم، در مدت یک شبانه‌روز این ساعت چند دقیقه جلو یا عقب می‌افتد؟

- (۱) ۱۲۰ دقیقه جلو می‌افتد. (۲) ۱۲۰ دقیقه عقب می‌افتد.
(۳) ۱۶۰ دقیقه جلو می‌افتد. (۴) ۱۶۰ دقیقه عقب می‌افتد.

۵۱) نوسانگری با بسامد 7Hz و دامنه 20cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظه t_1 در فاصله 34 سانتی‌متری از یک انتهای مسیر نوسان و در لحظه t_2 در فاصله 10 سانتی‌متری از نقطه تعادل قرار دارد. اگر نوع حرکت نوسانگر در لحظه t_1 کندشونده و در لحظه t_2 تندشونده باشد، حداقل مقدار $(t_2 - t_1)$ چند ثانیه است؟
 $(\sqrt{3} \approx 1/7 \text{ و } \sqrt{2} \approx 1/4, t_2 > t_1)$

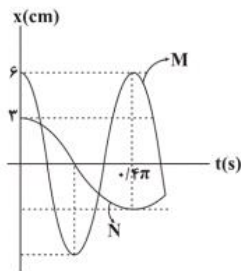
- (۱) $\frac{1}{13}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{14}$ (۴) $\frac{1}{10}$

۵۲) نوسانگری حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر در بازه زمانی صفر تا t ، برای اولین بار تندی متوسط نوسانگر دو برابر بزرگی سرعت متوسط آن باشد، بزرگی شتاب نوسانگر در لحظه t چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- (۱) $\frac{\pi^2}{6}$ (۲) $\frac{\pi^2}{16}$ (۳) $\frac{\pi^2}{32}$ (۴) $\frac{\pi^2}{8}$

۵۳) نمودار مکان - زمان دو نوسانگر هماهنگ ساده M و N مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه t_1 شتاب دو نوسانگر با یکدیگر برابر باشد، کدام یک از روابط زیر برقرار است؟



- (۱) $\frac{\cos \Delta t_1}{\cos \frac{\pi}{2} \Delta t_1} = \frac{1}{6}$ (۲) $\frac{\cos \Delta t_1}{\cos \frac{\pi}{2} \Delta t_1} = 6$ (۳) $\frac{\cos \Delta t_1}{\cos \frac{\pi}{2} \Delta t_1} = \frac{1}{8}$ (۴) $\frac{\cos \Delta t_1}{\cos \frac{\pi}{2} \Delta t_1} = 8$

۵۴) نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در هر دقیقه 60 بار مسیری به طول 10 سانتی‌متر را طی می‌کند. بیش‌ترین سرعت متوسط این نوسانگر در مدت نیم‌دوره برابر با چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $0/1$ (۲) $0/15$ (۳) $0/2$ (۴) $0/25$

انرژی در حرکت هماهنگ ساده

۵۵) بزرگی بیشینه شتاب یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، برابر $2\pi \frac{m}{s^2}$ و بیشینه تندی آن $2 \frac{m}{s}$ است. این نوسانگر در مدت 40 ثانیه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

- (۱) 20 (۲) 80 (۳) 40 (۴) 60

۵۶) معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0/2 \cos 50\pi t$ است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر 2 برابر انرژی جنبشی آن است، تندی آن چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۳) 1 (۴) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

۵۷) نوسانگری به جرم $8g$ ، روی یک سطح افقی بدون اصطکاک در حال نوسان است و انرژی مکانیکی آن برابر $40mJ$ می‌باشد. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر $24mJ$ است، تندی نوسانگر چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) 2 (۳) $1/6$ (۴) $\sqrt{5}$

۵۸) طول آونگ یک ساعت آونگ‌دار را 36 درصد کاهش می‌دهیم. این ساعت پس از گذشت یک شبانه‌روز

- (۱) $4/8$ ساعت عقب می‌افتد (۲) $4/8$ ساعت جلو می‌افتد (۳) 6 ساعت جلو می‌افتد (۴) 6 ساعت عقب می‌افتد

۵۹) معادله مکان - زمان آونگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0/04 \cos 2\pi t$ داده شده است. چند سانتی‌متر از طول آونگ را کم کنیم تا دوره تناوبش نصف شود؟ ($\pi^2 = g = 10$)

- (۱) $9/375$ (۲) $37/5$ (۳) $6/25$ (۴) $18/75$

۶۰) در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر هماهنگ ساده‌ای $\frac{1}{8}$ انرژی پتانسیل آن است، نسبت تندی بیشینه نوسانگر به تندی نوسانگر در آن لحظه کدام است؟

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

۶۱) بیشترین تندی نوسانگر ساده‌ای به جرم $200g$ برابر با $4\frac{m}{s}$ است. در لحظه‌ای که تندی نوسانگر $2\frac{m}{s}$ است، انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) ۲ (۴) $4\frac{1}{2}$

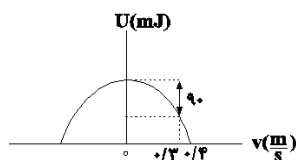
۶۲) آونگ ساده‌ای به طول $60cm$ در مدت t ثانیه ۴۵ نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا در همان مدت t ، تعداد ۴۵ نوسان کامل بیشتر انجام دهد؟

- (۱) $15cm$ کاهش دهیم. (۲) $15cm$ افزایش دهیم.
(۳) $45cm$ کاهش دهیم. (۴) $45cm$ افزایش دهیم.

۶۳) در یک حرکت هماهنگ ساده حول مبدأ مکان و روی محور x ، در لحظه‌ای که جهت حرکت نوسانگر تغییر می‌کند، اندازه شتاب آن $2\pi\frac{m}{s^2}$ و در لحظه‌ای که جهت بردار مکان نوسانگر تغییر می‌کند، تندی آن $2\frac{m}{s}$ می‌باشد. شتاب این نوسانگر در مکان $x = -1cm$ بر حسب یکای SI کدام است؟

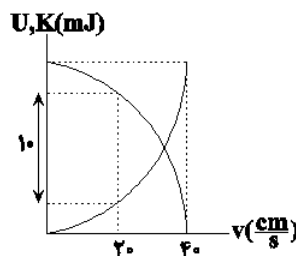
- (۱) $-\frac{\pi^2}{100}\vec{i}$ (۲) $\frac{\pi^2}{100}\vec{i}$ (۳) $\pi^2\vec{j}$ (۴) $-\pi^2\vec{j}$

۶۴) نمودار انرژی پتانسیل بر حسب سرعت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. اگر ثابت فنر متصل به نوسانگر $8\frac{N}{cm}$ باشد، مسافتی که این نوسانگر در مدت زمان دو دوره تناوب طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۸
(۴) ۱۶

۶۵) نوسانگری روی پاره‌خطی به طول $12cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر نمودار انرژی جنبشی و پتانسیل این نوسانگر بر حسب تندی آن، مطابق شکل زیر باشد، در لحظه تغییر جهت، بزرگی نیروی وارد بر نوسانگر، چند نیوتون است؟

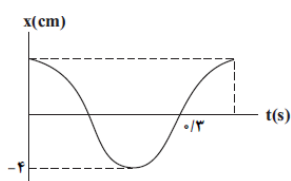


- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$
(۳) $\frac{20}{3}$ (۴) $\frac{10}{3}$

۶۶) نوسانگری به جرم $300g$ به انتهای فنری با جرم ناچیز متصل شده و بر روی سطح افقی بدون اصطکاکی حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر در یک لحظه انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر به ترتیب $4mJ$ و $8mJ$ باشد، در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر با انرژی پتانسیل آن است، تندی آن چند متر بر ثانیه می‌باشد؟

- (۱) 0.2 (۲) $\frac{\sqrt{2}}{10}$ (۳) $\frac{2\sqrt{2}}{15}$ (۴) $0.2\sqrt{2}$

۶۷) نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. شتاب این نوسانگر در لحظه $t = \frac{2}{15}s$ ، چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($\pi^2 = 10$)



- (۱) ۵
(۲) -۵
(۳) $2/5\sqrt{3}$
(۴) $-2/5\sqrt{3}$

۶۸) انرژی پتانسیل یک نوسانگر به جرم $100g$ در مکان‌های x_1 و x_2 به ترتیب $U_1 = 0/3 J$ و $U_2 = 0/8 J$ است. اگر انرژی جنبشی جسم در مکان x_1 ، ۲ برابر انرژی جنبشی آن در مکان x_2 باشد، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل جسم $1/1 J$ است، تندی آن چند متر بر ثانیه می‌باشد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

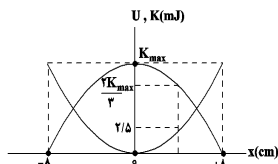
۶۹) در حرکت هماهنگ ساده وزنه - فنری، اگر دامنه نوسان را دو برابر کنیم، بیشینه نیروی وارد بر وزنه و دوره تناوب نوسان‌ها، به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

- ۱ (۱) $\frac{1}{4}$ و ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ و ۱ (۳) $\frac{1}{4}$ و ۱ (۴) $\frac{1}{2}$ و ۱

۷۰) هنگامی که اختلاف انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک نوسانگر $25mJ$ است، تندی نوسانگر نصف تندی آن در نقطه تعادل است. اگر جرم نوسانگر $0/2 kg$ و بیشینه شتاب آن $25 \frac{m}{s^2}$ باشد، دامنه نوسان نوسانگر چند سانتی‌متر است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) ۴ (۴)

۷۱) در شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل یک نوسانگر هماهنگ ساده بر حسب مکان، نشان داده شده است. بیشینه نیروی وارد بر این نوسانگر، چند نیوتون است؟



- ۱ (۱) $\frac{3}{16}$ (۲) $\frac{15}{16}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) $\frac{3}{8}$

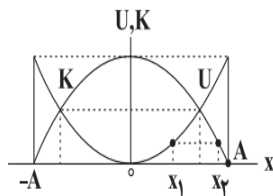
۷۲) نوسانگری روی پاره‌خطی به طول $10cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این نوسانگر در لحظه t_1 با حرکت کندشونده از مکان $+2cm$ عبور می‌کند و در لحظه t_2 برای اولین بار بعد از لحظه t_1 به مکان $-2cm$ می‌رسد. اگر اندازه سرعت متوسط آن در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر $32 \frac{cm}{s}$ باشد، بیشینه تندی آن چند $\frac{cm}{s}$ است؟ (مرکز نوسان را مبدأ مختصات در نظر بگیرید.)

- ۱ (۱) 4π (۲) 8π (۳) 40π (۴) 80π

۷۳) بیشینه جابه‌جایی نوسانگر وزنه - فنری در مدت نیم‌دوره تناوب برابر $8cm$ است. اگر ثابت فنر $200 \frac{N}{m}$ و جرم نوسانگر $0/5 kg$ باشد، در لحظه‌ای که تندی وزنه این نوسانگر $4 \frac{m}{s}$ است، انرژی پتانسیل آن چند ژول است؟

- ۱ (۱) $0/16$ (۲) $0/12$ (۳) $0/15$ (۴) $0/6$

۷۴) نمودار تغییر انرژی پتانسیل و جنبشی نوسانگری بر حسب مکان مطابق شکل زیر است. اگر در مکان‌های x_1 و x_2 به ترتیب تندی نوسانگر $3 \frac{m}{s}$ و $1 \frac{m}{s}$ باشد، بیشینه تندی نوسانگر چند $\frac{m}{s}$ است؟

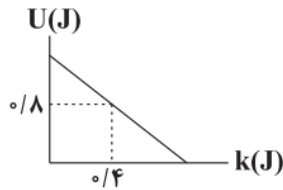


- ۱ (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{8}$ (۴) $\sqrt{10}$

۷۵) معادله مکان - زمان نوسانگر وزنه - فنری در SI به صورت $x = 0/04 \cos(50t)$ است. اگر انرژی جنبشی وزنه در هنگام عبور از نقطه تعادل 120 میلی‌ژول باشد، ثابت فنر در SI کدام است؟

- ۱ (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۵۰

۷۶) شکل مقابل نمودار انرژی پتانسیل بر حسب انرژی جنبشی نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم $50g$ را نشان می‌دهد. تندی این نوسانگر در نقطه تعادل چند متر بر ثانیه است؟



(۲) $4\sqrt{3}$
(۴) $0.4\sqrt{0.2}$

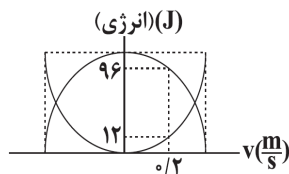
(۱) $4\sqrt{2}$
(۳) $0.4\sqrt{0.3}$

۷۷) در یک حرکت هماهنگ ساده، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسان کننده بیشینه است، اندازه کدام کمیت‌های زیر بیشینه‌اند؟

(۲) نیرو، انرژی کل، سرعت
(۴) سرعت، انرژی جنبشی، مکان

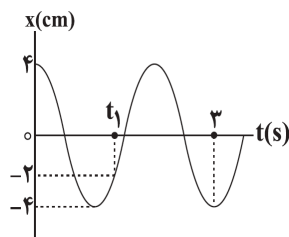
(۱) مکان، شتاب، نیرو
(۳) شتاب، سرعت، انرژی جنبشی

۷۸) نمودار انرژی‌های پتانسیل کشسانی و جنبشی یک نوسانگر هماهنگ ساده بر حسب سرعت آن، مطابق شکل زیر است. اگر این نوسانگر روی پاره‌خطی به طول $24cm$ نوسان کند، مکان آن در لحظه $t = \frac{\pi}{3}s$ بر حسب سانتی‌متر کدام است؟

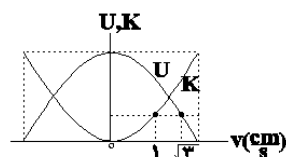


(۱) ۱۲
(۲) ۶
(۳) -۱۲
(۴) -۶

۷۹) نمودار مکان - زمان نوسانگری که بر روی محور x نوسان می‌کند، مطابق شکل زیر است. بردار شتاب این نوسانگر در لحظه t_1 بر حسب $\frac{cm}{s^2}$ کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)



(۱) $40i$
(۲) $-40i$
(۳) $20i$
(۴) $-20i$



۸۰) نمودار تغییرات انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک نوسانگر بر حسب سرعت آن به صورت شکل داده شده است. تندی نوسانگر به هنگام عبور از مرکز تعادل چند $\frac{cm}{s}$ است؟

(۱) $2\sqrt{2}$
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۸۱) نوسانگری به جرم $400g$ در سطح افقی بدون اصطکاکی روی پاره خطی به طول $8cm$ نوسان می‌کند و در مدت $0.1s$ یک بار طول این پاره خط را طی می‌کند. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل آن $0.2J$ است، انرژی جنبشی آن چند ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

(۴) 0.06

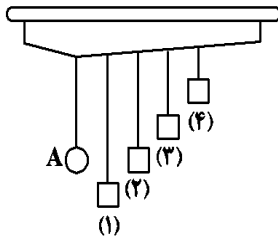
(۳) 0.12

(۲) 0.1

(۱) $1/0.8$

تشدید

(۸۱) در شکل زیر با نوسان آونگ ساده A، احتمال بروز پدیده تشدید در کدام آونگ وجود دارد؟

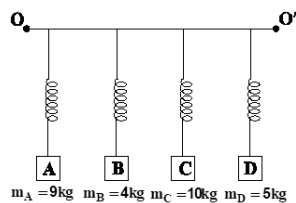


- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

(۸۲) در چه صورت دامنه نوسان یک نوسانگر کوچکتر از حالتی خواهد شد که آن را با بسامد طبیعی‌اش به نوسان درمی‌آوریم؟

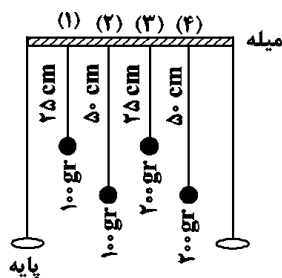
- (۱) در صورتی که نوسانگر را با بسامدهایی بیش‌تر از بسامد طبیعی‌اش به نوسان درآوریم.
- (۲) در صورتی که نوسانگر را با بسامدهایی کم‌تر از بسامد طبیعی‌اش به نوسان درآوریم.
- (۳) تغییر بسامد نوسانگر نسبت به بسامد طبیعی‌اش، تغییری در دامنه نوسان ایجاد نمی‌کند.
- (۴) گزینه‌های «۱» و «۲» درست است.

(۸۴) مطابق شکل زیر، چهار سامانه جرم - فنر با ثابت فنر یکسان $36 \frac{N}{m}$ به میله OO' وصل شده‌اند. اگر میله با بسامد زاویه‌ای $\omega_{OO'} = 3 \frac{rad}{s}$ در راستای قائم شروع به نوسان کند، بیشینه انرژی مکانیکی ذخیره شده در کدام سامانه از بقیه بیشتر است؟



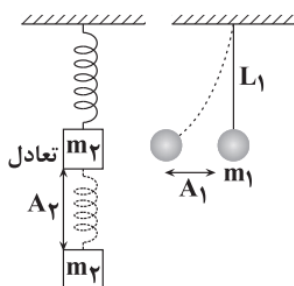
- (۱) D
- (۲) C
- (۳) B
- (۴) A

(۸۵) در شکل زیر، می‌خواهیم با ضربات متوالی به میله، ۴ آونگ متصل به آن را به نوسان وا داریم. اگر هر ۱ ثانیه، یک‌بار به میله ضربه بزنیم، کدام آونگ با بیش‌ترین دامنه نوسان خواهد کرد؟ ($\pi \simeq \sqrt{g}$)



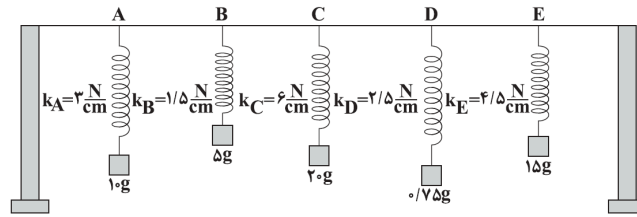
- (۱) آونگ ۱
- (۲) آونگ ۱ و ۳
- (۳) آونگ ۲
- (۴) آونگ ۲ و ۴

(۸۶) برای این که نوسان کم‌دامنه آونگ روبه‌رو که طول آن L_1 ، جرم متصل به آن m_1 و دامنه نوسان آن A_1 است، بتواند نوسان سامانه جرم فنری را که طول، جرم جسم متصل، دامنه و ثابت فنر آن به ترتیب L_2 ، m_2 ، A_2 و K_2 می‌باشد تشدید کند، کدام گزینه برقرار است؟ (شتاب گرانشی g است.)



- (۱) $L_1 = g \frac{m_2}{K_2}$
- (۲) $L_1 = \frac{gL_2}{m_2}$
- (۳) $L_1 = \frac{gm_2}{L_2}$
- (۴) $L_1 = \frac{gK_2}{m_2}$

(۸۷) مطابق شکل زیر، چند جسم با جرم‌های مختلف را به فنرهایی با ثابت‌های مختلف، متصل کرده‌ایم و مجموعه‌ها را به میله‌ای افقی که قابلیت انتقال نوسان از یک مجموعه به سایر مجموعه‌ها دارد، آویزان کرده‌ایم. با به نوسان درآوردن مجموعه جسم و فنر A، در چند مجموعه دیگر پدیده تشدید رخ نمی‌دهد؟



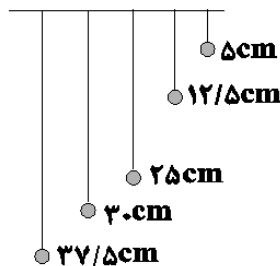
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۸۸) در شکل زیر، پنج آونگ ساده از میله‌ای افقی آویزان هستند. اگر میله نوسان‌هایی افقی و با گستره بسامد زاویه‌ای بین $5 \frac{rad}{s}$ تا $10 \frac{rad}{s}$ انجام دهد، چه تعداد از آونگ‌ها به شدت به نوسان درمی‌آیند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

(۸۹) در سطح زمین، نوسانات دستگاه جرم - فنری، آونگ ساده کم‌دامنه‌ای را تشدید می‌کند. اگر جرم متصل به فنر را دو برابر کنیم و هر دو دستگاه را به ارتفاع $h = 3R_e$ از سطح زمین ببریم، طول آونگ را چند برابر کنیم، تا مجدداً تشدید رخ دهد؟ (R_e : شعاع کره زمین)

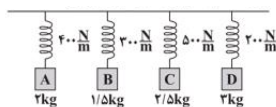
۸ (۴)

$\frac{1}{8}$ (۳)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲)

$\sqrt{2}$ (۱)

(۹۰) در شکل زیر، اگر وزنه A با بسامد طبیعی خود به نوسان درآید، پدیده تشدید برای کدام یک از وزنه‌های دیگر رخ می‌دهد؟



B و D (۱)

C و D (۲)

B و C (۳)

B و C، D (۴)