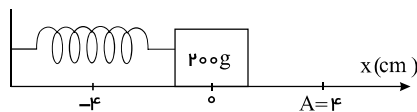




علیرضا ایدل خانی

۱- مطابق شکل زیر، نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر حداقل زمانی که طول می‌کشد تا نوسانگر از مکان $x_1 = 1 \text{ cm}$ در جهت مثبت محور x عبور کند و به مکان $x_2 = -1 \text{ cm}$ برسد، برابر ۲ ثانیه باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی‌ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)



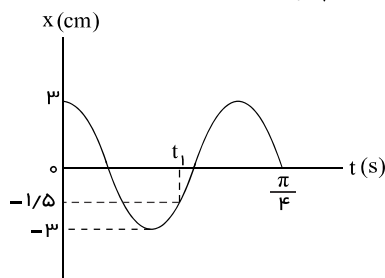
۰٫۲ (۷)

۰٫۱ (۱)

۰٫۸ (۴)

۰٫۴ (۳)

۲- نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم 200 g گرم مطابق شکل زیر است. نیروی خالص وارد بر نوسانگر در لحظه t_1 چند نیوتون است؟



۰٫۲ (۱)

۰٫۳ (۲)

$0.2\sqrt{3}$ (۳)

$0.3\sqrt{2}$ (۴)

۳- وزنه‌ای به جرم 200 g به انتهای فنری که ثابت آن $k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ است بسته شده و روی سطح افقی با دامنه 4 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. مسافتی که نوسانگر در مدت 0.1 s طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟ ($\pi^2 = 10$)

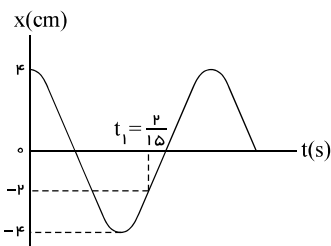
۴ (۴)

۸ (۳)

۱۲ (۲)

۱۶ (۱)

۴- نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم 50 g گرم مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)



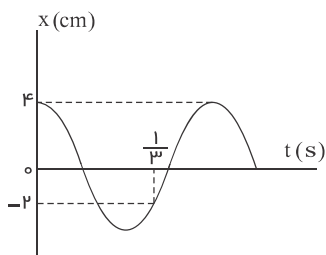
$\frac{1}{25}$ (۷)

$\frac{1}{250}$ (۱)

$\frac{1}{50}$ (۴)

$\frac{2}{5}$ (۳)

۵- نمودار مکان - زمان حرکت نوسانگری مطابق شکل زیر است. انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه $t = \frac{3}{16} \text{ s}$ چند برابر انرژی مکانیکی آن است؟



$\frac{1}{4}$ (۱)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۳)

۱ (۴)

۶- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.2 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{12} \text{ s}$ تا $t_2 = \frac{25}{12} \text{ s}$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۸ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۷- در یک حرکت نوسانی ساده، چه تعداد از جملات زیر، همواره صحیح است؟
(الف) هنگامی که نیرو منفی است، مکان مثبت است.

(ب) در یک نوسان کامل، اندازه جابه‌جایی جسم نوسان‌کننده، ۲ برابر دامنه است.

(ج) در لحظه‌ی صفر شدن شتاب، نیرو ماکزیمم است.

(د) در لحظه‌ی عبور از نقطه تعادل، تندی متحرک بیشینه، ولی شتاب آن صفر است.

- ① ۴ ② ۳ ③ ۲ ④ ۱

۸- نوسانگر ساده‌ای روی پاره‌خطی که دارای طول 8cm است نوسان می‌کند و در هر ثانیه یک بار طول این پاره‌خط را طی می‌کند، بیشینه سرعت این نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

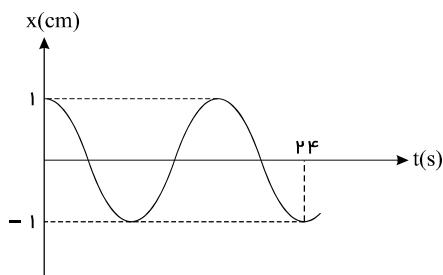
- ① 4π ② 0.4π ③ 2π ④ 0.2π

۹- معادله مکان - زمان یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد به صورت $x = 0.8 \cos(100\pi t)$ در SI است. نوع حرکت متحرک در بازه‌ی $t_1 = \frac{1}{400} \text{s}$ تا $t_2 = \frac{1}{100} \text{s}$ کدام است؟

- ① تندشونده ② ابتدا تندشونده سپس کندشونده ③ کندشونده ④ ابتدا کندشونده سپس تند شونده

۱۰- وزنه‌ای به جرم 1kg به یک فنر افقی با ثابت k متصل است و با دامنه‌ی 4cm روی سطح افقی بدون اصطکاکی حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه اندازه‌ی نیروی افقی وارد بر نوسانگر 4N باشد، بسامد زاویه‌ای نوسان در SI کدام است؟

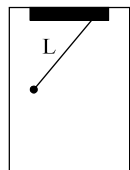
- ① ۱۰ ② ۲۰ ③ ۳۰ ④ ۴۰



۱۱- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر می‌باشد، شتاب ذره را در لحظه‌

$t = 4\text{s}$ برحسب $\frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$ به دست آورید.

- ① صفر ② $-\frac{\pi^2}{64}$ ③ $\frac{\pi^2}{16}$ ④ $-\frac{\pi^2}{16}$



۱۲- مطابق شکل زیر، یک آونگ ساده درون آسانسوری نوسان می‌کند. اگر آسانسور با شتاب ثابتی رو به پایین شروع به حرکت می‌کند، دوره‌ی تناوب آهنگ ساده T خواهد شد. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

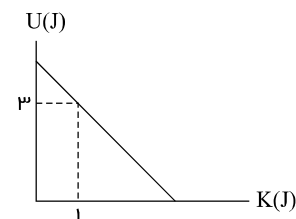
- ① T افزایش می‌یابد. ② T تغییری نمی‌کند. ③ T کاهش می‌یابد. ④ ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد.

۱۳- آونگ ساده‌ای با طول 25cm با دامنه کم در حال نوسان است. طول آونگ را باید چگونه تغییر دهیم تا دوره‌ی نوسان آن ۲ برابر شود؟

- ① ۷۵ سانتی‌متر کاهش دهیم. ② ۲۵ سانتی‌متر افزایش دهیم. ③ ۷۵ سانتی‌متر افزایش دهیم. ④ ۲۵ سانتی‌متر کاهش دهیم.

۱۴- معادله نیرو - زمان نوسانگری در یک حرکت هماهنگ ساده در SI به صورت $F = -20 \cos 5t$ است. اگر دامنه نوسان 0.8m باشد انرژی مکانیکی این نوسانگر را برحسب ژول بدست آورید.

- ① ۲ ② ۴ ③ ۶ ④ ۸



۱۵- نمودار زیر، نمودار تغییرات انرژی پتانسیل کشسانی برحسب انرژی جنبشی یک نوسانگر که بر روی پاره‌خطی به طول 4cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد را نشان می‌دهد. اگر جرم این نوسانگر 50g باشد، حداکثر سرعت آن کدام است؟

- ① ۲ ② ۴ ③ ۶ ④ ۸



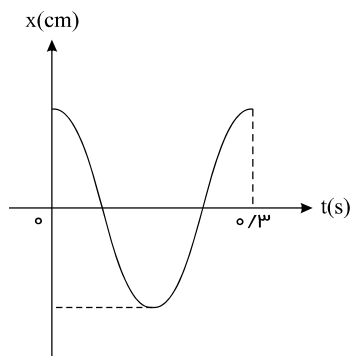
۱۶- فاصله‌ی آونگی از سطح زمین سه برابر می‌شود اگر دوره تناوب آن روی سطح زمین T و در وضعیت بعدی T' باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

$T' > 3T$ (۴)

$T = 3T'$ (۳)

$T = T'$ (۲)

$T < T' < 3T$ (۱)



۱۷- نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد مطابق نمودار زیر است. اگر تندی متوسط آن در ۰٫۳ ثانیه اول حرکت برابر $1 \cdot \frac{cm}{s}$ باشد، اندازه‌ی جابه‌جایی نوسانگر را در مدت زمان ۰٫۲ ثانیه اول چند سانتی‌متر می‌باشد؟

۰٫۵ (۱)

۱٫۵ (۲)

۰٫۷۵ (۳)

۱ (۴)

۱۸- معادله‌ی حرکت نوسانگری به صورت $x = A \cos(\omega t)$ است. بیش‌ترین مسافتی که متحرک در $\frac{T}{4}$ طی می‌کند، چند برابر کم‌ترین مسافتی است که در آن زمان می‌کند؟

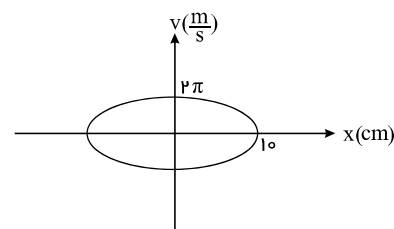
$\sqrt{2} + 1$ (۴)

$\sqrt{2}$ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹- با توجه به نمودار سرعت - مکان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، بزرگی شتاب نوسانگر در $x = -2 \text{ cm}$ چند برابر مقدار شتاب بیشینه‌اش است؟



$\frac{2}{5}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۱)

$\frac{1}{5}$ (۳)

۲۰- معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ی نوسانگری در SI به صورت $x = 0.2 \cos 10\pi t$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه اندازه‌ی شتاب نوسانگر برای دومین بار نصف شتاب بیشینه می‌شود؟

$\frac{1}{60}$ (۴)

$\frac{1}{30}$ (۳)

$\frac{1}{15}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)