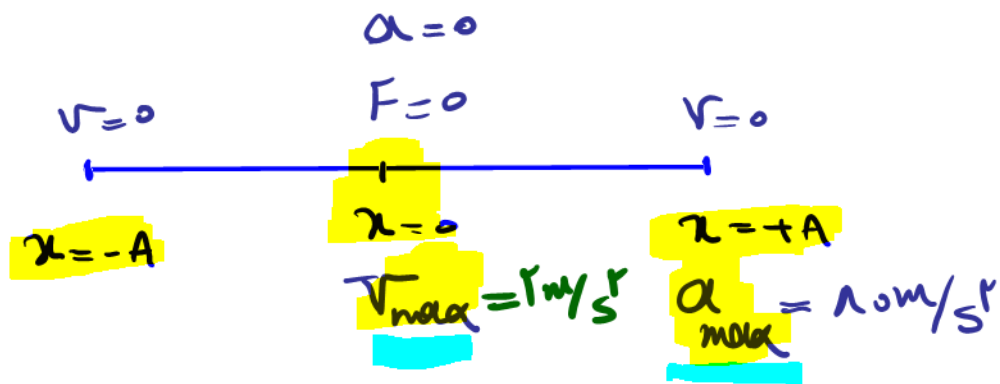


در لحظه‌ای که سرعت یک نوسانگر ساده به صفر می‌رسد، شتاب آن به $10 \frac{m}{s^2}$ می‌رسد و در لحظه‌ای که نیروی وارد بر آن صفر

می‌شود، سرعت آن $2 \frac{m}{s}$ می‌شود. معادله مکان - زمان آن نوسانگر در SI، کدام است؟

سراسری - ۱۳۹۷



$$x = A \cos \omega t$$

$$x(t) = 0.05 \cos 4\pi t \quad \textcircled{1} \checkmark$$

$$x(t) = 0.04 \cos 5\pi t \quad \textcircled{2}$$

$$x(t) = 0.05 \cos 10\pi t \quad \textcircled{3}$$

$$x(t) = 0.04 \cos 10\pi t \quad \textcircled{4}$$

$$a_{max} = \omega^2 A \checkmark \rightarrow a_{max} = \frac{\omega A}{\omega} \omega$$

$$v_{max} = A \omega \checkmark$$

$$F = A \times F_0$$

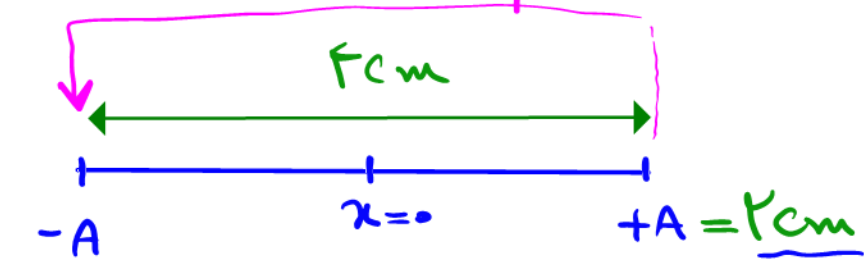
$$A = \frac{F}{F_0} = \frac{1 \times 10}{10 \times 10} = \frac{\omega}{100} m$$

$$10 = 2 \omega$$

$$\omega = 5 \text{ rad/s}$$

نوسانگر ساده‌ای روی پاره‌خطی به طول ۴ سانتی‌متر نوسان می‌کند و در هر ثانیه یک‌بار طول این پاره‌خط را طی می‌کند. بیشینه

سرعت این نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



$$V_m = A\omega$$

$$V_m = 2cm \pi \text{ rad/s}$$

$$V_m = 2\pi \text{ cm/s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ rad/s}$$

۱) 0.2π

۲) 0.4π

۳) 2π ✓

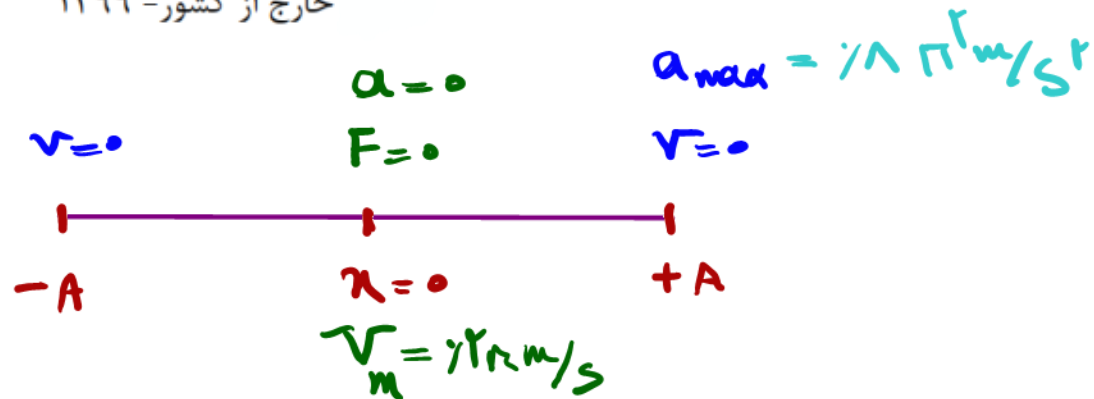
۴) 4π

$$v=0$$

نوسانگری روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می کند، لحظه ای که جهت نوسانگر تغییر می کند، بزرگی شتاب آن $\frac{m}{s^2} 16\pi^2$ و

لحظه ای که نیروی وارد بر نوسانگر صفر می شود، بزرگی سرعت آن به $\frac{m}{s} 12\pi$ می رسد. بزرگی شتاب نوسانگر در مکان $x = 1 \text{ cm}$

خارج از کشور - ۱۳۹۹



$$a = \omega^2 x$$

$$a = (4\pi)^2 (1 \times 10^{-2})$$

$$a = 16\pi^2 \times 10^{-2}$$

$$a = 16\pi^2 \text{ m/s}^2$$

چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱ $16\pi^2$ ✓

۲ $36\pi^2$

۳ 5π

۴ 50π

$$a_{max} = A\omega^2 = A\omega \cdot \omega$$

$$a_{max} = v_{max} \cdot \omega$$

$$16\pi^2 = 12\pi \cdot \omega$$

$$\omega = \frac{16\pi^2}{12\pi} = 4\pi \text{ rad/s}$$

معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.04 \cos 50t$ است. سرعت نوسانگر در لحظه $t = 0.7\pi$ s

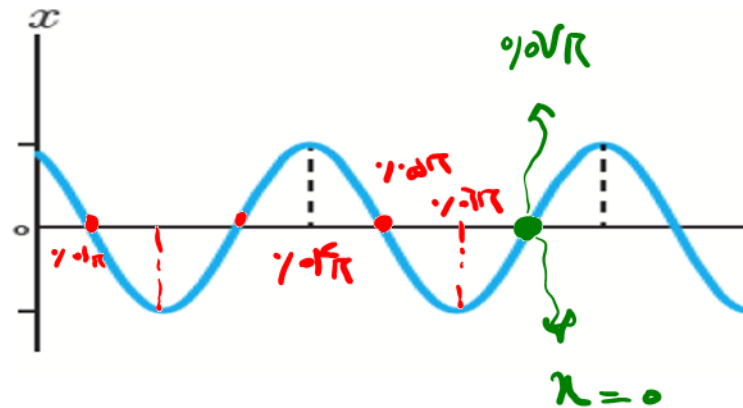
سراسری-۱۴۰۳

چند متر بر ثانیه است؟

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100} = 0.04\pi \text{ s}$$



$$v_m = A\omega$$

$$v_m = 0.04 \times 100$$

$$v_{max} = 4 \text{ m/s}$$

① صفر

② -۱

③ ۱

④ ۲ ✓

اگر بیشینه تندی نوسانگری $\sqrt{0.4}$ متر بر ثانیه و دامنه آن 0.1 متر باشد، بیشینه شتاب این نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟

سراسری - ۱۳۹۱

a_m

A

v_m

$$a_m = A \omega^2$$

$$a_m = 10^{-2} \times 4 \times 10^3$$

$$a_m = 40 \text{ m/s}^2$$

$$v_m = A \omega$$

$$(\sqrt{0.4} = 10^{-2} \omega)^2$$

$$0.4 = 10^{-4} \omega^2$$

$$\omega^2 = \frac{4 \times 10^{-1}}{10^{-4}} = 4 \times 10^3$$

۰.۰۴ ①

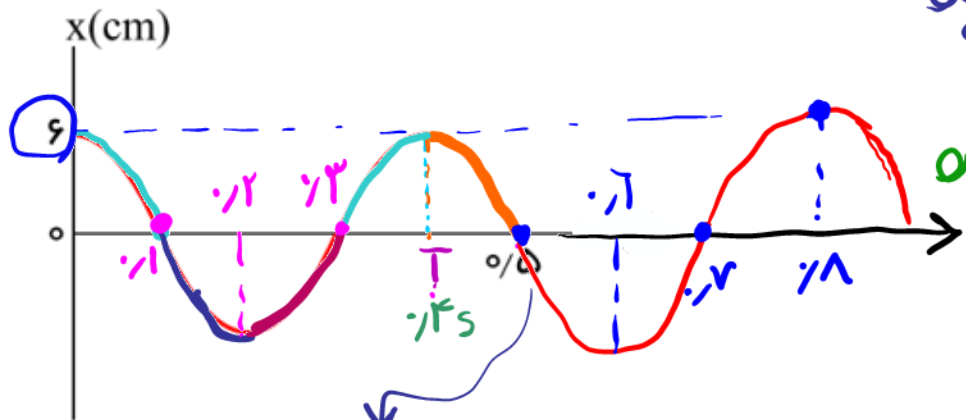
۰.۴۰ ②

۴ ③

۴۰ ④ ✓

نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. (بزرگی) شتاب متوسط نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = 0.1s$ تا $t_2 = 0.8s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

خارج از کشور - ۱۴۰۲



$$T + \frac{T}{4} = \frac{1}{\omega}$$

$$\frac{\cancel{\omega} T}{4} = \frac{\cancel{\omega}}{1}$$

$$T = 0.4s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi \text{ rad/s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{0.8 - 0.1} = \frac{v_2 - v_1}{0.7}$$

$$t_1 = 0.1 \rightarrow x = 0 \rightarrow v_1 = v_{max} = A\omega$$

$$t_2 = 0.8s \rightarrow x = +A \rightarrow v_2 = 0$$

$$a_{av} = \left| \frac{0 - A\omega}{0.7} \right| = \frac{6 \times 10^{-2} \times 5\pi}{0.7} = \frac{30\pi}{7} \times 10^{-1} = \frac{3\pi}{7} \text{ m/s}^2$$

$$\frac{25}{7}\pi \text{ (1)}$$

$$\frac{15}{7}\pi \text{ (2)}$$

$$\frac{3}{7}\pi \text{ (3) ✓}$$

$$\frac{2}{7}\pi \text{ (4)}$$

دامنه یک نوسانگر وزنه - فنر 4 cm است. اگر جرم وزنه 20 گرم و ثابت فنر $32 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ باشد، بیشینه سرعت نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

خارج از کشور - ۱۳۸۷

$$V_m = A \omega$$

$$V_m = 4 \times 10^{-2} \times 32 \times 10^1$$

$$V_m = 14 \times 10^{-1}$$

$$V_m = 1.4 \text{ m/s}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{32}{\frac{20 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}}}} = \sqrt{\frac{14}{10^{-2}}} = \sqrt{14 \times 10^2}$$

$$\omega = 40 \text{ rad/s}$$

① ۰٫۴

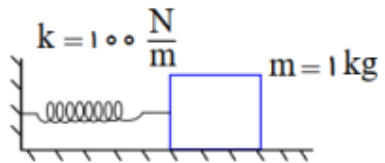
② ۰٫۸

③ ۱٫۲

④ ۱٫۴ ✓

در شکل مقابل، وزنه را روی سطح افقی از نقطه تعادل 10 cm به جلو کشیده و از حالت سکون رها می کنیم. سرعت وزنه هنگام عبور از نقطه تعادل چند متر بر ثانیه است؟ (از اصطکاک بین سطح و وزنه چشم ببوشید).

سراسری - ۱۳۸۲



$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{1}}$$

$$\omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$v_m = A \omega$$

$$v_m = 10 \times 10^{-2} \times 10 = 10 = 1 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{max}} \leftarrow x=0$$

۰٫۱ ①

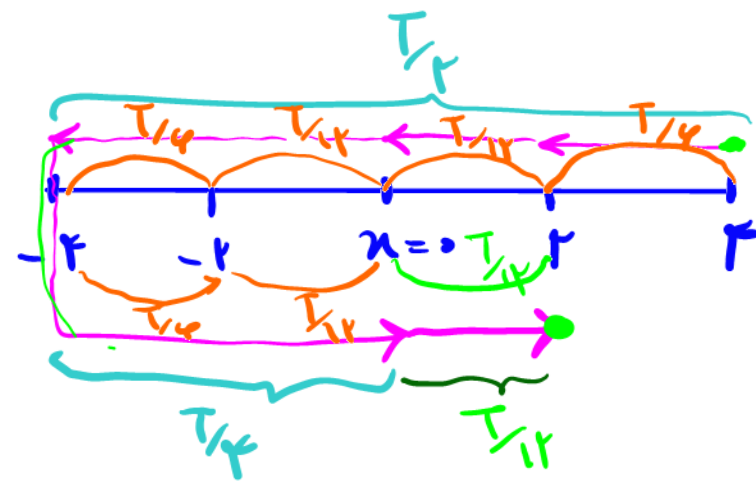
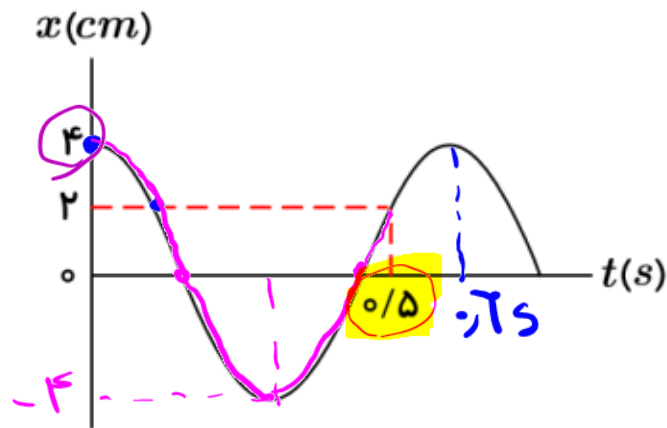
۰٫۵ ②

۱ ③ ✓

۱٫۵ ④

نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. حداکثر تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه

سراسری-۱۴۰۴:



$$v_m = A\omega$$

است؟ ($\pi = 3$)

$$v_m = 4 \times 10^{-1} \times \frac{10\pi}{1}$$

$$v_m = 4 \times 10^{-1}$$

$$v_m = 0.4 \text{ m/s}$$

۱) ۰٫۲

۲) ۰٫۳

۳) ۰٫۴ ✓

۴) ۰٫۶

$$x = \pm A \cos \omega t$$

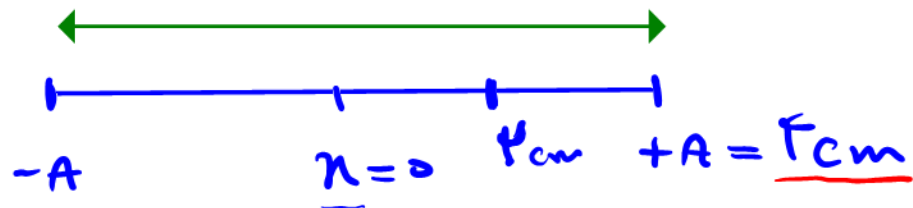
$$\frac{T \times 4}{10} + \frac{T \times 2}{10} + \frac{T}{10} = \frac{5}{10} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi$$

$$\frac{\omega \times 10}{10} = \frac{5}{10} \Rightarrow T = 0.5 \text{ s} \left\{ \begin{array}{l} \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.5} = 4\pi \text{ rad/s} \\ \omega = \frac{10\pi}{1} \text{ rad/s} \end{array} \right.$$

نوسانگری روی پاره‌خطی، به طول 18cm روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر در لحظه‌ای که:

فاصله نوسانگر از نقطه تعادل برابر 2cm است، بزرگی شتاب برابر $\frac{\pi^2}{2} \left(\frac{m}{s^2} \right)$ باشد، تندی نوسانگر در لحظه عبور از نقطه تعادل چند متر بر ثانیه است؟

سراسری - ۱۴۰۲



$$v_m = A \omega$$

$$v_m = 2 \times 10^{-2} \times \omega \pi$$

$$v_m = 2 \times 10^{-2} \times \omega \pi$$

$$v_m = 0.02 \pi = \frac{2}{100} \pi = \frac{\pi}{50} \text{ m/s}$$

$$\frac{\pi}{10} \quad \textcircled{1}$$

$$\frac{\pi}{50} \quad \textcircled{2} \checkmark$$

$$10\pi \quad \textcircled{3}$$

$$20\pi \quad \textcircled{4}$$

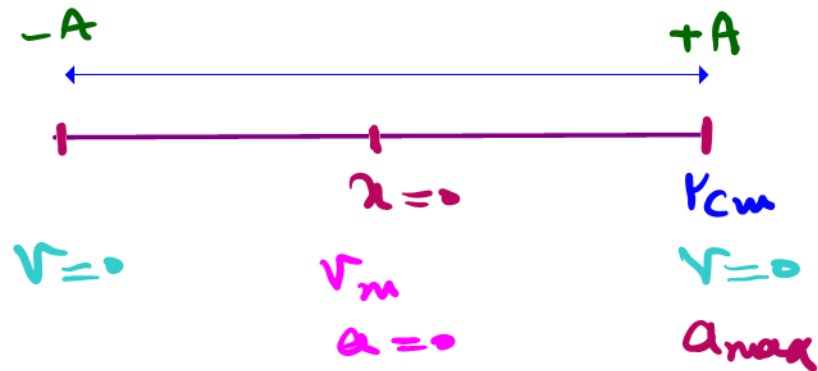
$$a = \omega^2 x$$

$$\frac{\pi^2}{2} = \omega^2 \times 2 \times 10^{-2} \Rightarrow \omega^2 = \sqrt{\frac{\pi^2}{4 \times 10^{-2}}} \Rightarrow \omega = \frac{10\pi}{2} = 5\pi \text{ rad/s}$$

نوسانگری روی سطح افقی بدون اصطکاک، روی پاره‌خطی به طول 4cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه تندی آن

$0.08\pi \frac{m}{s}$ باشد، بزرگی شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که جهت حرکت آن تغییر می‌کند، در SI چقدر است؟

خارج از کشور - ۱۴۰۲



$$a_m = \omega^2 A$$

$$a_m = (4\pi)^2 \times 2 \times 10^{-2}$$

$$a_m = 16\pi^2 \times 2 \times 10^{-2}$$

$$a_m = 0.32\pi^2$$

① $0.06\pi^2$

② $0.04\pi^2$

③ $0.16\pi^2$

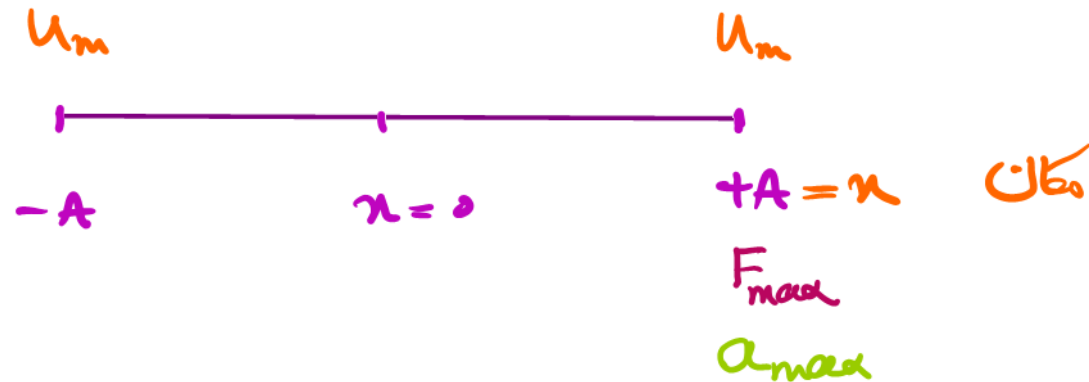
④ $0.32\pi^2$ ✓

$$v_m = A\omega$$

$$0.08\pi = 2 \times 10^{-2} \omega \Rightarrow \omega = \frac{0.08\pi}{2 \times 10^{-2}} = \frac{4 \times 10^{-2}}{10^{-2}} \pi = 4\pi \text{ rad/s}$$

در حرکت نوسانی هماهنگ ساده، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسان کننده بیشینه است، اندازه کدام کمیت ها بیشینه است؟

خارج از کشور - ۱۳۸۸



① ✓ مکان - شتاب - نیرو

② نیرو - انرژی کل - سرعت

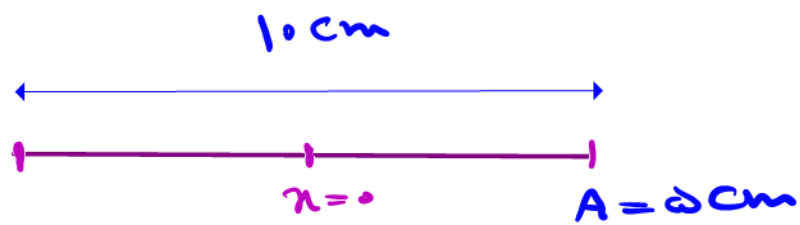
③ شتاب - سرعت - انرژی جنبشی

④ سرعت - انرژی جنبشی - مکان

نوسانگری به جرم 200 g به انتهای فنری که ثابت آن $k = 20 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ است، بسته شده و روی سطح افقی روی پاره‌خطی به طول 10 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل آن 4 میلی‌ژول است، چند میلی‌ژول می‌شود؟ $k = ?$

$u = 4\text{ mJ}$

سراسری - ۱۳۹۶



$$E = k + u$$

$$25 = k + 4\text{ mJ}$$

$$k = 25 - 4 = 21\text{ mJ}$$

- می‌شود؟
- ۴ ①
- ۱۰ ②
- ۲۱ ③ ✓
- ۲۵ ④

$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times 20 \times (5 \times 10^{-2})^2 = 10 \times 25 \times 10^{-4} = 25 \times 10^{-3} \text{ J} = 25\text{ mJ}$$

انرژی مکانیکی نوسانگری به جرم $100g$ برابر $20mJ$ است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر $15mJ$ است،

خارج از کشور - ۱۳۹۶

بزرگی سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

$$E = K + U$$

$$20 = K + 15$$

$$K = 20 - 15 = 5mJ$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow \frac{2K}{m} = v^2 \rightarrow \frac{2 \times 5 \times 10^{-3}}{10^{-1}} = v^2$$

$$\sqrt{v^2} = 10^{-2} \times 10^{+1} = 10^{-1} = \sqrt{\frac{1}{10}}$$

$$v = \left(\frac{1}{\sqrt{10}} \right) m/s \times 10^2 \times \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{10}} = \frac{100 \sqrt{10}}{10} = 10 \sqrt{10} \text{ cm/s}$$

① $10\sqrt{10}$ ✓

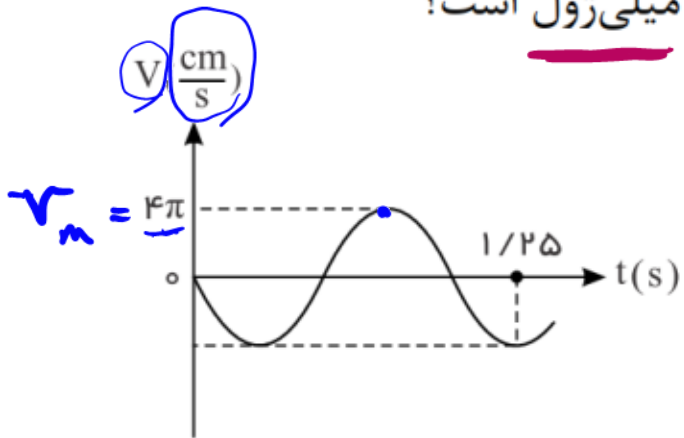
② $20\sqrt{10}$

③ $\frac{\sqrt{3}}{10}$

④ $\frac{\sqrt{3}}{20}$

نمودار سرعت - زمان نوسانگری به جرم $100g$ مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی ژول است؟

سراسری - ۱۳۹۷



$$v_m = A\omega$$

$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$E = \frac{1}{2} m v_m^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times \frac{1}{100} (4\pi \times 10^{-2})^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times 16\pi^2 \times 10^{-4} = \frac{8}{100} \pi^2 \times 10^{-4} \times 10^{+3}$$

$$E = \frac{8}{100} \pi^2 \times 10^{-1} = \frac{8\pi^2}{100} = \frac{1}{100} \pi^2 = 0.08 \pi^2 \text{ mJ}$$

۰٫۰۲π² ①

۰٫۰۴π² ②

۰٫۰۶π² ③

۰٫۰۸π² ④ ✓

$$F = -k \Delta x$$

معادله نیرو - مکان نوسانگر ساده‌ای به جرم 200 g در SI به صورت $F = -180x$ است. اگر بیشینه انرژی جنبشی این نوسانگر 225 میلی ژول باشد، معادله مکان - زمان این نوسانگر در SI ، کدام است؟ (نوسانگر از $x = +A$ شروع به نوسان می‌کند)

خارج از کشور - ۱۳۹۷

$$x = A \cos \omega t$$

$$x = 0.05 \cos 20t$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{180}{0.2}} = \sqrt{\frac{1800}{2}} = \sqrt{900} = 30 \text{ rad/s}$$

$$x(t) = 0.05 \cos 30t \quad \textcircled{1} \checkmark$$

$$x(t) = 0.03 \cos 30t \quad \textcircled{2}$$

$$x(t) = 0.05 \cos 30\pi t \quad \textcircled{3}$$

$$x(t) = 0.03 \cos 30\pi t \quad \textcircled{4}$$

$$E = K_m = 225 \text{ mJ}$$

$$\frac{1}{2} k A^2 = 225 \times 10^{-3}$$

$$\frac{1}{2} \times 180 \times A^2 = 225 \times 10^{-3}$$

$$\sqrt{A^2} = \frac{225 \times 10^{-3} \times 2}{180} = \frac{5}{2} \times 10^{-3} = 2.5 \times 10^{-3} \times 10^{-1} = 0.0025 \text{ m} = 0.05 \text{ m}$$

در لحظه‌ای که انرژی جنبشی یک نوسانگر ۳ برابر انرژی پتانسیل آن است، سرعت نوسانگر چند برابر سرعت بیشینه است؟

سراسری - ۱۳۸۱

$$v_m$$

?

$$v$$

$$K = 3u$$

$$u = \frac{1}{2}K$$

$$E = K + u$$

$$E = K + \frac{K}{2}$$

$$E = \frac{3}{2}K$$



$$K_m = \frac{3}{2}K$$

$$\frac{1}{2}mv_m^2 = \frac{3}{2} \times \frac{1}{2}mv^2$$

$$v_m^2 = \frac{3}{2}v^2$$

$$\sqrt{\frac{v_m^2}{v^2}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$\frac{v_m}{v} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

① ۲

② $\frac{1}{2}$

③ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

④ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ✓

نوسانگری به جرم $100g$ به انتهای فنری که ثابت آن $40 N/m$ است، بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر انرژی مکانیکی نوسانگر $1mJ$ باشد، لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

$$u = k$$

$$E = k + u$$

$$E = 2k$$

$$1 \times 10^{-3} = \cancel{2} \times \frac{1}{\cancel{2}} m v^2$$

$$1 \times 10^{-3} = 10^{-1} v^2$$

$$1 \times 10^{-3} \times 10^1 = v^2 \Rightarrow \sqrt{v^2} = \sqrt{1 \times 10^{-2}} = \sqrt{1 \times 10^{-2}} = \sqrt{1 \times 10^{-2}} = \sqrt{1 \times 10^{-2}} = \frac{1}{10} \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{5} m/s$$

$$v = ?$$

$$\frac{\sqrt{2}}{10} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{5} \quad (2) \checkmark$$

$$10\sqrt{2} \quad (3)$$

$$20\sqrt{2} \quad (4)$$

دامنه نوسان وزنه‌ای به جرم 1 kg که به یک فنر با ثابت $5 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ متصل است، 4 cm است و روی سطح افقی نوسان می‌کند. اگر انرژی پتانسیل کشسانی این نوسانگر در نقطه‌ای از مسیر 2 J باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در این لحظه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟
(از نیروهای اتلافی صرف‌نظر شود.)

سراسری - ۱۳۹۹

$$Q = ? + \frac{1}{2}$$

$$E = K + U$$

$$\frac{1}{2} = K + \frac{1}{2} \Rightarrow K = \frac{1}{2} \text{ J}$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times 1 \times v^2$$

$$\sqrt{\frac{1}{1}} = \frac{1}{2} = \sqrt{v^2} \Rightarrow v = \frac{1}{\sqrt{1}} \times \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{1}} = \frac{1\sqrt{1}}{1} \text{ m/s}$$

$$v = \frac{1\sqrt{1}}{1} \times \frac{100}{1} = 10\sqrt{1} \text{ cm/s}$$

$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times 500 \times (4 \times 10^{-2})^2$$

$$E = 250 \times 16 \times 10^{-4}$$

$$E = 4 \times 10^3 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-1} = \frac{1}{2} \text{ J}$$

$$20\sqrt{10} \text{ ①} \checkmark$$

$$40\sqrt{10} \text{ ②}$$

$$20\sqrt{5} \text{ ③}$$

$$40\sqrt{5} \text{ ④}$$

جسمی به جرم $100g$ به فنری متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه

انرژی جنبشی نوسانگر $0.18mJ$ باشد، لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر $0.14mJ$ است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه می‌شود؟

سراسری - ۱۳۹۹

$v = ?$
↓
 k

$$k = \frac{1}{2} m v^2$$

$$4 \times 10^{-4} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} v^2$$

$$\sqrt{4 \times 10^{-4} \times 2 \times 10} = \sqrt{v^2}$$

$$2 \times 10^{-2} \sqrt{2 \times 20} = v$$

$$2 \times 10^{-2} \sqrt{40} = v$$

$$4 \times 10^{-2} \sqrt{10} = v$$

$$v = 4 \sqrt{10} \times 10^{-2} m/s$$

$$v = 4 \sqrt{10} \times 10^{-2} m/s$$

$$v = 4 \sqrt{10} cm/s$$

۱

۲ ✓

۳

۴

$$E = k_m = 0.18mJ$$

$$E = k + u$$

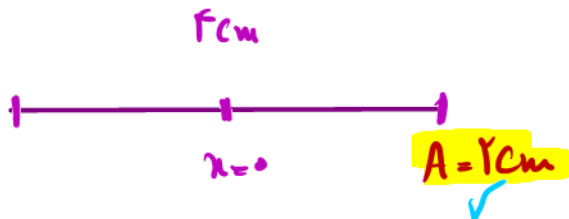
$$0.18 = k + 0.14$$

$$k = 0.04mJ$$

نوسانگری به جرم $200g$ روی پاره‌خطی به طول $4cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در هر دقیقه 150 نوسان کامل انجام می‌دهد. در لحظه‌ای که بزرگی سرعت نوسانگر $5\sqrt{2}\pi \frac{cm}{s}$ است، انرژی پتانسیل آن چند میلی ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

$u = ?$

خارج از کشور - ۱۳۹۹



نوسان	150
min s	1 = 70
T	1

$$T = \frac{t}{n} = \frac{70}{150} = \frac{7}{15} = 1/4s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1/4} = 8\pi \text{ rad/s}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$K = \frac{1}{2} \times \frac{200}{1000} (\omega \sqrt{2} \pi \times 10^{-2})^2$$

$$K = \frac{1}{2} \times 200 \times 2 \pi^2 \times 10^{-4}$$

$$K = 200 \times 10^{-4} = 20 \times 10^{-3} J \times 10^{-1} = 2 \text{ mJ}$$

$$K = 2 \text{ mJ}$$

$$v \sim K$$

$$E = \frac{1}{2}KA$$

$$E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times \frac{200}{1000} (8\pi)^2 (2 \times 10^{-2})^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times 200 \times 64 \times 4 \times 10^{-4}$$

$$E = 10^2 \times 10^{-4}$$

$$E = 10^{-2} J \times 10^{-1} = 1 \text{ mJ}$$

$$E = K + u$$

$$10 = 2 + u$$

$$u = 8 \text{ mJ}$$

2,5 ①

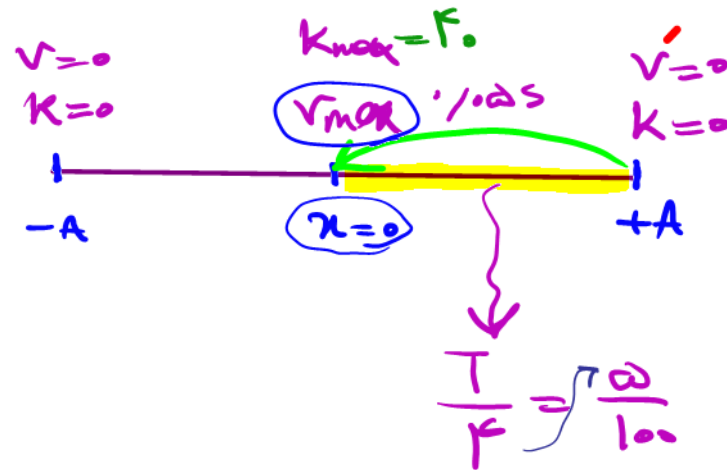
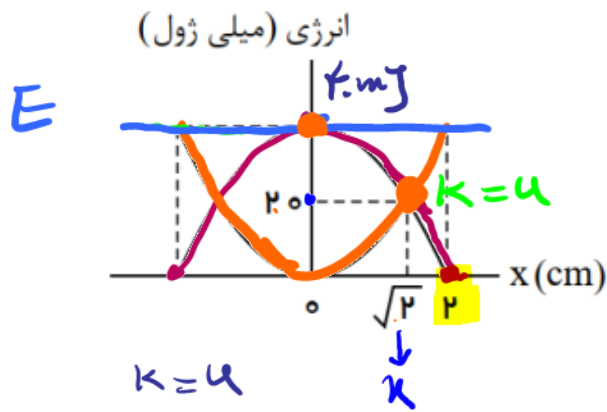
5 ② ✓

7 ③

10 ④

شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل سامانه جرم- فنری را بر حسب مکان نشان می‌دهد. اگر حداقل زمانی که طول می‌کشد که انرژی جنبشی نوسانگر از صفر به 40 mJ برسد برابر 0.5 s باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در لحظه عبور از مکان $x = 0$ چند متر بر ثانیه است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۹



$$v_m = A\omega$$

$$v_m = 2 \times 10^{-2} \times 10 \pi$$

$$v_m = 2 \times 10^{-1} \pi$$

$$v_m = \frac{2}{10} \pi$$

$$v_m = \frac{\pi}{5} \text{ m/s}$$

$$\frac{\pi}{5} \text{ (1) } \checkmark$$

$$\frac{\pi}{10} \text{ (2)}$$

$$2\pi \text{ (3)}$$

$$10\pi \text{ (4)}$$

$$E = K + U$$

$$E = 2K$$

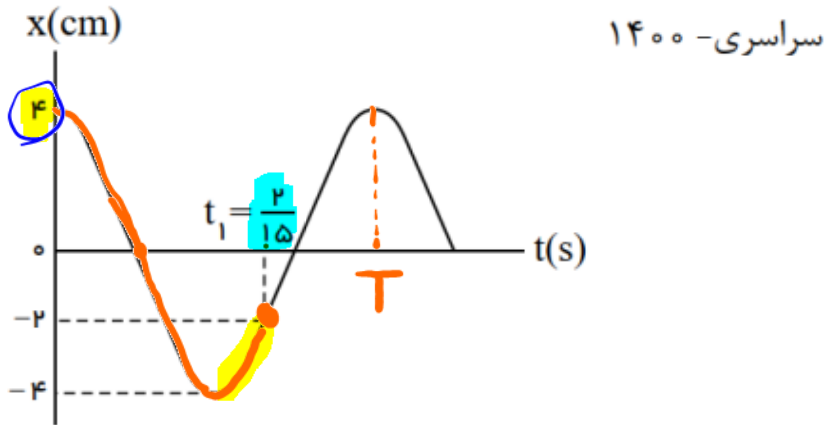
$$E = 2 \times 20$$

$$E = 40 \text{ mJ} = K_{\max}$$

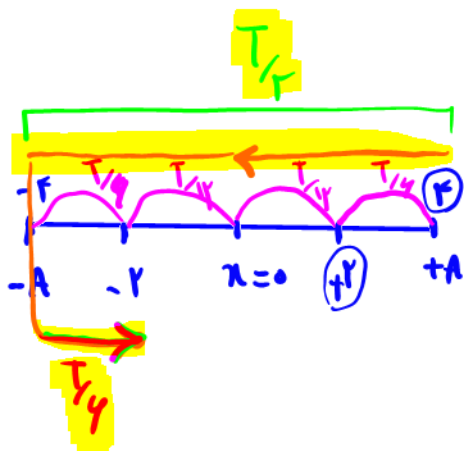
$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10} = 0.4 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4} = 10\pi$$

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



$$x = \pm A \cos \omega t$$



$$\frac{T \times \omega}{T \times \omega} + \frac{T}{T} = \frac{1}{\omega}$$

$$\frac{T}{T} = \frac{1}{\omega} = \frac{1}{10\pi}$$

$$T = \frac{1}{\omega} = 1/10 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{1/10} = 20\pi \text{ rad/s}$$

$$\omega = 10\pi \text{ rad/s}$$

$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times 100 \times (10\pi)^2 \times (2 \times 10^{-2})^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times 100 \times 100 \times 4 \times 10^{-4}$$

$$E = 2 \times 10 \times 10^{-2}$$

$$E = 2 \times 10^{-1} \times 10^{-2}$$

$$E = 2 \times 10^{-3} \text{ J} = \frac{2}{1000} = \frac{1}{500} \text{ J}$$

$$\frac{1}{250} \text{ ①}$$

$$\frac{1}{25} \text{ ②} \checkmark$$

$$\frac{2}{5} \text{ ③}$$

$$\frac{1}{50} \text{ ④}$$

معادله مکان- زمان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $x = \underbrace{0.05}_A \cos \underbrace{20\pi t}_\omega$ است اگر جرم نوسانگر 120 گرم باشد، انرژی

سراسری-۱۴۰۴

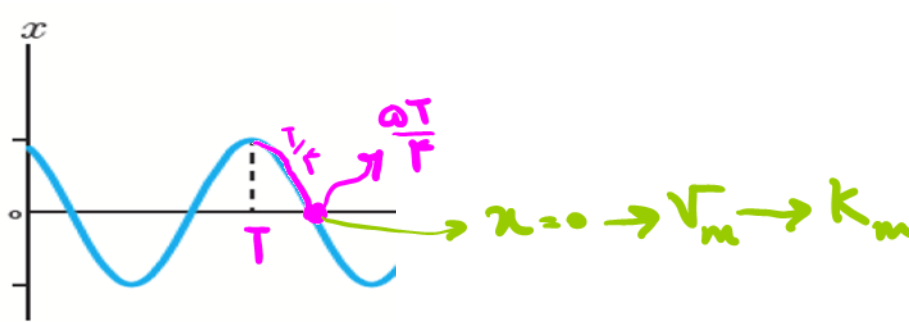
جنبشی نوسانگر در لحظه $t = \frac{1}{8} s$ ، چند میلی ژول است؟

$K = ?$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$20\pi = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{2}{20} = 0.1 s$$



$$K_{max} = \frac{1}{2} m v_m^2 = \frac{1}{2} m (A\omega)^2$$

$$K_{max} = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$$

$$K_{max} = \frac{1}{2} \times \frac{120}{1000} \times (0.05)^2 \times (20\pi)^2$$

$$K_{max} = \frac{1}{2} \times 0.12 \times 0.0025 \times 400 \times \pi^2 = \frac{1}{2} \times 0.12 \times 0.0025 \times 400 \times \pi^2$$

① $12\pi^2$

② $30\pi^2$

③ $60\pi^2$ ✓

④ صفر

$$K_m = \frac{1}{2} \pi^2 \times 10^{-3}$$

$$K_m = 6 \times 10^{-2} \times 10^{-3} \pi^2$$

$$K_m = 60\pi^2 mJ$$

جسمی به جرم $2,0 \text{ kg}$ به فنری با ثابت $2,0 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ متصل است و در راستای افقی با دامنه $1,0 \text{ cm}$ نوسان می کند. وقتی تندی جسم $4,0 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است، انرژی پتانسیل کشسانی آن چند ژول است؟ (از نیروهای اتلاقی چشم پوشی شود).

سراسری - ۱۴۰۴

$u = ?$

$E = K + u$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (4 \times 10^{-2})^2 = 14 \times 10^{-4} = 14 \times 10^{-2} = 0,14 \text{ J}$$

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times (1 \times 10^{-2})^2 = 10^2 \times 74 \times 10^{-4} = 74 \times 10^{-2} = 0,74 \text{ J}$$

$$E = K + u$$

$$0,74 = 0,14 + u$$

$$u = 0,74 - 0,14$$

$$u = 0,60 \text{ J}$$

① 0,48 ✓

② 0,32

③ 0,16

④ 0,64

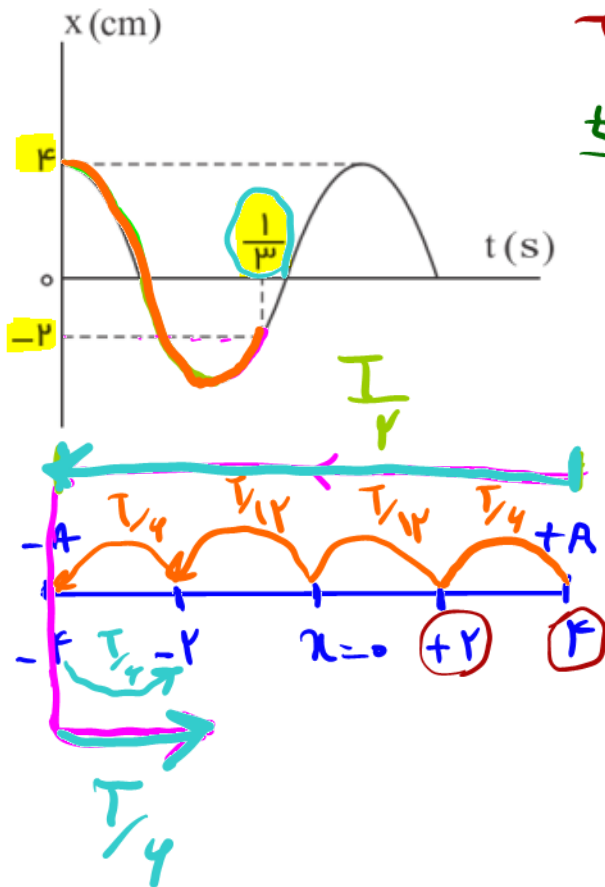
سوالات کنکور سراسری | انرژی در حرکت هماهنگ ساده

اعظم حشمتی

$$\frac{K}{E} = ?$$

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

خارج از کشور - ۱۴۰۰



$$\frac{t}{T} = \frac{\frac{3}{16}}{\frac{1}{4}} = \frac{3 \times \frac{1}{4}}{16} = \frac{3}{64}$$

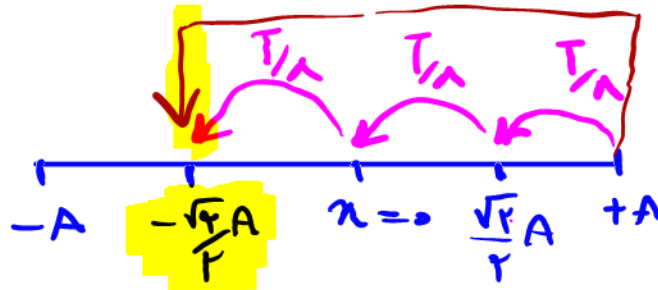
$$\frac{t}{T} = \frac{3 \times \frac{1}{4}}{16} = \frac{3}{64}$$

$$t = \frac{3}{64} T = \frac{3}{64} \times \frac{1}{4} s = \frac{3}{256} s$$

$$\frac{1 \times \frac{1}{2}}{2 \times \frac{1}{2}} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1 \times \frac{1}{2}}{2 \times \frac{1}{2}} = \frac{1}{2}$$

$$T = \frac{1}{4} s = 0.25 s$$



$$x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} A \Rightarrow K = U$$

$$\frac{K}{E} = \frac{K}{U + K} = \frac{K}{2K} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{K}{E} = \frac{1}{2}$$

آن است؟

- ① $\frac{1}{4}$
- ② $\frac{1}{2}$ ✓
- ③ $\frac{3}{4}$
- ④ 1

سوالات کنکور سراسری | انرژی در حرکت هماهنگ ساده

اعظم حشمتی

k

دامنه حرکت نوسانگر وزنه - فنر 5cm است. اگر جرم وزنه 200g و ثابت فنر $200\frac{N}{m}$ باشد، انرژی کل نوسانگر چند ژول

سراسری - ۱۳۸۷

است؟

- ① ۰,۲۵ ✓
- ② ۲,۵
- ③ ۵
- ④ ۵۰

$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2 \times (5 \times 10^{-2})^2$$

$$E = 10^2 \times 25 \times 10^{-4}$$

$$E = 25 \times 10^{-2} = 0.25 \text{ J}$$

نوسانگری به انتهای فنر سبکی با ثابت 100 N/m بسته شده و با دامنه 4 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. انرژی جنبشی آن در لحظه‌ای که از مبدأ نوسان می‌گذرد چند ژول است؟

سراسری - ۱۳۸۶

$$E = K_{\max} \leftarrow K_{\max} \leftarrow V_{\max} \leftarrow x=0$$

$$K_{\max} = E = \frac{1}{2} k A^2$$

$$K_{\max} = \frac{1}{2} \times 100 (4 \times 10^{-2})^2$$

$$K_{\max} = 50 (16 \times 10^{-4})$$

$$K_{\max} = 8 \times 10^{-2} \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-4} \text{ J} = 0.08 \text{ J}$$

۰٫۰۶ ①

۰٫۰۸ ② ✓

۰٫۱۲ ③

۰٫۱۶ ④

اگر E و m به ترتیب انرژی مکانیکی و جرم یک نوسانگر ساده باشند، سرعت نوسانگر در لحظه عبور از نقطه تعادل، برابر با کدام است؟ (کمیت‌ها در SI است).

سراسری - ۱۳۹۰

$$E = K + U \xrightarrow[u=0]{x=0} E = K_{\max} = \frac{1}{2} m v_m^2$$

$$E = \frac{1}{2} m v_m^2$$

$$\sqrt{\frac{2E}{m}} = \sqrt{v_m^2}$$

$$v_m = \left(\frac{2E}{m} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\left(\frac{2E}{m} \right)^{\frac{1}{2}} \text{ ① } \checkmark$$

$$\frac{E}{2m^2} \text{ ②}$$

$$\frac{2E}{m^2} \text{ ③}$$

$$\left(\frac{E}{2m} \right)^{\frac{1}{2}} \text{ ④}$$

سوالات کنکور سراسری | انرژی در حرکت هماهنگ ساده

اعظم حشمتی

انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگری ساده در یک لحظه معین به ترتیب برابر $0.12J$ و $0.06J$ است. اگر جرم نوسانگر $10g$ و

سراسری-۱۳۸۴

دامنه حرکت $4cm$ باشد، دوره حرکت چند ثانیه است؟

$$E = k + u$$

$$E = 0.12 + 0.06 = 0.18J$$



$$\frac{1}{2}kA^2 = 0.18$$

$$\frac{1}{2}m\omega^2A^2 = 0.18$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{100} \omega^2 (4 \times 10^{-2})^2 = \frac{0.18}{100}$$

$$\omega = \frac{2R}{T}$$

$$T = \frac{2R}{\omega} = \frac{2 \times 4}{100} = \frac{8}{100} s$$

$$\frac{1}{2}\omega^2 \times 16 \times 10^{-4} = 0.18$$

$$8 \times 10^{-4} \omega^2 = 0.18$$

$$\sqrt{\omega^2} = \frac{0.18}{8 \times 10^{-4}} = \frac{18 \times 10^{-2}}{8 \times 10^{-4}} = \frac{18 \times 10^2}{8} = \frac{9 \times 10^2}{4} = \frac{900}{4} = 225$$

$$\omega = \frac{225}{4} = 56.25 rad/s$$

$$300\pi \text{ ①}$$

$$\frac{4\pi}{3} \text{ ②}$$

$$\frac{\pi}{75} \text{ ③}$$

$$\frac{4\pi}{3\sqrt{10}} \text{ ④}$$

نوسانگر وزنه - فنر، روی سطح افقی بدون اصطکاک، با دامنه A_1 و بسامد f_1 نوسان می‌کند. در لحظه‌ای که نوسانگر در بیشترین

فاصله از مرکز نوسان قرار دارد. $\frac{3}{4}$ جرم وزنه، کنده شده و جدا می‌شود و جرم باقی‌مانده متصل به همان فنر به نوسان ادامه می‌دهد. اگر

سراسری - ۱۳۹۳

در این حالت بسامد، f_2 و دامنه، A_2 باشد، نسبت‌های $\frac{A_2}{A_1}$ و $\frac{f_2}{f_1}$ به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\frac{A_2}{A_1} = 1$$

سطح بدون اصطکاک

① ۱ و ۱

② ۲ و ۱ ✓

③ ۱ و ۲

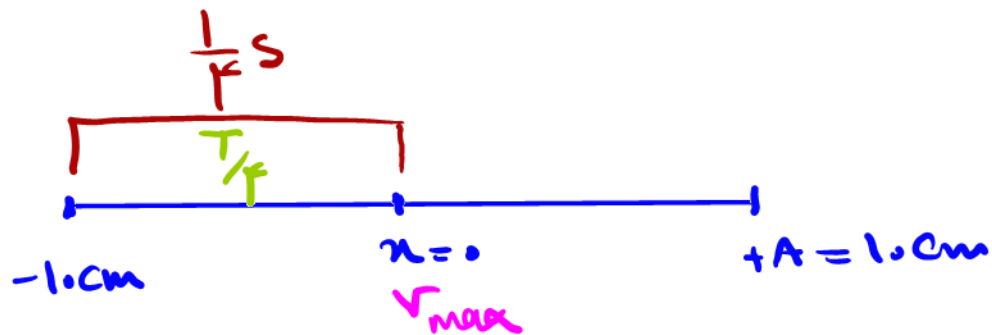
④ ۲ و ۲

$$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{k_2}{k_1} \times \frac{m_1}{m_2}} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} = \sqrt{\frac{m}{m - \frac{1}{4}m}} = \sqrt{\frac{4}{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{f_2}{f_1} = 2$$

نوسانگری به جرم 100^m گرم، روی پاره‌خطی به طول 20 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در مدت $\frac{1}{4}$ ثانیه از مرکز

نوسان به انتهای مسیر می‌رسد. انرژی جنبشی نوسانگر در مرکز نوسان، چند میلی‌ژول است؟ ($\pi^2 = 10$) سراسری - ۱۳۹۵



$$\frac{T}{4} = \frac{1}{4}$$

$$T = 1\text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \text{ rad/s}$$

$$x = 0$$

$$K_{\max} = \frac{1}{2} m v_m^2$$

$$K_{\max} = \frac{1}{2} m (A\omega)^2$$

$$K_m = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$$

$$K_m = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} (10 \times 10^{-2})^2 (2\pi)^2$$

$$K_m = \frac{1}{2} \times 10^{-1} \times 4\pi^2 = 2 \times 10^{-1} \text{ J}$$

$$K_m = 2 \times 10^{-1} \times 10^3 = 20 \text{ mJ}$$

۲ (۱)

۸ (۲)

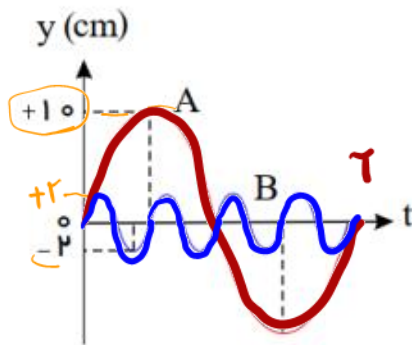
۲۰ (۳) ✓

۲۵ (۴)

$$m_B = 5m_A$$

شکل روبه‌رو، نمودار مکان - زمان دو نوسانگر A ، B را نشان می‌دهد. اگر جرم نوسانگر B پنج برابر جرم نوسانگر A باشد، انرژی

سراسری - ۱۳۹۳



$$T_A = 4T_B$$

مکانیکی نوسانگر A چند برابر انرژی مکانیکی نوسانگر B است؟

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$E = \frac{1}{2} m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 A^2 = \frac{1}{2} m \frac{4\pi^2}{T^2} A^2$$

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{T_B}{T_A} \right)^2 \times \left(\frac{A_A}{A_B} \right)^2$$

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{m_A}{5m_A} \times \left(\frac{T_B}{4T_B} \right)^2 \times \left(\frac{1}{0.5} \right)^2$$

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{16} \times 4 = \frac{1}{20}$$

- $\frac{5}{16}$ ① ✓
 $\frac{16}{5}$ ②
 $\frac{5}{9}$ ③
 $\frac{16}{25}$ ④

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1.0} = 2\pi$$

دامنه حرکت نوسانگری 5cm و دوره تناوب حرکتش $\frac{1}{1.0}\text{s}$ است. لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

$$u = k$$

خارج از کشور - ۱۳۹۸

$$E = k + u$$

$$E = k + k = 2k$$

$$E = 2k$$

$$\frac{1}{2}kA^2 = 2 \times \frac{1}{2}m\omega^2 r^2$$

$$m\omega^2 A^2 = 2m\omega^2 r^2$$

$$\frac{\omega^2 A^2}{2} = r^2$$

$$r^2 = \frac{A^2 \omega^2}{2} = \frac{(5 \times 10^{-2})^2 (2\pi)^2}{2}$$

$$r^2 = \frac{25 \times 10^{-4} \times 4 \times \pi^2}{2}$$

$$\sqrt{r^2} = \sqrt{25 \times 10^{-4} \times 2 \times \pi^2}$$

$$r = 5 \times 10^{-2} \times \pi \sqrt{2} \text{ m/s}$$

$$r = 50\pi\sqrt{2} \text{ cm/s}$$

$$100\pi \text{ ①}$$

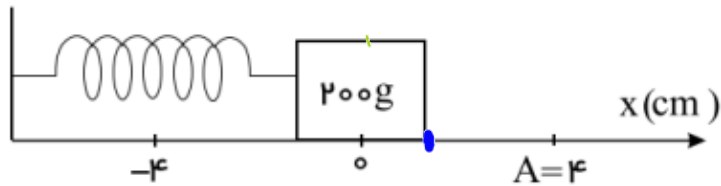
$$50\pi \text{ ②}$$

$$25\pi\sqrt{3} \text{ ③}$$

$$50\pi\sqrt{2} \text{ ④} \checkmark$$

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؟ ($\pi^2 = 10$)

سراسری - ۱۴۰۰



$$\frac{T}{2} = 2$$

حالت عدد

$$x_1 = +0 \leftarrow x_2 = -0 \text{ در جهت مثبت}$$

$$T = 4s$$

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

$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times \frac{200}{1000} \times \left(\frac{\pi}{2}\right)^2 \times (4 \times 10^{-2})^2 = \frac{1}{10} \times \frac{10}{4} \times 16 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-4} \text{ J} \times 10^3 = 4 \times 10^{-1} = 0.4 \text{ mJ}$$

۱/۱ ①

۲/۲ ②

۳/۴ ③ ✓

۴/۸ ④

جسمی به جرم m به فنری با ثابت $5 \frac{N}{cm}$ متصل است. فنر را به اندازه $4 cm$ می کشیم و سپس رها می کنیم و جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک شروع به نوسان می کند. لحظه ای که تندی نوسانگر به $\frac{\sqrt{2}}{2}$ تندی بیشینه می رسد، انرژی مکانیکی آن چند ژول از

سراسری - ۱۴۰۱

$$v = \frac{\sqrt{2}}{2} v_m \Rightarrow k = u$$

انرژی جنبشی آن بیشتر است؟

$$E = k + u$$

$$E = k + k$$

$$E = 2k$$

$$k = \frac{E}{2} = \frac{\frac{1}{2} k A^2}{2} = \frac{1}{4} k A^2$$

$$k = \frac{1}{4} \times 500 \times (2 \times 10^{-2})^2 = \frac{500}{4} \times 4 \times 10^{-4} = 1 \times 10^{-1} J = 0.1$$

۱. ۱

۲. ۲ ✓

۳. ۳

۴. ۴

A

نوسانگری به جرم $100g$ روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر دامنه حرکت $2cm$ ، انرژی

جنبشی و پتانسیل نوسانگر در یک لحظه به ترتیب $5mJ$ و $15mJ$ باشد، بسامد نوسان چند هرتز است؟ ($\pi^2 = 10$)

$P = ?$

u

k

خارج از کشور - ۱۴۰۱

$$E = k + u = 20mJ = 20 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-2} J$$

$$\frac{1}{2} k A^2 = \frac{2}{100}$$

$$\frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{2}{100}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{100} \omega^2 (2 \times 10^{-2})^2 = \frac{2}{100}$$

$$\frac{1}{2 \times 100} \omega^2 \times 4 \times 10^{-4} = \frac{2}{100}$$

$$\omega^2 = \frac{2 \times 10^4}{2 \times 10^2} = 10^2$$

$$(2\pi f)^2 = 10^2$$

$$2\pi f^2 = 10^2$$

$$k \cdot f^2 = 10^3$$

$$f^2 = \frac{10^3}{k} = \frac{100}{2}$$

$$\sqrt{f^2} = \sqrt{20}$$

$$f = \omega \text{ Hz}$$

۵ (۱) ✓

۱۰ (۲)

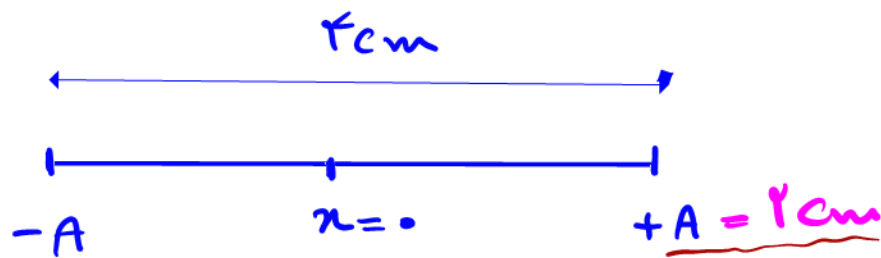
۱۵ (۳)

۲۰ (۴)

جسمی به جرم $100g$ روی پاره‌خطی به طول $4cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینهٔ تکانهٔ نوسانگر در SI ،

سراسری-۱۴۰۲

$2 \times 10^{-3} \pi$ باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میکروژول است؟



$$p_m = m v_m$$

$$2 \times 10^{-3} \pi = 10^{-1} v_m$$

$$v_m = \frac{2 \times 10^{-3} \pi}{10^{-1}} = 2 \times 10^{-2} \pi \text{ m/s}$$

$\downarrow$
AW

$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$E = \frac{1}{2} m v_m^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} (2 \times 10^{-2} \pi)^2$$

$$E = \frac{1}{2 \times 10^1} \times 4 \times 10^{-4} \pi^2$$

$$E = 2 \times 10^{-5} \pi^2 \text{ J} \times 10^4 = 20 \pi^2 \mu\text{J}$$

$$20 \pi^2 \text{ ① } \checkmark$$

$$10 \pi^2 \text{ ②}$$

$$2 \pi^2 \text{ ③}$$

$$\pi^2 \text{ ④}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 20 = 40\pi$$

وزنه‌ای به جرم ۱۰۰ گرم با بسامد ۲۰ هرتز روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی آن نصف مقدار بیشینه‌اش شود، انرژی جنبشی آن به $\frac{1}{2}\pi^2 J$ می‌رسد. معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

خارج از کشور - ۱۴۰۲

$$x = A \cos \omega t$$

$$x = 0.05 \cos 40\pi t \quad (1) \checkmark$$

$$\cancel{x = 0.05 \cos 20\pi t} \quad (2)$$

$$x = 0.02 \cos 40\pi t \quad (3)$$

$$\cancel{x = 0.02 \cos 20\pi t} \quad (4)$$

$$u = \frac{1}{2} u_{max} \rightarrow k = \frac{1}{2} \pi^2 J$$

$$u_{max} = E$$

$$u = \frac{1}{2} E$$

$$E = k + u$$

$$E = \frac{1}{2} \pi^2 + \frac{1}{2} E$$

$$\frac{E}{2} = \frac{1}{2} \pi^2$$

$$E = \frac{1}{2} \pi^2$$

$$\frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \pi^2$$

$$\frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \pi^2$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{10} (40\pi)^2 A^2 = \frac{1}{2} \pi^2$$

$$\frac{1}{2} \times 16 \times 10^2 \pi^2 A^2 = \frac{1}{2} \pi^2$$

$$16 \times 10^2 A^2 = 1$$

$$\sqrt{A^2} = \frac{1}{\sqrt{16 \times 10^2}} = \frac{1}{40} \Rightarrow A = 0.025 m$$

$$A = 0.05 m$$

$$A = 0.025 m$$

وزنه m به فنری بسته شده است و این سیستم با دامنه A حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و انرژی مکانیکی آن $8J$ است. اگر وزنه $\frac{m}{2}$ را به همان فنر ببندیم و با همان دامنه A به نوسان درآوریم، انرژی مکانیکی این سیستم چند ژول می‌شود؟
سراسری - ۱۴۰۳

$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

↓
مربع
↓
مربع
↓
مربع

① ۴

② ۸ ✓

③ $2\sqrt{2}$

④ $4\sqrt{2}$

اگر در یک سامانه وزنه - فنر، جرم بسته شده به فنر را دو برابر کنیم، با ثابت ماندن دامنه نوسان، انرژی مکانیکی سامانه چند برابر

سراسری - ۱۴۰۳

می شود؟

$E = \frac{1}{2} k A^2$ ← ثابت
 ← تغییر نمی کند
 $k = m \omega^2$
 $k = m \frac{k}{m_r}$

$\frac{E_2}{E_1} = 1$

① $\sqrt{2}$

② $\frac{\sqrt{2}}{2}$

③ ۲

④ ۱ ✓

طی یک مسافت ۵ سانتی متری برابر $\frac{1}{30}$ ثانیه باشد، بیشینه انرژی جنبشی این نوسانگر، چند میلی ژول است؟ ($\pi = 3$)

سراسری - ۱۴۰۲

10 cm

$\frac{T}{f}$

$\frac{T}{4}$ $\frac{T}{12}$ $\frac{T}{4}$ $\frac{T}{4}$

$-A$ $-y_{10}$ $x=0$ y_{10} $+A = 5 \text{ cm}$

$\sqrt{m}$

$\frac{T}{4}$

$$\frac{T}{1} = \frac{1}{\cancel{r} \omega} \Rightarrow T = \cancel{r} s$$

$$\omega = \frac{rR}{T} = \frac{rR}{\cancel{r}} = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$K_m = \frac{1}{r} m v_m^r$$

900 ①

$$K_m = \frac{1}{\gamma} m A \omega^r$$

۴۵. ②

$$K_m = \frac{L}{r} \times \frac{r}{10} (10 \times 1.7)^r (1.0 \pi)^r$$

9. (3)

۴۵ (۴)

$$k_m = \frac{r}{10} \times 10 \times 10^{-6} \times 10^9 \pi^2$$

$$K_m = \omega \pi^r \times 10^{-r} = F \omega \times 10^{-r} J \times 10^{+r}$$

$$K_m = F \omega \cdot m_j$$

$$F = -k \Delta x$$

معادله نیرو - مکان نوسانگر وزنه - فنری در SI به صورت $F = -\frac{\pi^2}{10} x$ است. اگر جرم نوسانگر ۱۰۰ گرم و انرژی مکانیکی

خارج از کشور - ۱۴۰۳

$$k = \frac{\pi^2}{10} \frac{N}{m}$$

نوسانگر $2\pi^2 m J$ ^E باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

$$x = A \cos \omega t$$

$$x = 1 \cos \pi t$$

~~$$x = 0.1 \cos 4\pi t \quad (1)$$~~

~~$$x = 0.1 \cos \pi t \quad (2)$$~~

$$x = 0.1 \cos \pi t \quad (3) \checkmark$$

~~$$x = 0.1 \cos 4\pi t \quad (4)$$~~

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{\frac{\pi^2}{10}}{1}} = \sqrt{\frac{10\pi^2}{10}} = \pi$$

$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

$$10 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \frac{\pi^2}{10} A^2$$

$$1 \times 10^{-1} = A^2$$

$$\sqrt{1 \times 10^{-1}} = \sqrt{A^2}$$

$$A = 1 \times 10^{-1} m$$

$$A = 1 m$$

سراسری - ۱۴۰۴

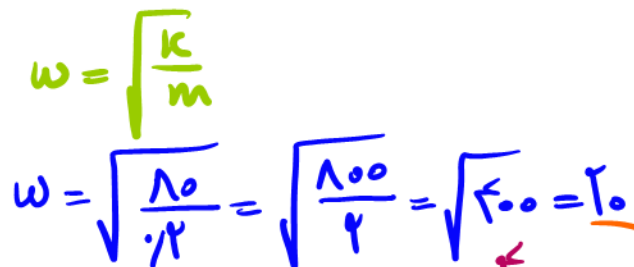


$$K = \frac{1}{\gamma} \frac{\gamma}{1.0} (x_1 - T)^2 \times F_{x_1}^2 \quad 16 \text{ (2) } \checkmark$$

$$K = \frac{1}{1.0} \times F_{xt} \times \epsilon_{xt} \quad \text{۳۲} \quad \text{۳}$$

$$K = 14 \times 10^{-3} J \times 10^{+3} \text{ } ^\circ\text{C} \quad (f)$$

$$K = 14 \text{ mg}$$

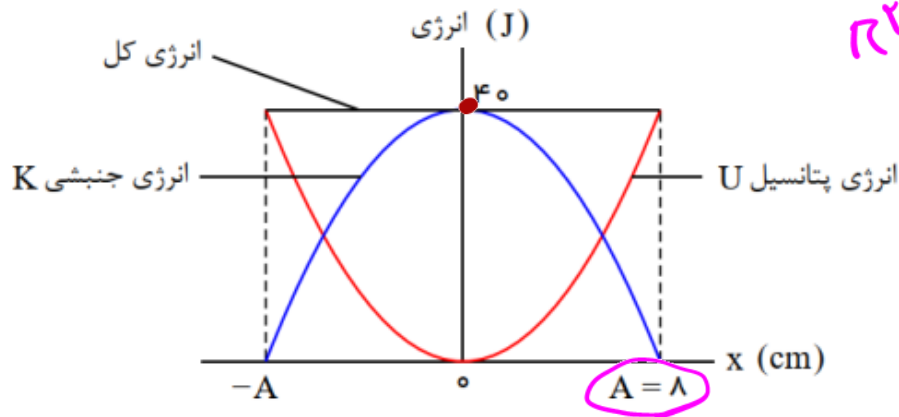


$$k \Delta x = mg \quad r \quad \cancel{r} \times 10 \quad \cancel{r} \times 10 \quad \cancel{r} \times 10$$

$$k = \frac{mg}{\Delta x} = \frac{\cancel{r} \times 10}{r \times 10 \times \cancel{r}} = \frac{r}{r \times 10 \times \cancel{r}} = \frac{\cancel{r} \times 10}{r \times 10} = \frac{r \cdot 0}{10} = 1.0 \text{ N/m}$$

نمودار تغییرات انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک نوسان کننده به جرم ۵۰۰ گرم که در راستای محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد، به صورت شکل زیر است. بسامد نوسان چند هرتز است؟ $(\pi = \sqrt{10})$

خارج از کشور - ۱۳۹۸



$$r^2 = 10$$

$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$E = \frac{1}{2} m (2\pi f)^2 A^2$$

$$E = \frac{1}{2} m \times 4\pi^2 f^2 A^2$$

$$E = 2m\pi^2 f^2 A^2$$

$$40 = 2 \times \frac{1}{1000} \times 10 \times \pi^2 f^2 (10 \times 10^{-2})^2$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \times \sqrt{\frac{40 \times 1000}{2 \times 10 \times 10^{-2}}}$$

$$f^2 = \frac{4}{784 \times 10^{-4}}$$

$$\sqrt{f^2} = \sqrt{\frac{4 \times 10^4}{784}}$$

$$f = \frac{20}{28} = 25 \text{ Hz}$$

۵۰ ①

۴۰ ②

۲۵ ③ ✓

۱۰ ④