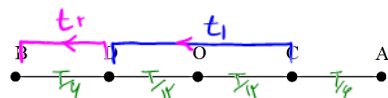


سوالات کنکور سراسری | حرکت هماهنگ ساده

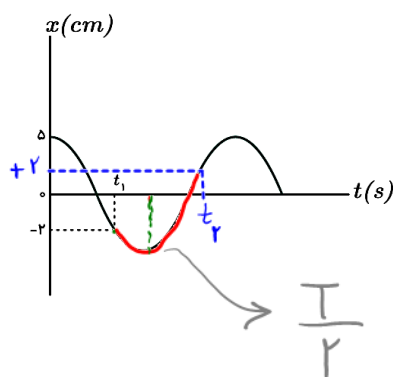
۲۲- متحرکی روی پاره خط AB نوسان هماهنگ ساده حول مرکز تعادل O انجام می‌دهد. اگر $AC = CO = OD = DB$ باشد و متحرک فاصله CD را در t_1 ثانیه و فاصله DB را در t_2 ثانیه طی کند، نسبت $\frac{t_1}{t_2}$ چه قدر است؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۶



$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{2 \cdot \frac{T}{4}}{2}}{\frac{T}{4}} = 1$$

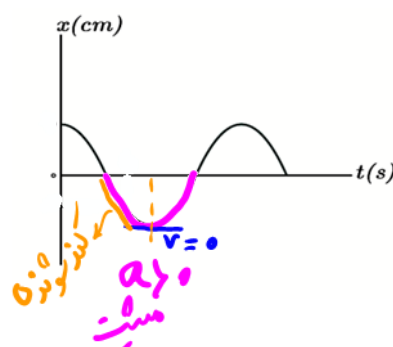
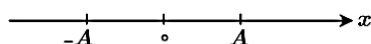
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۲ (۴)
۴ (۵)
۳

۲۳- نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده که دوره حرکت آن T است، مطابق شکل است. چه مدت پس از لحظه t_1 نوسانگر برای اولین بار از مکان $x = +2 \text{ cm}$ عبور می‌کند؟
مرجع: سراسری- ۱۴۰۳



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

۲۴- در شکل زیر، نوسانگر ساده‌ای بین دو نقطه A و $-A$ در نوسان است. در کدام حالت، بزرگی شتاب نوسانگر بیشینه است و در کدام حالت، در حالی که حرکت نوسانگر کندشونده است، شتاب در جهت محور x است؟
مرجع: سراسری- ۱۴۰۴

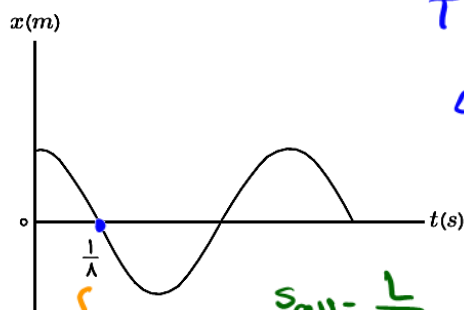


- ۱ در نقطه A یا $-A$ باشد. - بین مرکز نوسان و $-A$ ، به سمت $-A$ در حرکت باشد. ✓
۲ در نقطه A یا $-A$ باشد. - به سمت A یا $-A$ در حال حرکت باشد.
۳ در حال عبور از مرکز نوسان - در حال نزدیک شدن به A یا $-A$
۴ در حال عبور از مرکز نوسان - در حال نزدیک شدن به $-A$

سوالات کنکور سراسری | حرکت هماهنگ ساده

۲۵- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است. اگر تندی متوسط در مدت یک دوره برابر $۲۴ \frac{cm}{s}$ باشد، بزرگی جابه‌جایی در بازه

سراسری-۱۴۰۳



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

$$T = 1s$$

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t}$$

$$۲۴ = \frac{L}{\frac{1}{4}}$$

$$L = ۱۲cm = ۲A \rightarrow A = ۶cm$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{4}} = \frac{3 \times 2}{4}$$

$$\Delta t = \frac{3}{4} T = T + \frac{T}{4}$$

نیم دور
یک دور

$$\Delta x = 0$$

$$\Delta x = 2A$$

$$\Delta x = 2 \times ۶ = ۱۲cm$$

۳ ①

۴ ②

۶ ③ ✓

۸ ④

۲۶- معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت $x = ۰.۰۲ \cos ۶\pi t$ است. بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در مدت

مرجع: سراسری-۱۴۰۳

۰.۵s چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{2}$$

$$\Delta t = \frac{3}{2} T = T + \frac{T}{2}$$

$$\Delta x = 0$$

$$\Delta x = 2A$$

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

$$۲\pi = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{1}{3}s$$

۲ ①

۸ ② ✓

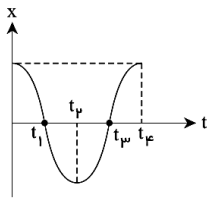
۲√۲ ③

۴√۲ ④

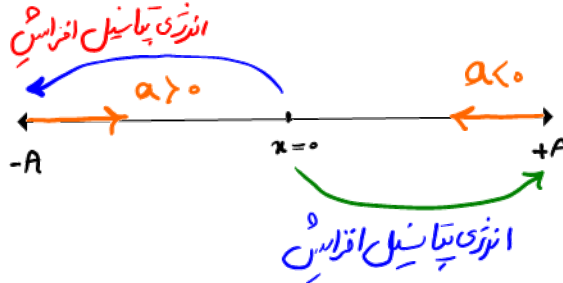
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2A}{\frac{1}{2}} = 4A = 4 \times ۲ = ۸ m/s$$

سوالات کنکور سراسری | حرکت هماهنگ ساده

۱- شکل مقابل نمودار مکان - زمان نوسانگر ساده است. در کدام بازه زمانی، انرژی پتانسیل کشسانی رو به افزایش است و شتاب نوسانگر منفی است؟



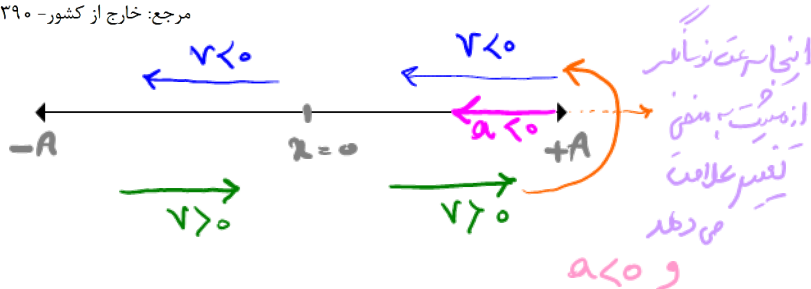
مرجع: سراسری- ۱۳۹۰



- منفی است؟
- ① t_1 تا t_2
- ② t_2 تا t_3 ✓
- ③ t_3 تا t_4
- ④ t_1 تا t_4

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

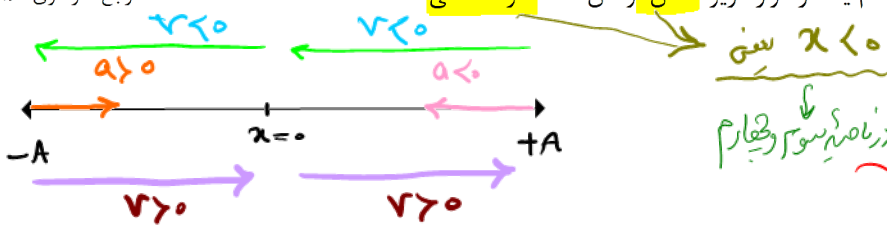
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۰



- ① مثبت است.
- ② منفی است. ✓
- ③ از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد.
- ④ از منفی به مثبت تغییر علامت می‌دهد.

۳- در حرکت نوسانی هماهنگ، در کدام یک از موارد زیر، مکان نوسان کننده الزاماً منفی است؟

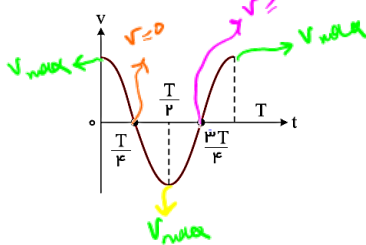
مرجع: سراسری- ۳۹۵



- ① سرعت مثبت باشد.
- ② شتاب مثبت باشد.
- ③ سرعت منفی باشد.
- ④ شتاب منفی باشد. ✓

۴- نمودار سرعت - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط در کدام یک از بازه‌های زمانی نشان داده شده در شکل، برابر نیست؟

مرجع: سراسری- ۱۳۹۲



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

برابر است

① $\left(\frac{T}{2} \text{ تا } \frac{3T}{4}\right)$ و $\left(\frac{T}{4} \text{ تا } \frac{T}{2}\right)$

② $\left(\frac{T}{4} \text{ تا } \frac{3T}{4}\right)$ و (صفر تا T)

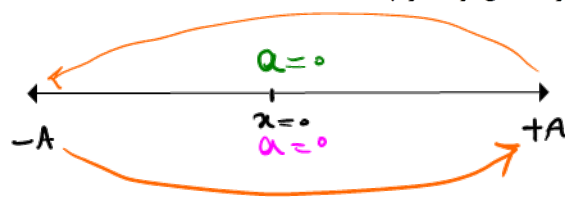
③ (صفر تا $\frac{T}{2}$) و $\left(\frac{T}{2} \text{ تا } T\right)$

④ (صفر تا $\frac{T}{2}$) و $\left(\frac{3T}{4} \text{ تا } \frac{T}{4}\right)$ ✓



سوالات کنکور سراسری | حرکت هماهنگ ساده

۵- شتاب یک نوسانگر ساده به طور مرتب در هر ثانیه ۸ بار صفر می شود. دوره ی این نوسانگر چند ثانیه است؟
مرجع: سراسری- ۱۳۸۲



$t = 1s$
شتاب صفر
دور ۱
دور ۲
 $n = 4$
 $T = \frac{t}{n} = \frac{1}{4}$

① ۴

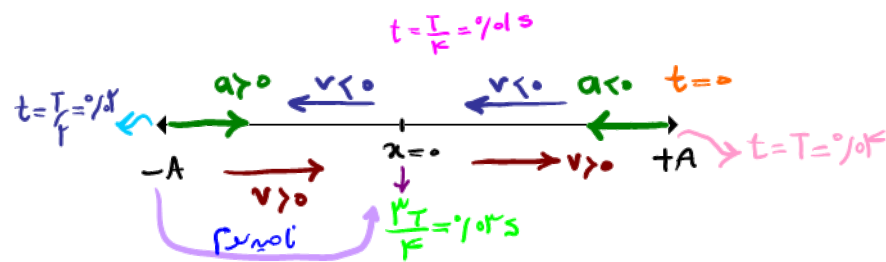
② ۸

③ $\frac{1}{4}$ ✓

④ $\frac{1}{8}$

۶- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده ای در SI به صورت $x = 0.03 \cos 50\pi t$ است. در کدام بازه زمانی مشخص شده بر حسب ثانیه، بردارهای سرعت و شتاب نوسانگر، هر دو در جهت محور x است؟
مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 50\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2}{50} = \frac{1}{25}$



$v > 0$ $a > 0$
در نوسان

① $0 < t < 0.01$

② $0.01 < t < 0.02$

③ $0.02 < t < 0.03$ ✓

④ $0.03 < t < 0.04$

۷- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.02 \cos \frac{\pi}{2} t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{12} s$ تا $t_2 = \frac{25}{12} s$ چند سانتی متر بر ثانیه است؟
مرجع: سراسری- ۱۴۰۰

$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 4s$

$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{25}{12} - \frac{1}{12} = \frac{24}{12} = 2s$

$\frac{\Delta t}{T} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2}$

مسافت طی شده در $\frac{T}{2}$ که نیم دور است برابر است با $2A$

① ۱

② ۲ ✓

③ ۴

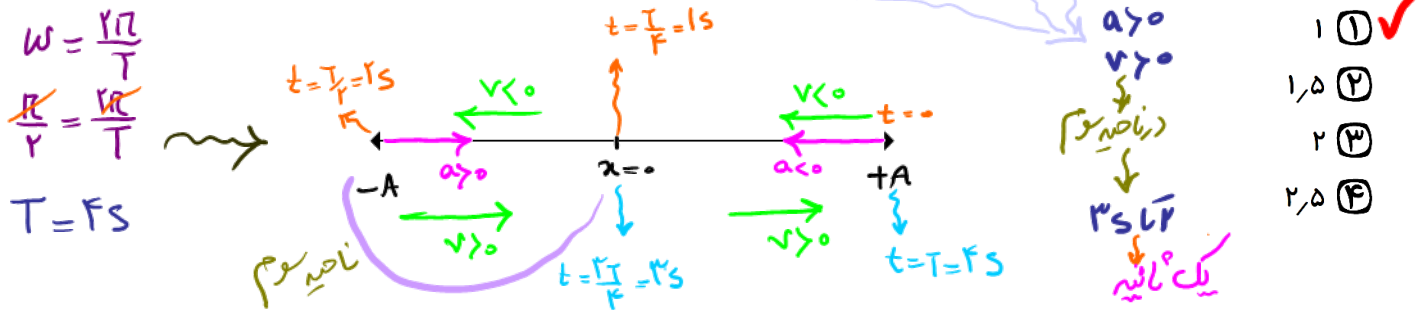
④ ۸

$\Rightarrow S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{2A}{2} = A = 0.02 \frac{m}{s} \times 100 \frac{cm}{m} = 2 \frac{cm}{s}$

سوالات کنکور سراسری | حرکت هماهنگ ساده

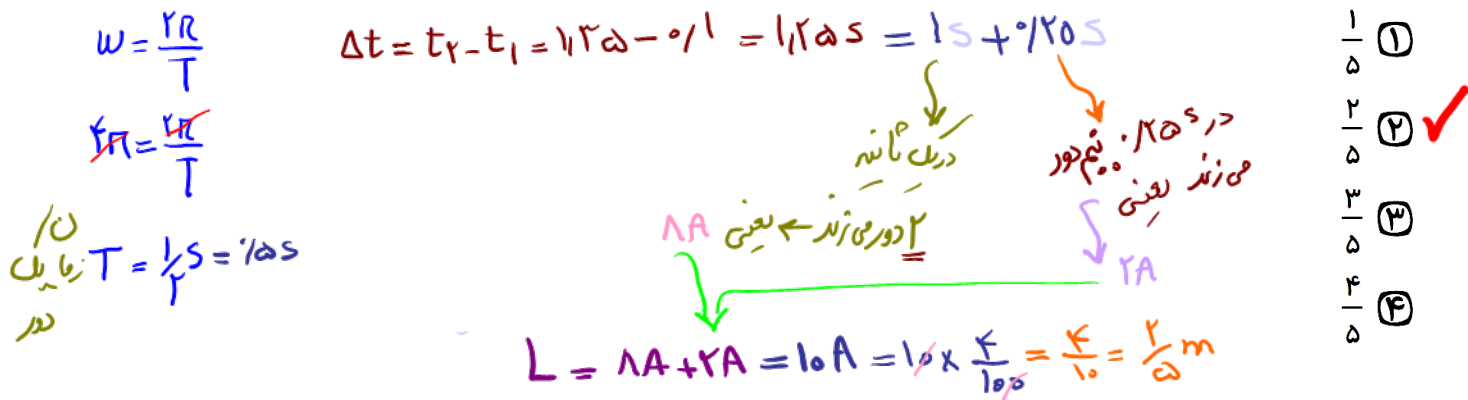
۸- در حرکت هماهنگ سامانه جرم - فنر، معادله حرکت در SI به صورت $x = 0.04 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. در بازه زمانی $t_1 = 0.5s$ تا

$t_2 = 0.8s$ ، چند ثانیه، بردار شتاب و سرعت هم‌زمان در جهت محور x هستند؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱



۹- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.04 \cos 4\pi t$ است. مسافتی که نوسانگر در بازه $t_1 = 0.1s$ تا $t_2 = 1.35s$ طی می‌کند، چند متر است؟

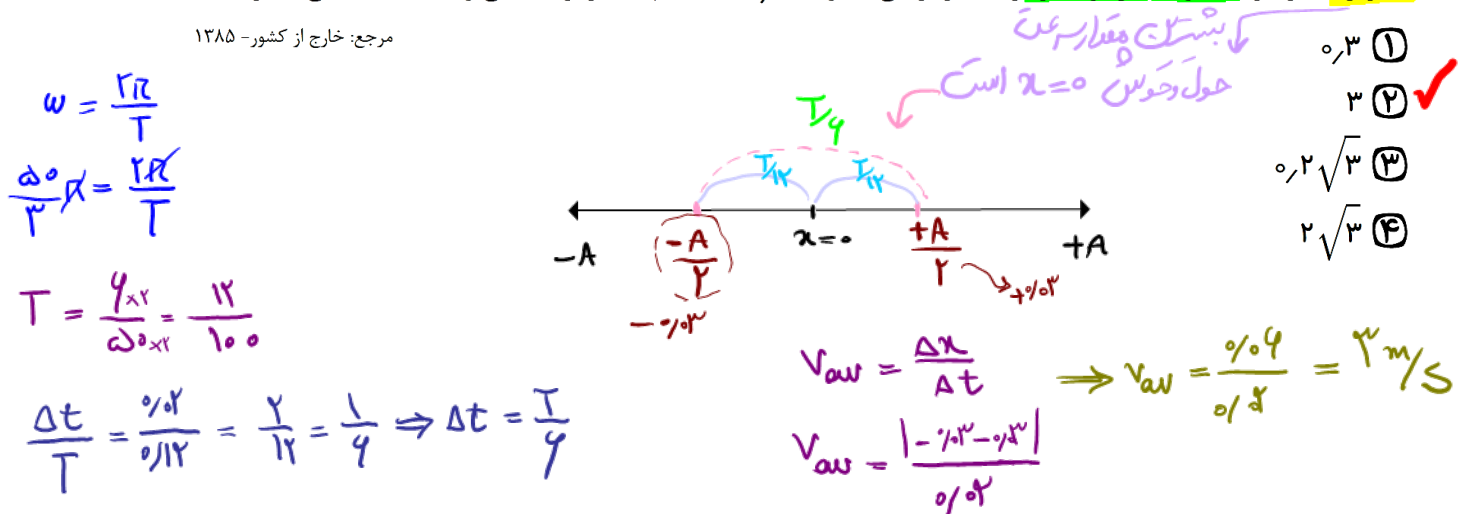
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱



۱۰- متحرکی روی محور x حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد و معادله حرکت آن در SI به صورت $x = 0.06 \cos(\frac{50}{3}\pi t)$ است.

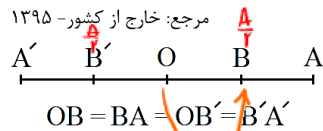
بیشترین مقدار سرعت متوسط این نوسانگر در یک بازه زمانی دلخواه ۰.۲ ثانیه‌ای، چند متر بر ثانیه می‌تواند باشد؟ (با کمی تغییر)

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۵



سوالات کنکور سراسری | حرکت هماهنگ ساده

۱۱- در شکل زیر، اگر متحرکی بین دو نقطه A و A' حرکت هماهنگ ساده انجام دهد و فاصله OB را در مدت $\frac{1}{300}$ ثانیه طی کند،



مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۵

$$\frac{T}{12} = \frac{1}{300}$$

$$T = \frac{12}{300} = \frac{2}{50}$$

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

$$f = \frac{1}{\frac{2}{50}}$$

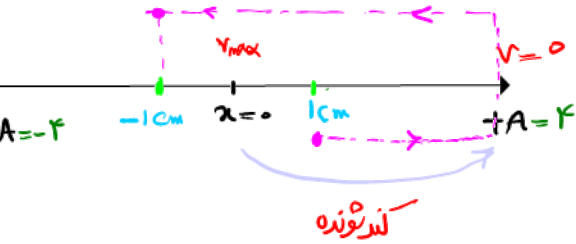
$$f = \frac{50}{2} = 25 \text{ Hz}$$

بسامد نوسان چند هرتز است؟

- ۲۵ ① ✓
۳۷٫۵ ②
۵۰ ③
۷۵ ④

۱۲- جرمی متصل به فنر با بسامد 5 Hz روی پاره خطی به طول 8 cm در سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظه t_1 از یک سانتی‌متری نقطه تعادل (مرکز نوسان) عبور می‌کند و حرکتش در این لحظه کند شونده است. از

لحظه t_1 حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا نوسانگر از یک سانتی‌متری طرف دیگر نقطه تعادل عبور کند؟



از ۱ تا ۱-۱ ثانیه
معادل نیم دور است
و زمان طی نیم دور $\frac{T}{2}$ است

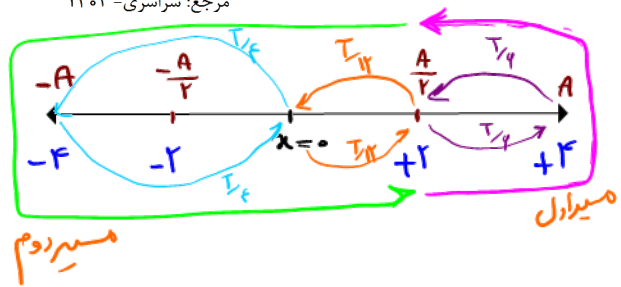
$$f = 5 \text{ Hz} \Rightarrow T = \frac{1}{5}$$

$$\frac{T}{2} = \frac{1}{5} = \frac{1}{10} \text{ s}$$

- $\frac{1}{40}$ ①
 $\frac{1}{20}$ ②
 $\frac{1}{10}$ ③ ✓
 $\frac{1}{5}$ ④

۱۳- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.04 \cos \frac{4\pi}{3} t$ است. حداقل بازه زمانی دو عبور متوالی از مکان $x = 2 \text{ cm}$

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲



$$A = 0.04 \text{ m} = 4 \text{ cm} \Rightarrow \frac{A}{2} = 2 \text{ cm}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{4\pi}{3} = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ s}$$

چند ثانیه است؟

- ۰٫۵ ① ✓
۱ ②
۱٫۵ ③
۲ ④

$$\frac{2T}{4} = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \text{ s}$$

$$\frac{2T}{4} + \frac{2T}{4} = \frac{T}{2} + \frac{T}{2} = \frac{4T}{4} = \frac{2T}{2} = \frac{2 \times \frac{1}{2}}{1} = 1 \text{ s}$$

سوالات کنکور سراسری | حرکت هماهنگ ساده

۱۴- معادله مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = A \cos 50\pi t$ است. اگر تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی

مرجع: سراسری-۱۴۰۲ $t_1 = 0.8$ تا $t_2 = 1.5$ برابر با $1.5 \frac{m}{s}$ باشد، دامنه نوسان چند سانتی متر است؟

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

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

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

$$\Delta t = 1.5 - 0.8 = 0.7 s$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{0.7}{0.4} = \frac{1}{2}$$

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

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t}$$

$$1.5 = \frac{L}{0.7}$$

$$L = 1.05 m = 105 cm$$

$$1.5 \text{ (1) } \checkmark$$

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

$$4.5 \text{ (3) }$$

$$6 \text{ (4) }$$

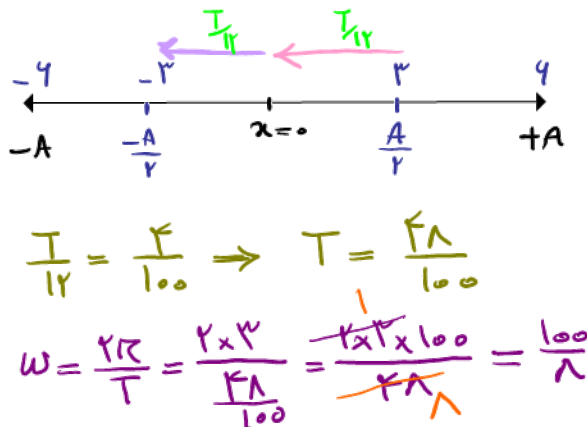
نوسانگر در $\frac{T}{2}$ یعنی نیم دور، $2cm$ طی کرده
که معادل $2A$ است $\leftarrow$
 $2A = 3$
 $A = 1.5 cm$

۱۵- نوسانگری روی پاره خطی به طول 12 سانتی متر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این نوسانگر دو جابجایی مساوی و متوالی را

بدون تغییر جهت انجام می‌دهد که مجموع آن‌ها برابر دامنه نوسان است. اگر هر یک از این جابجایی‌ها در مدت 0.4 ثانیه انجام شود،

مرجع: سراسری-۱۳۹۴

بیشینه سرعت این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)



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

$$v_{max} = \frac{4}{100} \times \frac{100}{6}$$

$$v_{max} = \frac{4}{6} m/s$$

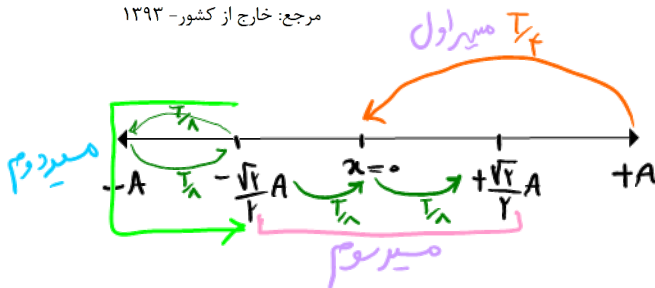
- ۱) صفر
۲) $\frac{4}{3}$
۳) $\frac{4}{6}$ $\checkmark$
۴) $\frac{4}{2}$

۱۶- در یک حرکت هماهنگ ساده، در مدت دلخواه $\frac{1}{4}$ دوره، کمترین مسافتی که نوسانگر طی می‌کند چند برابر دامنه است؟

مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۳

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

$$(\sqrt{2} \approx 1.4)$$



$$L_1 = A \text{ میراد}$$

$$L_2 = 2(A - \frac{\sqrt{2}}{2}A) = 0.7A \text{ میردوم}$$

$$L_3 = 2 \frac{\sqrt{2}}{2}A = \sqrt{2}A = 1.4A \text{ میردوم}$$

کمترین مسافت $\rightarrow$

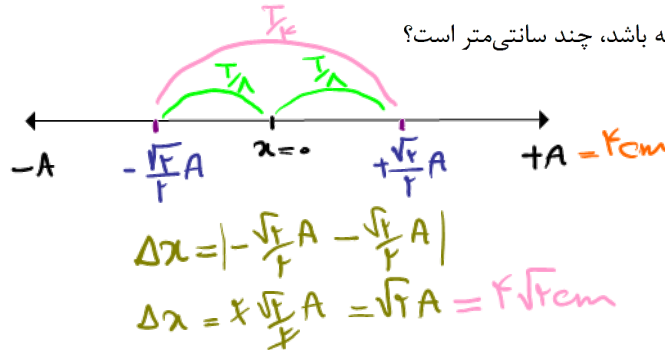
- ۱) 0.3
۲) 0.6 $\checkmark$
۳) 0.7
۴) 1.4

سوالات کنکور سراسری | حرکت هماهنگ ساده

۱۷- ذره‌ای روی پاره‌خطی به طول ۸ سانتی‌متر حرکت هماهنگ ساده می‌دهد. این ذره در یک بازه زمانی دلخواه $\frac{1}{4}$ دوره، بیشترین جابه‌جایی که ممکن است داشته باشد، چند سانتی‌متر است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۷

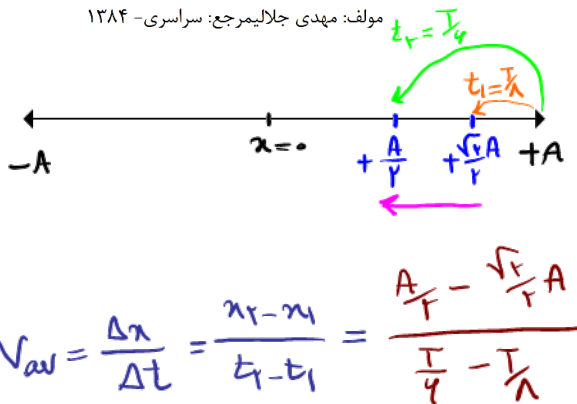
در زمان معین، بیشترین جابه‌جایی زمانی طی می‌شود که سرعت بیشترین مقدار باشد
یعنی $x=0$



- ۱) ۲
۲) ۴
۳) $2\sqrt{2}$
۴) $4\sqrt{2}$ ✓

۱۸- نوسانگری در یک بعد در لحظه t_1 در مکان $+\frac{A}{\sqrt{2}}$ و در لحظه $t_2 > t_1$ در مکان $+\frac{A}{2}$ قرار دارد. اندازه بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در بازه t_1 تا t_2 کدام است؟ (A دامنه نوسان، T دوره حرکت و در $t = 0$ نوسانگر در مبدأ مختصات است.)

مولف: مهدی جلالیمرجع: سراسری- ۱۳۸۴



$$V_{avg} = \frac{A(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2})}{T(\frac{1}{4} - \frac{1}{8})}$$

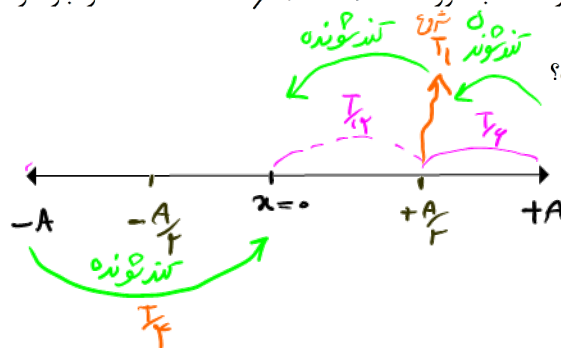
$$|V_{avg}| = \frac{A}{T} \frac{|\frac{1-\sqrt{2}}{2}|}{\frac{1}{8}}$$

$$|V_{avg}| = \frac{A}{T} 4(\sqrt{2}-1)$$

- ۱) $12(\sqrt{2}+1) \frac{A}{T}$
۲) $\frac{12(\sqrt{2}-1)}{v} \frac{A}{T}$
۳) $\frac{12(\sqrt{2}+1)}{v} \frac{A}{T}$
۴) $12(\sqrt{2}-1) \frac{A}{T}$ ✓

۱۹- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.2 \cos 4\pi t$ است. در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{12} \text{ s}$ تا $t_2 = \frac{1}{6} \text{ s}$ حرکت نوسانگر، چند ثانیه تندشونده است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۱



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

$$4\pi = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{1}{2} \text{ s}$$

$$\frac{t_1}{T} = \frac{\frac{1}{12}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{6} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{6}$$

$$\frac{t_2}{T} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{3} \Rightarrow t_2 = \frac{T}{3}$$

در $\frac{T}{6}$ تا $\frac{T}{3}$ حرکت تندشونده است یعنی $\frac{T}{6}$

و در $\frac{T}{3}$ به اندازه $\frac{T}{12}$ حرکت تندشونده است

- ۱) $\frac{5}{6}$
۲) $\frac{7}{6}$
۳) $\frac{7}{12}$
۴) $\frac{13}{24}$ ✓

$$T + \frac{T}{12} = \frac{13T}{12} = \frac{13 \times \frac{1}{2}}{12} = \frac{13}{24} \text{ s}$$

سوالات کنکور سراسری | حرکت هماهنگ ساده

۲۰- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = A \cos \frac{16\pi}{3} t$ است. در ۵ ثانیه اول حرکت، تندی

مرجع: سراسری-۱۴۰۳

متوسط نوسانگر چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن است؟

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

$\frac{\Delta t}{T} = \frac{1.5}{\frac{3}{8}} = \frac{1}{\frac{3}{8}} = \frac{8}{3} = \frac{4}{3}$
 $\Delta t = \frac{4}{3} T = T + \frac{T}{3}$

$\Delta x = 0$
 $\Delta x = -\frac{3}{4} A$
 $\Delta x = \frac{3}{4} A$

$\Delta x = -\frac{3}{4} A = -1.5 A$
 $\Delta L = \frac{3}{4} A + \frac{3}{4} A$
 $L = 1.5 A$

$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{L}{\frac{4}{3} T} = \frac{L}{\frac{4}{3} \cdot \frac{3}{8}} = \frac{L}{\frac{1}{2}} = 2L$
 $V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0}{\Delta t} = 0$
 $\frac{S_{av}}{|V_{av}|} = \frac{2L}{0} = \infty$
 $\frac{S_{av}}{|V_{av}|} = \frac{11}{3}$

① $\frac{11}{3}$ ✓
 ② $\frac{11}{6}$
 ③ $\frac{22}{3}$
 ④ 6

۲۱- نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و مبدأ مختصات نقطه تعادل (مرکز نوسان) است. اگر دامنه حرکت

نوسانگر $2cm$ و بسامد حرکتش $\frac{1}{4} Hz$ باشد، بزرگی سرعت متوسط نوسانگر در کمترین بازه زمانی که از مکان $+\sqrt{2}cm$ در جهت

محور x عبور می‌کند و سپس به مکان $-\sqrt{2}cm$ می‌رسد، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

مرجع: سراسری-۱۳۹۹

$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
 $|V_{av}| = \frac{|-\sqrt{2} - \sqrt{2}|}{\Delta t} = \frac{2\sqrt{2}}{\Delta t}$
 $|V_{av}| = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \frac{cm}{s}$

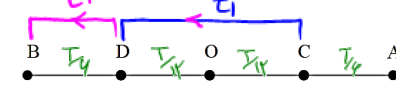
① صفر
 ② $\frac{2\sqrt{2}}{3}$
 ③ $\frac{2\sqrt{2}}{5}$
 ④ $\sqrt{2}$ ✓

از $+\sqrt{2}$ تا $-\sqrt{2}$ یعنی نیم دور $T/2$
 $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{\frac{1}{4}} = 4s \Rightarrow \frac{T}{2} = 2s = \Delta t$

سوالات کنکور سراسری | حرکت هماهنگ ساده

۲۲- متحرکی روی پاره خط AB نوسان هماهنگ ساده حول مرکز تعادل O 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 $\frac{t_1}{t_2}$ چه قدر است؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۶



$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{T}{4}}{\frac{1}{2} \cdot \frac{T}{4}} = 1$$

۱ (۱) ✓

۲ (۲)

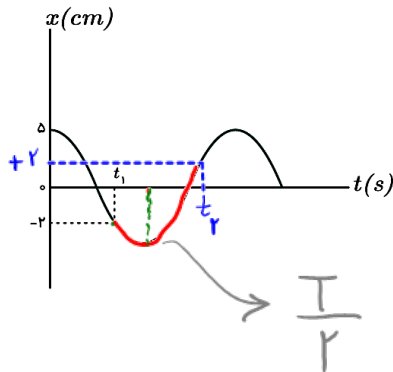
۳ (۳)

۴ (۴)

۲۳- نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده که دوره حرکت آن T است، مطابق شکل است. چه مدت پس از لحظه t_1 نوسانگر

مرجع: سراسری- ۱۴۰۳

برای اولین بار از مکان $x = +2 \text{ cm}$ عبور می‌کند؟



$\frac{T}{3}$ (۱)

$\frac{T}{2}$ (۲) ✓

$\frac{T}{4}$ (۳)

$\frac{2T}{3}$ (۴)