همونطور که تفریق یک نوع جمع و همچنین تقسیم یک نوع ضربه، کسینوس هم یک نوع سینوسه و به راحتی میشه اونها رو به هم تبدیل کرد:

تفریق $۵-۲\Rightarrow ۵+(-۲)$ جمع

تقسیم $۵\div ۲\Rightarrow ۵\times(\frac{۱}{۲})$ ضرب

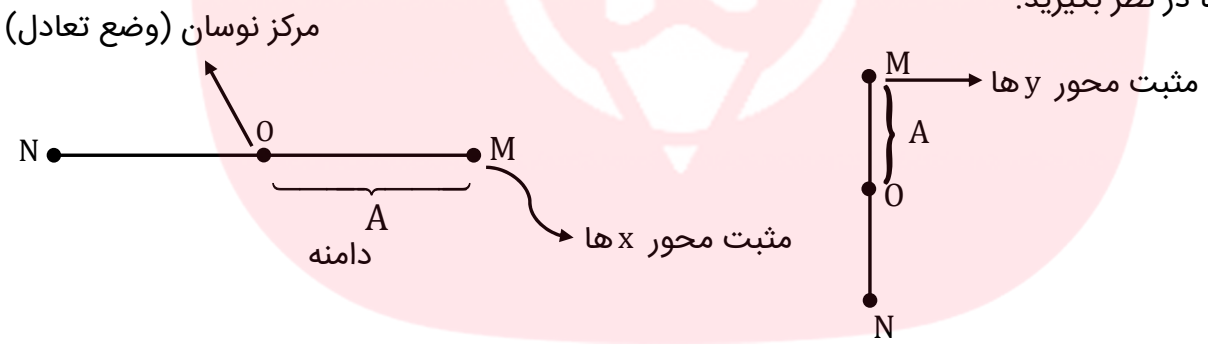
کسینوس $\cos\alpha$ $\Rightarrow$ سینوس $\sin(\alpha+\frac{\pi}{۲})$

بنابراین، ابتدا به کمان مقابل cos، $\frac{\pi}{۲}$ اضافه کنید تا تبدیل به sin بشه. البته برای تبدیل cos به sin روشهای دیگه‌ای هم وجود داره که در فیزیک این روش بهترینه.

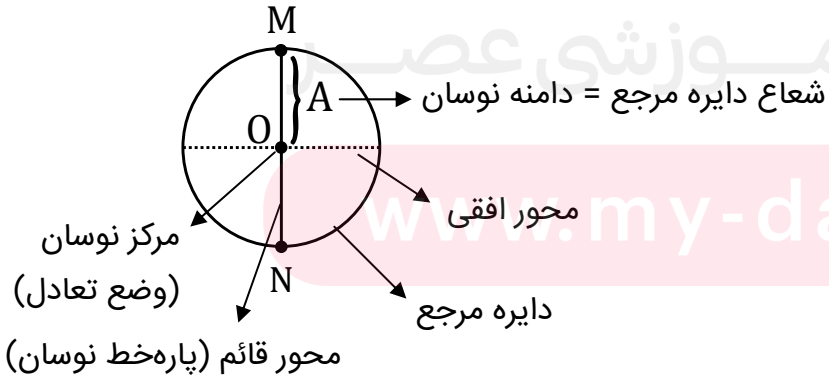
$$\cos\xrightarrow{+\frac{\pi}{۲}}\sin$$

$$\cos\alpha=\sin(\alpha+\frac{\pi}{۲})$$

کار دیگه‌ای که باید بکنید اینه که، حرکت نوسانی را به جای اینکه روی محور x ها در نظر بگیرید، اون‌رو روی محور y ها در نظر بگیرید:

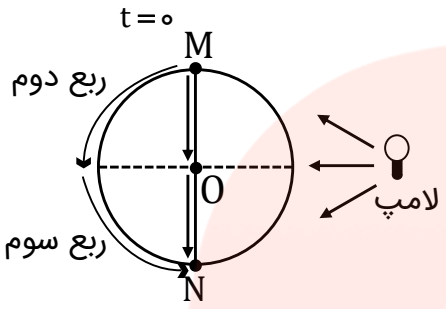


و در آخر، دایره‌ای در نظر بگیرید که پاره‌خط MN، قطر قائم اون باشه و به جای اینکه حرکت نوسانگر رو پاره‌خط MN بررسی کنید، سایه یا تصویر نوسانگر رو بر روی دایره که به اون دایره مرجع می‌گویند بررسی نمایید. با انجام این موارد، علاوه بر ساده‌تر شدن نوسان براتون، سرعت عمل بالایی خواهید داشت و در ضمن تمام مطالب فیزیک و ریاضی براتون همسان میشه، در غیر اینصورت ممکنه فیزیک و ریاضی رو با هم قاطی کنید. ممکنه کمی اولش براتون سخت باشه ولی بهم اعتماد کنید تا نتیجه بهتری بگیریم.



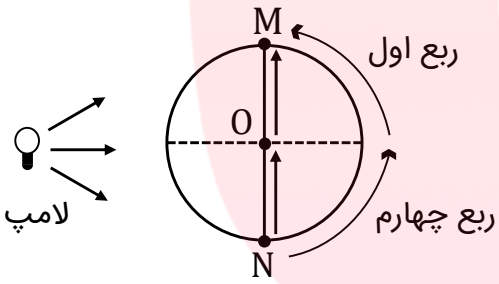
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

حال در نظر بگیرید که نوسانگر بر روی پاره‌خط قائم MN، در حال رفت و برگشت (نوسان) می‌باشد، لامپی را روشن فرض کنید که نور آن به نوسانگر می‌تابد، سایه نوسانگر را بر روی دایره دنبال نمایید.



مبدأ زمان $t=0$ (که لحظه آغاز بررسی حرکت متحرک است و نه شروع حرکت) را در نقطهٔ M در نظر بگیرید. هنگامی که نوسانگر از M به O حرکت می‌کند، تصویر آن بر روی دایره، ربع دوم را طی می‌کند و هنگامی که از O به N می‌رود، تصویرش ربع سوم را می‌پیماید.

حال محل لامپ فرضی را عوض کنید:



هنگامی که نوسانگر از N به O حرکت می‌کند، تصویرش ربع چهارم و هنگامی که از O به M حرکت می‌کند، تصویر آن ربع اول را می‌پیماید. همانطور که می‌بینید جهت حرکت سایه بر روی دایره، پادساعتگرد (جهت دایره مثلثاتی) می‌باشد.

از آنجایی که یک متحرک و سایه‌اش همواره با هم حرکت می‌کنند، از این به بعد به جای نوسانگر، می‌توان سایه آن را بر روی دایره دنبال نمود.

هنگامی که نوسانگر یک رفت و برگشت کامل انجام می‌دهد، سایه‌اش بر روی دایره، یک دور کامل می‌زند که به زمان آن، دوره یا پریود $T(s)$ می‌گویند. بنابراین پیموده شدن 360° بر روی دایره یک دوره طول می‌کشد که می‌توان با آن تناسب بسته و زمان طی شدن زوایای دیگر را بدست آورد.

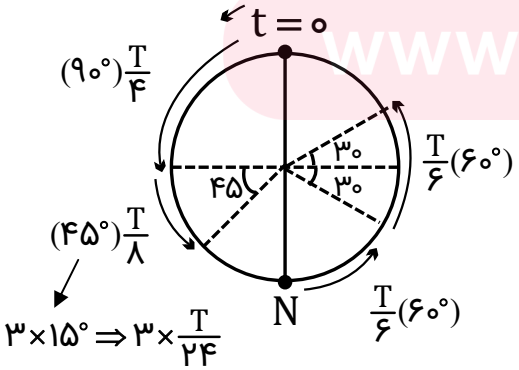
کوچکترین زاویه‌ای که می‌تواند مورد سؤال قرار گیرد 15° است که $\frac{T}{24}$ طول می‌کشد. اسم این روش رو گذاشتم:

روش ز - ز

زمان ↓ زاویه ↓

$15^\circ \rightarrow \frac{T}{24}$

$360^\circ \rightarrow T$



$3\times 15^\circ \Rightarrow 3\times\frac{T}{24}$

www.my-dars.ir

یعنی برای تعیین زمان از زاویه استفاده کنید و برعکس.

معادلهٔ مکان نوسانگر:

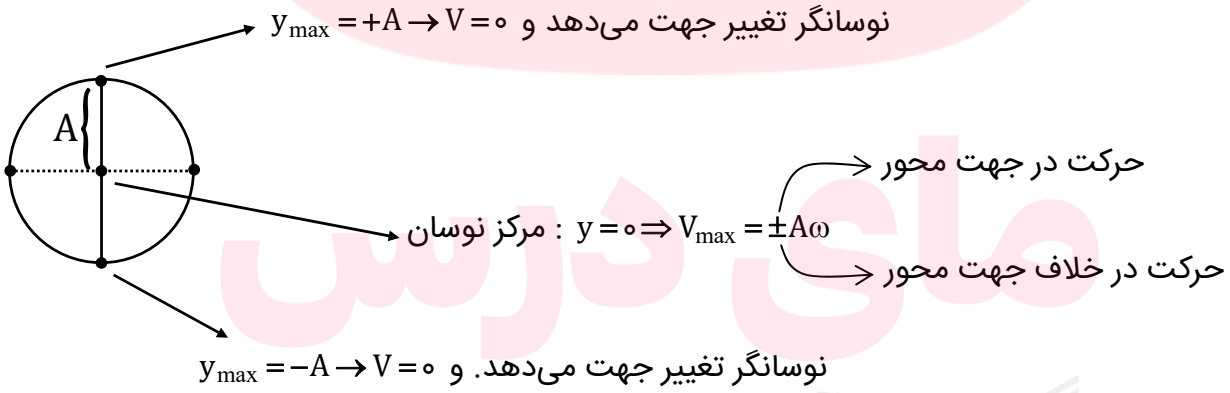
$$x = A\cos(\omega t) \xrightarrow[\cos \to \sin]{x \to y} \boxed{y = A\sin(\omega t + \frac{\pi}{۲})}$$

- مکان (فاصله تا مرکز نوسان O)
- دامنه (نصف طول پاره‌خط نوسان و شعاع دایره مرجع)
- بسامد زاویه‌ای ($\frac{rad}{s}$) (زاویه پیموده شده توسط سایه بر روی دایره در یک ثانیه)
- نشان‌دهنده محل مبدأ زمان $t = ۰$ بر روی دایره

$$y = \underbrace{A\sin(\omega t + \frac{\pi}{۲})}_{\pm ۱} \to y_{max} = \pm A$$

$$V = \underbrace{A\omega\cos(\omega t + \frac{\pi}{۲})}_{\pm ۱} \to V_{max} = \pm A\omega$$

به جای حفظ کردن این روابط، از روی شکل معلومه که y_{max} برابر $\pm A$ می‌شد.



در اثر مشتق‌گیری هم که مشتق کمان یعنی ω به‌صورت ضریب بیرون می‌آید:

$$V_{max} = \pm A\omega$$

$$a_{max} = \pm A\omega^{۲}$$

جالبه که معادلهٔ سرعت در کتاب نیست، اما بیشینه آن هست!!!

نکته مهم: جریان متناوب (در فیزیک یازدهم) دقیقاً به مانند نوسان بوده و هر آنچه آموختید را در جریان متناوب می‌توانید استفاده نمایید.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

جمع و جور نوسان:

ابتدا پاره‌خط افقی نوسان را قائم نموده و دایره مرجع را برای نوسانگر رسم کـرده و سـایه نوسـانگر را دنبـال نمایید. سپس با اضافه کردن $\frac{\pi}{۲}$، معادلهٔ مکان را به فرم sin تبدیل نمایید. حال یکی از انواع سؤالات زیـر را خواهید دید:

نوع اول ⟵ مستقل از زمان $\xleftarrow{\text{حل}}$ با مثلثات و ریاضی و دایره مرجع

نوع دوم ⟵ زماندار $\xleftarrow{\text{حل}}$ بادایره مرجع و قانون ز – ز (تناسب)

نوع سوم ⟵ انرژی $\xleftarrow{\text{حل}}$ روم به دیوار با فرمول حل کنید! ($E=\frac{۱}{۲}m\omega^{۲}A^{۲}$ انرژی مکانیکی)

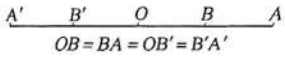
نوع چهارم ⟵ فنر $\xleftarrow{\text{حل}}$ $\omega=\sqrt{\frac{k}{m}}$, $T=۲\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

نوع پنجم ⟵ آونگ ساده $\xleftarrow{\text{حل}}$ $T=۲\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}\simeq ۲\sqrt{\ell}$

نوع ششم ⟵ نمودار $\xleftarrow{\text{حل}}$ ترکیب موارد بالا و مفاهیم سینماتیک

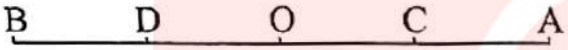
مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱- در شکل زیر، اگر متحرکی بین دو نقطه‌ی A و A' حرکت هماهنگ ساده انجام دهد و فاصله‌ی OB را در مدت $\frac{۱}{۳۰۰}s$ طی کند، بسامد نوسان چند هرتز است؟



۱) ۲۵ ۲) ۳۷/۵
۳) ۵۰ ۴) ۷۵

۲- متحرکی روی پاره‌خط AB حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر $AC = CO = OD = DB$ باشد و متحرک فاصله‌ی CD را در $t_۱$ ثانیه و فاصله‌ی DB را در $t_۲$ ثانیه طی کند، نسبت $\frac{t_۱}{t_۲}$ چقدر است؟



۱) ۱ ۲) ۲
۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

۳- نوسانگری که در لحظه‌ی $t = ۰$ در مکان بیشینه‌ی خود قرار دارد، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر این نوسانگر در لحظه‌ی $t = ۰/۷۵s$ برای اولین بار از مرکز نوسان عبور کند، در بازه‌ی زمانی صفر تا ۱۰s، چند ثانیه حرکت نوسانگر کندشونده است؟

۱) ۴/۷۵ ۲) ۵/۵ ۳) ۵/۲۵ ۴) ۵

۴- معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI، به صورت $x = A\cos(۴۰\pi t)$ است. در فاصله‌ی زمانی $t = \frac{۱}{۱۲۰}s$ تا $t = \frac{۱}{۱۲}$، جهت حرکت نوسانگر چند بار عوض می‌شود؟

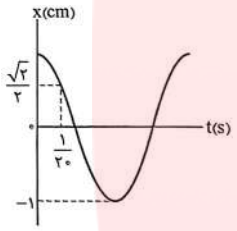
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۵- در یک حرکت هماهنگ ساده، نوسانگر در لحظه‌ی t_1 در مکان $+\frac{A}{\sqrt{۲}}$ و در لحظه‌ی $t_۲ > t_۱$ در مکان $+\frac{A}{۲}$ قرار دارد. اندازه‌ی بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در بازه‌ی t_1 تا $t_۲$ کدام است؟ (A دامنه‌ی نوسان، T دوره‌ی تناوب حرکت و در $t = ۰$ نوسانگر در مکان $x = +A$ است.)

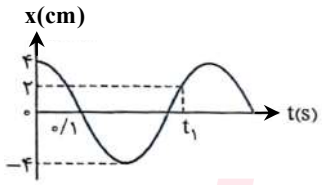
۱) $۱۲(\sqrt{۲}+۱)\frac{A}{T}$ ۲) $\frac{۱۲(\sqrt{۲}-۱)}{۷}\frac{A}{T}$ ۳) $\frac{۱۲(\sqrt{۲}+۱)}{۷}\frac{A}{T}$ ۴) $۱۲(\sqrt{۲}-۱)\frac{A}{T}$

۶- نمودار مکان- زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل مقابل است. دوره‌ی آن چند ثانیه است؟



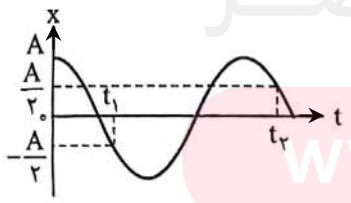
۱) ۰/۱
۲) ۰/۲
۳) ۰/۳
۴) ۰/۴

۷- شکل مقابل، نمودار مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده را نشان می‌دهد. لحظه‌ی t_1 بر حسب ثانیه مطابق با کدام گزینه است؟ (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)



۱) $\frac{۱}{۳۰}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$
۳) $\frac{۱}{۱۲۰}$ ۴) $\frac{۴}{۱۰}$

۸- در نمودار روبه‌رو که مربوط به حرکت هماهنگ ساده‌ی یک نوسانگر است، $t_۲ - t_۱$ چند برابر دوره‌ی تناوب است؟



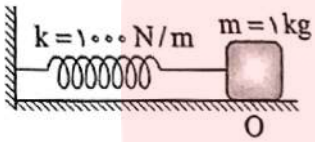
۱) $\frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{۵}{۶}$
۳) $\frac{۶}{۵}$
۴) $\frac{۱۱}{۱۲}$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۹- وزنه‌ای به جرم ۲۴۰g را به فنر بدون جرمی با ثابت k وصل کرده و با دامنه‌ی کم در راستای افق به نوسان درمی‌آوریم. چند گرم به جرم وزنه اضافه کنیم تا دوره‌ی نوسانات آن ۲۵ درصد افزایش یابد؟
(کانون فرهنگی آموزش ۹۸)

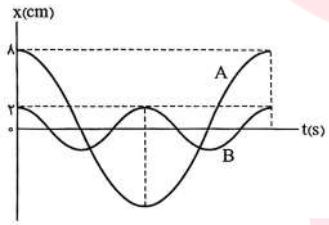
۱) ۳۷۵ ۲) ۶۳۵ ۳) ۱۲۰۰ ۴) ۱۳۵

۱۰- در شکل زیر، جسم روی سطح افقی بدون اصطکاکی در نقطه‌ی O در حال سکون قرار دارد. اگر جسم را به اندازه‌ی ۱۰cm به سمت راست کشیده و رها کنیم، بعد از رها کردن، حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا جسم به نقطه‌ی O برگردد؟ ($\pi^2 \simeq 10$) (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)



۱) $\frac{1}{10}$ ۲) $\frac{1}{15}$
۳) $\frac{1}{20}$ ۴) $\frac{1}{35}$

۱۱- با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به مکان- زمان دو نوسان‌کننده A و B است و جرم جسم A، ۴ برابر جرم جسم B است، بیشینه‌ی نیروی وارد بر جسم A چند برابر بیشینه‌ی نیروی وارد بر جسم B است؟



۱) ۶۴
۲) $\frac{1}{4}$
۳) ۱۶
۴) ۴

۱۲- معادله‌ی نیرو- مکان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $F = -\pi^2 x$ است. اگر جرم نوسانگر ۱۰g باشد، این نوسانگر در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

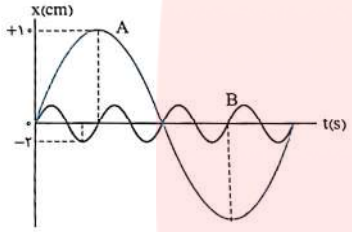
۱) ۱۵۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۲۰۰

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۳- اگر E و m به ترتیب انرژی مکانیکی و جرم یک نوسانگر ساده باشند، تندی نوسانگر در لحظه‌ی عبور از نقطه‌ی تعادل برابر با کدام است؟ (کمیت‌ها در SI است.)

۱) $(\frac{۲E}{m})^{\frac{۱}{۲}}$ ۲) $\frac{E}{۲m^۲}$ ۳) $\frac{۲E}{m^۲}$ ۴) $(\frac{E}{۲m})^{\frac{۱}{۲}}$

۱۴- شکل روبه‌رو، نمودار مکان- زمان دو نوسانگر A و B را نشان می‌دهد. اگر جرم نوسانگر B، ۵ برابر جرم نوسانگر A باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر A چند برابر انرژی مکانیکی نوسانگر B است؟



۱) $\frac{۵}{۱۶}$ ۲) $\frac{۱۶}{۵}$ ۳) $\frac{۵}{۹}$ ۴) $\frac{۱۶}{۲۵}$

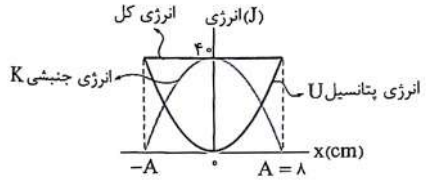
۱۵- انرژی مکانیکی نوسانگر ساده‌ای به جرم ۱۰۰g برابر ۲۰mJ است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر ۱۵mJ است، بزرگی سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۱) $۱۰\sqrt{۱۰}$ ۲) $۲۰\sqrt{۱۰}$ ۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۱۰}$ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۲۰}$

۱۶- در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل یک نوسانگر ساده، ۸ برابر انرژی جنبشی آن است، سرعت نوسانگر $۲\frac{m}{s}$ است. بیشینه‌ی سرعت این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

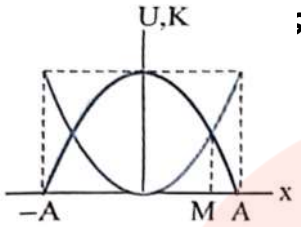
۱۷- نمودار تغییر انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک نوسان‌کننده به جرم ۵۰۰g که در راستای محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، به صورت شکل مقابل است. بسامد نوسان چند هرتز است؟ $(\pi = \sqrt{۱۰})$



۱) ۵۰
۲) ۴۰
۳) ۲۵
۴) ۱۰

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۸- نمودارهای انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی نوسانگر ساده‌ای بر حسب مکان رسم شده است. تندی نوسانگر در نقطه‌ی $x = M$ چند برابر تندی بیشینه‌اش است؟ ($x = ۰$ نقطه;



۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{۳}{۴}$

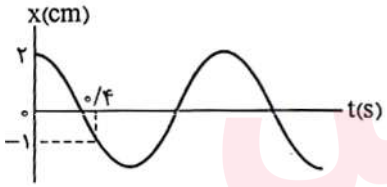
۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۱۹- دامنه‌ی حرکت نوسانگری $۵cm$ و دوره‌ی تناوب حرکتش $\frac{۱}{۱۰}s$ است. لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۰۰π ۲) ۵۰π ۳) $۲۵\pi\sqrt{۳}$ ۴) $۵۰\pi\sqrt{۲}$

۲۰- نمودار مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل مقابل است. به ترتیب از راست به چپ بیشینه‌ی تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است و در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه تندی نوسانگر برای دومین بار بیشینه می‌شود؟ (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)



۱) $۰/۹, \frac{\pi}{۳۰}$ ۲) $۰/۳, \frac{۲۰\pi}{۳}$

۳) $۰/۹, \frac{۲۰\pi}{۳}$ ۴) $۰/۳, \frac{\pi}{۳۰}$

۲۱- معادله شتاب- مکان آونگ ساده‌ای در نوسانات کم‌دامنه و در SI به صورت $a + \pi^۲x = ۰$ است. اگر $g = \pi^۲ \frac{m}{s^۲}$ فرض شود، طول آونگ چند متر است؟

۱) $۰/۵$ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) $\sqrt{۱۰}$

مای درس
www.mydars.ir

۲۲- آونگ ساده‌ای به طول $80cm$ با دامنه‌ی کم در حال نوسان است. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دوره‌ی نوسان آن نصف شود؟

۱) ۶۰ سانتی‌متر کاهش دهیم.
۲) ۶۰ سانتی‌متر افزایش دهیم.
۳) ۲۰ سانتی‌متر کاهش دهیم.
۴) ۲۰ سانتی‌متر افزایش دهیم.

۲۳- اگر طول آونگ ساده‌ای را که نوسان‌های کم‌دامنه انجام می‌دهد، $22cm$ افزایش دهیم، دوره‌ی نوسان‌های آن ۲۰ درصد تغییر می‌کند، طول اولیه‌ی آونگ چند سانتی‌متر بوده است؟

۱) ۲۸
۲) ۲۰
۳) ۵۰
۴) ۷۲

۲۴- دوره تناوب آونگ ساده‌ی کم‌دامنه‌ای در سطح سیاره‌ی A برابر با $4s$ است. اگر جرم سیاره‌ی B، ۲ برابر جرم سیاره‌ی A و شعاع آن، ۴ برابر شعاع سیاره‌ی A باشد، دوره‌ی تناوب این آونگ در سطح سیاره‌ی B چند ثانیه است؟ (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)

۱) $\sqrt{2}$
۲) ۲
۳) ۸
۴) $8\sqrt{2}$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱- معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = ۰/۳\cos(\frac{\pi}{۲}t)$ می‌باشد. چند ثانیه پس از لحظه‌ی $t = ۰$ بردار سرعت متحرک برای اولین بار هم‌جهت با محور x خواهد شد؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۲- معادله‌ی مکان- زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = ۰/۰۳\cos(\frac{\pi}{۲}t)$ است. این نوسانگر در فاصله‌ی زمانی $۰ \le t \le ۶s$ چند سانتی‌متر مسافت را پیموده است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۸

۳- یک دستگاه وزنه- فنر به صورت هماهنگ ساده نوسان می‌کند. حداکثر و حداقل طول فنر در طی یک نوسان به ترتیب ۱۲ و ۱۸ سانتی‌متر است. اگر جرم وزنه ۲ کیلوگرم و ثابت فنر ۲۰۰ نیوتون بر متر باشد، معادله‌ی حرکت این نوسانگر در SI کدام است؟

۱) $x = ۳\cos(۱۰۰t)$ ۲) $x = ۳\cos(۱۰t)$

۳) $x = ۰/۰۳\cos(۱۰t)$ ۴) $x = ۰/۰۳\cos(۱۰۰t)$

۴- یک وزنه‌ی ۸۰ نیوتونی را از انتهای یک فنر قائم می‌آویزیم و فنر ۱۰cm کشیده می‌شود و وزنه به حالت تعادل می‌رسد. اگر همین فنر را در حالی که به یک وزنه ۲ کیلوگرمی متصل است. روی میز بدون اصطکاک به نوسان درآوریم، در مدت دو دقیقه چند نوسان انجام می‌دهد؟ $(\pi = ۳)$

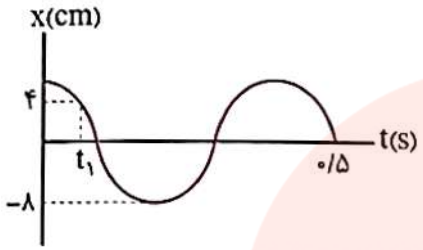
۱) ۲۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

۵- جسمی به جرم ۱۰ کیلوگرم به فنری به ثابت $۲۵۰\frac{N}{m}$ متصل شده است، فنر را با دامنه‌ی ۳ سانتی‌متر در راستای قائم به صورت هماهنگ ساده به نوسان درمی‌آوریم. در لحظه‌ی ..... ثانیه برای اولین بار سرعت متحرک بیشینه شده و سرعت بیشینه‌ی آن ..... متر بر ثانیه است. $(\pi = ۳)$

۱) ۰/۳ و ۰/۱۵ ۲) ۰/۳ و ۲ ۳) ۰/۱۵ و ۰/۱۵ ۴) ۰/۱۵ و ۲

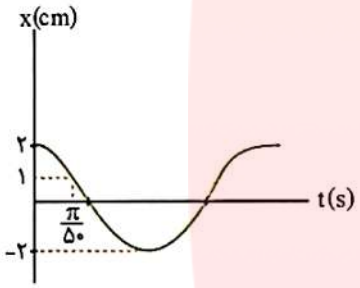
گروه آموزشی عصر
www.asrsch.com

۶- نمودار مکان- زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. اندازه‌ی شتاب نوسانگر در لحظه‌ی t_1 چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi^2 = 10)$



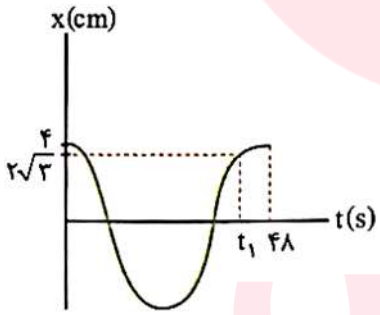
۱) ۲/۵
۲) ۵
۳) ۷/۵
۴) ۱۰

۷- شکل زیر نمودار مکان- زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای را نشان می‌دهد. اندازه‌ی بیشینه‌ی شتاب نوسانگر چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۱) $\frac{۹}{۵۰}$
۲) $\frac{۵۰}{۹}$
۳) $\frac{۹}{۱۰۰}$
۴) $\frac{۱۰۰}{۹}$

۸- نمودار مکان- زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. t_1 برابر چند ثانیه است؟



۱) ۴۲
۲) ۴۴
۳) ۳۴
۴) ۴۰

۹- متحرکی روی پاره‌خط AB حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر $AC = CO = OD = DB$ باشد و اگر کمترین زمان لازم برای آنکه متحرک، فاصله‌ی CD را طی کند برابر t_1 و کمترین زمان لازم برای آن که متحرک فاصله‌ی DB را طی کند برابر t_2 باشد، نسبت $\frac{t_1}{t_2}$ چقدر است؟

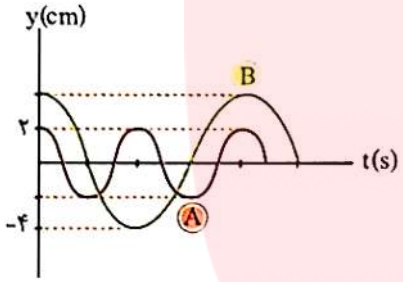
۱) ۱
۲) ۱
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) $\frac{۴}{۳}$

مای درس
www.my-dars.ir

۱۰- نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۱۲ سانتی‌متر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این نوسانگر دو جابه‌جایی مساوی و متوالی را بدون تغییر جهت انجام می‌دهد که مجموع آنها برابر دامنه نوسان است. اگر هر یک از این جابه‌جایی‌ها در مدت ۰/۰۴ ثانیه انجام شود، بیشینه‌ی سرعت این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = ۳$)

۱) صفر ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۱- شکل زیر مربوط به نمودار مکان- زمان دو نوسانگر ساده‌ی A و B است. جرم A، ۲ برابر جرم جسم B است. بیشینه‌ی نیروی وارد بر جسم A چند برابر بیشینه‌ی نیروی وارد بر جسم B است؟



۱) ۲
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $\frac{۱}{۴}$
۴) ۴

۱۲- معادله‌ی حرکت یک هماهنگ ساده در SI به صورت $x = ۰/۰۵\cos(۲۰\pi t)$ می‌باشد. تندی نوسانگر در لحظه‌ای که انرژی جنبشی و پتانسیل آن با هم برابرند چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($\pi^۲ \simeq ۱۰$)

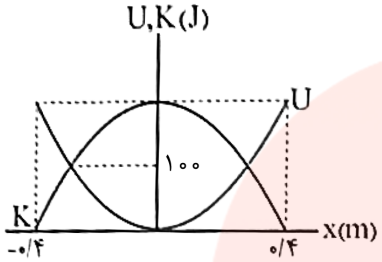
۱) ۱۰ ۲) $\sqrt{۵}$ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۲۵

۱۳- نوسانگری به جرم ۱۰۰g به انتهای فنری با ثابت $۴۰\frac{N}{m}$ بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر انرژی مکانیکی نوسانگر ۸mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، تندی حرکت نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۱۰}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۵}$ ۳) $۱۰\sqrt{۲}$ ۴) $۲۰\sqrt{۲}$

مای درس
www.my-dars.ir

۱۴- نمودار انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل بر حسب مکان یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل است. اگر بسامد نوسان $۵۰۰Hz$ باشد، جرم نوسانگر چند گرم است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$



۱) $۰/۲۵\times۱۰^{-۳}$

۲) ۵۰

۳) ۰/۲۵

۴) ۵۰×۱۰^{-۳}

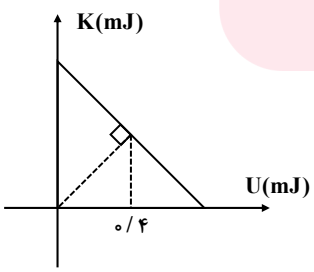
۱۵- معادله‌ی نیرو- مکان آونگی به طول $۴۰cm$ که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در SI به صورت $F = -۱۰۰x$ است. جرم آونگ چند کیلوگرم است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۰/۴ ۲) ۴ ۳) ۴۰ ۴) ۰/۰۴

۱۶- آونگی درون یک آسانسور که با شتاب $۷/۳۵\frac{m}{s^۲}$ به شکل کندشونده به سمت بالا حرکت می‌کند قرار دارد و دوره‌ی تناوب این آونگ برابر ۴ ثانیه است. اگر آونگ را از داخل آسانسور خارج کنیم، دوره‌ی آن چند ثانیه خواهد شد؟ $(g = ۹/۸\frac{m}{s^۲})$

۱) ۱۲ ۲) ۸ ۳) ۴ ۴) ۲

۱۷- نمودار انرژی جنبشی نوسانگری به جرم ۱۰ گرم برحسب انرژی پتانسیل آن مطابق شکل زیر است. بیشینه تندی این نوسانگر چند $\frac{m}{s}$ است؟



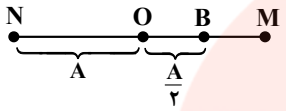
۱) ۰/۲ ۲) $۰/۲\sqrt{۲}$

۳) ۰/۴ ۴) $۰/۴\sqrt{۲}$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

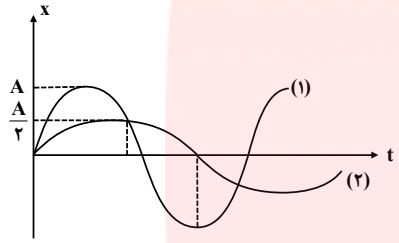
۱۸- نوسانگر ساده‌ای در مدت ۲ دقیقه ۲۰ بار طول پاره‌خط MN را می‌پیماید. حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا این نوسانگر پس از نقطهٔ B بعد از یک بار تغییر جهت دارای انرژی جنبشی و پتانسیل برابر شود؟

۱) ۰/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۳/۵ ۴) ۵/۵



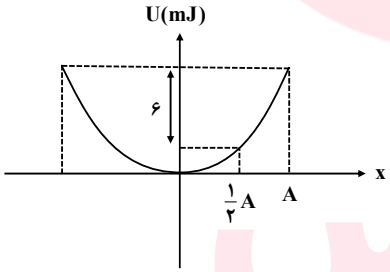
۱۹- نمودار مکان- زمان دو نوسانگر (۱) و (۲) با جرمهای برابر مطابق شکل زیر است. بیشینه انرژی پتانسیل نوسانگر (۲) چند برابر نوسانگر (۱) است؟

۱) $\frac{۹}{۱۶}$ ۲) ۹ ۳) $\frac{۱}{۹}$ ۴) $\frac{۱۶}{۹}$



۲۰- نمودار انرژی پتانسیل نوسانگری برحسب مکان آن مطابق شکل زیر است. بیشینه انرژی جنبشی این نوسانگر چند میلی‌ژول است؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸



۲۱- در حرکت نوسانی ساده، تندی متوسط نوسانگر بین دو لحظه‌ای که انرژی‌های جنبشی و پتانسیل در آن‌ها باهم برابر بوده و نوسانگر بین آن دو لحظه یکبار از نقطهٔ بازگشت عبور می‌کند، کدام است؟ (A دامنه و T دوره نوسانگر است.)

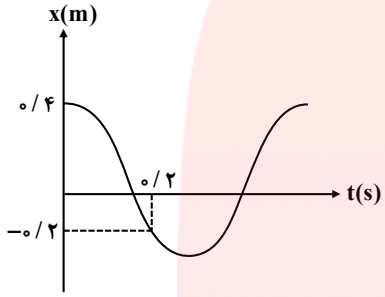
۱) $\frac{۴A}{T}$ ۲) $\frac{۴\sqrt{۲}A}{T}$ ۳) $\frac{۲A}{T}$ ۴) $(۸-۴\sqrt{۲})\frac{A}{T}$

مای درس
www.my-dars.ir

۲۲- هنگامی که بزرگی تندی، یک نوسانگر ساده نصف تندی بیشنه آن است، انرژی جنبشی نوسانگر چند برابر انرژی پتانسیل آن است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) ۳ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) ۲

۲۳- نمودار مکان- زمان نوسانگری به‌صورت شکل زیر است. هنگامی که این نوسانگر در ۱۰ سانتی‌متری وضع تعادل قرار دارد، بزرگی سرعت آن چند $\frac{m}{s}$ است؟ $(\pi = ۳)$



۱) ۲ ۲) $۲\sqrt{۲}$

۳) $۲\sqrt{۳}$ ۴) $\sqrt{۱۵}$

۲۴- به انتهای یک سیم نازک فلزی، گلوله‌ای متصل کرده و به نوسان درمی‌آوریم. اگر دمای سیم ۳۶۰ درجه فارنهایت افزایش یابد، دوره آونگ چند درصد تغییر خواهد کرد؟ (ضریب انبساط سیم فلزی $۲/۲\times۱۰^{-۳}K^{-۱}$ است.)

۱) ۱۲ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۴۴

۲۵- چند مورد از موارد زیر در مورد حرکت نوسانی صحیح نیست؟

الف) اگر بسامد واداشته یک نوسانگر، بزرگتر از بسامد طبیعی آن باشد، دامنهٔ نوسانات افزایش خواهد یافت.

ب) هنگامی که بسامد واداشته و بسامد طبیعی نوسانگر برابر باشند، پدیدهٔ تشدید رخ خواهد داد.

پ) در نقاط بازگشت حرکت هماهنگ ساده (SHM) ، انرژی پتانسیل بیشینه می‌شود.

ت) در تابستان، ساعت آونگ‌دار تمام فلزی عقب می‌افتد.

ث) هنگامی که جهت شتاب آسانسوری که به طرف بالا می‌رود روبه پایین باشد، ساعت آونگ‌دار داخل آن جلو می‌افتد.

ج) زمانی که طول می‌کشد تا نوسانگر ساده‌ای مسافتی به اندازه یک دامنه طی کند برابر $\frac{۱}{۴}$ دوره است.

چ) هنگامی که آونگ ساده‌ای را از هوا داخل آب می‌بریم، دورهٔ آن تغییری نمی‌کند.

ح) هنگامی که انرژی جنبشی و پتانسیل یک نوسانگر ساده با هم برابر می‌شوند، بزرگی تندی نوسانگر $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ تندی بیشینه می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴