Kanoon.ir

درخت تو گر بار دانش بگیرد

به زیر آوری چرخ نیلوفری را

شما با دانلود این نمونه سوال، کد تخفیف خرید کتاب از سایت کانون بوک دریافت می کنید

برای دریافت کد جایزه خود، عدد 33 را به سر شماره 90008451 ارسال کنید.

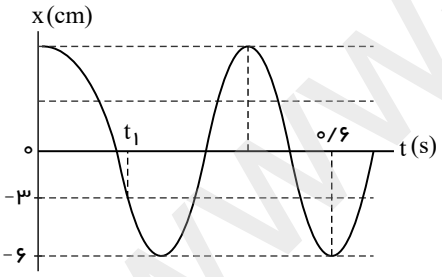
kanoonBook.ir

www.kanoon.ir

نام و نام خانوادگی:

تعداد صفحه: ۵

دبیرستان ماندگار البرز

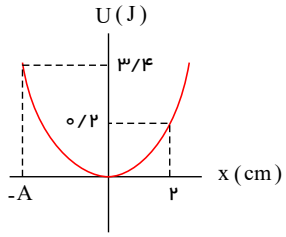
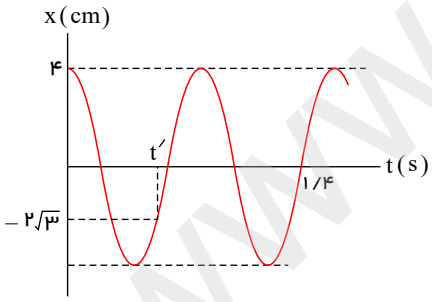
ردیف		نمره
۱	معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = ۰/۰۵\cos ۵\pi t$ است. در چه لحظه‌ای پس از زمان صفر، برای دومین بار انرژی جنبشی آن بیشینه می‌شود؟	
۲	جای خالی را با واژهٔ مناسب پر کنید.	
	الف در نقطهٔ تعادل حرکت هماهنگ ساده سامانهٔ جرم – فنر، انرژی ..... نوسانگر صفر است.	
۳	درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های «درست» و «نادرست» مشخّص کنید.	
	الف دورهٔ تناوب آونگ ساده به جرم وزنهٔ متصل به آونگ بستگی دارد.	
	ب تاب خوردن کودک که به‌طور دوره‌ای هل داده می‌شود مثالی از نوسان واداشته است.	
۴	معادلهٔ مکان – زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای با دامنهٔ $۰/۰۶m$ و بسامد $۲/۵Hz$ را بنویسید با فرض اینکه در لحظهٔ $t = ۰s$ نوسانگر در بیشینه فاصله از نقطهٔ تعادل $(x = +A)$ باشد.	
۵	انرژی مکانیکی یک نوسانگر وزنه ـ فنر که روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حال نوسان است برابر $۱۰J$ و جرم وزنهٔ این نوسانگر $۰/۴kg$ است. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است، تندی حرکت نوسانگر چند $\frac{m}{s}$ است؟	
۶	یک فنر روی سطح افقی (بدون اصطکاک) به وزنه‌ای ۲۰۰ گرمی متصل است و حرکت هماهنگ ساده، با دامنهٔ $۵cm$ و بسامد زاویه‌ای $۲۰\frac{rad}{s}$ انجام می‌دهد. انرژی مکانیکی این نوسانگر چند ژول است؟	
۷	نمودار مکان – زمان نوسانگری مطابق شکل داده شده است: 	
	الف معادلهٔ حرکت این نوسانگر را بنویسید. (SI)	
	ب مقدار t_1 را به دست آورید:	
	پ اندازهٔ شتاب نوسانگر را در لحظهٔ t_1 محاسبه کنید. $(\pi^2 \simeq ۱۰)$	

www-kanoon.ir

نام و نام خانوادگی:

تعداد صفحه: ۵

دبیرستان ماندگار البرز

ردیف		نمره
۸	نوسانگری به جرم m_1 به فنری با ثابت k متصل بوده و روی پاره‌خطی به طول $30cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و نوسانگر دیگری نیز به جرم $m_2 = 2m_1$ روی پاره‌خطی به طول $40cm$ در حال نوسان است. اگر هر دو جسم از انتهای سمت راست شروع به حرکت کنند، مشاهده می‌کنیم که در مدتی که جرم m_1 مسافت $45cm$ را طی کرده است، جسم $m_2 = 2m_1$ مسافت $40cm$ را می‌پیماید. الف) دورهٔ نوسان m_1 چند برابر دورهٔ نوسان m_2 است؟ ب) بیشینهٔ انرژی پتانسیل جرم m_2 چند برابر بیشینهٔ انرژی پتانسیل جرم m_1 است؟ پ) در مدتی که جرم m_1، ۱۲ نوسان کامل انجام می‌دهد، جرم m_2 چند نوسان انجام داده است؟	
۹	نمودار انرژی پتانسیل یک نوسانگر وزنه - فنر برحسب مکان آن به‌صورت شکل زیر است. اگر جرم وزنه برابر با ۴۰۰ گرم باشد، سرعت نوسانگر هنگامی که در مکان $x = +2cm$ قرار داشته و بزرگی سرعت آن در حال کاهش است، چند متر بر ثانیه است؟ (از تمام اصطکاک‌ها صرف‌نظر شود.) 	
۱۰	معادلهٔ نیرو - مکان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $F = -\pi^2 y$ است. اگر این نوسانگر در هر دقیقه ۳۰۰ نوسان کامل انجام دهد، جرم این نوسانگر چند گرم است؟	
۱۱	نمودار مکان - زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل زیر است. الف) معادلهٔ مکان - زمان این نوسانگر را بنویسید. (SI) ب) مقدار t' چند ثانیه است؟ پ) اندازهٔ شتاب نوسانگر را در لحظهٔ t' محاسبه کنید. (SI) ت) اگر جرم نوسانگر ۲۵۰g باشد در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۰٫۲۵J است، سرعت نوسانگر چند (m/s) است؟ $(\pi^2 \simeq 10)$ 	

www.kanoon.ir

نام و نام خانوادگی:

تعداد صفحه: ۵

دبیرستان ماندگار البرز

ردیف		نمره
۱	انرژی جنبشی اولین بار در $\frac{T}{۴}$ و دومین بار در $\frac{۳T}{۴}$ بیشینه می‌شود. $T=\frac{۲\pi}{\omega}\rightarrow T=\frac{۲\pi}{۵\pi}=۰/۴s$ $t=\frac{۳T}{۴}\rightarrow t=۰/۳s$	
۲		
	الف پتانسیل	
۳		
	الف نادرست	
	ب درست	
۴	$x=A\cos\omega t \qquad \omega=r\pi f$ $x=۰/۰۶\cos(۲\pi\times ۲/۵)t$ $x=۰/۰۶\cos ۵\pi t$	
۵	$E=K+U \qquad E=۲k=۲(\frac{۱}{۲}\times mv^۲) \qquad ۱۰=۲(\frac{۱}{۲}\times ۰/۴\times v^۲) \qquad v=۵\frac{m}{s}$	
۶	$E=\frac{۱}{۲}mw^۲A^۲ \qquad E=\frac{۱}{۲}\times ۰/۲\times(۲۰^۲\times ۰/۰۵^۲) \qquad E=۰/۱J$	
۷		
	الف $A=۶cm=\frac{۶}{۱۰۰}m$ $۰/۶s=T+\frac{T}{۲}=\frac{۳T}{۲}\rightarrow \boxed{T=۰/۴s}\rightarrow \boxed{\omega=\frac{۲\pi}{T}=\frac{۲\pi}{۰/۴}=۵\pi\ rad/s}$ $x=A\cos(\omega t)\rightarrow \boxed{x=۰/۰۶\cos(۵\pi t)}$	
	ب $x=-۰/۰۳m=۰/۰۶\cos(۵\pi t)\rightarrow \cos(۵\pi t)=-\frac{۱}{۲}$ $۵\pi t=\underbrace{(\pi-\frac{\pi}{۳})}_{\text{برای اولین بار}}\ \text{یا}\ \underbrace{(\pi+\frac{\pi}{۳})}_{\text{برای دومین بار}}\ \text{یا}\ \underbrace{(۳\pi-\frac{\pi}{۳})}_{\text{برای سومین بار}}\ \text{یا...}\Rightarrow ۵\pi t=\pi-\frac{\pi}{۳}$ $x=-۳cm$ $x=-۳cm$ $x=-۳cm$ $۵\not{\pi}\ t=\frac{۲\not{\pi}}{۳}\rightarrow \boxed{t=\frac{۲}{۱۵}s}$	
	پ برای نوسانگر سامانهٔ جرم فنری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. $F_{net}=ma\rightarrow F_e=ma\rightarrow -kx=ma\rightarrow \boxed{a=-\frac{k}{m}x} \quad (*)$	

www-kanoon-ir

ردیف		نمره
	$\omega=\sqrt{\frac{k}{m}} \rightarrow \boxed{\omega^2=\frac{k}{m}} \xrightarrow{(*)} \boxed{a=-\omega^2 x} \xrightarrow[\omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{2\pi}{0/4}=5\pi\ rad/s]{x=-0/03m} a=-25\pi^2\times\frac{3}{100}\rightarrow a=-7/5 m/s^2 \rightarrow \boxed{|a|=7/5 m/s^2}$	
۸	**الف) ابتدا تعیین می‌کنیم، مسافتی که هریک طی می‌کند، چه کسری از مسافت طی‌شده در هر دو راه است. سپس زمان طی مسافت را با دورهٔ حرکت آن مقایسه می‌کنیم. یعنی:** $m_1 \rightarrow$ طول پارەخط نوسان $=30cm=2A_1 \rightarrow A_1=15cm \Rightarrow \frac{\text{مسافت طی‌شده}}{A_1}=\frac{45cm}{15cm}=3 \rightarrow L_1=3A_1$ **توجه :** $\frac{\text{زمان}\ T}{t}=\frac{\text{مسافت طی شده}\ 4A}{L} \Rightarrow \frac{t}{T}=\frac{L}{4A} \rightarrow \frac{t_1}{T_1}=\frac{L_1}{4A_1}=\frac{3A_1}{4A_1}=\frac{3}{4} \rightarrow \boxed{t_1=\frac{3}{4}T_1}$ $m_2 \rightarrow$ طول پارەخط نوسان $=40cm=2A_2 \rightarrow A_2=20cm \Rightarrow \frac{t_2}{T_2}=\frac{L_2}{4A_2}=\frac{40cm}{80}=\frac{1}{2} \rightarrow \boxed{t_2=\frac{1}{2}T_2}$ **در مدت زمانی که نوسانگر اولی $\frac{3}{4}$ دورهٔ خود را طی می‌کند، نوسانگر دوم، $\frac{1}{2}$ دورهٔ خود را طی می‌کند:** $\frac{3}{4}T_1=\frac{1}{2}T_2 \rightarrow T_1=\frac{2}{3}T_2$ **ب)** $E=U_{max}=K_{max}=\frac{1}{2}mv_{max}^2=\frac{1}{2}mA^2\omega^2 \quad (1)$ $\omega=\frac{2\pi}{T} \xrightarrow[\omega\propto\frac{1}{T}]{T_1=\frac{2}{3}T_2} \omega_1=\frac{3}{2}\omega_2 \quad (2)$ $\begin{cases} A_2=20cm \\ A_1=15cm \end{cases} \rightarrow \frac{A_2}{A_1}=\frac{20}{15}=\frac{4}{3} \rightarrow A_2=\frac{4}{3}A_1 \quad (3)$ $m_2=2m_1 \quad (4)$ $(1)\ ,\ (2)\ ,\ (3)\ ,\ (4) \Rightarrow \frac{(U_{max})_2}{(U_{max})_1}=(\frac{m_2}{m_1})(\frac{A_2}{A_1})^2(\frac{\omega_2}{\omega_1})^2=(2)(\frac{4}{3})^2(\frac{3}{2})^2=8$ **پ)** $T=\frac{t}{N} \Rightarrow N=\frac{t}{T} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1}=\frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{N_2}{12}=\frac{2}{3} \rightarrow \boxed{N_2=8}$	
۹	**با توجه به نمودار می‌توان نوشت:** $U_{max}=E=3/4J$ **هنگامی که جسم در مکان $x=+2cm$ قرار دارد، انرژی پتانسیل آن $0/2J$ است. پس:** $E=K+U \Rightarrow 3/4=K+0/2 \Rightarrow K=3/2J$ $K=\frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 32\times10^{-1}=\frac{1}{2}\times4\times10^{-1}v^2 \Rightarrow v^2=16 \Rightarrow |v|=4m/s$ **طبق نمودار در این لحظه، نوسانگر در مکان‌های مثبت قرار دارد و چون بزرگی سرعت آن در این لحظه در حال کاهش است. پس حرکت آن کندشونده بوده و نوسانگر در حال دور شدن از مبدأ مختصات است. پس حرکت آن در جهت محور بوده و $v>0$ است. بنابراین سرعت نوسانگر معادل $+4m/s$ است.**	
۱۰	**با مقایسهٔ معادلهٔ نیرو - زمان داده‌شده با فرم کلی معادلهٔ نیرو - زمان در حرکت نوسانی می‌توان گفت:** $\begin{cases} F=-m\omega^2 x \ \text{یا}\ -m\omega^2 y \\ F=-\pi^2 y \end{cases} \Rightarrow -m\omega^2=-\pi^2 \Rightarrow m\omega^2=\pi^2$ **همچنین می‌دانیم دورهٔ نوسان این نوسانگر برابر است با:** $T=\frac{t}{n} \Rightarrow T=\frac{60s}{300}=\frac{1}{5}(s)$ **با توجه به نتایج فوق داریم:** $m\omega^2=\pi^2 \xrightarrow{\omega=\frac{2\pi}{T}} m(\frac{2\pi}{T})^2=\pi^2 \Rightarrow m\times\frac{4\pi^2}{T^2}=\pi^2 \Rightarrow m=\frac{T^2}{4}$	

www-kanoon-ir

ردیف		نمره
	$\xrightarrow{T=\frac{۱}{۵}(s)} M=\frac{\frac{۱}{۲۵}}{۴}=\frac{۱}{۱۰۰}kg=۱۰gr$	
۱۱	الف) ابتدا با توجه به نمودار، دوره و پس ازآن بسامد زاویه‌ای را محاسبه کرده و معادلهٔ حرکت نوسانگر را می‌نویسیم. پس از آن با قرار دادن $x=-۲\sqrt{۳}$ در معادله، مقدار t' را به‌دست می‌آوریم. $۱٫۴s=۷\frac{T}{۴}\rightarrow T=۰٫۸s$ $\omega=\frac{۲\pi}{T}=\frac{۲\pi}{\frac{۸}{۱۰}}=\frac{۲۰\pi}{۸}=\frac{۵\pi}{۲}$ $x=A\cos(\omega t)=۰٫۰۴\cos(\frac{۵\pi}{۲}t)$ ب) $\begin{cases}x=-\frac{۲\sqrt{۳}}{۱۰۰}m=۰٫۰۴\cos(\frac{۵\pi}{۲}t')\Rightarrow\cos(\frac{۵\pi}{۲}t')=-\frac{\sqrt{۳}}{۲}\\ t=t'\end{cases}$ $\rightarrow\frac{۵\pi}{۲}t'=(\pi-\frac{\pi}{۶}),\underbrace{(\pi+\frac{\pi}{۶})}_{\text{برای دومین بار}},(۳\pi-\frac{\pi}{۶}),(۳\pi+\frac{\pi}{۶}),\ldots\rightarrow\frac{۵\pi}{۲}t'=\frac{۷\pi}{۶}\rightarrow ۵t'=\frac{۷}{۳}\rightarrow\boxed{t'=\frac{۷}{۱۵}s}$ پ) $F_{net}=-kx=ma\rightarrow\begin{cases}a=-(\frac{k}{m})x\\ \omega=\sqrt{\frac{k}{m}}\rightarrow\omega^۲=\frac{k}{m}\end{cases}\Rightarrow a=-\omega^۲x$ $\omega=\frac{۵\pi}{۲}\rightarrow\omega^۲=\frac{۲۵\pi^۲}{۴}=\frac{۲۵\times۱۰}{۴}=\frac{۲۵۰}{۴}=۶۲٫۵$ $(۱)\ ,\ (۲)\Rightarrow\boxed{a=-۶۲٫۵x}\xrightarrow[x=-\frac{۲\sqrt{۳}}{۱۰۰}m]{t=t'}a=-۶۲٫۵(-\frac{۲\sqrt{۳}}{۱۰۰})\rightarrow\boxed{a=۱٫۲۵\sqrt{۳}\frac{m}{s^۲}}$ ت) $m=۲۵۰g=\frac{۱}{۴}kg$ $U=۰٫۰۱J$ $E=K_{\max}=U+K\rightarrow K=K_{\max}-U=\frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲-U=\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۴}\times(\frac{۴}{۱۰۰})^۲\times۶۲٫۵-۰٫۲۵J$ $\rightarrow K=\frac{۱}{۲}mv^۲=۱٫۲۵J-۰٫۲۵J=۱\ \rightarrow\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۴}\times v^۲=۱\rightarrow\boxed{v=۲\sqrt{۲}\frac{m}{s}}$	