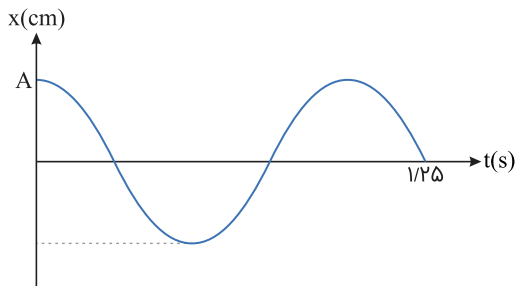


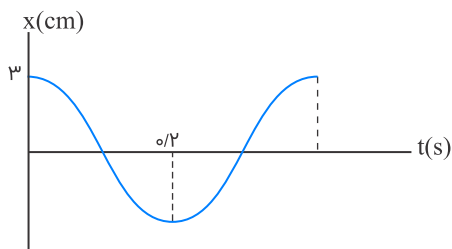
۱ نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر به شکل زیر است:



الف بسامد زاویه‌ای این نوسانگر را حساب کنید.

ب در چه مکانی تندی نوسانگر بیشینه است؟

۲ نمودار مکان- زمان یک حرکت هماهنگ ساده به شکل زیر است.



الف دوره این حرکت چقدر است؟

ب معادله حرکت آن را بنویسید.

۳ به پرسش‌های زیر در مورد حرکت هماهنگ ساده، پاسخ کوتاه دهید.

الف به مدت زمان یک چرخه کامل (یک نوسان کامل) چه می‌گویید؟

ب انرژی پتانسیل نوسانگر، در وسط مسیر نوسان (نقطه تعادل) چقدر است؟

پ به کمک کدام وسیله می‌توان شتاب گرانشی یک محل را اندازه گرفت؟

۴ معادله مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت  $x = 0.1 \cos 4\pi t$  است. بسامد این نوسانگر چند هرتز است؟

۵ دامنه نوسان یک حرکت هماهنگ ساده  $0.1 \text{ m}$  و دوره تناوب آن  $0.4 \text{ s}$  است. (این نوسانگر در مبدأ زمان، در انتهای مثبت مسیر نوسان قرار دارد)

الف) معادله مکان- زمان این نوسانگر را بنویسید.

ب) نمودار مکان- زمان این نوسانگر را در یک دوره تناوب رسم کنید.

از داخل پرانتز گزینه درست را انتخاب کرده و در پاسخنامه بنویسید.

۶) در حرکت هماهنگ ساده، دامنه نوسان؛ بیشینه فاصله نوسانگر از (نقطه تعادل - نقطه بازگشتی) است.

به پرسش‌های زیر در مورد حرکت هماهنگ ساده، پاسخ کوتاه دهید:

۷) تعداد چرخه‌ها در مدت یک ثانیه را چه می‌گویند؟

در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب تکمیل کنید:

۸) افزایش جرم در یک سامانه جرم- فنر، باعث می‌شود که دوره نوسان‌ها ..... شود.

۹) انرژی مکانیکی هر نوسانگر هماهنگ ساده، با مربع دامنه ..... است.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های "درست" یا "نادرست" مشخص کنید.

۱۰) اندازه شتاب نوسانگر هماهنگ ساده در نقاط بازگشتی صفر است.

۱۱) بسامد سامانه جرم- فنر با یک فنر معین ولی وزنه‌های متفاوت با جذر جرم وزنه به‌طور مستقیم متناسب است.

۱۲) با افزایش دما در یک منطقه، ساعت آونگ‌دار (با آونگ ساده) عقب می‌افتد.

گزاره‌های زیر را با واژه مناسب کامل کنید.

۱۳) دامنه حرکت هماهنگ ساده ..... فاصله نوسانگر از حالت تعادل است.

۱۴) جسمی به جرم  $25 \text{ kg}$  به فنری با ثابت  $100 \text{ N/m}$  متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد. جسم را به اندازه  $4 \text{ m}$  می‌کشیم و رها می‌کنیم. جسم روی سطح افقی شروع به نوسان می‌کند.

الف) بسامد زاویه‌ای این سامانه جرم- فنر چند رادیان بر ثانیه است؟

جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

تعداد نوسان‌های انجام‌شده در هر ثانیه را ..... می‌نامند.

۱۵

معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت  $x = 0.02 \cos \pi t$  است.

۱۶

دوره حرکت چند ثانیه است؟

الف

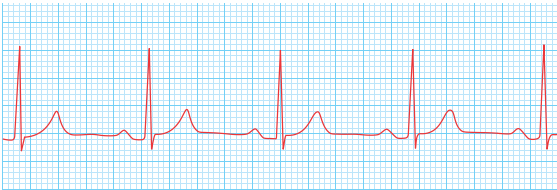
نمودار مکان- زمان این حرکت را در یک دوره رسم نمایید.

ب

به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.

شکل زیر، چگونه نوسانی را نشان می‌دهد؟

۱۷



آیا شتاب در حرکت هماهنگ ساده، ثابت است یا متغیر؟

۱۸

آیا بسامد نوسان‌های سامانه وزنه- فنر، به جرم وزنه بستگی دارد؟

۱۹

درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

با افزایش ثابت فنر در سامانه جرم- فنر (با جرم یکسان) دوره تناوب نوسان‌ها کوتاه‌تر می‌شود.

۲۰

درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

دوره تناوب سامانه جرم- فنر، با یک فنر معین ولی وزنه‌های متفاوت، با جدر جرم وزنه، به‌طور مستقیم متناسب است.

۲۱

جاهای خالی گزاره‌های زیر را در مورد یک سامانه جرم- فنر، با واژه‌های مناسب تکمیل کنید:

۲۲

اگر به‌ازای جرم معین، ثابت فنر را کاهش دهیم، دوره نوسان‌ها ..... می‌یابد.

الف

وقتی سطح اصطکاک ندارد، انرژی مکانیکی سامانه، ..... می‌ماند.

ب

انرژی جنبشی نوسانگر در .....، صفر است.

پ

یک سامانه جرم-فنر بر روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر جرم وزنه  $800$  گرم و ثابت فنر  $80 \text{ N/m}$  باشد، دوره تناوب سامانه را حساب کنید. ( $\pi \approx 3$ )

به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید:

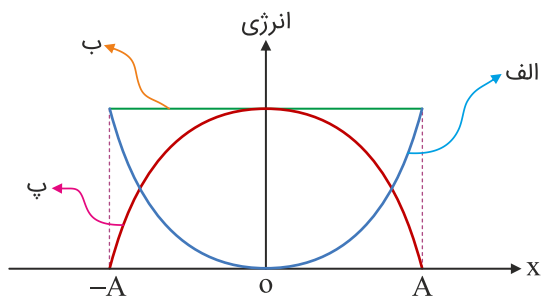
وقتی نوسانگر به نقاط بازگشتی نزدیک می‌شود، انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد یا کاهش؟

اگر در یک محیط، طول آونگ ساده‌ای را کاهش دهیم، دوره تناوب آن چه تغییری می‌کند؟

دامنه نوسان یک نوسانگر جرم-فنر در حرکت هماهنگ ساده  $0.1 \text{ m}$  و سختی فنر آن  $100 \text{ N/m}$  است. انرژی مکانیکی نوسانگر هنگام نوسان روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، چند ژول است؟

انرژی مکانیکی یک نوسانگر وزنه-فنر که روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال نوسان است برابر  $10 \text{ J}$  و جرم وزنه این نوسانگر  $0.4 \text{ kg}$  است. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است، تندی حرکت نوسانگر چند  $\text{m/s}$  است؟

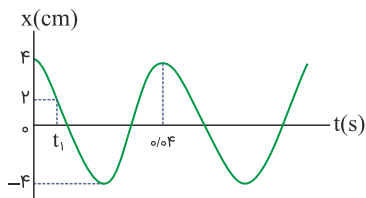
شکل زیر، نمودار تبدیل انرژی در حین حرکت هماهنگ ساده یک سامانه جرم-فنر روی سطح افقی (بدون اصطکاک) را نشان می‌دهد. نام هر یک از انرژی‌های ((الف، ب و پ)) را بنویسید.



در هر یک از گزاره‌های زیر، جای خالی را با واژه مناسب پر کنید.

در نقطه تعادل حرکت هماهنگ ساده سامانه جرم-فنر، انرژی ..... نوسانگر صفر است.

در شکل زیر نمودار مکان-زمان نوسانگر هماهنگ ساده جرم-فنی با دوره  $0.04 \text{ s}$  و دامنه نوسان  $F \text{ cm}$  نشان داده شده است. اگر ثابت فنر این نوسانگر  $60 \text{ N/m}$  باشد:



انرژی مکانیکی این نوسانگر چند ژول است؟

معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت  $x = 0.05 \cos 5\pi t$  است. در چه لحظه‌ای پس از زمان صفر، برای دومین بار انرژی جنبشی آن بیشینه می‌شود؟

۳۲ معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت  $x = 0.02 \cos 10\pi t$  است.

الف بیشینه تندی این نوسانگر چقدر است؟ ( $\pi = 3$ )

ب در چه زمانی پس از لحظه صفر برای نخستین بار انرژی پتانسیل نوسانگر بیشینه است؟

۳۳ باتوجه به مفاهیم حرکت هماهنگ ساده، واژه مناسب برای هر گزاره را مشخص کنید.

الف تندی بیشینه نوسانگر برابر حاصل ضرب بسامد زاویه ای در ..... نوسان است.

ب انرژی پتانسیل سامانه جرم- فنر در نقاط بازگشتی ..... است.

پ با کاهش تندی نوسانگر، انرژی ..... نوسانگر ثابت می ماند.

۳۴ معادله حرکت یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت  $x = 0.02 \cos(10\pi t)$  است.

الف در چه لحظه ای پس از لحظه صفر، برای نخستین بار تندی نوسانگر به صفر می رسد؟

درستی یا نادرستی جمله های زیر را در مورد یک سامانه جرم فنر را مشخص کنید.

۳۵ چون سطح بدون اصطکاک است، انرژی مکانیکی سامانه، پایسته می ماند.

درستی یا نادرستی گزاره های زیر را با واژه های "درست" یا "نادرست" در پاسخنامه مشخص کنید.

۳۶ دوره تناوب آونگ ساده به جرم و زنه متصل به آونگ بستگی دارد.

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۳۷ از بین کمیت های زیر، دو عامل مؤثر بر دوره تناوب آونگ ساده را مشخص کنید و در پاسخ برگ بنویسید.

شتاب گرانشی - جرم و زنه آونگ - دامنه - طول آونگ

۳۸ در مکانی که مقدار شتاب گرانشی  $9/75 \text{ m/s}^2$  است، دوره تناوب یک آونگ ساده در حال نوسان، ۲ ثانیه است.

الف طول آونگ چند متر است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

ب آیا جرم آونگ تأثیری در بسامد آونگ دارد؟

طول آونگ ساده‌ای ۱۶۰ سانتی‌متر است. تعداد ۵۰ نوسان این آونگ، چند دقیقه طول می‌کشد؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$  ,  $\pi = 3$ )

در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

با کاهش شتاب گرانشی زمین، بسامد یک آونگ ساده با طول ثابت، (افزایش - کاهش) می‌یابد.

دوره تناوب آونگ ساده‌ای به طول  $0.2 \text{ m}$  در مکانی که  $g = 9/80 \text{ m/s}^2$  است، چند ثانیه است؟ ( $\pi = 3$ )