



کد اجرا: نامشخص

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۹/۲۷

نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۹۵ دقیقه

نام آزمون: بی نام



دبیرستان دخترانه علوی واحد

شرق

۱) تعریف کنید:

الف) نوسان‌های دوره‌ای:

ب) دوره تناوب:

پ) فرکانس:

ت) حرکت هماهنگ ساده (SHM):

ث) نوسان‌نگار:

۲) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با علامت (د) یا (ن) تعیین کنید:

الف) دوره تناوب در یک حرکت هماهنگ ساده سامانه جرم - فنر به دامنه نوسان بستگی ندارد.

۳) معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.1 \cos 50\pi t$ است. در چه زمانی، پس از لحظه صفر، برای نخستین بار تندی نوسانگر به بیشترین مقدار خود می‌رسد؟

۴) درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را با واژه‌های «درست» یا «نادرست» مشخص کنید.

الف) افزایش جرم در سامانه جرم - فنر، با فنر یکسان به گند شدن نوسان‌ها می‌انجامد.

ب) جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

الف) تعداد نوسان‌های انجام شده در هر ثانیه را می‌نامند.

۶) به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) دامنه نوسان یک حرکت هماهنگ ساده 3cm و بسامد آن 50Hz است. معادله حرکت این نوسانگر را بنویسید.

۷) درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های «درست» یا «نادرست» در پاسخ‌نامه مشخص کنید.

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

ب) بسامد سامانه جرم - فنر با یک فنر معین ولی وزنه‌های متفاوت با جذر جرم وزنه به طور مستقیم متناسب است.

۸) جسمی به جرم 0.25kg به فنری با ثابت 100N/m متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد. جسم را به اندازه 0.04m می‌کشیم و رها می‌کنیم. جسم روی سطح افقی شروع به نوسان می‌کند؛

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

۹) جای خالی را با واژه مناسب پر کنید.

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

۱۰) معادله حرکت یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت $x = 0.2 \cos(10\pi t)$ است.

الف) در چه لحظه‌ای پس از لحظه صفر، برای نخستین بار تندی نوسانگر به صفر می‌رسد؟

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

۱۲) معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای با دامنه 0.06m و بسامد 2.5Hz را بنویسید با فرض اینکه در لحظه $t = 0\text{s}$ نوسانگر در

بیشینه فاصله از نقطه تعادل ($x = +A$) باشد.

۱۳) جرم خودرویی همراه با سرنشینان آن 4000 kg است. این خودرو روی چهار فنر با ثابت $4 \times 10^4\text{ N/m}$ سوار شده است. دوره تناوب، بسامد، و سرعت زاویه‌ای ارتعاش خودرو وقتی از چاله‌ای می‌گذرد چقدر است؟ فرض کنید وزن خودرو به طور یکنواخت روی فنرهای چهار چرخ توزیع شده است. ($\pi^2 \simeq 10$)

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

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

۱۵) دامنه نوسان یک حرکت هماهنگ ساده 0.1 m و دوره تناوب آن 0.4 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.

۱۶) دامنه نوسان یک حرکت هماهنگ ساده 0.05 m و دوره آن 0.1 s است. معادله مکان - زمان این نوسانگر را بنویسید.

۱۷) از داخل پرانتز عبارت مناسب را انتخاب کرده و به پاسخ‌نامه انتقال دهید.

الف) در حرکت هماهنگ ساده، نیروی وارد بر نوسانگر متناسب با (سرعت - مکان) نوسانگر است.

۱۸) به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.

الف) شکل مقابل، چگونه نوسانی را نشان می‌دهد؟



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

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

۱۹) به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.03 \cos 50\pi t$ است. دوره این حرکت را حساب کرده و نمودار مکان - زمان آن را رسم کنید.

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

الف) دوره حرکت چند ثانیه است؟

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

۲۱) با توجه به مفاهیم حرکت هماهنگ ساده، واژه مناسب برای هر گزاره را مشخص کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

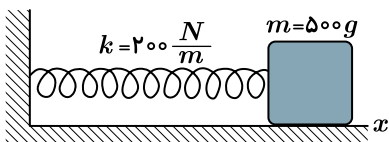
الف) تندی بیشینه نوسانگر برابر حاصل ضرب بسامد زاویه‌ای در نوسان است.

ب) بسامد زاویه‌ای سامانه جرم - فنر با جذر به‌طور وارون، متناسب است.

پ) انرژی پتانسیل سامانه جرم - فنر در نقاط بازگشتی است.

۲۲) دامنه نوسان یک حرکت هماهنگ ساده $m \times 10^{-2}$ و بسامد آن 5 Hz است. معادله حرکت این نوسانگر را نوشته و نمودار مکان - زمان آن را در یک دوره رسم کنید.

۲۳) در شکل مقابل، سطح افقی، بدون اصطکاک و جسم متصل به فنر در حالت تعادل است. اگر از این حالت جسم را 10 سانتی‌متر به سمت راست ببریم و در لحظه $t = 0$ آن را از حال سکون رها کنیم. معادله حرکت آن را در SI بنویسید. (نقطه تعادل را مبدأ در نظر بگیرید.)



۲۴) هرگاه جسمی به جرم ۱ کیلوگرم به فنری متصل شود و به نوسان درآید، با دوره تناوب T نوسان می‌کند. اگر جرم این جسم m کیلوگرم افزایش یابد، دوره تناوب $3T$ می‌شود. m چند کیلوگرم است؟

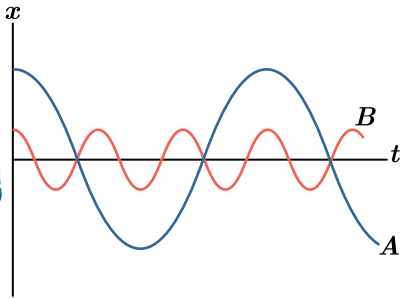
۲۵) وقتی یک جسم به جرم 1 kg را از انتهای یک فنر قائم بیاویزیم، فنر 5 cm کشیده می‌شود. این فنر را روی سطح افقی قرار می‌دهیم و به آن یک جسم به جرم 2 kg وصل می‌کنیم. در این حالت فنر را 10 cm می‌کشیم و رها می‌کنیم. معادله مکان - زمان نوسانگر را در SI بنویسید.
 $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۲۶) جسمی به جرم m به کمک فنری با دوره تناوب 6 s نوسان می‌کند. اگر جسمی به جرم $4\text{ kg} - m$ به همان فنر وصل شود، دوره تناوب 4 s کاهش می‌یابد. m چند کیلوگرم است؟

۲۷) جسمی به جرم m را به کمک فنری با ثابت k با بسامد زاویه‌ای ω روی یک سطح افقی بدون اصطکاک به نوسان در می‌آوریم. اگر جرم جسم را نصف و ثابت فنر را دو برابر کنیم، بسامد زاویه‌ای چند ω افزایش می‌یابد؟

۲۸) نوسانگری روی محور x ها حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و معادله حرکت آن در SI به صورت $x = 0.4 \cos 20\pi t$ است. اندازه جابه‌جایی این نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{60}\text{ s}$ تا $t_2 = \frac{1}{20}\text{ s}$ چند متر است؟

۲۹) نمودار دو حرکت هماهنگ ساده A و B مطابق شکل مقابل است. بسامد زاویه‌ای نوسانگر B چند برابر بسامد زاویه‌ای نوسانگر A است؟



۳۰) معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.3 \cos 25\pi t$ است. در چه زمانی پس از لحظه صفر، برای اولین بار تندی آن بیشینه می‌شود؟