

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: امواج

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۳

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- جسم کوچکی به جرم $0/12kg$ و با دامنه $8/5cm$ و دوره تناوب $0/2s$ دارای حرکت هماهنگ ساده (SHM) است. بیشینه مقدار نیروی وارد بر آن برابر با کدام گزینه است؟

۱. $15N$ ۲. $10N$ ۳. $20N$ ۴. $25N$

۲- جسمی را به انتهای فنر بدون جرمی آویزان می کنیم. فنر به اندازه $10cm$ کشیده می شود. فنر را به نوسان در می آوریم. دوره تناوب نوسانات آن برابر است با:

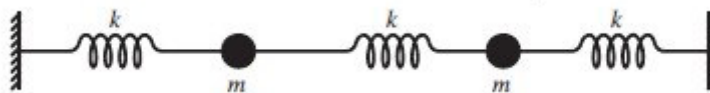
۱. 2π ۲. π ۳. $0/1\pi$ ۴. $0/2\pi$

۳- دو فنر بدون جرم با ثابت های $K_1 = 0/1 \frac{N}{m}$ و $K_2 = 0/3 \frac{N}{m}$ به جرم $m = 0/1kg$ که روی یک سطح بدون اصطکاک قرار دارد. مطابق شکل زیر بسته شده است. دوره تناوب نوسانات افقی آن برابر است با:



۱. π ۲. $\frac{\pi}{2}$ ۳. $0/1\pi$ ۴. 2π

۴- دستگاهی متشکل از دو جرم مساوی $m = 0/1kg$ و سه فنر یکسان با ثابت $K = 0/001 \frac{N}{m}$ جفت شده و جرم ها روی سطح بدون اصطکاک قرار دارند. بسامدهای طبیعی دو مد این دستگاه برابر است با:



۱. $1, 1/73$ ۲. $0/1, 0/173$ ۳. $0/2, 0/231$ ۴. $0/15, 0/132$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

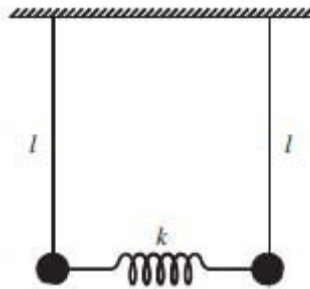
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: امواج

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۳

۵- دو جرم یکسان هر یک به جرم $m = 0/1kg$ به فنری با سختی $k = 0/1N/m$ جفت شده و از نخ به طول $20cm$ از تکیه گاهی آویزان شده اند. اگر دو ذره را از جهت مخالف کشیده و رها کنیم، بسامد زاویه ای ارتعاشات آن برابر خواهد بود با:



۴. $3/2 rad / s$

۳. $2/63 rad / s$

۲. $5/92 rad / s$

۱. $1/33 rad / s$

۶- ذره ای بطور همزمان تحت تاثیر دو نوسان هماهنگ هم راستای $x_2 = 0/03 \cos 12\pi t$ و $x_1 = 0/03 \cos 10\pi t$ قرار می گیرد. ثابت فاز و بسامد زاویه ای مودوله به ترتیب از راست به چپ حرکت حاصل، کدام است؟

۴. π, π

۳. $\pi, \frac{\pi}{2}$

۲. $\pi, 0$

۱. $\frac{\pi}{2}, 2\pi$

۷- مسیر ذره ای که تحت تاثیر دو نوسان هماهنگ ساده متعامد با بسامد مساوی و اختلاف فاز δ قرار می گیرد.

۱. یک دایره است.

۲. یک بیضی با محورهای متمایل نسبت به محورهای مختصات

۳. یک سهمی است

۴. یک خط راست با شیب $\tan \delta$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: امواج

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۳

۸- ذره ای بطور همزمان تحت تاثیر دو نوسان هم خط هر کدام به بسامد $5Hz$ قرار می گیرد. دامنه این نوسان ها $0/5m$ و $0/2m$ است و اختلاف فاز بین آنها 60 درجه است. جابجایی برآیند دو نوسان برابر است با:

۱. $0/2\cos(3\pi t + 0/05\pi)$ ۲. $0/45\cos(10\pi t + 0/05\pi)$

۳. $0/56\cos(7\pi t + 0/08\pi)$ ۴. $0.39\cos(10\pi t + 0.09\pi)$

۹- در یک نوسانگر میرا ضریب کیفیت برابر با ۲ است. انرژی نوسانگر در یک چرخه چه مقدار تغییر می کند؟

۱. π ۲. $\frac{\pi}{2}$ ۳. 2π ۴. 0.1π

۱۰- به یک فنر قائم با ثابت فنر $2N/m$ به جرم $0/3kg$ متصل شده است. این جرم از محیطی با ثابت میرایی $0/025 kg/s$ حرکت می کند. این جرم را از حالت سکون و از فاصله $5cm$ از وضع تعادل رها می کنیم. چقدر طول می کشد تا دامنه آن به $2.5cm$ کاهش یابد؟

۱. $12/32s$ ۲. $16/64s$ ۳. $19/2s$ ۴. $9/54s$

۱۱- یک نوسانگر نا میرا جسمی به جرم $0/1kg$ که به فنری با ثابت $k = 0/4 N/m$ متصل است با اعمال نیروی سینوسی $F = 0/5 \cos t$ واداشته می شود. دامنه این نوسانگر در حالت پایا کدام است؟

۱. ۴ ۲. $\frac{2}{3}$ ۳. ۵ ۴. $\frac{5}{3}$

۱۲- جسمی به جرم $0/1kg$ از فنر بدون جرمی با ثابت $10Nm^{-1}$ آویزان شده است. انتهای بالای فنر به طور هماهنگ با دامنه $1cm$ و بسامد زاویه ای ω نوسان می کند. Q این سیستم 50 است. دامنه نوسانگر در حالت پایا وقتی $\omega = \omega_0$ باشد برابر کدام گزینه است؟ ω_0 بسامد زاویه ای نوسان آزاد سیستم است.

۱. $0/2m$ ۲. $0/5m$ ۳. $0/8m$ ۴. $0/3m$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: امواج

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۳

۱۳- در یک مدار LCR ، اگر القاگر، خازن و مقاومت به طور سری به هم متصل شده باشند و جریان $I = I_0 \cos \omega t$ از مدار عبور کند، و $R = 10000 \Omega$ ، $L = 0/2 H$ ، $C = 5 \mu F$ و $I_0 = 2 A$ باشد. آنگاه Q مدار برابر است با:

۱. 0/01 ۲. 0/03 ۳. 0/2 ۴. 0/02

۱۴- اگر معادله موج در یک نقطه $y = 3 \sin\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ باشد. معادله موج ۲ ثانیه بعد کدام گزینه است؟

۱. $y = 3 \sin\left(\pi t + \frac{5\pi}{3}\right)$ ۲. $y = 3 \sin\left(\pi t - \frac{5\pi}{3}\right)$

۳. $y = 3 \sin\left(\pi t + \frac{3\pi}{4}\right)$ ۴. $y = 3 \sin\left(\pi t - \frac{3\pi}{4}\right)$

۱۵- چگالی فولاد 7800 kgm^{-3} و مدول یانگ آن $20 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$ است. سرعت صوت در آن برابر است با:

۱. $5/1 \times 10^3 \frac{m}{s}$ ۲. $1/6 \times 10^3 \frac{m}{s}$ ۳. $4/1 \times 10^2 \frac{m}{s}$ ۴. $7/2 \times 10^5 \frac{m}{s}$

۱۶- مقاومت یک محیط کشسان در مقابل انتشار امواج صوتی که از آن محیط می گذرد برابر است با:

۱. $\sqrt{\frac{v}{\rho}}$ ۲. ρv ۳. $\frac{v}{\rho}$ ۴. $\sqrt{\frac{\rho}{v}}$

۱۷- تار با چگالی خطی یکنواخت $0/1 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$ تحت کشش $100 N$ قرار دارد. چه توانی به این تار تغذیه شود تا یک موج سینوسی با دامنه $0/2 \text{ cm}$ و بسامد 120 Hz در آن تولید شود؟

۱. $232 W$ ۲. $140 W$ ۳. $52 W$ ۴. $359 W$

۱۸- معادله یک موج عرضی در یک تار $y(x, t) = 0/05 \sin(3t - 4x)$ است. سرعت موج در این تار برابر با کدام گزینه است؟

۱. $0/45 \text{ m/s}$ ۲. $1/2 \text{ m/s}$ ۳. $0/75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ۴. $0/23 \text{ m/s}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: امواج

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۳

۱۹- یک موج صوتی تخت در هوا با چگالی $1/29 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ بر سطح آب بطور قائم فرود می آید. سرعت صوت در هوا 334 m/s و در آب 1480 m/s است. نسبت دامنه موج فرودی بر آب بر دامنه موج ورودی در آب برابر با کدام گزینه است؟

۱. $7/1 \times 10^{-3}$ ۲. $5/82 \times 10^{-4}$ ۳. $1/3 \times 10^{-4}$ ۴. $3/52 \times 10^{-5}$

۲۰- گزینه درست کدام است؟

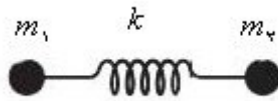
۱. اگر $v = v_g$ باشد موج پاشنده است. ۲. اگر $v < v_g$ باشد محیط پاشنده طبیعی است.

۳. اگر $v > v_g$ باشد پاشندگی هنجار است. ۴. در محیط پاشنده طبیعی $\frac{dv}{d\lambda} < 0$ است.

سوالات تشریحی

۱- دو جرم m_1 و m_2 بوسیله فنر بدون وزنی با ثابت k جفت شده اند، دستگاه می تواند آزادانه در طول فنرها

نوسان کند نشان دهید که دستگاه با بسامد $v = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{k}{\mu}}$ که $\mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$ است نوسان می کند.



۲- جابه جایی عرضی یک طناب از وضع تعادل بصورت تابعی از زمان $y(x, t) = 0/130 \cos[9x + 72t]$ است.

چگالی خطی آن $0/00677 \text{ kg/m}$ است.

الف: سرعت، طول موج و دوره تناوب این موج را حساب کنید.

ب: انرژی متوسطی که بوسیله این موج انتقال می یابد چقدر است؟

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: امواج

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۳

نمره ۱.۷۵

۳- نشان دهید که $\psi(z, t) = Ae^{-(2z+3t)^2}$

الف- یک موج پیشرونده است و

ب- ثابت کنید که یک جواب معادله موج است.

نمره ۱.۷۵

۴- دو ریسمان با چگالی خطی μ_1 و μ_2 با کشش T کشیده شده و به همدیگر متصل شده اند. پیدا کنید:

الف) کسری از دامنه فرودی که در محل اتصال دو ریسمان بازتابیده و تراگسیل می شوند.

ب) اگر $\frac{\mu_2}{\mu_1} = \epsilon$ باشد کسری از انرژی فرودی که در محل اتصال دو ریسمان بازتابیده و تراگسیلیده می شود.