



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک ۱

درس: امواج

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۳۰۳۳

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- قطعه‌ای که به فنری با سختی $k = 100N/m$ متصل بوده و نوسان می‌کند، در لحظه t در موقعیت $x = 0/2m$ از وضع تعادل شتابی برابر با $a = 20m/s^2$ دارد بسامد نوسان (بر حسب هرتز) برابر است با:

۱. $3/2$ ۲. $1/6$ ۳. $0/8$ ۴. $0/64$

۲- دو آونگ هر یک به طول ۱ متر و جرم گلوله $0/1kg$ با فنری به سختی $10N/m$ جفت شده‌اند. بسامد زاویه ای مدهای نوسان این نوسانگر کدام است؟ ($g = 10m/s^2$)

۱. $1/45, 31/6Hz$ ۲. $5/3, 2/6Hz$ ۳. $14/5, 3/16Hz$ ۴. $12/8, 1/9Hz$

۳- به انتهای فنر یکنواختی با ثابت $100N/m$ و جرم $0/3kg$ ، جرم $0/4kg$ آویزان است. دوره تناوب نوسانهای قائم آن برابر است با:

۱. π ۲. $0/2\pi$ ۳. $0/14\pi$ ۴. $0/6\pi$

۴- برای افزایش بسامد اصلی یک طناب از $100Hz$ به $400Hz$ کشش آن باید چند برابر شود؟

۱. ۱۶ ۲. ۴ ۳. ۸ ۴. ۱۴

۵- بسامد آونگ مرکب کدام است؟

۱. $2\pi\sqrt{\frac{I}{T}}$ ۲. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{T}{I}}$ ۳. $2\pi\sqrt{\frac{I}{mgl}}$ ۴. $2\pi\sqrt{\frac{mgl}{I}}$

۶- مقداری مایع در داخل یک لوله U شکل موجود است. بسامد زاویه‌ای نوسان مایع به کدام یک از عوامل زیر بستگی ندارد؟

۱. طول لوله و شتاب گرانش ۲. شتاب گرانش و چگالی مایع
۳. چگالی مایع و مساحت سطح مقطع لوله ۴. طول و مساحت سطح مقطع لوله

۷- دو جرم مشابه به وسیله فنرهایی مشابه با ثابت k آویزان شده‌اند. اگر حرکت‌های آونگ مانند مجاز نباشد دستگاه چند مد نوسان دارد؟

۱. ۳ ۲. ۴ ۳. ۲ ۴. ۱

۸- اگر موج $y_1 = 5 \sin 10\pi x$ و $y_2 = 5 \sin 20\pi x$ را با هم ترکیب کنیم، فاصله قله تا قله مودولاسیون برابر است با:

۱. ۱۰ ۲. ۵ ۳. ۲۰ ۴. ۱۵



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

درس: امواج

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

۹- مسیر حاصل از برهم نهی دونوسان هماهنگ ساده متعامد با بسامد مساوی و اختلاف فاز $\frac{3\pi}{4}$ کدام است؟

۱. خط مستقیم در ناحیه اول
۲. خط مستقیم در ناحیه دوم
۳. بیضی و ساعتگرد
۴. بیضی و پاد ساعتگرد

۱۰- چهار ارتعاش هریک با دامنه A_0 و اختلاف فاز هریک نسبت به دیگری φ درجه باهم ترکیب می شوند. دامنه ارتعاش برآیند برابر است با:

$$A_0 \frac{\sin\left(\frac{N\varphi}{2}\right)}{\sin\frac{\varphi}{2}}$$

$$A_0 \cos\left[\alpha t + (N-1)\frac{\varphi}{2}\right]$$

۱۱- جسمی به جرم ۲۵ گرم به فزنی متصل است ثابت فزنی $2/5N/m$ و $b=0/1N.s/m$ است حرکت آن از چه نوع است؟

۱. فرامیر
۲. فرو میرا
۳. میرائی بحرانی
۴. نوسانی هماهنگ

۱۲- دریک حرکت نوسانی میرا، زمان آرامش برابر است با:

$$\frac{1}{\gamma} \quad \frac{2}{\gamma} \quad \gamma \quad \frac{\omega}{\gamma}$$

۱۳- ضریب کیفیت یک دستگاه نوسانی کدام است؟

$$\frac{E}{TP} \quad \frac{2}{\gamma} \quad \frac{\gamma}{\omega} \quad \frac{\omega}{\gamma}$$

۱۴- در مقایسه پارامترهای تشدید مکانیکی و الکتریکی، به جای ثابت نیروی فزنی کدام پارامترهای الکتریکی را می توان قرار داد؟

$$C \quad L \quad \frac{1}{C} \quad R$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

درس: امواج

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

۱۵- معادله موج عرضی رونده ای در امتداد یک ریسمان

$$y = 0/3 \sin \pi (50t - 0/5x)$$

است و x و y بر حسب سانتی متر و t بر حسب ثانیه است، سرعت عرضی بیشینه هر ذره از ریسمان چه اندازه است؟

۱. $50\pi \text{ cm/s}$ ۲. 100 cm/s ۳. $15\pi \text{ cm/s}$ ۴. $0/3\pi \text{ cm/s}$

۱۶- چگالی خطی یک تار 1 gr/m و سرعت موج عرضی 100 m/s است. پاگیری این تار در مقابل امواج (در دستگاه SI) کدام است؟

۱. $0/02$ ۲. $0/1$ ۳. $0/2$ ۴. $0/02$

۱۷- در فشار استاندارد، چگالی هوا $1/29 \text{ kg/m}^3$ و فشار $0/76 \text{ mmHg}$ است و در این شرایط $\gamma = \frac{1}{4}$ است. سرعت صوت در این شرایط برابر است با:

۱. 340 m/s ۲. $296/1 \text{ m/s}$ ۳. $280/2 \text{ m/s}$ ۴. $331/6 \text{ m/s}$

۱۸- پاگیری یک خط انتقال الکتریکی آرمانی برابر با کدام گزینه است؟

۱. Lc ۲. \sqrt{Lc} ۳. $\sqrt{\frac{L}{c}}$ ۴. $\frac{1}{\sqrt{Lc}}$

۱۹- بسامد ارتعاش ستون هوا در یک لوله بسته که سر دیگر آن باز است، با کدام یک از کمیت‌های زیر متناسب است؟

۱. طول لوله ۲. عکس طول لوله ۳. عکس جرم ستون هوا ۴. چگالی ستون هوا

۲۰- کدام یک از امواج زیر پاشنده‌اند؟

۱. موج نور و تابش الکترومغناطیسی در خلاء ۲. امواج عرضی در ریسمان
۳. موج نور در شیشه ۴. موج صوتی در گاز

سوالات تشریحی

نمره ۱،۷۵

۱- دو جرم m_1, m_2 به وسیله یک فنر بدون جرم با ثابت فنر K به هم جفت شده اند. این دستگاه می تواند در طول فنر نوسان کند. نشان دهید که بسامد نوسان این دستگاه از رابطه زیر بدست می آید:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{\mu}}, \quad \mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

درس: امواج

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

نمره ۱.۷۵

۲- دو حرکت هماهنگ ساده به طور همزمان بر ذره ای اثر می کنند:

$$x_1 = 5 \cos(5\pi t) \quad , \quad x_2 = 10 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$$

نشان دهید که حرکت برابند ذره یک حرکت هماهنگ است و دامنه و ثابت فاز حرکت برابند را بدست آورید.

نمره ۱.۷۵

۳- نشان دهید که $\psi(x, t) = f(x \pm vt)$ جواب معادله دیفرانسیل موج یک بعدی است .

نمره ۱.۷۵

۴- دوریسمان با چگالی μ_2, μ_1 و کشش T کشیده شده و به همدیگر متصل شده اند. اگر $\mu_2 = 4\mu_1$ باشد کسری از انرژی فرودی را که در محل اتصال دو ریسمان بازتابیده و تراکسیلیده می شود، محاسبه کنید.