

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 ساده مجاز است

۱- بسامد زاویه ای آونگی ساده به طول ۲۰cm چقدر می باشد؟ $g = ۱۰ \frac{m}{s}$

۱. $\sqrt{۵۰}$ ۲. $\frac{۱}{\sqrt{۵۰}}$ ۳. ۵۰ ۴. $\frac{۱}{۵۰}$

۲- دوره تناوب آونگی به طول l و سختی دورانی I که جرم m به آن متصل شده است از کدام رابطه بدست می آید؟

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

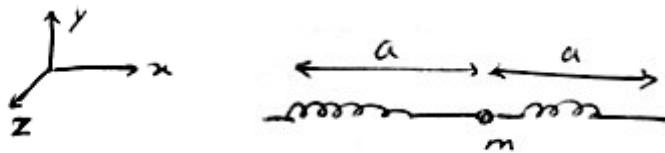
۳- تعداد مدهای طبیعی ۸ نوسانگر جفت شده برابر است با:

۱. ۴ ۲. ۸ ۳. ۵ ۴. ۹

۴- چوبی به جرم m و سطح مقطع A به طور قائم در مایعی به چگالی ρ شناور می باشد اگر چوب را نصف کنیم و در همان وضعیت قبل قرار دهیم دوره تناوب آن چقدر می شود؟

۱. ۲ ۲. $\sqrt{۲}$ ۳. $\frac{۱}{\sqrt{۲}}$ ۴. تغییر نمی کند.

۵- در شکل مقابل m بین دو تکه گاه سخت بوسیله دو فنر مشابه با ثابت سختی k آویزان است جرم فنرها صفر است و طول آنها در حالت کشیده نشده برابر a_0 و طول ثانویه a می باشد. نسبت بسامد طولی به بسامد عرضی در این حالت برابر است با:



۱. $\sqrt{1 - \left(\frac{a_0}{a}\right)^2}$ ۲. $\frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{a_0}{a}\right)^2}}$ ۳. $\sqrt{1 - \frac{a_0}{a}}$ ۴. $\frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{a_0}{a}\right)}}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

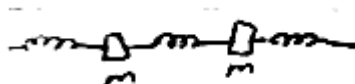
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: امواج

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

۶- مد حرکت با بسامد پایین سیستمی که مطابق شکل زیر است برابر است با:



$$\frac{k}{2m} \quad .4$$

$$\frac{3k}{m} \quad .3$$

$$\frac{2k}{m} \quad .2$$

$$\frac{k}{m} \quad .1$$

۷- طول موج امواج رونده ای $0.5m$ می باشد اگر چگالی خطی ریسمان $100 \frac{gr}{m}$ و تحت کشش 10^5 نیوتن باشد سرعت

امواج رونده بر حسب متر بر ثانیه و بسامد موج بر حسب هر تیز به ترتیب چقدر است؟

$$5, 1 \quad .4$$

$$50, 10 \quad .3$$

$$20, 10 \quad .2$$

$$2, 1 \quad .1$$

۸- اگر بسط فوریه تابع $f(z)$ به صورت $f(z) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos \frac{n\pi z}{l} + b_n \sin \frac{n\pi z}{l}$

باشد کدام گزینه برای a_n و b_n صحیح می باشد $f(z)$ دارای دوره $2l$ می باشد.

$$b_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(z) \sin n\pi z dz \quad a_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(z) \cos n\pi z dz \quad .2 \quad b_n = \int_{-l}^l f(z) \sin n\pi z dz \quad a_n = \int_{-l}^l f(z) \cos n\pi z dz \quad .1$$

$$b_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(z) \sin \frac{n\pi z}{l} dz \quad a_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(z) \cos \frac{n\pi z}{l} dz \quad .4 \quad b_n = \int_{-l}^l f(z) \cos n\pi z dz \quad a_n = \int_{-l}^l f(z) \sin n\pi z dz \quad .3$$

۹- بسامد زاویه ای 5 نوسانگر جفت شده در مد 2 برابر است با:

$$2\omega \cdot \sin \frac{\pi}{2} \quad .4$$

$$2\omega \cdot \sin \frac{\pi}{3} \quad .3$$

$$2\omega \cdot \sin \frac{\pi}{12} \quad .2$$

$$2\omega \cdot \sin \frac{\pi}{6} \quad .1$$

۱۰- دو نوسان $x_1 = 5 \cos(2\pi t)$ و $x_2 = 4 \cos(3\pi t)$ مفروض می باشند. بسامد مودولاسیون آنها در اثر برهم نهی

برابر است با:

$$6\pi \quad .4$$

$$5\pi \quad .3$$

$$\frac{3\pi}{2} \quad .2$$

$$\frac{\pi}{2} \quad .1$$

۱۱- بسامد ناشی از زنبشی که از برهم نهی دو ارتعاش $y_1 = 5 \cos 8\pi t$ و $y_2 = 5 \cos 10\pi t$ ایجاد می شود، برابر است

با:

$$0.25 \quad .4$$

$$0.5 \quad .3$$

$$1 \quad .2$$

$$2 \quad .1$$



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

۱۲- منحنی لیسازو مسیر حرکت شکل مقابل به ازای چه اختلاف فازی می باشد؟



$$\delta = \frac{\pi}{4} \quad .4$$

$$\delta = \frac{\pi}{2} \quad .3$$

$$\delta = \frac{3\pi}{4} \quad .2$$

$$\delta = \pi \quad .1$$

۱۳- چهار ارتعاش با دامنه یکسان 1 cm و اختلاف فاز 90° و بسامد 5 Hz با هم ترکیب میشوند ارتعاش برابند در طول محور X ها برابر است با:

$$0.22 \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \quad .2$$

$$0.33 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \quad .1$$

$$0.44 \cos\left(3\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \quad .4$$

$$0.11 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \quad .3$$

۱۴- در یک حرکت نوسانی بسامد نوسان $2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ و ضریب کیفیت ۲ می باشد اندازه γ چقدر است؟

$$\frac{\pi}{2} \quad .4$$

$$\pi \quad .3$$

$$2\pi \quad .2$$

$$4\pi \quad .1$$

۱۵- در یک نوسانگر ضعیف که $(\gamma < 2\omega_0)$ می باشد بسامد زاویه ای موثر نوسان برابر است با:

$$\sqrt{\omega_0 + \gamma^2} \quad .4$$

$$\sqrt{\omega_0^2 - \left(\frac{\gamma}{2}\right)^2} \quad .3$$

$$\sqrt{\left(\frac{\omega_0}{2}\right) - \gamma^2} \quad .2$$

$$\sqrt{\omega_0^2 - \gamma^2} \quad .1$$

۱۶- موج تخت از یک محیط می گذرد و جابجایی ذرات از رابطه زیر بدست می آید، سرعت انتشار موج چقدر است؟

$$y(x, t) = 0.05 \sin(20\pi t - 4\pi x)$$

$$5 \quad .4$$

$$8 \quad .3$$

$$10 \quad .2$$

$$16 \quad .1$$

۱۷- معادله موج عرضی رونده ای در امتداد یک ریسمان به صورت $y = 0.3 \sin(10\pi t - 2\pi x)$ می باشد بسامد موج چقدر است؟

$$6 \quad .4$$

$$8 \quad .3$$

$$20 \quad .2$$

$$5 \quad .1$$



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

۱۸- اگر ریسمانی با نیروی کشش $500N$ کشیده شود و جرم ریسمان $40gr$ و طول آن $5cm$ باشد سرعت امواج عرضی در ریسمان برابر کدام گزینه است؟

۲۵ .۴

۲۰ .۳

۱۰ .۲

۵ .۱

۱۹- توان ورودی بیشینه در $(\omega = \omega_0)$ نوسان های واداشته از کدام رابطه بدست می آید؟

$$\frac{QF_0}{m\omega_0^2}$$

$$\frac{QF_0}{2m\omega_0^2}$$

$$\frac{QF_0^2}{m\omega_0^2}$$

$$\frac{QF_0^2}{2m\omega_0^2}$$

۲۰- انرژی مکانیکی نوسانگر میرایی از رابطه $E = E_0 e^{-\lambda t}$ بدست می آید. اگر جرم نوسانگر $100gr$ باشد ضریب میرایی b چقدر است؟

۴۰ .۴

۰/۰۴ .۳

۰/۴ .۲

۴ .۱

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- جرم m به یک فنر یکنواخت به جرم M و ثابت سختی k متصل شده است جرم m روی سطح بدون اصطکاک قرار دارد. اگر جرم m را اندکی کشیده و آزاد کنیم بسامد نوسانهای آن را محاسبه کنید و دوره تناوب را بدست آورید؟

نمره ۱.۷۵

۲- دو آونگ مطابق شکل به دنبال هم آویزان شده اند و تشکیل یک آونگ مضاعف می دهند اگر جرم گلوله هر آونگ m و طول هر یک l باشد نشان دهید که دو مد طبیعی آن برای نوسان های کوچک برابر است با: $\omega^2 = (\nu \pm \sqrt{\nu}) \frac{g}{l}$



نمره ۱.۷۵

۳- معادله یک موج طولی که با دامنه $0.003m$ بسامد 5 sec^{-1} و سرعت $3000 \frac{m}{s}$ در جهت $+x$ پیش می رود به چه صورتی 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

۱۰۷۵ نمره

۴- جسمی به جرم 0.1 kg از فنری به سختی $100 \frac{N}{m}$ آویزان است نیروی مقاوم $-bv$ که v سرعت بر

حساب $\frac{m}{s}$ و $b = 1 \text{ N} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-1}$ است، بر آن جسم اثر می کند از طرفی به این جسم نیروی وارد داشته

$F = F_0 \cdot \cos \omega t$ وارد می شود. $\omega = 50 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ و $F_0 = 2 \text{ N}$ است. در حالت پایا دامنه نوسان ها و

فاز نسبی نسبت به نیروی اعمالی چقدر است؟