

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: امواج

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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

$$x = 5 \cos\left(4t - \frac{\pi}{6}\right)$$

۱- ذره ای دارای حرکت هماهنگ ساده با معادله $x = 5 \cos\left(4t - \frac{\pi}{6}\right)$ است که جابه جایی می باشد. اگر جابه جایی ذره ۳ واحد باشد در این صورت سرعت ذره برابر است با:

۱. $\frac{2\pi}{3}$ ۲. $\frac{5\pi}{6}$ ۳. ۲۰ ۴. ۱۶

۲- با توجه به خواص امواج کدام یک از کمیت های زیر مستقل از دیگری است؟

۱. دامنه ۲. سرعت ۳. طول موج ۴. بسامد

۳- کدام یک از امواج زیر یک موج پیشرونده است؟

۱. $a \sin(\omega t) \cos kx$ ۲. $a \sin \omega t$ ۳. $a \sin kx$ ۴. $a \sin(\omega t - kx)$

۴- پایداری آکوستیکی برابر است با:

۱. $\frac{\rho}{v}$ ۲. ρv ۳. $\frac{1}{\sqrt{\rho v}}$ ۴. $\sqrt{\rho v}$

۵- گزینه درست کدام است؟

۱. سرعت صوت در گاز تابع فشار یا چگالی گاز است
 ۲. سرعت صوت با جذر دمای مطلق متناسب است
 ۳. سرعت صوت با وزن مولکولی گاز نسبت عکس دارد.
 ۴. به تک اتمی، دو اتمی و بودن گاز بستگی ندارد.

$$\psi(r, t) = \frac{f(r - vt)}{r}$$

۱. تابع موج یک آشفتگی کروی است که با سرعت v از مبدا دور می شود.
 ۲. تابع موج یک آشفتگی تخت است که با سرعت v به مبدا نزدیک می شود.
 ۳. تابع موج یک آشفتگی کروی است که با سرعت v به مبدا نزدیک می شود.
 ۴. تابع موج یک آشفتگی تخت است که با سرعت v از مبدا دور می شود.

۷- دوریسمان با چگالی خطی $\mu_m = 4\mu_1$ به همدیگر متصل و دارای کشش T می باشند چه کسری از انرژی فرودی در محل اتصال دوریسمان بازتابیده می شود؟

۱. $\frac{1}{3}$ ۲. $-\frac{1}{2}$ ۳. $-\frac{1}{3}$ ۴. $\frac{1}{2}$



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 (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۳۰۳۳)

۸- دو ریسمان با چگالی خطی $\mu_1 = 4\mu_2$ مفروض است دو ریسمان به همدیگر متصل و با کشش T کشیده شده اند. چه کسری از انرژی فرودی در محل اتصال دو ریسمان تراگسیلیده می شود؟

۱. $\frac{1}{9}$ ۲. $\frac{8}{9}$ ۳. $\frac{4}{9}$ ۴. $\frac{2}{9}$

۹- معادله $y = 0.15 \sin(\omega x) \cos(30\pi t)$ بیانگر یک موج ایستاده است طول موج و سرعت آن برابر است با:

۱. 60 m/s , $1/256 \text{ m}$ ۲. 30 m/s , $2/128 \text{ m}$
۳. 15 m/s , $0/128 \text{ m/s}$ ۴. $7/5 \text{ m/s}$, $3/256 \text{ m}$

۱۰- موجی از یک مانع سخت بازتابیده می شود تغییر فاز موج بازتابیده کدام است ؟

۱. $\frac{\pi}{4}$ ۲. $\frac{\pi}{2}$ ۳. π ۴. 2π

۱۱- گزینه درست کدام است ؟

۱. موج مودولاسیون با سرعت فاز حرکت می کند.
۲. موج مودولاسیون با سرعت گروه حرکت می کند
۳. انتقال انرژی با سرعت فاز صورت می گیرد
۴. موج مودولاسیون و انتقال انرژی با سرعت فاز صورت می گیرد.

۱۲- یک لوله باز دارای بسامد اصلی 100 Hz است اگر یک انتهای لوله را ببندیم چه بسامدهایی را می تواند تولید کند؟

۱. $100, 200, 300, 400, \dots$ ۲. $100, 150, 200, \dots$ ۳. $50, 150, 250, \dots$ ۴. $50, 100, 200, 300, \dots$

۱۳- گزینه درست کدام است ؟

۱. در محیط ناپاشنده $\frac{dv}{dk} \neq 0$ است.
۲. در محیط پاشنده $v_g = v$ است.
۳. در محیط پاشنده سرعت فاز بستگی به بسامد و طول موج دارد.
۴. محیط پاشنده طبیعی است اگر $v_g > v$ باشد.



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 (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) ۱۱۱۳۰۳۳

۱۴- امواج صوتی در گاز:

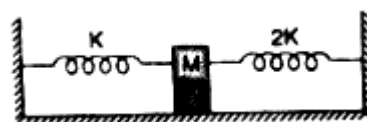
۱. پاشنده است.
۲. سرعت صوت بستگی به بسامد چشمه صوت دارد.
۳. امواج صوتی با بسامدهای مختلف با سرعت مساوی از گاز عبور می کنند
۴. پاشندگی برای گاز معنا ندارد.

۱۵- گزینه درست کدام است؟

۱. مطابق قضیه پهنای نوار فقط در مدت زمان Δt برهم نهی مولفه های سازنده تپ صفر است.
۲. $\Delta x \cdot \Delta \left(\frac{1}{\lambda}\right) = 2\pi$ است.
۳. برای موج تکرنگ $\Delta k = 0$, $\Delta x = \infty$ است
۴. آشفتگی هماهنگ با دوام محدود را تپ می گویند.

۱۶- شکل لیسازور حاصل از برهمی نهی دو نوسان متعامد زیر کدام است ؟ $x = \cos(2\omega t)$, $y = \sin(2\omega t)$

۱. بیضی
۲. دایره
۳. سهمی
۴. خط مستقیم

۱۷- در شکل زیر جرم M به دو فنری با سختی k و $2k$ بسته شده است اگر از نیروی اصطکاک صرف نظر کنیم دور ه تناوب نوسانات افقی آن برابر با کدام گزینه است؟

۱. $2\pi\sqrt{\frac{3k}{M}}$
۲. $2\pi\sqrt{\frac{k}{M}}$
۳. $2\pi\sqrt{\frac{M}{2k}}$
۴. $2\pi\sqrt{\frac{M}{3k}}$



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 (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۳۳)

۱۸- لوله U شکلی دارای سطح مقطع A بطور قائم قرار دارد و دو سر آن باز است m گرم از مایعی به چگالی ρ در آن می ریزیم ستون مایع در آن شروع به نوسان می کند زمان تناوب آن برابر است با:



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{g\rho A}} \quad .4$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\rho Ag\rho}} \quad .3$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{mA}{g\rho}} \quad .2$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{g}} \quad .1$$

۱۹- نسبت بسامدهای دو مد طبیعی نوسانات عرضی دو جرم جفت شده برابر است با:

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad .4$$

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

$$\sqrt{3} \quad .2$$

$$3 \quad .1$$

۲۰- جسمی به جرم 25 گرم به فنری متصل است ثابت فنر $2/5 \text{ N/m}$ و $b = 1 \text{ N.s/m}$ است در این حالت جسم در کدام حالت قرار دارد؟

۴. تشدید

۳. میرایی بحرانی

۲. فرامیرا

۱. فرومیرا

سوالات تشریحی

۱- ذره نقطه ای با جرم $0/1 \text{ kg}$ با دامنه $0/1 \text{ m}$ نوسان هماهنگ دارد وقتی این ذره را از نقطه وسط حرکتش می گذرد دارای انرژی جنبشی $J \times 10^{-3}$ است. اگر فاز اولیه حرکت 45 درجه باشد معادله حرکت ذره را بنویسید.

۱.۷۵ نمره



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

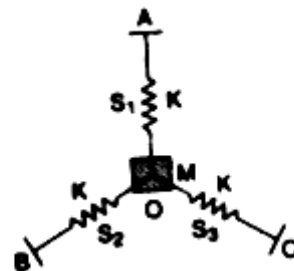
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: امواج

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

- ۲- سه فنر هریک به ثابت سختی K را با زوایای 120° درجه نسبت به هم به جرم ثابت M بسته ایم و انتهای دیگر فنرها را ثابت نموده ایم اگر جرم M را در راستای یکی از فنرها کشیده و آزاد سازیم دوره تناوب آن را حساب کنید.



- ۳- نوسان های یک دستگاه با یک درجه آزادی از معادله $\frac{d^2\psi}{dt^2} = -\omega^2\psi + \alpha\psi^3 + \beta\psi^5 + \dots$ پیروی می کند نشان دهید که اصل برهم نهی در این مورد کاربرد ندارد.

- ۴- یک موج هماهنگ عرضی با دامنه 0.1m در انتهای ریسمان افقی ($x=0$) طویل به کمک دیافراگم با بسامد 50Hz تولید می شود. در یک لحظه معین جابه جایی ذره واقع در $x=0.1\text{m}$ برابر با -0.005m و ذره واقع در $x=0.2\text{m}$ برابر با $+0.005\text{m}$ است طول موج و سرعت موج را حساب کنید. معادله موج را با فرض اینکه موج در جهت $+x$ پیش می رود و سر $x=0$ در لحظه $t=0$ در تعادل است بدست آورید.