

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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- نوسان یک دستگاه فیزیکی به کدام دو خاصیت ذاتی زیر بستگی دارد؟

۱. کشسانی و لختی      ۲. سرما و گرما      ۳. چگالی و سطح      ۴. دما و نیرو

۲- چوبی به جرم  $m$  و سطح مقطع  $A$  به طور قائم در مایعی به چگالی  $\rho$  شناور می باشد. اگر چوب را نصف کنیم و در همان وضعیت قبلی قرار دهیم دوره تناوب آن چقدر می شود؟

۱. ۲      ۲.  $\sqrt{2}$       ۳.  $1/\sqrt{2}$       ۴. تغییر نمیکند

۳- در مدار LC نوسانگر نیروی برگردان ناشی از کدام وضعیت است؟

۱. نیروی دافعه بین الکترون ها      ۲. نیروی جاذبه بین الکترون و پروتون  
۳. نیروی لورنتس      ۴. نیروی جاذبه جرمی

۴- تقریب فنر خزنده چیست؟

۱. مقدار جابه جایی فنر را تقریباً صفر در نظر میگیریم      ۲. طول اولیه فنر را بسیار کوچک در نظر میگیریم  
۳. طول فنر را تقریباً بسیار بزرگ در نظر میگیریم      ۴. ضریب کشسانی فنر را تقریباً صفر در نظر میگیریم

۵- دامنه یک نوسانگر هماهنگ برابر یک سانتیمتر است و حداکثر شتاب حرکت آن  $\pi^2 m/s^2$  است دوره این حرکت نوسانی کدام است؟

۱. ۰.۱      ۲. ۰.۴      ۳. ۰.۳      ۴. ۰.۲

۶- در نوسانات میرا دامنه موج با زمان چگونه تغییر می کند؟

۱. خطی      ۲. عکس زمان      ۳. سهمی      ۴. نمایی

۷- ذره ای تحت تاثیر دو حرکت نوسانی هماهنگ عمود بر هم با دامنه مساوی و بسامد یکسان ولی اختلاف فاز  $\pi/2$  قرار دارد، حرکت این ذره:

۱. بیضوی است      ۲. هذلولی  
۳. خط مستقیم با شیب ۴۵ درجه است      ۴. دایره ای با شعاع برابر با دامنه هر یک از نوسان هاست

۸- دوره تناوب آونگ فیزیکی کدام است؟

۱.  $2\pi\sqrt{\frac{l}{mgL}}$       ۲.  $2\pi\sqrt{\frac{l}{gL}}$       ۳.  $2\pi\sqrt{\frac{lm}{gL}}$       ۴.  $\sqrt{\frac{lm}{gL}}$

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)

۹- جسمی به جرم 2 کیلوگرم با حرکت هماهنگ ساده با معادله  $x = 3 \cos 10t$  می باشد. (X بر حسب متر، t بر حسب ثانیه) ثابت فنر k بر حسب نیوتن بر متر کدام است؟

۱. 260      ۲. 220      ۳. 240      ۴. 200

۱۰- معادله موج ولتاژ در خطوط انتقال الکتریکی  $\frac{\partial^2 V}{\partial t^2} = \frac{1}{LC} \frac{\partial^2 V}{\partial x^2}$  است سرعت انتشار موج برابر است با:

۱.  $\sqrt{LC}$       ۲. LC      ۳.  $1/\sqrt{LC}$       ۴.  $1/LC$

۱۱- کدام گزینه درست است؟

۱. اگر جابه جایی برآیند از جمع جابه جایی های جداگانه به دست آید دستگاه غیر خطی است.
۲. طبق اصل برهم نهی برآیند دو یا چند ارتعاش هماهنگ برابر جمع جبری ارتعاش های جداگانه است
۳. طبق اصل برهم نهی برآیند دو یا چند ارتعاش هماهنگ برابر مجذور دامنه های ارتعاش های جداگانه است
۴. در معادلات غیر خطی حاصل جمع هر دو جواب معادله خود جواب دیگری از معادله است.

۱۲- سرعت فاز یک موج  $v_p = c\sqrt{\lambda}$  است رابطه سرعت فاز و گروه موج برابر است با:

۱.  $v_g = v_p$       ۲.  $v_g = 2v_p$       ۳.  $v_g = \frac{3}{2}v_p$       ۴.  $v_g = \frac{1}{2}v_p$

۱۳- 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 کدام است؟

۱.  $\frac{\pi}{2}$       ۲.  $\frac{3\pi}{2}$       ۳.  $\frac{10\pi}{2}$       ۴.  $\frac{12\pi}{2}$

۱۴- کدام گزینه نمی تواند بیانگر یک موج هماهنگ پیش رونده باشد؟

۱.  $\psi = A \sin 2\pi \left( \frac{x}{\lambda} + \frac{t}{T} \right)$       ۲.  $\psi = A \sin 2\pi v(t + x)$
۳.  $\psi = A \sin 2\pi \left( \frac{xt}{\lambda} \right)$       ۴.  $\psi = A \sin 2\pi \left( \frac{x}{\lambda} - \frac{t}{T} \right)$

۱۵- برای دستگاه میرا ضریب کیفیت کدام است؟

۱.  $\frac{\gamma}{\omega}$       ۲.  $\sqrt{\frac{\gamma}{\omega}}$       ۳.  $\omega\gamma$       ۴.  $\frac{\omega}{\gamma}$

۱۶- ابعاد  $\gamma$  برای میرایی کدام است؟

۱.  $T^{-1}$       ۲. T      ۳.  $\sqrt{T}$       ۴.  $\sqrt{\frac{1}{T}}$

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)

۱۷- سرعت موج زیر چند متر بر ثانیه است؟  $\psi(x,t) = 10^3 \sin \pi (3 \times 10^6 x - 9 \times 10^{14} t)$

۱.  $3 \times 10^8$       ۲.  $3 \times 10^9$       ۳.  $4 \times 10^8$       ۴.  $4 \times 10^9$

۱۸- بسامد ناشی از زنبی 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:

۱. ۲      ۲. ۰.۵      ۳. ۱      ۴. ۰.۲۵

۱۹- سرعت صوت در یک لوله آلومینیومی با مدول یانگ  $2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  و چگالی  $6 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$  برابر است با (بر حسب متر بر ثانیه)

۱. ۵۰۰۰      ۲. ۴۷۰۰      ۳. ۳۰۰      ۴. ۵۵۰۰

۲۰- توان ورودی بیشینه در  $\omega = \omega_0$  نوسان های واداشته از کدام رابطه به دست می آید؟

۱.  $\frac{QF_0^2}{2m\omega_0}$       ۲.  $\frac{QF_0^2}{m\omega_0}$       ۳.  $\frac{QF_0}{m\omega_0^2}$       ۴.  $\frac{QF_0}{2m\omega_0^2}$

### سوالات تشریحی

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 نوسان های آن را مقایسه کنید و دوره تناوب را بدست آورید؟

۲- تابع موج حاصل از برهم نهی دو موج  $\psi_1 = 0.01 \sin \left( 10\pi t - \frac{\pi}{2} x \right)$  و

$\psi_2 = 0.01 \sin \left( 10\pi t - \frac{\pi}{2} x + \frac{\pi}{3} \right)$  را بنویسید. دامنه، بسامد و طول حاصل از برهم نهی این دو

موج را حساب کنید. (همه کمیت ها در سیستم SI هستند)

۳- ذره ای به طور هم زمان تحت تاثیر سه حرکت هماهنگ ساده با بسامد مساوی در یک جهت قرار می گیرد. اگر دامنه این نوسان ها  $0.4 \text{ mm}$  و  $0.5 \text{ mm}$  و  $0.3 \text{ mm}$  باشد و اختلاف فاز اول و دوم  $45^\circ$  درجه و دوم و سوم  $30^\circ$  درجه باشد. دامنه جابه جایی برآیند و فاز نسبی آن نسبت به حرکت اول با دامنه  $0.5 \text{ mm}$  چه اندازه 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 (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۳۰۳۳)

نمره ۱.۷۵

۴- موج تختی از یک محیط می گذرد و جا به جایی ذرات محیط از رابطه زیر به دست می آید:

$$Y(x, t) = 0.01 \sin(4\pi t - 0.02\pi x)$$

الف. اختلاف فاز بین دو موقعیت یک ذره در فاصله زمانی 0.25 ثانیه

ب. اختلاف فاز در یک لحظه معین بین دو ذره که به فاصله 50 سانتیمتر از هم قرار دارند را محاسبه کنید

شماره سوال	پاسخ صحيح	وضعيت كليد
١	الف	عادي
٢	ب	عادي
٣	الف	عادي
٤	ب	عادي
٥	د	عادي
٦	ب	عادي
٧	د	عادي
٨	الف	عادي
٩	د	عادي
١٠	ج	عادي
١١	ب	عادي
١٢	د	عادي
١٣	الف	عادي
١٤	ج	عادي
١٥	د	عادي
١٦	الف	عادي
١٧	الف	عادي
١٨	ج	عادي
١٩	ب	عادي
٢٠	الف	عادي

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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

### سوالات تشریحی

۱.۷۵ نمره

۱- فصل 1 صفحه 32

۱.۷۵ نمره

۲- فصل 1 صفحه 61

۱.۷۵ نمره

۳- mm

۱.۷۵ نمره

۴- مثال 3 فصل 5 صفحه 249