

نام درس: امواج

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک - کلیه گرایشها (۱۱۱۳۰۳۳)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --

پیامبر اعظم (ص): روزه سپر آتش جهنم است.

۱. اگر $Z_1 = 1 - j$ ، $Z_2 = 1 + j$ باشد بردار $Z = Z_1 Z_2$ چه زاویه ای با محور X می سازد؟

- الف. $\frac{\pi}{2}$ ب. 0 ج. π د. $-\pi$

۲. تیغه یک ریش تراش بر فاصله 2mm به جلو و عقب حرکت کرده و حرکت هماهنگ ساده با بسامد 120Hz انجام می دهد. تندى بیشینه تیغه آن برابر با کدام گزینه است؟

- الف. 5m/s ب. 75m/s ج. 25m/s د. 5m/s

۳. دامنه نوسان نوسانگری 2cm و بسامد آن 20Hz است. اگر در لحظه $t = 0$ ثانیه جابجایی $y = \sqrt{3}\text{cm}$ باشد معادله حرکت آن کدام است؟

- الف. $y = 2 \sin(40\pi t + \frac{\pi}{2})$ ب. $y = 2 \sin(20\pi t + \frac{\pi}{6})$ ج. $y = 2 \sin(40\pi t + \frac{\pi}{3})$ د. $y = 2 \sin(20\pi t + \frac{\pi}{4})$

۴. در مورد موج برآیند حاصل از بر هم نهی چند موج با دامنه های A_1, A_2, \dots و بسامدهای ν_1, ν_2, \dots و جابجایی های y_1, y_2, \dots گزینه صحیح کدام است؟

- الف. $A = A_1 + A_2 + A_3 + \dots$ ب. $\nu = \nu_1 + \nu_2 + \dots$ ج. $y = y_1 + y_2 + \dots$ د. $\bar{y} = \bar{y}_1 + \bar{y}_2 + \dots$

۵. ده ارتعاش در شرایطی که اختلاف فاز هر یک به دیگری $\frac{\pi}{12}$ است ترکیب می شوند. اگر نخستین مؤلفه موج به صورت

$x = 0.01 \cos \omega t$ باشد موج برآیند کدام است؟

- الف. $x = 0.01 \cos \frac{\pi}{12} \cos(\omega t + \frac{\pi}{8})$ ب. $x = 0.02 \cos \frac{\pi}{12} \cos(\omega t + \frac{3\pi}{8})$ ج. $x = 0.01 \cos \frac{\pi}{12} \cos(\omega t + \frac{3\pi}{8})$ د. $x = 0.02 \sin \frac{\pi}{12} \cos(\omega t + \frac{3\pi}{8})$

نام درس: امواج

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک - کلیه گرایشها (۱۱۱۳۰۳۳)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب

مجاز است.

منبع: --

۶. هنگامی که نتی با بسامد ۲۵۶Hz با پیانو نواخته شود انرژی نوسانش در طی یک ثانیه به نصف مقدار اولیه کاهش می یابد.

Q این سیستم چقدر است؟

د. $\frac{۲۵۶ \log_e^۲}{\pi}$

ج. $\frac{۵۱۲\pi}{\log_e^۲}$

ب. $\frac{\pi \log_e^۲}{۵۱۲}$

الف. $\frac{۲۵۶}{\pi \log_e^۲}$

۷. طول کلی ستون مایع در یک لوله شکل است. نسبت دوره نوسانات مایع در این لوله به دوره تناوب یک آونگ ساده به

همان طول برابر است با:

د. $\frac{۱}{۲}$

ج. $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

ب. ۱

الف. $\sqrt{۲}$

۸. نوسانگر نامیرایی از یک وزنه معمولی به جرم یک کیلوگرم که به فنری وصل شده است با بسامد زاویه ای $\omega_0 = ۱۰\text{sec}^{-1}$

نوسان می کند. اگر نیروی $F = ۲۵ \cos \omega t$ نیوتون به آن اعمال شود دامنه حرکت واداشته آن بر حسب متر کدام است؟

د. $۱/۵$

ج. $۵/۰$

ب. $\frac{۲}{۳}$

الف. $\frac{۱}{۳}$

۹. دو آونگ ساده هر یک طول ۲۵cm که به انتهای هر یک وزنه ای یک کیلوگرمی آویزان است و با فنری به ضریب

سختی ۳۰N/m جفت شده اند. بسامد نوسان مد پاد متقارن این آونگ جفت شده برابر با کدام گزینه است؟ ($g = ۱۰\text{m/s}^۲$)

د. ۴۰

ج. ۱۰

ب. ۳۰

الف. ۲۰

۱۰. نمودار مکان - سرعت یک نوسانگر ساده به چه شکل است؟

د. خط

ج. سهمی

ب. بیضی

الف. دایره

نام درس: امواج

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک - کلیه گرایشها (۱۱۱۳۰۳۳)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب

مجاز است.

منبع: --

۱۱. تابع دو موج در نقطه ای به صورت $y_1 = 3 \sin(100\pi t - 6)$ و $y_2 = 3 \sin(100\pi t + 6)$ است. دامنه موج ساکن حاصل

از بر هم نهی این دو موج در این نقطه کدام است؟

الف. $3 \cos 6$

ب. $6 \cos 12$

ج. $6 \cos 6$

د. $3 \cos 6$

۱۲. در انتشار حرکت یک موج پیشرونده در یک محیط مشخص، سرعت موج و سرعت ذره‌های نوسانگر به ترتیب چگونه است؟

الف. ثابت، ثابت

ب. متغیر، متغیر

ج. ثابت، متغیر

د. متغیر، ثابت

۱۳. جسمی به جرم 2 Kg از فنری به جرم ناچیز آویزان شده است. فنر بانداژه $2/\delta \text{ cm}$ کشیده می‌شود و انتهای آن شروع

به نوسان می‌کند و حرکت هماهنگ ساده ای با دامنه 1 mm انجام می‌دهد. دستگاه Q دستگاه ۱۵ است. دامنه نوسانات واداشته در $\omega = \omega_0$ چقدر است؟

الف. $1/\delta \text{ cm}$

ب. 1 cm

ج. 2 cm

د. $1/\delta \text{ cm}$

۱۴. بسامدهای مجاز برای ارتعاشات ساکن از کدام گزینه بدست می‌آید؟

الف. $\frac{n}{L} \left(\frac{T}{\mu} \right)^{\frac{1}{2}}$

ب. $\frac{2n}{L} \left(\frac{T}{\mu} \right)^{\frac{1}{2}}$

ج. $\frac{n}{2L} \left(\frac{T}{\mu} \right)^{\frac{1}{2}}$

د. $\frac{n}{L} \left(\frac{\mu}{T} \right)^{\frac{1}{2}}$

۱۵. بسامد پایین‌ترین مد ارتعاش یک میله آلومینیومی به طول یک متر و $Y = 6 \times 10^{10} \text{ Kg.m}^{-1}.\text{sec}^{-2}$

و $\rho = 2.7 \times 10^3 \text{ Kg.m}^{-3}$ برابر است با:

الف. 1000 Hz

ب. 1200 Hz

ج. 800 Hz

د. 1600 Hz

نام درس: امواج

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک - کلیه گرایشها (۱۱۱۳۰۳۳)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب

مجاز است.

منبع: --

۱۶. معادله یک موج طولی با دامنه 0.003 m با بسامد 5 sec^{-1} و سرعت 3000 m/s که در جهت منفی X پیش می رود، کدام است؟

الف. $y = 0.003 \sin\left(\frac{x}{600} + 5t\right)$
ب. $y = 0.003 \sin\left(\frac{x}{5} + 600t\right)$
ج. $y = 0.003 \sin(x + 5t)$
د. $y = 0.003 \sin 2\pi\left(\frac{x}{600} + 5t\right)$

۱۷. مشاهده شده است که زمان عبور یک پالس از یک سر جرم سرنیگر یک ریسمان 0.1 ثانیه است. این ریسمان از روی قرقره ای می گذرد و کشش آن به وسیله آویختن وزنه ای به سرن آزادانه تأمین می شود. جرم این وزنه 100 برابر جرم ریسمان است. معادله سومین مد طبیعی به چه صورت است؟

الف. $y = A \cos 30\pi t$
ب. $y = A \sin(\pi x) \cos 3\pi t$
ج. $y = A \sin\left(\frac{3\pi x}{L}\right) \cos 30\pi t$
د. $y = A \sin \frac{3\pi x}{L}$

۱۸. نخى به طول 3ℓ و جرم ناچیز از دو طرف به دویایه بسته شده است. کشش نخ T است. گلوله کوچکی به جرم m به فاصله ℓ از یک طرف بسته شده است برای نوسانات عرضی کوچک m دوره تناوب آن کدام است؟

الف. $\frac{1}{2\pi} \left(\frac{3m\ell}{3T}\right)^{\frac{1}{2}}$
ب. $\frac{1}{2\pi} \left(\frac{3T}{3m\ell}\right)^{\frac{1}{2}}$
ج. $\frac{1}{2\pi} \left(\frac{3m\ell}{3T}\right)^{\frac{1}{2}}$
د. $\frac{1}{2\pi} \left(\frac{\ell}{3T}\right)^{\frac{1}{2}}$

۱۹. انرژی یک نوسانگر میرا بعد از چه مدت زمان به $\frac{1}{e}$ مقدار انرژی اولیه اش می رسد؟ (ضریب میرایی را γ فرض کنید).

الف. γ
ب. $\frac{2}{\gamma}$
ج. $\frac{1}{\gamma}$
د. γ^2

نام درس: امواج

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک - کلیه گرایشها (۱۱۱۳۰۳۳)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب

مجاز است.

منبع: --

۲۰. مدل کپه ای آب $1/49 \times 10^{11} \text{ N.m}^{-2}$ و چگالی آن $\rho = 1 \times 10^3 \text{ Kg.m}^{-3}$ سرعت انتشار صوت در آن چقدر است؟

د. 138 m.s^{-1}

ج. 1500 m.s^{-1}

ب. 1611 m.s^{-1}

الف. 1478 m.s^{-1}

سوالات تشریحی

* بارم هر سؤال ۱/۷۵ نمره است.

۱. دو موج سینوسی با طول موج یکسان در یک جهت در راستای یک ریسمان کشیده با دامنه های 4 mm و 7 mm و

ثابت های فاز به ترتیب 0 و $0/8\pi \text{ rad}$ حرکت می کنند. الف. دامنه ب. ثابت فاز موج برآیند را حساب کنید.

۲. جسمی به جرم $0/2 \text{ Kg}$ از فنری با ثابت فنر 80 N/m آویخته شده است. به این جسم نیروی مقاومتی به صورت $-bv$ وارد می شود (b ثابت و v سرعت جسم برحسب m/s است).

الف. معادله دیفرانسیل حرکت را برای نوسانات آزاد سیستم بنویسید.

ب. اگر بسامد میرایی $\sqrt{\frac{3}{2}}$ برابر بسامد در حالت نامیرایی باشد مقدار b چقدر است؟

نام درس: امواج

رشته تحصیلی/گروه درس: فیزیک - کلیه گرایشها (۱۱۱۳۰۳۳)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱)

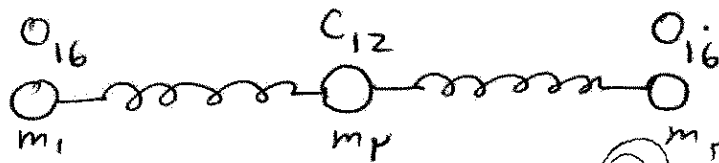
استفاده از: ماشین حساب

مجاز است.

منبع: --

۳. مولکول CO_2 را می توان به دستگاهی شبیه کرد که از جسم مرکزی m_c و دو جرم m_1 و m_3 ($m_1 = m_3$) تشکیل

شده است. فنرهایی به سختی K مطابق شکل از یک طرف به m_c و از طرف دیگر به m_1 و m_3 متصلند:



الف. برای مدهای طبیعی که جرمها در طول خط و اصل مراکز (سه اتم) نوسان می کنند معادلاتی تشکیل دهید و مدهای طبیعی دستگاه بدست آورید.

ب. با قرار دادن اندازه های عددی $m_1 = m_3 = 16$ و $m_c = 12$ با فرض اینکه این توضیح کلاسیک قابل اجرا باشد نسبت

بسامدهای دو مُد چه اندازه است؟

۴. دو موج زیر در یک محیط بر هم نهی دارند:

$$y_1 = A \sin(5x - 10t)$$

$$y_2 = A \sin(4x - 9t)$$

(x بر حسب متر و t ثانیه است).

الف. برای آشفتگی مرکب معادله ای بنویسید.

ب. سرعت گروه این آشفتگی مرکب چه اندازه است؟

ج. در آشفتگی مرکب فاصله بین نقاط با دامنه صفر کدام است؟