



چهارشنبه

۱۴۰۴/۰۱/۲۰



دفترچه سؤال

نوسان و امواج
(فصل ۳ دوازدهم)

دوبینگ‌ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی
فیزیک

درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
فیزیک	۳۰	۱	۳۰	۴۰ دقیقه

دوازدهم	دوازدهم	دوازدهم	دوازدهم	یازدهم	یازدهم	یازدهم	دهم	دهم
هفته ششم	هفته پنجم	هفته چهارم	هفته سوم	هفته دوم	هفته اول			

۵۵ روز جمع‌بندی تا کنکور اردیبهشت

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استانداردهای دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

۱- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.07 \cos \frac{\pi}{6} t$ است. کدام گزینه در مورد حرکت این نوسانگر نادرست است؟

- (۱) در لحظه $t = 3s$ تندی نوسانگر برای نخستین بار بیشینه می‌شود.
 (۲) در لحظه $t = 6s$ شتاب نوسانگر بیشینه و مثبت است.
 (۳) در لحظه $t = 7s$ نیروی وارد بر نوسانگر، مثبت است.
 (۴) در لحظه $t = 10s$ تکانه متحرک، منفی است.

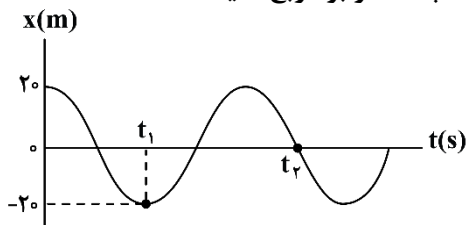
۲- متحرکی روی پاره‌خطی به طول $12cm$ حول مبدأ، نوسان می‌کند. اگر حداقل بازه زمانی دو عبور متوالی از مکان $x = +3cm$ برابر $\frac{1}{75}$ ثانیه باشد، سرعت متحرک در لحظه $t = 0.3s$ چند متر بر ثانیه است؟ (متحرک در مبدأ زمان در مکان $x = +A$ قرار دارد.)

- (۱) صفر (۲) 3π (۳) $1/5\pi$ (۴) $1/5\sqrt{2}\pi$

۳- نوسانگری در هر دقیقه 240 بار طول پاره‌خط نوسان را طی می‌کند. در لحظه $t = \frac{5}{12}s$ شتاب این نوسانگر $-48 \frac{m}{s^2}$ است. دامنه نوسان چند سانتی‌متر است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) 20 (۲) 40 (۳) 30 (۴) 60

۴- نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم $2kg$ مطابق شکل است. اگر معادله نیروی این نوسانگر در SI به صورت $F = -0.18\pi^2 x$ باشد، شتاب متوسط این نوسانگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 چند متر بر مربع ثانیه است؟



- (۱) $-1/2\pi$ (۲) $+1/2\pi$ (۳) $-2/4\pi$ (۴) $+2/4\pi$

۵- جسمی به جرم m به فنری با ثابت k بسته شده و روی یک سطح افقی بدون اصطکاک با دوره تناوب 0.3 ثانیه نوسان می‌کند. اگر وزنه‌ای به جرم 700 گرم به آن اضافه کنیم، دوره تناوب آن 0.1 ثانیه تغییر می‌کند. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) 30 (۲) 300 (۳) 40 (۴) 400



۶- یک وزنه ۶۰۰ گرمی به انتهای فنری با ثابت $15\pi^2 \frac{N}{m}$ بسته شده و روی یک سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند. اگر کم‌ترین و بیش‌ترین طول فنر در حین نوسان به ترتیب ۵۵cm و ۸۵cm باشد، معادله مکان - زمان این نوسانگر در SI کدام است؟

(۲) $x = 0.3 \cos 5\pi t$

(۱) $x = 0.3 \cos 25\pi t$

(۴) $x = 0.15 \cos 5\pi t$

(۳) $x = 0.15 \cos 25\pi t$

۷- ساعتی آونگ‌دار (با آونگ ساده) به اشتباه برای کار کردن با شتاب گرانش $7/2 \frac{m}{s^2}$ تنظیم شده است. اگر این ساعت

را به شهرستان اقلید با شتاب گرانش $9/8 \frac{m}{s^2}$ ببریم، در هر ساعت چند دقیقه جلو یا عقب می‌افتد؟

(۲) ۱۰ دقیقه عقب می‌افتد.

(۱) ۱۰ دقیقه جلو می‌افتد.

(۴) $\frac{60}{7}$ دقیقه عقب می‌افتد.

(۳) $\frac{60}{7}$ دقیقه جلو می‌افتد.

۸- وزنه‌ای به جرم ۴۰۰ گرم به انتهای فنری با ثابت $200 \frac{N}{m}$ بسته شده و روی یک سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند. اگر در لحظه‌ای که تندی نوسانگر $3 \frac{m}{s}$ است، انرژی پتانسیل $2/2$ ژول باشد، این نوسانگر در هر دوره چه مسافتی را بر حسب سانتی‌متر طی می‌کند؟

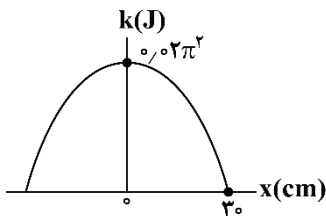
(۴) ۱۶۰

(۳) ۸۰

(۲) ۶۰

(۱) ۴۰

۹- نمودار انرژی جنبشی یک نوسانگر به جرم ۴kg بر حسب مکان، مطابق شکل زیر است. در ۷ ثانیه اول حرکت، تندی متوسط نوسانگر چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن است؟ (متحرک در لحظه $t=0$ در مکان $x=30cm$ قرار دارد.)



(۱) ۱

(۲) ۵

(۳) ۹

(۴) ۱۱



۱۰- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- الف: اگرچه تشدید در بسامد مشخصی رخ می‌دهد، اما دامنه نوسان در نزدیکی این بسامد همچنان بزرگ است.
 ب: شرط تشدید این است که بسامد نوسان واداشته با بسامد طبیعی نوسانگر برابر شود.
 پ: اگر یک تاب را با بسامدهایی بیش‌تر یا کم‌تر از بسامد طبیعی آن هل دهیم، دامنه نوسان کوچک‌تر از حالتی خواهد شد که آن را با بسامد طبیعی‌اش هل می‌دهیم.
 ت: در آونگ‌های بارتون هرچقدر طول یک آونگ به طول آونگ وادارنده نزدیک‌تر باشد، دامنه آن بیش‌تر خواهد شد.
 ث: اگر یک تاب با بسامد طبیعی خودش نوسان کند به دلیل انرژی تلف‌شده بر اثر اصطکاک و مقاومت هوا، نوسان‌های تاب، میرا شده و سرانجام متوقف می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱- چند مورد از موارد زیر در مورد موج نادرست است؟

- الف: به موج‌هایی که از نقطه‌ای به نقطه دیگر حرکت کرده و انرژی خود را با خود منتقل می‌کنند موج‌های پیش‌رونده گفته می‌شود.
 ب: در انتشار موج در یک فنر این موج است که از یک سر به سر دیگر حرکت می‌کند نه ماده‌ای که موج در آن حرکت می‌کند.
 پ: در موج عرضی، جابه‌جایی هر جزء نوسان‌کننده‌ای از موج، عمود بر جهت حرکت موج است.
 ت: به‌رغم متفاوت بودن منشأ امواج مکانیکی و الکترومغناطیسی، همگی آن‌ها مشخصه‌های یکسانی دارند و رفتار آن‌ها از قاعده‌هایی کلی پیروی می‌کند.
 ث: به موج‌های صوتی و موج‌های روی سطح آب که برای انتشار خود به یک محیط مادی نیاز دارند امواج مکانیکی می‌گویند.

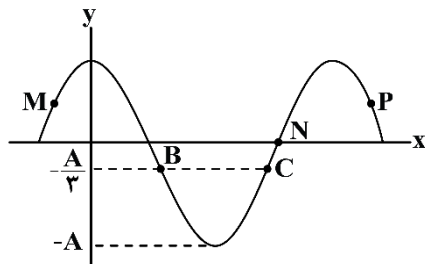
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

- ۱۲- سیمی آهنی به چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ را با نیروی $240N$ می‌کشیم. اگر فاصله دو قله متوالی یک موج عرضی با بسامد $100Hz$ که درون این سیم منتشر می‌شود $20cm$ باشد، قطر مقطع سیم چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

(۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲



۱۳- نقش یک موج عرضی با دوره T و طول موج λ در لحظه $t=0$ مطابق شکل زیر است. اگر در این لحظه انرژی پتانسیل ذره P در حال کاهش باشد، چند مورد از موارد زیر در مورد این موج درست است؟



الف: در لحظه $t=0$ تندی ذره N الزاماً با تندی موج برابر است.

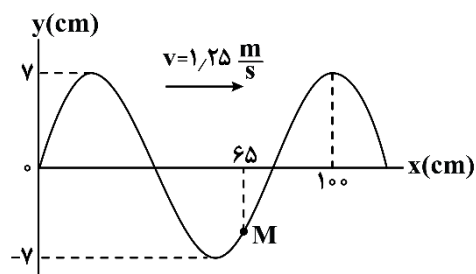
ب: در لحظه $t = \frac{T}{4}$ ذره M در حال حرکت به سمت پایین است و شتاب آن در این لحظه منفی است.

پ: در مدتی که موج، مسافت $\frac{\lambda}{4}$ را طی می‌کند، ذره B مسافت $2A$ را طی خواهد کرد.

ت: پس از لحظه $t=0$ بزرگی تکانه و انرژی جنبشی ذره B زودتر از ذره C صفر می‌شود.

- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۴- نقش یک موج عرضی در طناب در لحظه $t=0$ مطابق شکل زیر است. پس از لحظه $t=0$ چند ثانیه طول می‌کشد تا

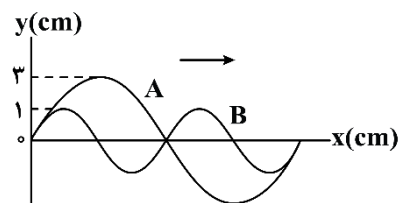


سرعت ذره M بیشینه و در جهت محور y شود؟

- ۱ (۱) ۰/۱
۲ (۲) ۰/۲
۳ (۳) ۰/۴

۴ (۴) داده‌های سؤال کافی نمی‌باشد.

۱۵- شکل زیر، نقش موج را برای دو موج A و B که در یک محیط منتشر می‌شوند، نشان می‌دهد. مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی برای موج A ، چند برابر موج B است؟



- ۱ (۱) $\frac{4}{9}$
۲ (۲) $\frac{9}{4}$
۳ (۳) $\frac{2}{3}$
۴ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۶- در طیف امواج الکترومغناطیسی، پرتوهای گاما، فرورسرخ و فرابنفش را در نظر بگیرید. در کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ، بسامد پرتوها بیش تر می‌شود؟

- ۱ (۱) گاما، فرابنفش، فرورسرخ
۲ (۲) فرورسرخ، فرابنفش، گاما
۳ (۳) فرابنفش، فرورسرخ، گاما
۴ (۴) فرابنفش، گاما، فرورسرخ

۱۷- طول موج نورهای مرئی بنفش و قرمز، در هوا به ترتیب 400nm و 750nm است. اختلاف بسامد این دو نور چند تراهرتز است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- ۱ (۱) ۳۵۰ ۲ (۲) ۳۵ ۳ (۳) ۴۰۰ ۴ (۴) ۴۰



۱۸- یک دستگاه لرزه‌نگاری از یک زمین‌لرزه به فاصله ۳۰۰ کیلومتری از خود، اولین موج طولی و عرضی را با اختلاف زمانی ۲۵ ثانیه ثبت می‌کند. اگر سرعت انتشار موج طولی برابر $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ باشد، سرعت انتشار موج عرضی، چند کیلومتر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲/۴ (۲) ۴/۸ (۳) ۶ (۴) ۹/۶

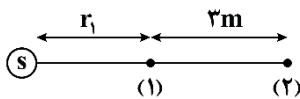
۱۹- به یک سر میله فلزی به طول L با چکش ضربه‌ای می‌زنیم. شخصی که در سر دیگر میله ایستاده است، صدایی که از طریق هوا به او می‌رسد را $0/6s$ دیرتر از صدایی که از طریق میله می‌آید، می‌شنود. اگر تندی صوت در میله فلزی، ۴ برابر تندی صوت در هوا باشد، صوت از طریق هوا چند ثانیه پس از ضربه به شخص رسیده است؟

- (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۸ (۴) باید طول میله معلوم باشد.

۲۰- یک گیرنده صوتی به مساحت 2cm^2 در فاصله ۵ متری از یک منبع صوتی و عمود بر راستای انتشار صوت قرار دارد. اگر تراز شدت صوت در مکان گیرنده برابر 89 dB دسی‌بل باشد، توان منبع چند میلی‌وات است؟ ($\log 2 = 0/3$) ، $\pi = 3$ ، $I_0 = 10^{-6} \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}$ و از جذب انرژی صوتی توسط محیط صرف نظر شود).

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۲۴۰ (۳) $1/6 \times 10^{-4}$ (۴) $3/2 \times 10^{-4}$

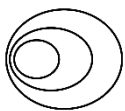
۲۱- در شکل زیر، تراز شدت صوت منبع S در نقطه (۱) برابر 105 dB و شدت صوت در نقطه (۲) برابر $4/8 \times 10^{-3} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ می‌باشد. r_1 برابر چند متر است؟ ($\log 3 = 0/5$ ، $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ و از جذب انرژی صوتی توسط محیط صرف نظر شود).



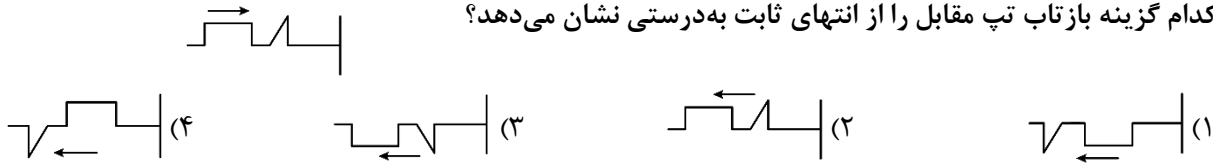
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۲- شکل زیر، جبهه‌های موج حاصل از چشمه صوت که با تندی v حرکت می‌کند را نشان می‌دهد. اگر f_s و λ_s به ترتیب بسامد و طول موج صوت انتشار یافته از چشمه صوت در حالت ساکن و f_0 و λ_0 به ترتیب بسامد و طول موج دریافتی توسط شنونده می‌باشد. کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) صوت $v > v$ ، $f_0 < f_s$ ، $\lambda_0 > \lambda_s$
 (۲) صوت $v < v$ ، $f_0 < f_s$ ، $\lambda_0 > \lambda_s$
 (۳) صوت $v < v$ ، $f_0 < f_s$ ، $\lambda_0 = \lambda_s$
 (۴) صوت $v > v$ ، $f_0 > f_s$ ، $\lambda_0 = \lambda_s$



۲۳- کدام گزینه بازتاب تپ مقابل را از انتهای ثابت به درستی نشان می‌دهد؟



۲۴- چند مورد از موارد زیر در مورد پدیده بازتاب نادرست است؟

الف: اگر مجموعه‌ای از پرتوهای موازی به یک سطح ناهموار بتابند، پرتوهای بازتاب موازی نخواهند بود. چون در سطح نامنظم زاویه تابش و بازتاب برابر نمی‌باشد.

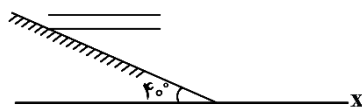
ب: ناهمواری‌های کاغذ بسیار بزرگ‌تر از $1\mu\text{m}$ هستند و با توجه به این‌که طول موج نور مرئی در حدود $0.5\mu\text{m}$ است، پس سطح کاغذ برای نور مرئی، ناهموار محسوب می‌شود.

پ: در رادار دوپلری، از امواج فراصوت برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.

ت: از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر می‌توان برای تعیین تندی شارش خون در رگ‌ها استفاده کرد.

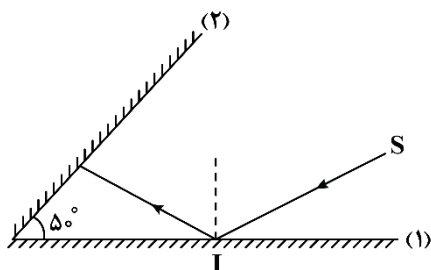
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۵- مطابق شکل زیر، جبهه‌های موج تختی به سطح یک مانع تخت برخورد می‌کنند. اگر جبهه‌های موج فرودی موازی محور X باشند، زاویه تند بین جبهه‌های بازتابیده از مانع با محور X چند درجه است؟



- (۱) ۸۰ (۲) ۱۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۲۶- مطابق شکل زیر، پرتوی SI به آینه تخت (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه تخت (۲) می‌تابد. اگر در دومین بازتاب از آینه (۱)، پرتوی نور موازی آینه (۲) شود، زاویه انحراف بین پرتوی ورودی به مجموعه و خروجی از مجموعه چند درجه است؟



- (۱) ۸۰ (۲) ۱۳۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۱۸۰

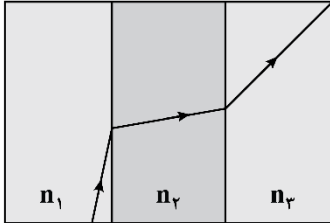
۲۷- پرتوی نوری از محیطی به ضریب شکست n_1 وارد محیطی به ضریب شکست n_2 می‌شود. اگر در اثر این تغییر محیط،

ضریب شکست ۲۰ درصد کاهش یابد و تندی نور $5 \times 10^7 \frac{m}{s}$ تغییر کند، n_1 چقدر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) ۱ (۲) $1/2$ (۳) $1/5$ (۴) ۲

۲۸- یک پرتوی موج الکترومغناطیسی مسیری مطابق شکل زیر را در سه محیط طی کرده است. چند مورد از موارد زیر

در مقایسه طول موج، تندی، بسامد و ضریب شکست در سه محیط درست است؟



الف: $v_1 > v_3 > v_2$

ب: $\lambda_1 > \lambda_3 > \lambda_2$

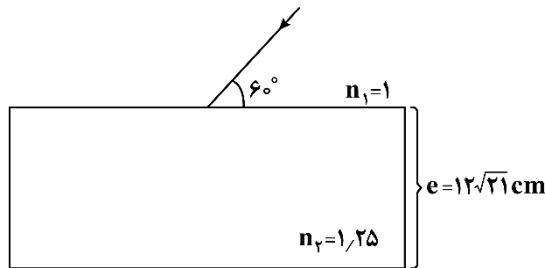
پ: $n_1 < n_3 < n_2$

ت: $f_1 = f_3 = f_2$

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۹- پرتوی نوری مطابق شکل زیر، به یک تیغه شیشه‌ای با ضریب شکست $1/25$ برخورد می‌کند. این پرتو پس از چند

نانوثانیه از تیغه شیشه‌ای خارج می‌شود؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)



(۱) $2/5$

(۲) $2/5\sqrt{21}$

(۳) $1/25$

(۴) $1/25\sqrt{21}$

۳۰- کدام گزینه در مورد پدیده سراب نادرست است؟

(۱) تغییر جبهه‌های موج و خمیدگی مربوط به آن، به این دلیل رخ می‌دهد که انتهای پایین جبهه‌های موج در هوای گرم‌تر سریع‌تر حرکت می‌کنند.

(۲) پدیده سراب اصولاً در روزهای گرم که هوای سطح زمین نسبتاً داغ است رخ می‌دهد.

(۳) هرچه از سطح زمین بالا برویم، ضریب شکست هوا زیادتر می‌شود.

(۴) هرچه دمای هوا بیشتر باشد، چگالی آن بیشتر است و به همین دلیل ضریب شکست کم‌تری نیز دارد.

