نام آزمون: نمونه سوال تشریحی نهایی فصل ۳

فیزیک

آموزشگاه پرسا

۱ شکل زیر، جهت‌های حرکت یک چشمهٔ صوتی و یک ناظر (شنونده) را در وضعیت‌های مختلف نشان می‌دهد:

وضعیت	چشمه	ناظر
(a)	●	☺
(b)	●→	☺
(c)	●	☺→

۲ یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت $\beta_1 = 120dB$ و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز شدت $\beta_2 = 100dB$ ایجاد می‌کند. شدت‌های مربوط به این دو تراز (برحسب W/m^2) به ترتیب I_1 و I_2 هستند. نسبت $\frac{I_1}{I_2}$ را تعیین کنید.

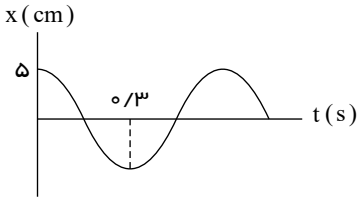
۳ به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف از بین کمیت‌های زیر، دو عامل مؤثر بر دورهٔ تناوب آونگ ساده را مشخص کنید.

(شتاب گرانشی - جرم وزنهٔ آونگ - دامنه - طول آونگ)

ب نوسان واداشته را تعریف کنید.

۴ نمودار مکان - زمان یک حرکت هماهنگ ساده به شکل مقابل است.

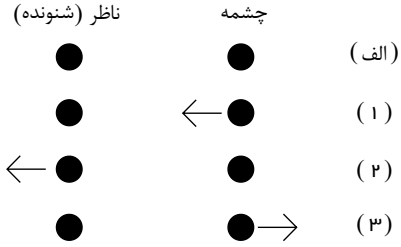


الف دورهٔ این حرکت چقدر است؟

ب معادلهٔ حرکت آن را بنویسید.

۵ شکل زیر جهت‌های حرکت یک چشمهٔ صوتی و یک ناظر (شنونده) را در وضعیت‌های مختلف نشان می‌دهد.

بسامدی را که ناظر در حالت‌های (۱)، (۲) و (۳) می‌شنود در مقایسه با حالت ((الف)) کمتر است یا بیشتر؟



۶ معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = 0/05\cos 5\pi t$ است. در چه لحظه‌ای پس از زمان صفر، برای دومین بار انرژی جنبشی آن بیشینه می‌شود؟

۷ طول موج نور قرمز لیزر در هوا حدود $630nm$ و در محیط شیشه حدود $420nm$ است. تندی این نور در شیشه را محاسبه کنید (تندی نور در هوا $3\times 10^8 m/s$ فرض شود).

۸ یک دستگاه صوتی صدایی با تراز شدت $\beta_1 = 80dB$ و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز شدت $\beta_2 = 90dB$ ایجاد می‌کند. شدت‌های مربوط به این دو تراز (برحسب W/m^2) به ترتیب I_1 و I_2 هستند. I_2 چند برابر I_1 است؟

۹ طول موج نور قرمز لیزر هلیوم – نئون در هوا حدود $۶۳۳nm$ و در زجاجیهٔ چشم $۴۷۴nm$ است. ضریب شکست زجاجیه برای این نور چقدر است؟ (ضریب شکست هوا، یک فرض شود)

۱۰ دو تار A و B با طول‌های یکسان به‌ترتیب با جرم‌های $۰/۸g$ و $۳/۲g$، تحت نیروی کشش برابر قرار دارند. تندی انتشار موج در تار A چند برابر تندی انتشار موج در تار B است؟

۱۱ معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = ۰/۰۲۰\cos ۱۰\pi t$ است.

الف) بیشینهٔ تندی این نوسانگر چقدر است؟ ($\pi \simeq ۳$)

ب) در چه زمانی پس از لحظهٔ صفر برای نخستین بار انرژی پتانسیل نوسانگر بیشینه است؟

۱۲ یک پرتو نور تحت زاویهٔ ۴۵° از هوا وارد محیط شفافی می‌شود. اگر زاویهٔ شکست در محیط شفاف برابر ۳۷° باشد، ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟ ضریب شکست هوا را برابر ۱ فرض کنید. ($\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ و $\sin ۴۵^\circ = ۰/۷$)

۱۳ در جمله های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

الف تندی موج‌های سطح آب، در آبِ کم‌عمق (بیشتر – کمتر) از آب عمیق است.

ب حساسیت دستگاه شنوایی انسان، برای بسامد های مختلف، (یکسان – متفاوت) است.

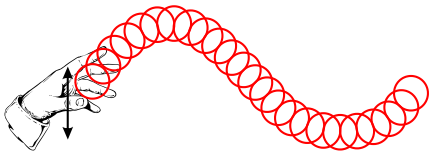
پ نوسان‌هایی با منشأ یک نیروی خارجی، نوسان‌های (طبیعی – واداشته) نام دارند.

ت موج‌های مکانیکی برای انتشار به محیط مادی نیاز (دارند – ندارند).

۱۴ به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف

الف) شکل مقابل نشان‌دهندهٔ انتشار کدام موج در طول فنر است؟ چرا؟



ب ب) یک موج مکانیکی از محیط ۱ وارد محیط ۲ می‌شود و تندی انتشار آن افزایش می‌یابد. طول موج و بسامد موج چگونه تغییر می‌کند؟

۱۵ در هر یک از موارد زیر، گزینهٔ مناسب را انتخاب کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید.

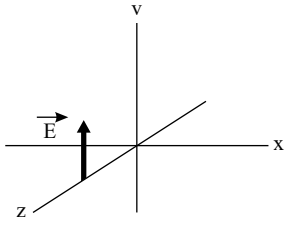
الف با افزایش دمای هوا، ضریب شکست هوا (کاهش – افزایش) می‌یابد.

ب طول موج نور مرئی (بلندتر – کوتاه‌تر) از میکروموج‌هاست.

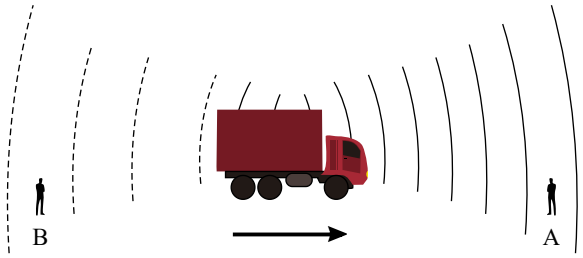
پ شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند. (بلندی – ارتفاع)

۱۶ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

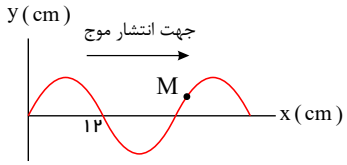
الف در یک لحظهٔ خاص، میدان الکتریکی مربوط به یک موج الکترومغناطیسی در نقطه‌ای از فضا در جهت $+y$ و جهت انتقال انرژی در جهت $+X$ است. جهت میدان مغناطیسی در این لحظه در کدام سو است؟



ب در شکل روبرو ماشین آتش‌نشانی (چشمهٔ صوتی) نسبت به دو ناظر A و B ساکن است. با حرکت ماشین به‌طرف ناظر A، طول موج صوت دریافتی دو ناظر ساکن A و B، چه تغییری نسبت به قبل خواهد داشت؟



۱۷ شکل روبه‌رو، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان در یک ریسمان کشیده شده، نشان می‌دهد.



الف اگر تندی $۱٫۲m/s$ باشد، بسامد موج چند هرتز است؟

ب نقطهٔ M ریسمان، در این لحظه بالا می‌رود یا پایین؟

۱۸ اگر طول موج یک موج صوتی در هوا برابر ۰٫۵ باشد؛ (تندی صوت در هوا تقریبا $۳۳۵\frac{m}{s}$ فرض شود)

الف بسامد این صوت چند هرتز است؟

ب طول موج این موج صوتی در آب $۲٫۲m$ است. تندی انتشار صوت در آب چند متر بر ثانیه است؟

۱۹ به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف الف) دامنهٔ نوسان یک حرکت هماهنگ ساده $۳cm$ و بسامد آن $۵۰Hz$ است. معادلهٔ حرکت این نوسانگر را بنویسید.

ب ب) نسبت شدت صوت دو دستگاه صوتی $\frac{I_۲}{I_۱}=\sqrt{۱۰}$ است. اختلاف ترازهای شدت صوت این دو دستگاه چند دسی‌بل است؟

۲۰ درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های «درست» یا «نادرست» در پاسخ‌نامه مشخص کنید.

الف اندازهٔ شتاب نوسانگر هماهنگ ساده در نقاط بازگشتی صفر است.

ب بسامد سامانهٔ جرم – فنر با یک فنر معیّن ولی وزنه‌های متفاوت با جذر جرم وزنه به‌طور مستقیم متناسب است.

پ با افزایش دما در یک منطقه، ساعت آونگ‌دار (با آونگ ساده) عقب می‌افتد.

ت اگر بسامد نوسان‌های واداشته بیشتر از بسامد طبیعی آونگ ساده باشد، برای آونگ تشدید رخ نمی‌دهد.

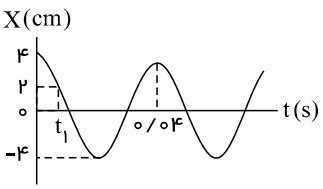
ث تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلاء از رابطهٔ $c=\sqrt{\mu_۰\varepsilon_۰}$ بدست می‌آید.

ج بسامد موج فرابنفش بیشتر از بسامد میکروموج است.

۲۱ درستی یا نادرستی جمله های زیر را با کلمات (درست) یا (نادرست) در پاسخ‌برگ مشخص کنید.

الف برای امواج کروی، همواره زاویهٔ بازتابش برابر با زاویهٔ تابش است.

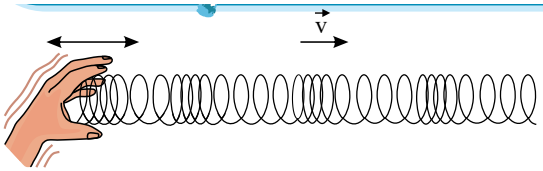
۲۲ در شکل زیر نمودار مکان – زمان نوسانگر هماهنگ سادهٔ جرم – فنری با دورهٔ ۰٫۰۴s و دامنهٔ نوسان $۴cm$ نشان داده شده است. اگر ثابت فنر این نوسانگر $۶۰N/m$ باشد؛



الف انرژی مکانیکی این نوسانگر چند ژول است؟

ب مقدار $t_۱$ چند ثانیه است؟ $(\cos\frac{\pi}{۳}=\frac{۱}{۲})$

۲۳ با توجه به شکل زیر به سؤالات زیر پاسخ دهید:



الف موج ایجاد شده در فنر طولی است یا عرضی؟

ب چرا به این موج پیش‌رونده می‌گویند؟

پ ریسمانی به جرم $0/5kg$ و طول $6m$ را با نیروی $3N$ می‌کشیم. تندی انتشار موج در این ریسمان چند متر بر ثانیه است؟

۲۴ در هر یک از موارد زیر، گزینه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف اگر یک دیاپازون را با ضربه‌های متفاوت به ارتعاش وادار‌یم، (بلندی - ارتفاع) صدا تغییر می‌کند.

ب با کاهش شتاب گرانشی زمین، بسامد یک آونگ ساده با طول ثابت، (افزایش - کاهش) می‌یابد.

پ طول موجِ موج سطحی آب در قسمت عمیق (کمتر - بیشتر) از قسمت کم عمق آن است.

۲۵ درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را با واژه‌های «درست» یا «نادرست» مشخص کنید.

الف افزایش جرم در سامانهٔ جرم - فنر، با فنر یکسان به کُندشدن نوسان‌ها می‌انجامد.

ب یکی از ویژگی‌های امواج پیش‌رونده، انتقال انرژی از یک نقطه به نقطهٔ دیگر در جهت انتشار موج است.

پ برای امواج مکانیکی، تندی انتشار موج طولی در یک محیط جامد کمتر از تندی انتشار موج عرضی در همان محیط است.

ت موج‌های رادیویی برای انتشار خود به محیط مادی نیاز ندارد.

ث گوش انسان قادر به شنیدن صداها با بسامدهای بیشتر از ۲۰۰۰۰ هرتز است.

ج اثر دوپلر برای میکروموج و نور مرئی برقرار نیست.

چ با کاهش چگالی هوا، ضریب شکست هوا افزایش می‌یابد.

۲۶ جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

الف تعداد نوسان‌های انجام شده در هر ثانیه را ..... می‌نامند.

۲۷ در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه مناسب تکمیل کنید:

الف افزایش جرم در یک سامانهٔ جرم - فنر، باعث می‌شود که دورهٔ نوسان‌ها ..... شود.

ب انرژی مکانیکی هر نوسانگر هماهنگ ساده، با مربع دامنه ..... است.

پ نوسان‌هایی با اعمال یک نیروی خارجی، نوسان‌های ..... نام دارند.

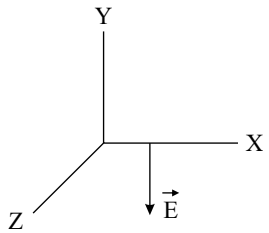
ت یکای ..... در SI، وات بر متر مربع (W/m^2) است.

۲۸ پرتو نوری از درون شیشه با زاویهٔ تابش 30° وارد محیط شفاف دیگری می‌شود. اگر زاویهٔ شکست این پرتو در محیط دوم برابر با 45° و تندی نور در شیشه $2 \times 10^8 m/s$ باشد، تندی نور در محیط دوم چقدر است؟

$(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2})$

۲۹ مطابق شکل روبه‌رو در نقطه‌ای از فضا و در یک لحظهٔ خاص، جهت میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی خلاف جهت محور Y است.

اگر در این لحظه موج در جهت محور $+Z$ منتشر شود، برای این نقطه جهت میدان مغناطیسی در کدام سو است؟



۳۰ اگر دو باریکهٔ نور نارنجی و سبز به‌طور مایل با زاویهٔ تابش یکسانی از هوا وارد شیشه شوند، هنگام عبور از مرز دو محیط، کدام باریکهٔ نور بیشتر خم می‌شود؟چرا؟ (ضریب شکست نور نارنجی کمتر از ضریب شکست نور سبز است)

۳۱ یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت $\beta = 90 dB$ ایجاد می‌کند. شدت این صوت چند W/m^2 است؟

$(I_0 = 10^{-12} W/m^2)$

۳۲ گزاره‌های زیر را با واژه مناسب کامل کنید:

الف به هر یک از برآمدگی‌ها یا فرورفتگی‌های ایجادشده روی سطح آب یک تشت موج ..... می‌گویند.

ب مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر در تعیین ..... و تعیین ..... اجسام متحرک به کار می‌رود.

پ با افزایش دمای هوا، ضریب شکست هوا ..... می‌یابد.

۳۳ به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید:

الف تأخیر زمانی بین دو صوت چقدر باشد تا گوش انسان پژواک را از صوت مستقیم اولیه تمیز دهد؟

ب آیا در بازتاب پخشنده، زاویهٔ تابش و زاویهٔ بازتابش با هم برابرند؟

۳۴ جسمی به جرم $۰/۲۵kg$ به فنری با ثابت $۱۰۰N/m$ متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد. جسم را به اندازهٔ $۰/۰۴m$ می‌کشیم و رها می‌کنیم. جسم روی سطح افقی شروع به نوسان می‌کند؛

الف بسامد زاویه‌ای این سامانهٔ جرم – فنر چند رادیان بر ثانیه است؟

ب) انرژی مکانیکی این سامانهٔ جرم - فنر چند ژول است؟

۳۵) تعریف کنید.

الف) مکان یابی پژواکی

۳۶) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را در مورد یک سامانهٔ جرم - فنر، با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید:

الف) اگر ثابت فنر را افزایش دهیم، دورهٔ نوسان‌ها نیز افزایش می‌یابد.

ب) چون سطح بدون اصطکاک است، انرژی مکانیکی سامانه، پایسته می‌ماند.

پ) بیشینهٔ تندی مربوط به دو انتهای مسیر $(x = \pm A)$ است.

۳۷) با توجه به مشخصات بارز امواج الکترومغناطیسی، به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید:

الف) زاویهٔ میدان الکتریکی نسبت به میدان مغناطیسی چگونه است؟

ب) امواج الکترومغناطیسی طولی هستند یا عرضی؟

پ) بسامد میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی نسبت به هم چگونه است؟

۳۸) پاسخ دهید.

الف) ارتفاع و بلندی که هر دو به ادراک شنوایی ما مربوط می‌شوند، هر کدام به کدام کمیت فیزیکی وابسته هستند؟

ب) طول موج نور قرمز رنگ $۷۵۰nm$ است. اگر تندی نور برابر $۳ \times ۱۰^{۸} m/s$ باشد، بسامد نور قرمز را حساب کنید.

۳۹) به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید:

الف) خفاش از چه طریقی مکان یا سرعت اجسام متحرک مقابل خود را تعیین می‌کند؟

ب) اگر سطح بازتابندهٔ نور مانند آینه، بسیار هموار باشد، بازتاب را چه می‌گویند؟

پ) معمولاً هر چه طول موج نور کوتاه تر می‌شود، ضریب شکست یک محیط معین چه تغییری می‌کند؟

۴۰) واژهٔ مناسب برای هر گزاره را در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف) وقتی چشمهٔ صوت به ناظر ساکن نزدیک می‌شود، تجمع جبهه‌های موج در عقب چشمه ..... می‌شود.

ب) دامنهٔ حرکت هماهنگ ساده ..... فاصلهٔ نوسانگر از حالت تعادل است.

۴۱) جرم یک تار تحت کشش $۰/۰۵kg$ و طول آن $۱m$ است. اگر تندی انتشار موج در این تار $۲۰ \frac{m}{s}$ باشد. نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

۴۲) اگر یک موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد شود، در قسمت نازک طناب هر یک از کمیت‌های زیر در مقایسه با موج فرودی چه تغییری می‌کند؟ (بخشی از موج به قسمت ضخیم بازتاب می‌شود.)

الف) بسامد موج بازتابیده

ب) طول موجِ موج بازتابیده

پ) تندی موج عبوری

۴۳) در یک فاصلهٔ مشخص از یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت $\beta = ۱۰۰dB$ دریافت می‌شود. شدت این صدا را (برحسب $\frac{W}{m^۲}$) حساب کنید. $(I_۰ = ۱۰^{-۱۲} \frac{W}{m^۲})$

۴۴) شخصی در فاصلهٔ ۴۸۰ متری از یک دیوار بلند و قائم ایستاده و فریادی رو به آن می‌زند. شخص پژواک صدای خود را پس از ۳ ثانیه می‌شنود. تندی صوت در هوا چقدر است؟

۴۵) الف) اگر در طول طیف موج‌های الکترومغناطیسی از پرتوهای گاما به طرف امواج رادیویی حرکت کنیم، کدام مشخصهٔ امواج کاهش و کدام افزایش می‌یابد؟

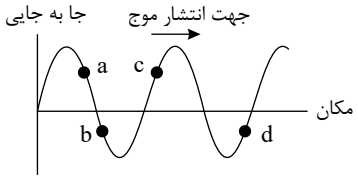
ب) یک موج صوتی با توان $۴ \times ۱۰^{-۴} W$ از یک صفحه به مساحت ۸ متر مربع می‌گذرد. شدت صوت در صفحه را تعیین کنید.

۴۶) یک سامانهٔ جرم - فنر بر روی سطح افقی بدون اصطکاکی حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر جرم وزنه ۸۰۰ گرم و ثابت فنر $۸۰ \frac{N}{m}$ باشد، دورهٔ تناوب سامانه را حساب کنید. $(\pi \approx ۳)$

۴۷) الف) طول موج و تندی انتشار پرتوهای گاما و پرتوهای فرابنفش را هنگام انتشار در خلأ با هم مقایسه کنید.

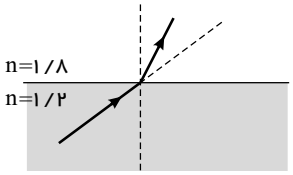
ب) منظور از جبهه‌های موج (هنگام تشکیل موج بر سطح آب) چیست؟

۴۸ الف) شکل روبه‌رو، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند.

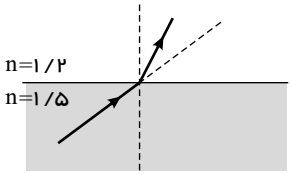


چهار جزء از این ریسمان روی شکل نشان داده شده‌اند. نام اجزایی که در این لحظه، به طرف پایین می‌روند را بنویسید.

ب) کدام‌یک از دو شکل زیر، یک شکست نور را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟ توضیح دهید.



شکل (۲)



شکل (۱)

۴۹ در مکانی که مقدار شتاب گرانشی $۹/۷۵\frac{m}{s^۲}$ است، دوره تناوب یک آونگ ساده در حال نوسان، ۲ ثانیه است.

الف) طول آونگ چند متر است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

ب) آیا جرم آونگ تأثیری در بسامد آونگ دارد؟

۵۰ دانش‌آموزی رو به صخره قائمی در فاصلهٔ ۲۰۴ متری از صخره ایستاده است و فریاد می‌زند. اولین پژواک صدای خود را چند ثانیه بعد از فریاد می‌شنود؟ (سرعت صورت در هوا $۳۴۰\frac{m}{s}$ فرض شود.)

۵۱ الف) دو عامل مؤثر بر تندی انتشار موج صوتی را بنویسید.

ب) چرا امواج الکترومغناطیسی برای انتقال انرژی به محیط مادی نیاز ندارند؟

پ) دلیل پاشیدگی نور سفید در یک منشور چیست؟

۵۲ ریسمانی به طول $۰/۸m$ و جرم $۰/۴kg$ بین دو نقطهٔ ثابت با نیروی $۵۰N$ کشیده شده است. تندی انتشار موج در این ریسمان چند متر بر ثانیه است؟

۵۳ معادلهٔ مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای با دامنهٔ $۰/۰۶m$ و بسامد $۲/۵Hz$ را بنویسید با فرض اینکه در لحظهٔ $t = ۰s$ نوسانگر در بیشینه فاصله از نقطهٔ تعادل $(x = +A)$ باشد.

۵۴ تعریف کنید:

الف) بردار جابه‌جایی ب) موج طولی

۵۵ دانش‌آموزی بین دو صخرهٔ قائم ایستاده است و فاصلهٔ او از صخرهٔ نزدیک‌تر ۲۴۰ متر است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از ۱/۵ ثانیه و پژواک دوم را ۱ ثانیه بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصلهٔ دانش‌آموز از صخرهٔ دورتر چند متر است؟

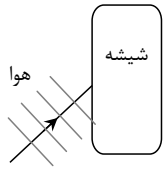
۵۶ دامنهٔ حرکت نوسانگری به جرم ۲۰۰ g برابر ۵ سانتی‌متر و بسامد آن ۰/۵ هرتز است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

۵۷ تراز شدت صوتی ۵۰ dB است. شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟ $(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\ W/m^۲)$

۵۸ پاشندگی نور را تعریف کنید و علت آن را توضیح دهید.

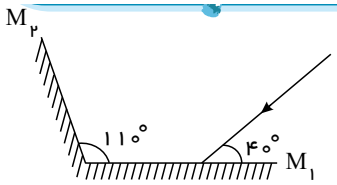
۵۹ طول آونگ ساده‌ای ۱۶۰ سانتی‌متر است. تعداد ۵۰ نوسانِ این آونگ، چند دقیقه طول می‌کشد؟ $(g = ۱۰m/s^۲\ ,\ \pi = ۳)$

۶۰ در شکل مقابل، موج فرودی از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می‌تابد و بخشی دیگر شکست یافته و وارد شیشه می‌شود. مشخصه‌های موج شکست شامل طول موج، بسامد و تندی انتشار را با موج فرودی مقایسه کنید.

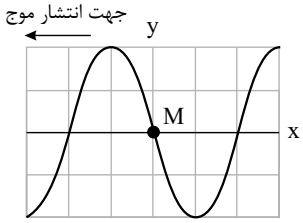


۶۱ در شکل مقابل، پرتوهای باز تابیده از آینه‌های تخت $M_۱$ و $M_۲$ را رسم کنید و زاویهٔ بازتاب آینهٔ $M_۲$ را تعیین کنید.

۶۲ با زیاد کردنِ صدای تلویزیون، شدت صوتی که به گوش می‌رسد، ۱۰۰ برابر می‌شود. تراز شدت صوت چند دسی بل افزایش می‌یابد؟ (از جذب انرژی صوتی توسط محیط صرف‌نظر شود)



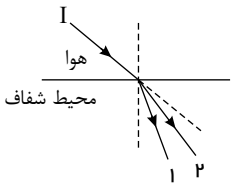
۶۳ شکل مقابل، تصویر یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در یک لحظه نشان می‌دهد. نقش موج را در زمان $\frac{T}{۴}$ بعد رسم کنید و نشان دهید جزء M در چه جهتی حرکت کرده است.



۶۴ یک فنر روی سطح افقی (بدون اصطکاک) به وزنه‌ای ۲۰۰ گرمی متصل است و حرکت هماهنگ ساده، با دامنهٔ $۵cm$ و بسامد زاویه‌ای $۲۰\frac{rad}{s}$ انجام می‌دهد. انرژی مکانیکی این نوسانگر چند ژول است؟

۶۵ در یک تار به طول $۱٫۲m$ و جرم $۳۰g$، تندی انتشار موج عرضی $۱۰\frac{m}{s}$ است. نیروی کشش این تار چند نیوتون است؟

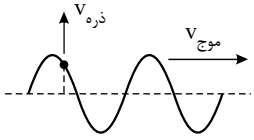
۶۶ در شکل زیر، پرتوی فرودی I شامل نورهای قرمز و آبی است که از هوا وارد یک محیط شفاف می‌شود. کدام‌یک از پرتوهای شکست ۱ یا ۲، مسیر نور قرمز را نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.



۶۷ یک دستگاه صوتی صدایی با تراز شدت $\beta_۱ = ۴۰dB$ و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز شدت $\beta_۲ = ۶۰dB$ ایجاد می‌کند. شدت‌های مربوط به این دو تراز (برحسب $\frac{W}{m^۲}$) به‌ترتیب $I_۱$ و $I_۲$ هستند. نسبت $\frac{I_۲}{I_۱}$ است؟

۶۸ شخصی میان دو صخرهٔ قائم قرار دارد. فاصلهٔ شخص از صخره نزدیک‌تر ۳۴۰متر است. شخص فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از ۲ ثانیه و صدای پژواک دوم را یک ثانیه بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصلهٔ بین دو صخره چند متر است؟

۶۹ شکل زیر موجی عرضی در یک ریسمان را نشان می‌دهد که با تندی $v_{موج}$ به سمت راست حرکت می‌کند، در حالی‌که تندی ذرهٔ نشان داده‌شدهٔ ریسمان، $v_{ذره}$ است. آیا این دو تندی با هم برابرند؟ توضیح دهید.



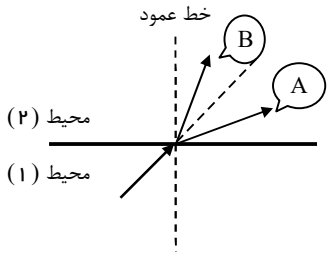
۷۰ تندی انتشار موج عرضی در سیمی به طول $۲m$ و جرم $۰٫۰۰۸kg$ که بین دو نقطه با نیروی $۱۶۰N$ کشیده شده است. چند متر بر ثانیه است؟

۷۱ تراز شدت صوت یک دستگاه صوتی $۱۰۰dB$ است. شدت این صوت (برحسب $\frac{W}{m^۲}$) چقدر است؟ ($I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\frac{W}{m^۲}$)

۷۲ دانش‌آموزی رو به صخره قائمی در فاصلهٔ ۲۵۵ متری از صخره ایستاده است و فریاد می‌زند. اولین پژواک صدای خود را چند ثانیه بعد از فریاد می‌شنود؟ (سرعت صوت در هوا $۳۴۰\frac{m}{s}$ فرض شود.)

۷۳ شکل روبه‌رو، پرتو نوری را نشان می‌دهد که از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود.

اگر تندی انتشار نور در محیط (۱)، بیشتر از تندی انتشار نور در محیط (۲) باشد، توضیح دهید کدام‌یک از پرتوهای A و B، می‌تواند پرتوی نور در محیط (۲) باشد؟



۷۴ معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = ۰٫۱\cos ۵۰\pi t$ است. در چه زمانی، پس از لحظهٔ صفر، برای نخستین بار تندی نوسانگر به بیشترین مقدار خود می‌رسد؟

۷۵ دورهٔ تناوب آونگ ساده‌ای به طول $۰٫۲m$ در مکانی که $g = ۹٫۸۰\frac{m}{s^۲}$ است، چند ثانیه است؟ ($\pi \simeq ۳$)

۷۶ به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.

الف) شکل مقابل، چگونه نوسانی را نشان می‌دهد؟

ب) آیا شتاب در حرکت هماهنگ ساده، ثابت است یا متغیر؟

پ) آیا بسامد نوسان‌های سامانهٔ وزنه - فنر، به جرم وزنه بستگی دارد؟

ت) میزان پیشروی موج را در مدت یک دوره چه می‌گویند؟

۷۷ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف امواج الکترومغناطیسی طولی هستند یا عرضی؟ چرا؟

ب هنگام حرکت یک منبع صوتی، تجمع جبهه‌های موج در جلو و عقب آن چگونه می‌شود؟

۷۸ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف دورهٔ آونگ ساده‌ای ۲ ثانیه است. طول این آونگ چند متر است؟ ($\pi^2 \simeq g$)

ب معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = ۰/۰۳\cos ۵۰\pi t$ است. دورهٔ این حرکت را حساب کرده و نمودار مکان - زمان آن را رسم کنید.

۷۹ جاهای خالی را در جمله‌های زیر با کلمه‌ها مناسب پر کنید.

الف طبق قانون بازتاب عمومی، زاویه تابش همواره با زاویهٔ ..... برابر است.

ب بازتاب امواج صوتی پس از برخورد با سطوح خمیده، امکان‌پذیر ..... .

پ در اثر تغییر تندی موج در ورود به یک محیط دیگر، پدیدهٔ ..... رخ می‌دهد.

ت تندی جبهه‌های موج وقتی به ناحیهٔ کم‌عمق ساحلی می‌رسند، ..... می‌شود.

ث به تجزیهٔ نور سفید به نورهای رنگی توسط منشور ..... می‌گویند.

۸۰ طول یک تار مرتعش با دو انتهای ثابت $80cm$ بوده و در آن ۴ گره تشکیل شده است. اگر بسامد موج ایجاد شده در تار ۴۵۰ هرتز باشد:

الف تندی انتشار موج عرضی در تار را حساب کنید.

ب طول موج ایجاد شده در تار چقدر است؟

۸۱ برای هریک از سؤالات زیر گزینهٔ درست را انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف انرژی مکانیکی سامانهٔ جرم – فنر با کدام‌یک از عوامل زیر متناسب نیست؟

(۱) مربع دامنهٔ نوسان (۲) مربع ثابت فنر (۳) مربع بسامد زاویه‌ای

ب در پدیدهٔ تشدید، بسامد نوسانگر ..... بسامد طبیعی آن است؛

(۱) برابر (۲) بیشتر از (۳) کمتر از

پ فاصلهٔ دو جبههٔ متوالی موجِ تخت تشکیل‌شده روی سطح آب برابر؛

(۱) $\lambda/2$ (۲) λ (۳) 2λ

ت بسامد کدام‌یک از امواج زیر از بسامد امواج فروسرخ بیشتر است؟

(۱) امواج رادیویی (۲) میکروموج (۳) نور مرئی

۸۲ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف سه مشخصهٔ بارز امواج الکترومغناطیسی را بنویسید.

۸۳ معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر به جرم ۱۰۰ گرم در SI به‌صورت $x = 0/02cos\ 50\pi t$ است.

الف بیشینهٔ تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

ب انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟

۸۴ در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ برگ بنویسید:

الف با توجه به نحوهٔ انتشار امواج الکترومغناطیسی، می‌توان گفت این امواج (طولی – عرضی) هستند.

ب برای امواج مکانیکی، تندی انتشار موج طولی در یک محیط جامد (بیشتر – کمتر) از تندی انتشار موج عرضی در همان محیط است.

پ اگر چشمهٔ صوتی به یک ناظر ساکن نزدیک شود، بسامد صوتی که ناظر می‌شنود، (افزایش – کاهش) می‌یابد.

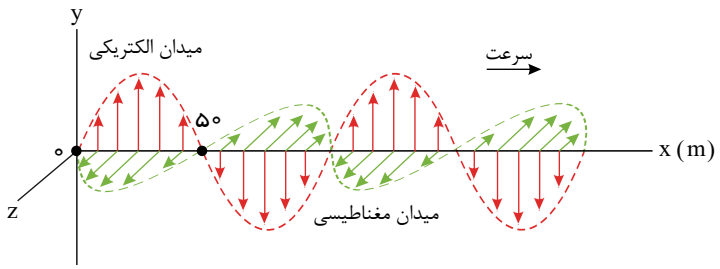
ت وقتی چشمهٔ نور از یک ناظر (آشکارساز) دور می‌شود، طول موج تغییر می‌کند که به آن انتقال به (آبی – سرخ) می‌گویند.

۸۵ معادلهٔ حرکت یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به‌صورت $x = 0/02\cos(10\pi t)$ است.

الف در چه لحظه‌ای پس از لحظهٔ صفر، برای نخستین‌بار تندی نوسانگر به صفر می‌رسد؟

ب اندازهٔ بیشترین شتاب حرکت این نوسانگر چقدر است؟ $(\pi^2 = 10)$

۸۶ شکل مقابل، یک موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد:



الف این نوع موج طولی است یا عرضی؟

ب طول موج و بسامد موج را به‌دست آورید. $(c = 3 \times 10^8\ m/s)$

۸۷ جاهای خالی را در جمله‌های زیر با کلمه‌های مناسب پر کنید:

الف امواج صوتی از نوع امواج مکانیکی ..... هستند.

ب تندی انتشار امواج صوتی در جامدات ..... از تندی انتشار امواج صوتی در مایعات است.

پ ارتفاع صوت، ..... است که گوش انسان درک می‌کند.

ت گوش انسان قادر به شنیدن تن‌های صدای ۲۰Hz تا ..... است.

۸۸ معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = ۰/۰۲\cos \pi t$ است.

الف دورهٔ حرکت چند ثانیه است؟

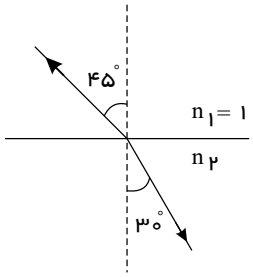
ب نمودار مکان – زمان این حرکت را در یک دوره رسم نمایید.

۸۹ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید:

الف ضریب شکست یک محیط شفاف، برابر نسبت تندی نور در خلأ به تندی نور در محیط است.

ب اگر یک موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد شود، تندی موج کاهش می‌یابد.

۹۰ مطابق شکل، پرتو نوری از هوا وارد محیط شفافی می‌شود.



الف ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟

ب تندی نور را در محیط شفاف حساب کنید. $(c = ۳ \times ۱۰^{۸}\ m/s)$

۹۱ درستی یا نادرستی هر گزاره را با واژهٔ «درست» یا «نادرست» مشخص کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف یک موج صوتی با شدت $I = I_{۰}$، تراز شدت صوتی برابر صفر دسی‌بِل دارد.

ب تاپ خوردن کودکی که به‌طور دوره‌ای هُل داده می‌شود مثالی از یک نوسان طبیعی است.

پ بلندی صوت، بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند.

ت امواج الکترومغناطیسی تخت خوابیده به یک سطح تخت، پس از بازتابش در یک نقطه کانونی می‌شوند.

۹۲ با توجه به مفاهیم حرکت هماهنگ ساده، واژهٔ مناسب برای هر گزاره را مشخص کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف تندی بیشینهٔ نوسانگر برابر حاصل‌ضرب بسامد زاویه‌ای در ..... نوسان است.

ب بسامد زاویه‌ای سامانهٔ جرم – فنر با جذر ..... به‌طور وارون، متناسب است.

پ انرژی پتانسیل سامانهٔ جرم – فنر در نقاط بازگشتی ..... است.

ت با کاهش تندی نوسانگر، انرژی ..... نوسانگر ثابت می‌ماند.

۹۳ به پرسش‌های زیر در مورد حرکت هماهنگ ساده، پاسخ کوتاه دهید.

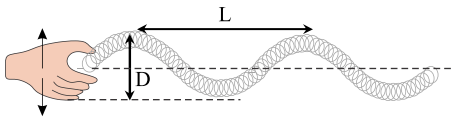
الف تعداد چرخه‌ها در مدت یک ثانیه را چه می‌گویند؟

ب انرژی جنبشی نوسانگر در دو انتهای مسیر چقدر است؟

پ به کمک کدام وسیله می‌توان شتاب گرانشی یک محل را اندازه گرفت؟

ت نوسانگرها با اعمال یک نیروی خارجی، می‌توانند چنین نوسان‌هایی انجام دهند.

۹۴ شکل روبه‌رو، یک موج در حال انتشار را نشان می‌دهد.

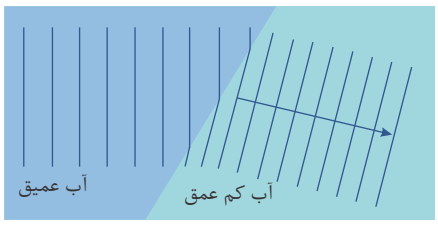


الف معین کنید L و D چه کمیت‌هایی هستند؟

ب این موج، طولی است یا عرضی؟ چرا؟

۹۵ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف استنباط شما از شکل روبه‌رو چیست؟



۹۶ درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های «درست» و «نادرست» مشخص کنید.

الف دورهٔ تناوب آونگ ساده به جرم وزنهٔ متصل به آونگ بستگی دارد.

ب تاب خوردن کودک که به‌طور دوره‌ای هل داده می‌شود مثالی از نوسان واداشته است.

۹۷ در هر یک از گزاره‌های زیر، جای خالی را با واژهٔ مناسب پر کنید.

الف در نقطهٔ تعادل حرکت هماهنگ ساده سامانهٔ جرم – فنر، انرژی ..... نوسانگر صفر است.

ب مسافتی که موج در مدت یک دورهٔ تناوب نوسان چشمه طی می‌کند برابر ..... است.

پ عموماً ضریب شکست یک محیط معیّن برای نورهایی با طول موجِ کوتاه‌تر ..... است.

۹۸ از داخل پرانتز گزینه درست را انتخاب کنید.

الف در حرکت هماهنگ ساده، دامنهٔ نوسان؛ بیشینه فاصلهٔ نوسانگر از (نقطهٔ تعادل – نقطهٔ بازگشتی) است.

ب تندی انتشار صوت در هوا به (دامنهٔ موج صوتی – دمای هوا) بستگی دارد.

پ طول موج (امواج رادیویی – نور مرئی) از طول موجِ امواج فروسرخ بیشتر است.

ت وقتی چشمهٔ صوت به ناظر ساکن نزدیک می‌شود، فاصلهٔ جبهه‌های موج در عقب چشمه (بیشتر – کمتر) می‌شود.

ث میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی همواره (عمود بر – موازی بر) جهت حرکت موج هستند.

۹۹ دامنهٔ نوسان یک حرکت هماهنگ ساده $۰/۱m$ و دورهٔ تناوب آن $۰/۴s$ است (این نوسانگر در مبدأ زمان، در انتهای مثبت مسیر نوسان قرار

دارد).

الف معادلهٔ مکان – زمان این نوسانگر را بنویسید.

ب نمودار مکان – زمان این نوسانگر را در یک دورهٔ تناوب رسم کنید.

۱۰۰ تعریف کنید.

الف موج طولی

پاسخنامه تشریحی

۱ $f_c < f_a$ و $f_b > f_a$

۲

$$\beta_۱ - \beta_۲ = ۱۰ \log \frac{I_۱}{I_۲} \rightarrow ۲۰dB = ۱۰ \log \frac{I_۱}{I_۲} \Rightarrow \frac{I_۱}{I_۲} = ۱۰۰$$

۳

الف شتاب گرانشی - طول آونگ

ب نوسانی است که نوسانگر می تواند با اعمال یک نیروی خارجی، با بسامدهای دیگری نیز به نوسان درآید.

۴

الف

$$\frac{T}{۲} = ۰/۳ \rightarrow T = ۰/۶s$$

ب

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{۲\pi}{۰/۶} = \frac{۱۰\pi}{۳} rad/s \Rightarrow x = ۰/۰۵ \cos \frac{۱۰\pi}{۳} t$$

۵ (۱)بیشتر (۲) کمتر (۳) کمتر

۶

انرژی جنبشی اولین بار در $\frac{T}{۴}$ و دومین بار در $\frac{۳T}{۴}$ بیشینه می‌شود.

$$T = \frac{۲\pi}{\omega} \rightarrow T = \frac{۲\pi}{۵\pi} = ۰/۴s$$

$$t = \frac{۳T}{۴} \rightarrow t = ۰/۳s$$

۷

$$\frac{v_۱}{v_۲} = \frac{\lambda_۱}{\lambda_۲} \rightarrow \frac{۳ \times ۱۰^۸}{v_۲} = \frac{۶۳۰}{۴۲۰} \rightarrow v_۲ = ۲ \times ۱۰^۸ m/s$$

۸

$$\beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰ \log \frac{I_۲}{I_۱} \rightarrow ۹۰ - ۸۰ = ۱۰ \log \frac{I_۲}{I_۱} \rightarrow \log \frac{I_۲}{I_۱} = ۱ \rightarrow I_۲ = ۱۰ I_۱$$

۹

$$\frac{n'}{n} = \frac{\lambda}{\lambda'} \rightarrow \frac{n'}{۱} = \frac{۶۳۳nm}{۴۷۴nm} \Rightarrow n' = ۱/۳۳$$

۱۰

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{m_B}{m_A}} \rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{۳/۲}{۰/۸}} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = ۲$$

۱۱

الف)

$$v_{max} = A\omega \rightarrow v_{max} = ۰/۰۲ \times ۱۰ \times ۳ \Rightarrow v_{max} = ۰/۶ m/s$$

ب)

$$x = -A \rightarrow \cos ۱۰\pi t = -۱ \Rightarrow t = ۰/۱s$$

۱۲

$$\frac{\sin \theta_۱}{\sin \theta_۲} = \frac{n_۲}{n_۱} \quad , \quad \begin{cases} \theta_۱ = ۴۵^\circ \\ \theta_۲ = ۳۷^\circ \end{cases} \Rightarrow \frac{۰/۷}{۰/۶} = \frac{n_۲}{۱} \rightarrow n_۲ = \frac{۷}{۶}$$

۱۳

الف کمتر

ب متفاوت

پ واداشته

ت دارند

۱۴

الف الف) موج عرضی است، زیرا جابه‌جایی هر جزء نوسان‌کننده از فنر، در راستای عمود بر حرکت موج است.

ب) طول موج افزایش می‌یابد وچون بسامد به منبع سرعت بستگی دارد، پس بسامد ثابت می‌ماند.

ب
$$\lambda_{\uparrow\text{افزایش}} = \frac{v_{\uparrow\text{افزایش}}}{f_{\text{ثابت}}}$$

۱۵

الف کاهش

ب کوتاه‌تر

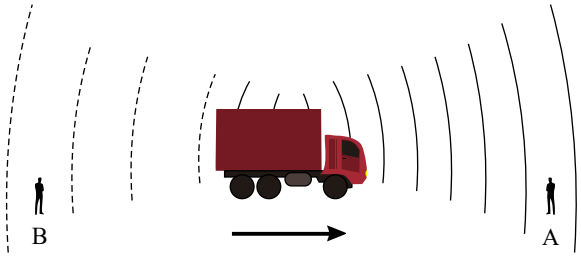
پ بلندی

۱۶

الف جهت $Z+$. انرژی در راستای حرکت موج ($\vec{v}$) منتقل می‌شود. می‌دانیم که $\vec{E}$ بر $\vec{B}$ و $\vec{v}$ عمود است و با توجه به قانون دست راست، جهت میدان مغناطیسی B، $Z+$ است.

ب منبع صوت با سرعتی مشخص به سمت ناظر A حرکت می‌کند و ناظر B دور می‌شود. با توجه به جهت حرکت داریم:

پس طول موج صوت برای ناظر A کاهش و برای ناظر B افزایش می‌یابد.



۱۷

الف
$$\frac{\lambda}{۲} = ۱۲ \rightarrow \lambda = ۲۴cm$$
$$f = \frac{v}{\lambda} \rightarrow f = \frac{۱٫۲}{۰٫۲۴} = ۵Hz$$

ب پایین

۱۸

الف
$$f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{۳۳۵}{۰٫۵} \Rightarrow f = ۶۷۰Hz$$

ب
$$\frac{v_۱}{\lambda_۱} = \frac{v_۲}{\lambda_۲} \Rightarrow \frac{۳۳۵}{۰٫۵} = \frac{v_۲}{۲٫۲} \Rightarrow v_۲ = ۱۴۷۴m/s$$

۱۹

الف)

الف
$$\omega = ۲\pi f \rightarrow \omega = ۲\pi \times ۵۰ = ۱۰۰\pi\ rad/s$$
$$x = A\cos\omega t \quad , \quad A = ۳cm \Rightarrow x_{(cm)} = ۳\cos ۱۰۰\pi t$$

ب)

ب
$$\begin{cases} \beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} \\ \frac{I_۲}{I_۱} = \sqrt{۱۰} \end{cases} \Rightarrow \Delta\beta = ۱۰\log ۱۰^{۰٫۵} \rightarrow \Delta\beta = ۵dB$$

۲۰

الف نادرست

ب نادرست

پ درست

ت درست

ث نادرست

ج درست

۲۱

الف درست

۲۲

الف

$$E=\frac{۱}{۲}kA^{۲}\rightarrow E=\frac{۱}{۲}\times(۶۰)\times(۰/۰۴)^{۲}\rightarrow E=۴/۸\times ۱۰^{-۲}J$$

ب

$$x=A\cos\frac{۲\pi}{T}t_{۱}\rightarrow ۲=۴\cos\frac{۲\pi}{۰/۰۴}t_{۱}\rightarrow\frac{۲\pi}{۰/۰۴}t_{۱}=\frac{\pi}{۳}\rightarrow t_{۱}=\frac{۱}{۱۵۰}s$$

۲۳

الف طولی

ب این موج با حرکت از نقطه‌ای به نقطه دیگر، انرژی را منتقل می‌کند.

پ

$$v=\sqrt{\frac{FL}{m}}\rightarrow v=\sqrt{\frac{۳\times ۶}{۰/۵}}\rightarrow v=۶m/s$$

۲۴

الف بلندی

ب کاهش

پ بیشتر

۲۵

الف درست

ب درست

پ نادرست

ت درست

ث نادرست

ج نادرست

چ نادرست

۲۶

الف بسامد

۲۷

الف بیشتر

ب متناسب

پ واداشته

ت شدت صوت

۲۸

$$\frac{\sin\theta_{۲}}{\sin\theta_{۱}}=\frac{v_{۲}}{v_{۱}}\Rightarrow\frac{\frac{\sqrt{۲}}{۲}}{\frac{۱}{۲}}=\frac{v_{۲}}{۲\times ۱۰^{۸}}\Rightarrow v_{۲}=۲\sqrt{۲}\times ۱۰^{۸}m/s$$

۲۹ $+x$

۳۰ سبز هرچه ضریب شکست نور بیشتر باشد نور بیشتر خم می‌شود.

۳۱

$$\beta=۱۰\log\frac{I}{I_{۰}}\Rightarrow ۹۰=۱۰\log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}}\Rightarrow\frac{I}{۱۰^{-۱۲}}=۱۰^{۹}\Rightarrow I=۱۰^{-۳}\frac{W}{m^{۲}}$$

۳۲

الف جبههٔ موج

ب مکان - تندی

پ کاهش

۳۳

ب بله

۳۴

الف

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{۱۰۰}{۰/۲۵}} \Rightarrow \omega = ۲۰ rad/s$$

ب

$$E = \frac{۱}{۲}kA^۲ \Rightarrow E = \frac{۱}{۲} \times ۱۰۰ \times (۰/۰۴)^۲ \Rightarrow E = ۰/۰۸ J$$

۳۵

الف روشی است که بر اساس امواج صوتی بازتابیده از یک جسم، مکان آن جسم را تعیین می‌شود.

۳۶

الف ن

ب د

پ ن

۳۷

الف عمود (یا ۹۰°)

ب عرضی

پ یکسان است

۳۸

الف ارتفاع به بسامد و بلندی به شدت بستگی دارند.

ب

$$f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{۳ \times ۱۰^۸}{۷۵۰ \times ۱۰^{-۹}} \Rightarrow f = ۴ \times ۱۰^{۱۴} Hz$$

۳۹

الف مکان یابی پژواکی

ب منظم (آینه‌ای)

پ بیشتر می‌شود

۴۰

الف کمتر

ب بیشینه

۴۱

$$v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}}$$
$$۲۰^۲ = \frac{۱ \times F}{۰/۰۵}$$
$$F = ۲۰ N$$

۴۲ الف) ثابت ب) افزایش پ) افزایش

۴۳

$$\beta = ۱۰ \log \frac{I}{I_۰}$$
$$۱۰۰ = ۱۰ \log \frac{I}{۱۰^{-۱۲}}$$
$$I = ۱۰^{-۲} \frac{W}{m^۲}$$

۴۴

$$۲\Delta x = vt$$
$$۲ \times ۴۸۰ = v \times ۳$$
$$v = ۳۲۰ \frac{m}{s}$$

۴۵ الف) بسامد امواج کاهش و طول موج آن‌ها افزایش می‌یابد.

ب)

$$I = \frac{P}{A}$$
$$I = \frac{۴ \times ۱۰^{-۴}}{۸}$$
$$I = ۵ \times ۱۰^{-۵} \frac{W}{m^۲}$$

۴۶

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$
$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{۰/۸}{۸۰}}$$
$$T = ۰/۶s$$

۴۷ الف) طول موج پرتو گاما کمتر از پرتو فرابنفش و تندی انتشار هر دو پرتو، برابر است.

ب) به هر یک از برآمدگی‌ها یا فرورفتگی‌های ایجادشده روی سطح آب، یک جبههٔ موج می‌گویند.

۴۸ الف) c, d

ب) شکل (۲). طبق رابطهٔ $\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{v_۲}{v_۱} = \frac{n_۲}{n_۱}$، چون ضریب شکست محیط دوم بیشتر است، تندی انتشار کمتر و زاویهٔ شکست از زاویهٔ تابش کوچکتر می‌شود.

۴۹ الف)

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \qquad ۲^۲ = ۴ \times ۱۰\left(\frac{L}{۹/۷۵}\right) \qquad L = ۰/۹۷۵m$$

ب) خیر

۵۰

$$t = \frac{۲L}{v} \qquad t = \frac{۲ \times ۲۰۴}{۳۴۰} = ۱/۲s$$

۵۱ الف) جنس محیط - دمای محیط

ب) امواج الکترومغناطیسی، از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی تشکیل شده‌اند و این میدان‌ها برای انتقال انرژی به محیط مادی نیاز ندارند.

پ) ضریب شکست محیط (منشور) برای طول موج‌های مختلف نور، متفاوت است.

۵۲

$$v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \qquad v = \sqrt{\frac{۵۰ \times ۰/۸}{۰/۴}} \qquad v = ۱۰\frac{m}{s}$$

۵۳

$$x = A\cos\omega t$$
$$x = ۰/۰۶\cos(۲\pi \times ۲/۵)t$$
$$x = ۰/۰۶\cos ۵\pi t$$

۵۴ الف) پاره‌خط جهت‌داری که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می‌کند.

ب) اگر جابه‌جایی هر جزء نوسان‌کننده‌ای از محیط، در راستای انتشار موج باشد موج را موج‌طولی می‌گویند.

۵۵

$$۲d_۱ = vt_۱ \Rightarrow ۲ \times ۲۴۰ = v \times ۱/۵ \Rightarrow v = ۳۲۰\ m/s$$
$$۲d_۲ = ۳۲۰ \times ۲/۵ \Rightarrow d_۲ = ۴۰۰\ m$$

۵۶

$$\omega = ۲\pi f = \pi\ rad/s$$
$$E = \frac{۱}{۲}m\,\omega^۲A^۲ \Rightarrow E = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲ \times \pi^۲ \times ۲۵ \times ۱۰^{-۴} = ۲۵ \times ۱۰^{-۴}J$$

۵۷

$$\beta = ۱۰\log\frac{I}{I_۰} \Rightarrow ۵۰ = ۱۰\log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow I = ۱۰^{-۷}\ W/m^۲$$

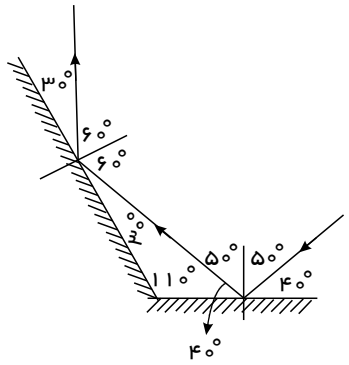
۵۸ تجزیهٔ نور سفید در منشور به نورهای رنگی مختلف، ضریب شکست هر محیط (به جز خلأ) به طول موج نور بستگی دارد، بنابراین پرتوها هنگام عبور از مرز دو محیط در زاویه‌های مختلفی، شکسته می‌شوند.

۵۹

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = ۲ \times ۳\sqrt{\frac{۱/۶}{۱۰}} = ۲/۴s$$
$$t = \frac{۵۰ \times ۲/۴}{۶۰} = ۲min$$

۶۰ طول موج کاهش می‌یابد، بسامد ثابت می‌ماند و تندی انتشار کاهش می‌یابد

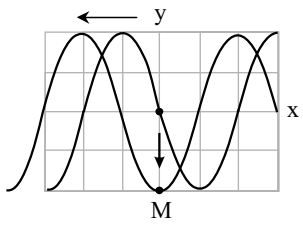
۶۱



۶۲

$$\Delta\beta = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow \Delta\beta = ۱۰\log\frac{۱۰۰I_۱}{I_۱} \Rightarrow \Delta\beta = ۲۰dB$$

۶۳ پایین



۶۴

$$E = \frac{۱}{۲}mw^۲A^۲ \qquad E = \frac{۱}{۲}\times ۰/۲ \times (۲۰^۲ \times ۰/۰۵^۲) \qquad E = ۰/۱J$$

۶۵

$$v = \sqrt{\frac{F\cdot L}{m}} \qquad ۱۰ = \sqrt{\frac{F\times ۱/۲}{۰/۰۳}} \qquad F = ۲/۵N$$

۶۶ پرتو ۲، چون طول موج نور قرمز بیشتر از طول موج نور آبی است، بنابراین ضریب شکست پرتو قرمز کمتر است و کمتر منحرف می‌شود.

۶۷

$$\beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} \qquad ۶۰ - ۴۰ = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} \qquad ۲ = \log\frac{I_۲}{I_۱} \qquad \frac{I_۲}{I_۱} = ۱۰۰$$

۶۸

$$v = \frac{x}{t} = \frac{۳۴۰}{۱} \qquad v = \frac{۲x'}{۲t'} \qquad \frac{۳۴۰}{۱} = \frac{۲x'}{۳} \qquad x' = ۵۱۰m \qquad L = ۵۱۰ + ۳۴۰ = ۸۵۰m$$

۶۹ خیر، تندی انتشار موج، به شرایط فیزیکی محیط بستگی دارد و با تغییر محیط تغییر خواهد کرد و تندی انتشار در یک محیط مقدار ثابتی است. تندی ذره؛ که فقط به شرایط چشمهٔ موج بستگی دارد.

۷۰

$$v = \sqrt{\frac{F\cdot L}{m}} \qquad v = \sqrt{\frac{۱۶\times ۲}{۰/۰۰۸}} \qquad v = ۲۰۰\frac{m}{s}$$

۷۱

$$\beta = ۱۰\log(\frac{I}{I_۰}) \Rightarrow ۱۰۰ = ۱۰\log(\frac{I}{I_۰}) \Rightarrow \frac{I}{۱۰^{-۱۲}} = ۱۰^{۱۰} \Rightarrow I = ۱۰^{-۲}\frac{W}{m^۲}$$

۷۲

$$t = \frac{۲L}{v} \Rightarrow t = \frac{۲\times ۲۵۵}{۳۴۰} = ۱/۵s$$

۷۳ پرتو B، طبق رابطهٔ $\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{v_۲}{v_۱}$، چون تندی انتشار نور در محیط (۲) کمتر است پس زاویهٔ شکست از زاویهٔ تابش کوچکتر می‌شود.

۷۴

$$x = ۰ \Rightarrow \cos ۵۰\pi t = \cos\frac{\pi}{۲} \Rightarrow ۵۰\pi t = \frac{\pi}{۲} \qquad t = ۰/۰۱s$$

۷۵

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{۰/۲}{۹/۸}} = \frac{۶}{۷}s$$

الف دوره‌ای

ب متغیر

پ بله

ت طول موج

۷۷

الف عرضی، چون راستای نوسان میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر راستای انتشار موج عمود است.

ب در جلوی منبع صوتی بیشتر و در عقب آن، کمتر می‌شود.

۷۸

الف

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

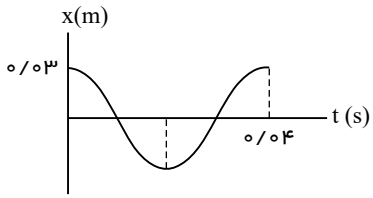
$$۲ = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$L = ۱m$$

ب

$$T = \frac{۲\pi}{\omega}$$

$$T = \frac{۲\pi}{۵۰\pi} = ۰/۰۴s$$



۷۹

الف بازتاب

ب است

پ شکست

ت کمتر

ث پاشندگی

۸۰

الف

$$n = ۳$$

$$f_n = \frac{nv}{۲L}$$

$$۴۵۰ = \frac{۳v}{۲ \times ۰/۸} \rightarrow v = ۲۴۰\frac{m}{s}$$

ب

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

$$\lambda = \frac{۲۴۰}{۴۵۰} = ۰/۵۳m$$

۸۱

الف گزینهٔ (۲)

ب گزینهٔ (۱)

پ گزینهٔ (۲)

ت گزینهٔ (۳)

۸۲

الف میدان الکتریکی همواره عمود بر میدان مغناطیسی است، این امواج عرضی‌اند، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با بسامد یکسان و همگام با یکدیگر تغییر می‌کنند.

۸۳

الف

$$v_{max} = A\omega \Rightarrow v_{max} = ۰/۰۲ \times ۵۰\pi \Rightarrow v_{max} = \pi m/s$$

ب

$$E = \frac{۱}{۲}m\omega^۲A^۲ \Rightarrow E = \frac{۱}{۲} \times ۰/۱ \times ۲۵۰۰ \times \pi^۲ \times ۴ \times ۱۰^{-۴} \Rightarrow E = ۰/۰۵\pi^۲J$$

۸۴

ب بیشتر

پ افزایش

ت سرخ

۸۵

در لحظه‌ای که $x=-A$ باشد، تندی نوسانگر به صفر می‌رسد.

الف

$-۰/۰۲=۰/۰۲\cos ۱۰\pi t \qquad ۱۰\pi t=\pi \qquad t=\frac{۱}{۱۰}s$

ب

$a_{max}=|w^۲\times A| \qquad a_{max}=|۱۰۰\times ۱۰\times ۰/۰۲|=۲۰\frac{m}{s^۲}$

۸۶

الف عرضی

ب

$\lambda=۱۰۰m \qquad f=\frac{c}{\lambda}\Rightarrow f=\frac{۳\times ۱۰^۸}{۱۰۰}=۳\times ۱۰^۶\ Hz$

۸۷

الف طولی

ب بیشتر

پ بسامدی

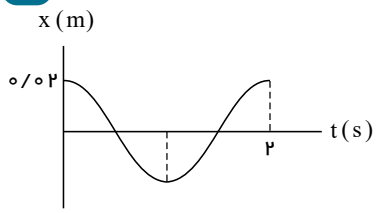
ت $۲۰۰۰۰Hz$

۸۸

الف

$T=\frac{۲\pi}{\omega}\Rightarrow T=\frac{۲\pi}{\pi}=۲s$

ب



۸۹

الف درست

ب نادرست

۹۰

الف

$n_۱\sin\theta_۱=n_۲\sin\theta_۲\Rightarrow ۱\times\frac{\sqrt{۲}}{۲}=n_۲\times\frac{۱}{۲}\Rightarrow n_۲=\sqrt{۲}$

ب

$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱}=\frac{v_۲}{v_۱}\Rightarrow\frac{\frac{۱}{۲}}{\frac{\sqrt{۲}}{۲}}=\frac{v_۲}{۳\times ۱۰^۸}\Rightarrow v_۲=\frac{۳\sqrt{۲}}{۲}\times ۱۰^۸\ m/s$

۹۱

الف درست

ب نادرست

پ نادرست

ت نادرست

۹۲

الف دامنه
ب جرم وزنه
پ بیشینه
ت مکانیکی
۹۳

الف بسامد

ب صفر

پ آونگ ساده

ت واداشته

۹۴

الف $L = \lambda$ و $D = ۲A$

ب عرضی، چون راستای نوسانات ذره‌های محیط عمود بر راستای انتشار موج است.

۹۵

الف آن بخش از جبهه موج که زودتر به ناحیهٔ کم‌عمق می‌رسد، تندی و طول موج‌اش کمتر شده و از بقیهٔ جبههٔ موج که هنوز وارد این ناحیه نشده، عقب می‌افتد. پس جبهه‌های موج در مرز دو ناحیه تغییر جهت می‌دهند.

۹۶

الف نادرست

ب درست

۹۷

الف پتانسیل

ب طول موج

پ بیشتر

۹۸

الف نقطهٔ تعادل

ب دمای هوا

پ امواج رادیویی

ت بیشتر

ث عمود بر

۹۹

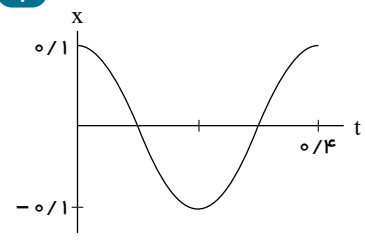
الف

$$x = A\cos\frac{۲\pi}{T}t$$

$$x = ۰/۱\cos\frac{۲\pi}{۰/۴}t$$

$$x = ۰/۱\cos ۵\pi t$$

ب



۱۰۰

الف در این موج، جابه‌جایی هر جزء نوسان‌کننده‌ای از فنر (یا ماده که موج در آن حرکت می‌کند) در راستای حرکت موج است.