



کار در مدرسه

جاهای خالی زیر را با واژه‌های مناسب پر کنید.

- ۱- مدت زمان یک چرخه یا نوسان کامل را می‌گویند.
- ۲- دوره‌ی تناوب را با T و بسامد را با نشان می‌دهند.
- ۳- هر چه دوره‌ی تناوب بزرگ‌تر باشد، بسامد است.
- ۴- فاصله‌ی بین دو قله‌ی پیایی موج را می‌گویند.
- ۵- یکای طول موج بر حسب و یکای سرعت بر حسب است.
- ۶- هرگاه راستای حرکت نوسانی فنر هم‌جهت با جهت حرکت موج باشد، موج ایجاد شده نام دارد.
- ۷- به موج‌هایی مانند موج صوتی و موج‌هایی که در آب و محیط مادی منتشر می‌شوند، می‌گویند.
- ۸- سرعت موج‌های صوتی در هوا نسبت به مایعات و جامدات بسیار است.
- ۹- امواج صوتی با بسامدهای بالاتر از ۲۰۰۰۰ هرتز را می‌گویند.
- ۱۰- خفاش‌ها از موج‌های برای شنیدن بهتر استفاده می‌کنند.
- ۱۱- گوش انسان تا اوایل میانسالی به موج‌های صوتی که بسامد آن بین ۲۰ تا هرتز است، حساس است.
- ۱۲- نوری که از خورشید به ما می‌رسد، نوعی موج است.
- ۱۳- موج‌های الکترومغناطیس با خود حمل می‌کنند.

عبارت‌های درست و نادرست را مشخص کنید و در صورت نادرست بودن آن را اصلاح کنید.

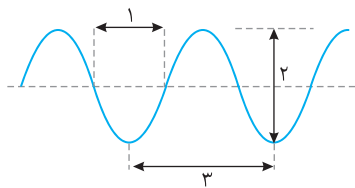
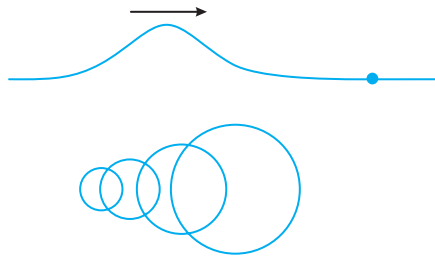
- ۱۴- به تعداد نوسان‌هایی که یک نوسان‌گر در مدت یک دقیقه انجام می‌دهد، بسامد می‌گویند.
- ۱۵- سرعت با بسامد رابطه‌ی مستقیم دارد.
- ۱۶- هر چه دوره‌ی تناوب کوچک‌تر باشد، بسامد نیز کوچک‌تر است.
- ۱۷- هرگاه راستای حرکت نوسانی فنر بر جهت حرکت موج عمود باشد، موج ایجاد شده موج طولی است.
- ۱۸- کم‌ترین سرعت صوت در مایعات است.
- ۱۹- صوت در خلأ منتشر می‌شود.
- ۲۰- خفاش‌ها از موج‌های فرو صوتی برای شنیدن بهتر استفاده می‌کنند.
- ۲۱- کم‌ترین ارتفاع جابه‌جایی موج نسبت به وضع تعادل، دامنه‌ی موج نام دارد.
- ۲۲- همه‌ی موج‌های الکترومغناطیسی در خلأ با سرعت‌های متفاوتی حرکت می‌کنند.
- ۲۳- چشم ما فقط می‌تواند نور مرئی را در بین طیف الکترومغناطیس ببیند.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- ۲۴- حرکت نوسانی چیست؟
- ۲۵- آیا ضربان نبض یک حرکت نوسانی است؟
- ۲۶- صفحه مقوایی یک بلندگو در هر ۵ ثانیه ۱۲۵۰۰ بار جلو و عقب می‌رود. دوره‌ی تناوب حرکت صفحه‌ی مقوایی چند ثانیه است؟



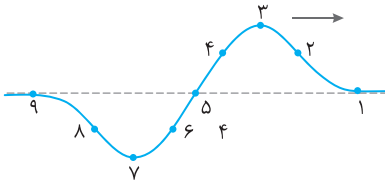
- ۲۷- بسامد چرخش زمین به دور خودش چند هرتز است؟
- ۲۸- بسامد یک حرکت نوسانی بسیار تند (حرکت ارتعاشی) برابر با $1/5$ kHz است.
(الف) در هر ۱۰ ثانیه چند نوسان کامل روی می‌دهد؟
(ب) این نوسان گر هر ۹۰۰۰ نوسان را در چند دقیقه انجام می‌دهد؟
- ۲۹- یک نوسان کننده می‌تواند در هر سه ثانیه ۱۲ نوسان کامل انجام دهد. بسامد حرکت این نوسان کننده چند هرتز است؟
- ۳۰- اگر بسامد صدای زنبور عسل نزدیک به 25 kHz باشد،
(الف) بال‌های این زنبور در هر ۶ ثانیه چند بار بالا و پایین می‌روند؟
(ب) زمان تناوب حرکت بال‌های این زنبور چند ثانیه است؟
- ۳۱- در یک حرکت نوسانی بسامد حرکت برابر با 5 هرتز است. دوره تناوب این حرکت چند ثانیه است؟
- ۳۲- تارهای صوتی یک سخنران در یک دهم ثانیه ۸۱۰ بار لرزید.
(الف) بسامد حرکت تارهای صوتی این سخنران چند کیلو هرتز است؟
(ب) دوره تناوب حرکت و لرزش تارهای صوتی او چند ثانیه است؟
- ۳۳- برای درست کردن یک موج به چه چیزی نیاز داریم؟
- ۳۴- با توجه به شکل بگویید پس از رسیدن موج به نقطه‌ی نشان داده شده، آن نقطه به کدام سو خواهد رفت؟
- ۳۵- یک حشره روی آب راه می‌رود و حلقه‌ی موج‌هایی که از برخورد پاهایش با آب درست شده به شکل زیر است. حشره به کدام سو در حرکت است؟
- ۳۶- از کجا می‌توان فهمید که موج، انرژی منتقل می‌کند؟
- ۳۷- طول موج چیست؟
- ۳۸- بیش‌ترین فاصله‌ای که یک چشمه‌ی موج می‌پیماید و نوسان می‌کند تا موج بسازد 12 cm است. اگر موجی که درست می‌شود را بررسی کنیم، دامنه‌ی این موج چه قدر خواهد بود؟
- ۳۹- در شکل روبه‌رو هر یک از شماره‌ها نشان‌دهنده‌ی چیست؟
- ۴۰- سرعت صوت در جامدها بیش‌تر است یا در مایع‌ها؟ چرا؟
- ۴۱- دامنه‌ی یک موج مکانیکی عرضی که روی طناب درست شده برابر با 15 cm است. بیش‌ترین فاصله‌ای که دست نوسان کننده (کسی که سر طناب را تکان می‌دهد) جابه‌جا می‌شود، چه قدر است؟
- ۴۲- سرعت موج در یک محیط به چه چیزهایی بستگی دارد؟
- ۴۳- موج صدا طولی است یا عرضی؟ چرا؟
- ۴۴- موج طولی چیست؟ مثال بزنید.
- ۴۵- با رسم یک شکل، موجی روی یک فنر بکشید که راستای لرزش ذره‌های فنر و حلقه‌های آن هم‌راستا با راستای انتشار موج باشد. (موازی باشد).
- ۴۶- با رسم یک شکل، موجی بکشید که راستای حرکت و لرزش ذره‌ها، راستای انتشار موج را قطع کند. (عمود باشد).





۴۷- موج‌های مکانیکی طولی هستند یا عرضی؟ مثال بزنید.

۴۸- در شکل مقابل که یک موج عرضی نشان داده شده، حرکت بعدی هر یک از نقطه‌ها را پیش‌بینی کنید.



۴۹- از دو سوی یک طناب تپ موج‌هایی به سوی هم می‌آیند. دامنه‌ی موج نخست ۳ سانتی‌متر و دامنه‌ی موج دوم ۲ سانتی‌متر است. هنگامی که این دو موج به هم می‌رسند، ذره‌های محیط چند سانتی‌متر از حال تعادل فاصله می‌گیرند؟ با رسم شکل پاسخ دهید.



۵۰- مانند شکل دو تپ موج هم‌دامنه به سوی هم در حرکتند، پس از رسیدن این دو تپ موج به هم،



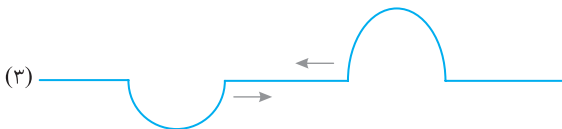
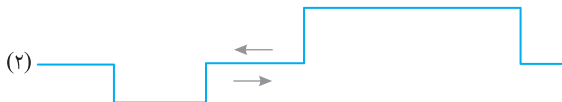
الف) شکل محیط چگونه می‌شود؟

ب) دامنه در آن هنگام چه قدر می‌شود؟

۵۱- از دو سوی یک طناب دو تپ موج، یکی با دامنه‌ی ۷cm و دیگری با دامنه‌ی ۴cm به سوی هم می‌آیند. هنگامی که دو موج کاملاً به هم می‌رسند، شکل طناب و اندازه‌ی دامنه چه قدر می‌شود؟



۵۲- در هر یک از شکل‌های زیر بگویید هنگامی که دو تپ موج کاملاً به هم می‌رسند، شکل محیط چگونه می‌شود؟



۵۳- آیا صدا در جایی که ماده نیست (خلاء) منتشر می‌شود؟

۵۴- صدا (که توسط گوش انسان شنیده می‌شود) چه محدوده‌ی بسامدی را در بر می‌گیرد؟

۵۵- گوش انسان کدام بسامدهای موج‌های صوتی را می‌شنود؟

۵۶- از موج مکانیکی با دوره تناوب (زمان نوسان) $\frac{5}{6}$ ثانیه صدایی شنیده می‌شود یا نه؟

۵۷- سرعت انتشار موج‌های الکترومغناطیس چه قدر است؟

۵۸- نور مرئی چیست؟



جاهای خالی زیر را با واژه‌های مناسب پر کنید.

- ۵۹- حرکت پاهای ما هنگامی که راه می‌رویم، نوعی حرکت است.
- ۶۰- هر چه دوره‌ی تناوب باشد، بسامد بزرگ‌تر است.
- ۶۱- هر چه نوسان‌گری تندتر نوسان کند، بسامد نوسان آن است.
- ۶۲- موج، حامل است.
- ۶۳- هرگاه راستای حرکت نوسانی فنر بر جهت حرکت موج عمود باشد، موج ایجاد شده نام دارد.
- ۶۴- موج‌های مکانیکی برای انتشار خود به نیاز دارند.
- ۶۵- بیش‌ترین سرعت صوت در است.
- ۶۶- امواج صوتی با بسامدهای زیر ۲۰ هرتز را می‌گویند.
- ۶۷- صدایی که یک جسم ایجاد می‌کند، به کمک به گوش ما می‌رسد.
- ۶۸- در خلأ منتشر نمی‌شود.
- ۶۹- تمام موج‌های الکترومغناطیسی در خلأ با سرعت حرکت می‌کنند.
- ۷۰- موج‌های در خلأ منتشر می‌شود.
- ۷۱- به کمک می‌توان نور سفید را به رنگ‌های تشکیل‌دهنده‌ی آن تجزیه کرد.
- ۷۲- ویژگی مشترک بین موج‌های الکترومغناطیسی و مکانیکی این است که هر دو دارای هستند.

عبارت‌های درست و نادرست را مشخص کنید و در صورت نادرست بودن آن را اصلاح کنید.

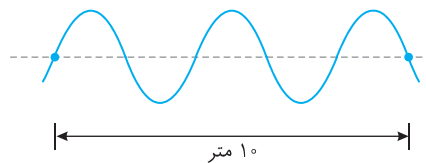
- ۷۳- یکای دوره‌ی تناوب دقیقه است. ☐ درست ☐ نادرست
- ۷۴- هر چه نوسان‌گری تندتر نوسان کند، بسامد نوسان آن بیش‌تر است. ☐ درست ☐ نادرست
- ۷۵- همه‌ی امواج دارای انرژی هستند. ☐ درست ☐ نادرست
- ۷۶- سرعت انتشار موج در آب برابر است با سرعت انتشار موج در هوا. ☐ درست ☐ نادرست
- ۷۷- موج‌های صوتی در مایعات و جامدات منتشر نمی‌شود. ☐ درست ☐ نادرست
- ۷۸- هر چه موج‌های صوتی دورتر باشند، ضعیف‌تر هستند. ☐ درست ☐ نادرست
- ۷۹- امواج صوتی با بسامدهای زیر ۲۰ هرتز را فروصوت می‌گویند. ☐ درست ☐ نادرست
- ۸۰- موج‌های الکترومغناطیسی برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند. ☐ درست ☐ نادرست
- ۸۱- برخی از موج‌های الکترومغناطیسی در خلأ با سرعت یکسان حرکت می‌کنند. ☐ درست ☐ نادرست
- ۸۲- موج‌های تشکیل شده بر سطح آب هنگام بارش باران بر سطح آب، موج عرضی است. ☐ درست ☐ نادرست

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- ۸۳- یک دانش‌آموز هر روز صبح از خانه به مدرسه می‌رود و بعدازظهر از مدرسه به خانه باز می‌گردد. آیا می‌توان از شنبه تا چهارشنبه که هر روز این کار تکرار می‌شود، حرکت دانش‌آموز را یک حرکت نوسانی به شمار آورد؟
- ۸۴- یک نوسان‌گر در هر دو دقیقه ۳۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. دوره تناوب را برای حرکت این نوسان‌گر بیابید.



- ۸۵- پره‌های یک هواکش در هر ۲۰ ثانیه ۸۴۰ بار می‌چرخند. دوره تناوب این حرکت چند ثانیه است؟
- ۸۶- اگر یک پنکه در هر ثانیه ۴۰ دور کامل بچرخد، در هر دقیقه چند دور خواهد زد؟
- ۸۷- پره‌های یک پنکه در هر دقیقه ۴۲۰ بار می‌چرخند. بسامد حرکت این پره‌ها چند هرتز است؟
- ۸۸- در یک حرکت نوسانی در هر ثانیه ۶ نوسان کامل روی می‌دهد. بسامد این حرکت چه قدر است؟
- ۸۹- در یک حرکت نوسانی جسم نوسان‌گر در هر ۱۲۸ ثانیه ۱۶ نوسان کامل انجام می‌دهد.
 الف) بسامد این حرکت نوسانی چند هرتز است؟
 ب) دوره تناوب این حرکت نوسانی چند ثانیه است؟
- ۹۰- یک دوچرخه‌سوار که در حال پا زدن است در هر دقیقه ۹۰۰ بار پا می‌زند و پدال‌ها را می‌چرخاند.
 الف) بسامد پا زدن او را بیابید.
 ب) دوره تناوب پا زدن او را بیابید.
- ۹۱- برای ایجاد یک حرکت نوسانی، سر یک طناب را گرفته و در هر ۳۰ ثانیه آن را ۶ بار بالا و پایین بردیم.
 الف) بسامد حرکت نوسانی دست ما چند هرتز است؟
 ب) دوره تناوب این حرکت چند ثانیه است؟
 پ) اگر ۱۰ ثانیه به کار خود ادامه دهیم، چند نوسان کامل انجام می‌شود؟
- ۹۲- دوره تناوب حرکتی با بسامد ۲۵ هرتز چند ثانیه است؟
- ۹۳- اگر دوره‌ی تناوب یک حرکت تناوبی برابر با $2/5$ ثانیه باشد، بسامد این حرکت تناوبی چند هرتز می‌شود؟
- ۹۴- اگر بسامد یک حرکت نوسانی $1/10$ هرتز باشد، دوره‌ی تناوب آن چند ثانیه است؟
- ۹۵- موج چیست؟ برای درست کردن موج در آغاز به چه چیزی نیاز داریم؟
- ۹۶- هنگام پیش‌روی یک موج، ذره‌های محیط چه می‌کنند؟
- ۹۷- به فاصله‌ی بین دو ذره‌ی پایی یک موج عرضی چه می‌گویند؟
- ۹۸- بر پایه‌ی شکل زیر، طول موج را بیابید.



- ۹۹- در شکل زیر بگویید هر یک از شماره‌ها نشان‌دهنده‌ی چیست؟
-

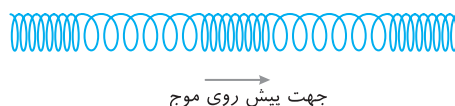
۱۰۰- آیا افزایش بسامد حرکت نوسانی می‌تواند باعث افزایش سرعت موج شود؟

۱۰۱- صدا در چه محیط‌هایی تندتر منتقل می‌شود؟

۱۰۲- موج دریا طولی است یا عرضی؟ چرا؟

۱۰۳- موج عرضی چیست؟ مثال بزنید.

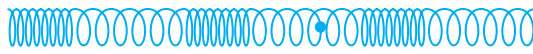
۱۰۴- در شکل زیر راستای حرکت ذره‌های فنر چگونه است؟





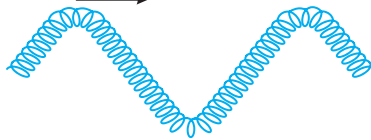
۱۰۵- اگر موج طولی زیر به نقطه‌ای نشان داده شده برسد، آن نقطه از محیط چگونه و در چه راستایی حرکت می‌کند؟

جهت پیش روی موج



۱۰۶- در شکل زیر راستای حرکت ذره‌ها چگونه است؟

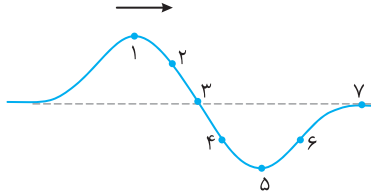
جهت پیش روی موج



۱۰۷- موج مکانیکی به چه موجی می‌گویند؟

۱۰۸- چه موج‌های مکانیکی طبیعی در اطراف خود می‌شناسید؟

۱۰۹- شکل زیر موج روی یک طناب را نشان می‌دهد. پیش‌بینی کنید که لحظه‌ای بعد، هر کدام از نقطه‌ها به کدام سو حرکت می‌کنند؟



۱۱۰- از دو سوی یک طناب تپ موج‌هایی به سوی هم در حرکتند. پس از این که هر دو موج به هم برسند، شکل طناب چگونه می‌شود؟

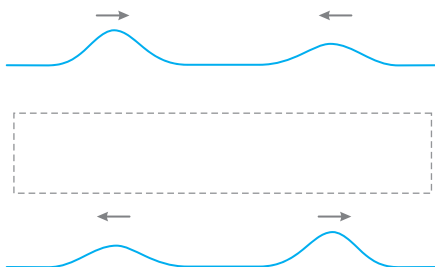


۱۱۱- از دو سوی یک طناب موج‌هایی هم‌دامنه به سوی هم در حرکتند. هنگامی که این دو موج به هم می‌رسند، شکل طناب چگونه خواهد شد؟

۱۱۲- مانند شکل، دو تپ موج هم‌دامنه به سوی هم در حرکتند. شکل محیط هنگامی که این دو تپ موج کاملاً به هم می‌رسند چگونه است؟



۱۱۳- با توجه به شکل‌های نخست و پایانی، شکل میانی را کامل کنید:



۱۱۴- چرا صدای انفجارهای بزرگ خورشید را نمی‌فهمیم؟

۱۱۵- پرده‌ی حساس درون گوش انسان باید چه زمان تناوبی (زمان نوسانی) داشته باشد تا انسان صدا بشنود؟

۱۱۶- آیا موج مکانیکی با دوره تناوب (زمان نوسان) $\frac{3}{70}$ ثانیه توسط گوش انسان شنیده می‌شود؟

۱۱۷- ویژگی‌های موج‌های الکترومغناطیسی چیست؟

۱۱۸- چه موج‌های الکترومغناطیسی در اطراف خود می‌شناسید؟



فصل نهم نوسان و موج

پاسخ کار در مدرسه

الکترومغناطیس	پاسخ ۱۲	دوره‌ی نوسان	پاسخ ۱
انرژی	پاسخ ۱۳	f	پاسخ ۲
نادرست - یک ثانیه	پاسخ ۱۴	کوچک‌تر	پاسخ ۳
درست	پاسخ ۱۵	طول موج	پاسخ ۴
نادرست - بسامد بزرگ‌تر است	پاسخ ۱۶	متر - متر بر ثانیه	پاسخ ۵
نادرست - موج عرضی	پاسخ ۱۷	موج طولی	پاسخ ۶
نادرست - در هوا است	پاسخ ۱۸	موج مکانیکی	پاسخ ۷
نادرست - منتشر نمی‌شود	پاسخ ۱۹	کمتر	پاسخ ۸
نادرست - موج‌های فراصوتی	پاسخ ۲۰	فراصوتی	پاسخ ۹
نادرست - بیش‌ترین ارتفاع	پاسخ ۲۱	فراصوتی	پاسخ ۱۰
نادرست - با سرعت یکسان	پاسخ ۲۲	۲۰۰۰۰	پاسخ ۱۱

پاسخ ۲۳ درست

حرکت نوسانی حرکتی منظم و رفت و برگشتی است.

اگر قلب کاملاً منظم بزند و زمان بین هر دو ضربه‌ی نبض یکسان و بدون تغییر باشد، ضربان نبض یک حرکت نوسانی به شمار می‌آید.

پاسخ ۲۶

$$\text{دوره تناوب} = \frac{\text{زمان کل نوسان‌ها}}{\text{تعداد کل نوسان‌ها}} \Rightarrow \text{دوره تناوب} = \frac{5}{12500} \Rightarrow \boxed{\text{دوره تناوب} = \frac{1}{2500} \text{ s}}$$

یک شبانه روز برابر با ۲۴ ساعت، هر ساعت ۶۰ دقیقه و هر دقیقه ۶۰ ثانیه است یعنی:

$$24 \times 60 \times 60 = 86400 \text{ s}$$

۱ نوسان کامل	86400 s
□	1 s

 $\Rightarrow \boxed{\square = \frac{1}{86400} \text{ Hz}}$

۱۵۰۰ نوسان	□
۱۰ ثانیه	□

 $\Rightarrow \boxed{\square = 15000}$

۱۵۰۰ نوسان	□
۱ دقیقه = ۶۰ ثانیه	□

 $\Rightarrow \boxed{\square = 6 \text{ ثانیه} = \frac{1}{10} \text{ دقیقه}}$

$$\text{بسامد} = \frac{\text{تعداد کل نوسان‌ها}}{\text{زمان کل نوسان‌ها}} \Rightarrow \text{بسامد} = \frac{12}{3} \Rightarrow \boxed{\text{بسامد} = 4 \text{ Hz}}$$

$$f = 0.25 \text{ kHz} = 250 \text{ Hz}$$

$$f = \frac{\text{تعداد کل نوسان‌ها}}{\text{زمان کل نوسان‌ها}} \Rightarrow 250 = \frac{\square}{6} \Rightarrow \boxed{\square = 1500 \text{ بار}}$$

$$T = \frac{1}{f} \Rightarrow \boxed{T = \frac{1}{250} \text{ s}}$$

پاسخ ۲۷

یعنی:

پس:

پاسخ ۲۸ (الف)

(ب)

پاسخ ۲۹

پاسخ ۳۰ (الف)

(ب)

$$\text{دوره تناوب} = \frac{1}{\text{بسامد}} \Rightarrow \text{دوره تناوب} = \frac{1}{\frac{1}{5}} = \frac{1}{\frac{1}{5}} = \frac{1}{5} \Rightarrow \boxed{\text{دوره تناوب} = 2\text{s}}$$

پاسخ ۳۱

$$\text{بسامد} = \frac{\text{تعداد کل نوسان‌ها}}{\text{زمان کل نوسان‌ها}} \Rightarrow \text{بسامد} = \frac{810}{1} \Rightarrow \text{بسامد} = 8100 \text{ Hz} \Rightarrow \text{بسامد} = 8.1 \text{ kHz}$$

پاسخ ۳۲ (الف)

$$\text{دوره تناوب} = \frac{1}{8100} \text{ s}$$

(ب) دوره تناوب و بسامد برعکس هم هستند، پس:

پاسخ ۳۳ یک حرکت نوسانی

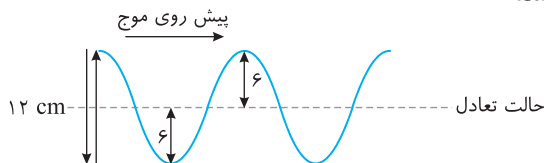
پاسخ ۳۴ رو به بالا می‌رود (آن نقطه رو به بالا رفته و سپس به پایین باز می‌گردد).

پاسخ ۳۵ رو به چپ، زیرا هنوز حلقه‌های موج سمت چپ بزرگ نشده‌اند، یعنی تازه درست شده‌اند.

پاسخ ۳۶ از آن‌جا که در چشمه‌ی موج، یک نوسان‌کننده انرژی دارد و در حال نوسان کردن است و لحظه‌های بعد ماده‌هایی که جلوتر از چشمه‌ی موج (دورتر از نوسان‌کننده‌ی اصلی) هستند، وادار به لرزش و حرکت می‌شوند، یعنی دارای انرژی حرکتی می‌شوند.

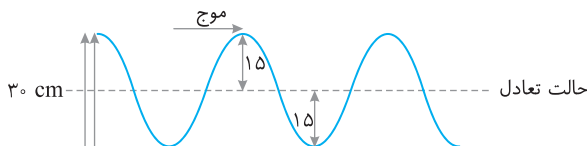
پاسخ ۳۷ به فاصله‌ی بین دو قله‌ی پیاپی از یک موج، طول موج می‌گویند.

پاسخ ۳۸ با توجه به شکل زیر دامنه‌ی موج برابر با ۶ سانتی‌متر خواهد شد.



پاسخ ۳۹ ۱: نصف طول موج، ۲: دو برابر دامنه، ۳: طول موج

پاسخ ۴۰ سرعت صدا در جامدها بیش‌تر است. زیرا ذره‌ها متراکم‌تر هستند و لرزش و انرژی را تندتر به هم منتقل می‌کنند.



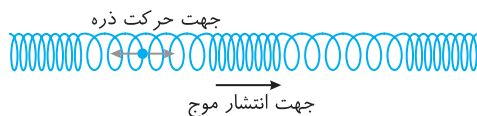
پاسخ ۴۱ با توجه به شکل می‌بینیم که نوسان‌کننده از هر سوی

حالت تعادل به اندازه‌ی دامنه دور شده و باز می‌گردد. پس پاسخ این پرسش ۳۰ سانتی‌متر است.

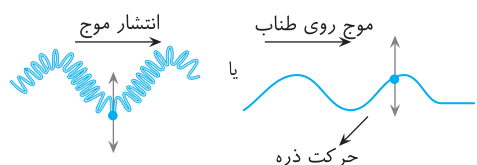
پاسخ ۴۲ به ویژگی‌های فیزیکی آن محیطی که موج در آن منتشر می‌شود. مانند: جنس محیط و فاصله‌ی ذره‌ها از هم.

پاسخ ۴۳ موج صدا طولی است. با توجه به شکل‌های کتاب درسی نیز می‌توانید بفهمید که جهت حرکت مولکول‌های هوا با جهت انتشار موج صدا موازی و هم‌راستا است.

پاسخ ۴۴ موج طولی موجی است که در آن جهت لرزش و حرکت‌های ذره‌های ماده هم‌راستا و موازی با جهت انتشار موج باشد. یعنی حرکت نوسان‌کننده‌ی اولیه موازی با حرکت و انتقال موج باشد. مثل موج صوتی (صدا).



پاسخ ۴۵



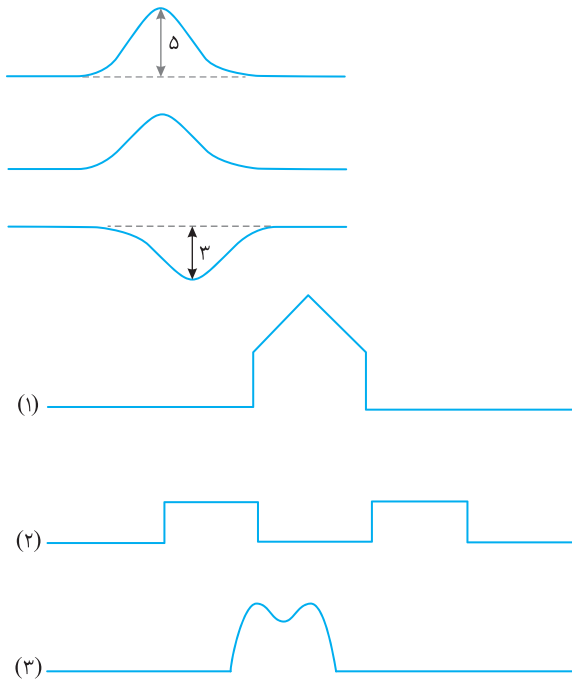
پاسخ ۴۶

پاسخ ۴۷ برخی از موج‌های مکانیکی طولی هستند، مانند موج صدا و برخی از موج‌های مکانیکی عرضی هستند، مانند موج دریا و موج روی طناب

پاسخ ۴۸ نقطه‌های ۱ و ۲ و ۷ و ۸ بالا می‌آیند.

نقطه‌های ۳ و ۴ و ۵ و ۶ پایین می‌آیند.

و نقطه‌ی ۹ بدون حرکت می‌ماند.



دامنهی حرکت ذره‌ها ۵ سانتی‌متر می‌شود. پاسخ ۴۹ •

الف) پاسخ ۵۰ •

ب) دو برابر دامنهی هر موج

پاسخ ۵۱ •

پاسخ ۵۲ •

خیر - صدا یک موج مکانیکی است، یعنی برای انتقال و انتشار به محیط ماده و ذرات ماده نیاز دارد. پس در خلأ و جاهای بدون ماده نمی‌تواند منتقل شود. پاسخ ۵۳ •

بین ۲۰ هرتز تا ۲۰۰۰۰ هرتز پاسخ ۵۴ •

بین ۲۰ هرتز تا ۲۰۰۰۰ هرتز پاسخ ۵۵ •

این موج نمی‌تواند به گوش انسان صدایی شنیدنی برساند. $T = \frac{5}{60} \Rightarrow f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{1}{\frac{5}{60}} \Rightarrow f = \frac{60}{5} \Rightarrow 12 \text{ Hz}$ پاسخ ۵۶ •

۳۰۰۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه، یعنی ۳۰۰ میلیون متر بر ثانیه پاسخ ۵۷ •

گستره‌ای از طیف موج‌های الکترومغناطیس که چشم می‌تواند آن‌ها را آشکار کند و ما می‌توانیم آن‌ها را ببینیم. پاسخ ۵۸ •



فصل نهم نوسان و موج

پاسخ کار سخت

- | | |
|--|---------------------------------|
| پاسخ ۱۲۸ • درست | پاسخ ۱۱۹ • دامنهی موج |
| پاسخ ۱۲۹ • درست | پاسخ ۱۲۰ • بنفش |
| پاسخ ۱۳۰ • درست | پاسخ ۱۲۱ • قرمز |
| پاسخ ۱۳۱ • نادرست - کم‌تر | پاسخ ۱۲۲ • امواج رادیویی |
| پاسخ ۱۳۲ • نادرست - بیش‌تر | پاسخ ۱۲۳ • پرتوی گاما |
| پاسخ ۱۳۳ • نادرست - بیش‌ترین طول موج | پاسخ ۱۲۴ • بسامد |
| پاسخ ۱۳۴ • درست | پاسخ ۱۲۵ • فرابنفش |
| پاسخ ۱۳۵ • نادرست - بسامد آن‌ها | پاسخ ۱۲۶ • کمتر - بیش‌تر |
| پاسخ ۱۳۶ • نادرست - بین فرابنفش و فروسرخ | پاسخ ۱۲۷ • نادرست - رابطه‌ی عکس |