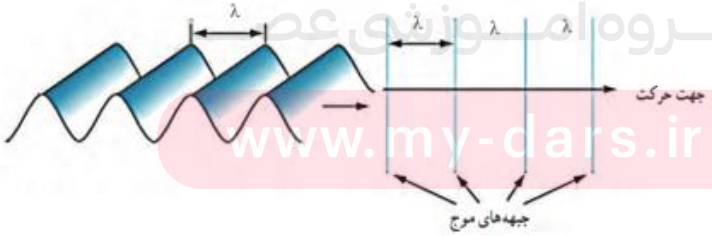
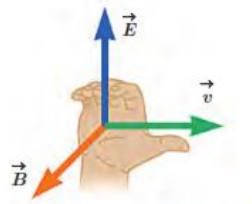
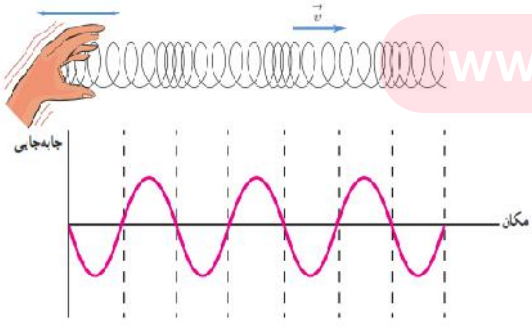
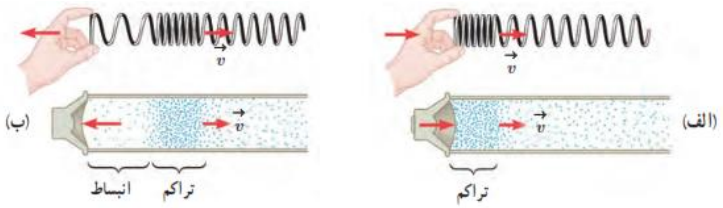
فصل سوم : حرکت‌نوسانی و موج

نوسان دوره‌ای	حرکتی نوسانی است که هر چرخه‌ی ان عینا در دوره‌های دیگر تکرار شود .
حرکت هماهنگ ساده	نوعی حرکت نوسان دوره‌ای است که معادله و نمودارمکان بر حسب زمان آن سینوسی است .
دوره‌ی تناوب	مدت زمانی است که هر ذره‌ی محیط یک نوسان کامل انجام می‌دهد .
فرکانس (بسامد)	تعداد نوسانات کامل هر یک از ذرات محیط در مدت یک ثانیه را گویند .
موج مکانیکی	امواجی هستند که از حرکت ارتعاشی یک منبع (دارای نوسان سریع) ایجاد شده و برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند . مانند : صوت ، موج حاصل در سطح آب و موج حاصل در فنر و طناب .
موج طولی	موجی است که امتداد انتشار آن به موازات امتداد ارتعاش منبع و تمامی ذرات محیط باشد (فنر) .
موج عرضی	موجی است که امتداد انتشار آن عمود بر راستای ارتعاش ذرات باشد (طناب - تار – فنر) .
جبهه موج	به هر یک ازر برآمدگی‌ها یا فرورفتگی های ایجاد شده روی سطح آب ، یک جبهه موج می‌گویند . به برآمدگی‌ها : قله و به فرورفتگی‌ها : دره گفته می شود .
طول موج	فاصله‌ی بین دو جبهه‌ی موج متولی (دو برآمدگی یا دو فرورفتگی مجاور) طول موج نامیده می‌شود و آن را با λ نمایش می‌دهند . در واقع λ مسافتی است که موج در مدت یک دوره ی تناوب طی می‌کند . 
تندی موج	مسافتی است که موج در مدت زمان یک ثانیه در جهت انتشار موج طی می‌کند . تندی انتشار موج به جنس و ویژگی‌های محیط انتشار وابسته است . *به عنوان مثال* : در آبهای کم عمق مانند تشت موج ، تندی موج به عمق آب که یکی از ویژگی‌های محیط انتشار موج است وابسته بوده و هر چه عمق آب بیشتر باشد ، سرعت انتشار موج در آن بیشتر است . $v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

آهنگ انتقال انرژی	موج حامل انرژی است و ثابت می شود آهنگ متوسط انتقال انرژی با مربع دامنه و مربع بسامد متناسب است .
موج الکترومغناطیس	امواجی هستند که از ترکیب میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی عمود برهم ایجاد می‌شوند و برای انتشار به محیط مادی نیاز ندارند . مانند : نور مرئی ، اشعه ماوراء بنفش ، اشعه گاما و X ، امواج رادیویی و بی‌سیم
مشخصات بارز امواج الکترومغناطیس	چند مشخصهٔ بارز چنین موجی به قرار زیر است : ۱ــ میدان الکتریکی $\vec{E}$ همواره عمود بر میدان مغناطیسی $\vec{B}$ است. ۲ــ میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی $\vec{E}$ و $\vec{B}$ همواره بر جهت حرکت موج عمودند و در نتیجه موج الکترومغناطیسی، یک موج عرضی است. ۳ــ میدان‌ها با بسامد یکسان و همگام با یکدیگر تغییر می‌کنند. جهت انتشار امواج الکترومغناطیسی را می‌توان مطابق شکل ۳ــ۲۱ از قاعدهٔ دست راست تعیین کرد.  شکل ۳ــ۲۱ قاعدهٔ دست راست برای یافتن جهت انتشار موج الکترومغناطیسی
تفاوت امواج مکانیکی و الکترومغناطیسی	همان‌طور که پیش‌تر گفتیم امواج مکانیکی برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند. اما انتشار امواج الکترومغناطیسی به محیط مادی نیاز ندارد و این امواج، انرژی را نه به‌صورت انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل ذرات محیط، بلکه به‌صورت انرژی میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی منتقل می‌کنند.
طیف امواج الکترومغناطیس	این طیف شامل امواج رادیویی، میکروموج، فروسرخ، طیف نور مرئی، فرابنفش، پرتوهای x و پرتوهای گاما است، که از کمترین بسامد تا بیشترین بسامد گسترده شده‌اند (شکل ۳ــ۲۲). تمام این امواج به‌رغم تفاوت فراوان در روش‌های تولید و کاربردهای آنها، امواجی الکترومغناطیسی هستند و همگی با تندی نور در خلأ حرکت می‌کنند و هیچ گسستگی‌ای در این طیف وجود ندارد. رادیویی (بی سیم) | میکروموج‌ها | مادون قرمز | مرئی: قرمز ..... بنفش | ماوراء بنفش | اشعه ایکس (X): نرم ..... سخت | اشعه گاما (γ) افزایش فرکانس ، افزایش انرژی ، کاهش طول موج
نکته مفید : مقایسه تندی انتشار	برای امواج مکانیکی ، تندی انتشار امواج طولی در یک محیط جامد **بیشتر از** تندی انتشار امواج عرضی در همان محیط است .
شکل مفید :	در یک لحظه از زمان ، در مکان هایی که بیشترین جمع‌شدگی یا بیشترین بازشدگی حلقه ها رخ می‌دهد ، جابه جایی فنر از وضعیت تعادل صفر است . در وسط فاصله‌ی یک جمع شدگی بیشینه و یک بازشدگی بیشنه مجاور هم ، اندازه جابه جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل بیشینه است . 
امواج لرزه‌ای	موج‌های مکانیکی هستند که از لایه‌های زمین عبور می‌کنند که یکی از منشأ های مهم آن زمین لرزه‌ها هستند .

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

موج صوتی	صوت یک موج طولی است که توسط جسمی مرتعش از قبیل سیم گیتار ، پرده‌های صوتی حنجره ، دیاپازون یا پوسته‌های مرتعشی مانند صفحه مرتعش (دیافراگم) یک بلندگو ، تولید می‌شود که به آن‌ها چشمه‌ی صوت می‌گویند . 
مقایسه تندی صوت	اندازه‌گیری‌ها نشان داده است که عموماً صوت در جامدها سریع‌تر از مایع‌ها و در مایع‌ها سریع‌تر از گازها حرکت می‌کند، گرچه استثناهایی نیز وجود دارد. جدول ۳ــ۱ تندی صوت را در تعدادی از گازها، مایع‌ها و جامدها نشان می‌دهد. آزمایش‌ها نشان می‌دهد که تندی صوت افزون بر جنس محیط به دما نیز بستگی دارد و از این رو معمولاً تندی صوت در مواد، همراه با دمای متناظر آنها نوشته می‌شود.
آزمایشی برای اندازه‌گیری تندی صوت	**اندازه‌گیری تندی صوت :** یک روش ساده برای اندازه‌گیری تندی صوت به این ترتیب است : دو میکروفون را مطابق شکل به یک زمان‌سنج حساس[1] متصل کنید. این زمان‌سنج می‌تواند بازه‌های زمانی را با دقت میلی‌ثانیه اندازه‌گیری کند. وقتی چکش را به صفحهٔ فلزی بکوبیم، امواج صوتی که به سمت دو میکروفون روانه می‌شوند، نخست میکروفون نزدیک‌تر و سپس میکروفون دورتر را متأثر می‌سازند. اختلاف فاصلهٔ میکروفون‌ها از محل برخورد چکش با صفحهٔ فلزی را اندازه می‌گیریم. با استفاده از زمان‌سنج می‌توانیم تأخیر زمانی بین دریافت صوت توسط دو میکروفون را ثبت کنیم. اکنون با استفاده از رابطهٔ $v=\Delta x/\Delta t$ می‌توانیم تندی صوت را در هوا بیابیم. درصورتی‌که این اسباب را در مدرسه دارید با استفاده از آن، تندی صوت را در هوا اندازه بگیرید.
شدت یک موج (I)	انرژی است که در مدت یک ثانیه ، به واحد سطح عمود بر راستای انتشار موج می‌رسد . $I=\frac{P_{av}}{A}$
ادراک شنوایی	**ارتفاع :** بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند . توسط اشکارساز قابل اندازه‌گیری نیست . **بلندی :** شدتی است که گوش انسان احساس می‌کند . توسط اشکارساز قابل اندازه‌گیری نیست . ✍ بیشترین حساسیت گوش انسان مربوط به بسامدهای بین ۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰ هرتز است . هر چند گوش انسان قادر است بسامدهای بین ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلوهرتز را بشنود .
اثر دوپلر	تغییر بسامد احساس شده توسط شنونده در اثر حرکت نسبی چشمه و شنونده نسبت به یکدیگر را گویند .

گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir