

Kankor Widget

ابزار کانکور

جدیدترین تکنالوژی آموزشی در سطح کشور

حرکت اهتزازي يا نوساني





فهرست مطالب

1.....	حرکت اهتزازی یا نوسانی
1.....	حرکت متناوب (periodic Motion)
1.....	حرکت اهتزازی (Oscillatory Motion)
2.....	مشخصات حرکت های اهتزازی
2.....	پریود (زمان تناوب)
2.....	فریکوئسی (تواتر)
2.....	شرایط لازم برای یک اهتزاز
2.....	نوت
3.....	زمان تناوب رقاظه بسیط
5.....	امواج
5.....	تعریف موج
7.....	مشخصات امواج
8.....	اقسام امواج
9.....	امواج طولی
10.....	سرعت انتشار امواج در یک محیط متجانس
10.....	امواج صوتی
10.....	صوت sound
11.....	امواج فراصوتی (التراسوند)
11.....	امواج فروصوتی (Infrasonic Waves)
12.....	سرعت انتشار صوت
13.....	انعکاس صوت

- 13.....انکسار امواج صوتى.
- 14.....اقسام صوت
- 14.....صوت هاى آهنگدار
- 14.....صوت هاى بى آهنگ
- 14.....شدت صوت
- 14.....بلندى صوت
- 14.....زىرو بم صوت
- 15.....امواج الکترومقناطيسى.
- 15.....منابع امواج الکترومقناطيسى
- 15.....امواج رادىوى
- 15.....امواج تلویزیونى
- 15.....امواج کوتاه
- 16.....مأخذ

حرکت اهتزازي يا نوساني

اهدا كننده: ايزار كانكور

منبع: كتابخانه درخت دانش

جواز / دارنده حق چاپ: دامنه عمومي / CC.0

حرکت اهتزازي يا نوساني

Harmonic Motions

در طبيعت تعداد زيادي از پديده هاي متناوب وجود دارند كه به اساس انواع مختلف اهتزازات و امواج شكل مي گيرند. مانند حركت زمين به دور خورشيد، حركت ماه به دور زمين، ضربان قلب انسان، حركت تارهاي مرتعش در سازها، پيدايش فصل ها، طلوع و غروب خورشيد در هر شبانه روز، حركت يك رقاصه ساده، حركت وزنه اي كه به يك فنر متصل است، پديده صوت، جريان متناوب برق، اهتزازت الكترومقناطيسي و غيره.

اصطلاحات مترادف حركت هارمونيك (هماهنگ)، اهتزاز، لرزه، نوسان، ارتعاش، جنبش، و تپش معادل كلمه (Oscillation) و يا (vibration) مي باشد كه در اين مبحث ما از اصطلاح اهتزاز استفاده مي نماييم.

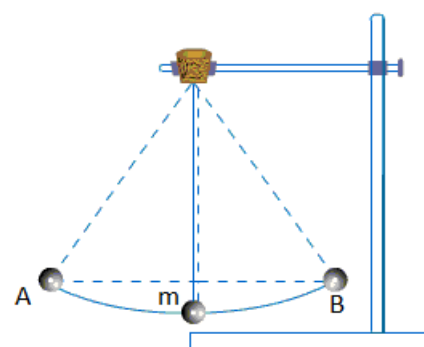
حرکت متناوب (periodic Motion)

حرکاتی كه در زمان هاي مساوي تكرر مي شوند، حرکات متناوب ناميده مي شوند يا هر حرکتي كه بعد از زمان معين تكرر گردد، حركت متناوب گفته مي شود. اين نوع حركت ها اغلباً شبیه حركت دايروي اند. مانند حركت مهتاب به دور زمين، حركت زمين به دوره آفتاب، حركت الكترون ها در يك دوره برقي وغيره.

حرکت اهتزازي (Oscillatory Motion)

عبارت از حركت متناوب (دوره يي) است كه در امتداد يك خط مستقيم به دو طرف نقطه تعادل آن به صورت رفت بر گشت اجراء مي گردد. يا حركت تكرر شونده پي در پي را به دو طرف نقطه تعادل، حركت اهتزازي مي گویند. حرکات اهتزازي در زمان هاي مساوي تكرر گرديده و در اين نوع حرکات جهت تعجيل هميشه متوجه نقطه تعادل مي باشد.

بطور مثال هرگاه يك جسم به كتله m به دو طرف نقطه تعادل خویش از موقعيت A به موقعيت B و دوباره از موقعيت B به موقعيت A به صورت تكراري حركت نمايد، در آن صورت حركت آن حركت اهتزازي مي باشد. مانند شكل ذيل:



شکل 1

مشخصات حرکت های اهتزازي

حرکت های اهتزاز دارای مشخصاتی اند که انواع آن ها را از یک دیگر متمایز میسازند که بنام پارامتر های اهتزازات یاد می شود و عبارت اند از:

پریود (زمان تناوب)

زمانی که جسم اهتزاز کننده یک اهتزاز مکمل را انجام می دهد به نام زمان تناوب یا زمان پریود (زمان یک اهتزاز مکمل) یاد می گردد. پریود بنام دوره نیز یاد می شود. زمان پریود یعنی زمان یک دور مکمل. که به حرف T نشان داده می شود

فریکونسی (تواتر)

تعداد اهتزازاتی که در واحد زمان انجام می شود عبارت از فریکونسی است. واحد آن $1/sec$ می باشد که بنام هرتر (HZ) یاد می شود. فریکونسی با زمان تناوب رابطه معکوس دارد اگر فریکونسی به f و زمان تناوب به T نشان داده شود داریم که:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{sec} = HZ$$

$$T = \frac{1}{f}$$

در شکل ۱ نقاط A و B عبارت از دامنه اهتزاز جسم m می باشد.

شرایط لازم برای یک اهتزاز

۱ - جسم باید امکان تبدیل انرژی حرکتی و پتانسیل را به یکدیگر داشته باشد. مثلاً در اهتزاز پاندول ساعت دیواری، انرژی های حرکتی و پتانسیل جاذبوی مرتب به یکدیگر تبدیل می شوند و یا در نوسان دستگاه (وزنه-فنر) انرژی های حرکتی و پتانسیل فنر به یکدیگر تبدیل می شود.

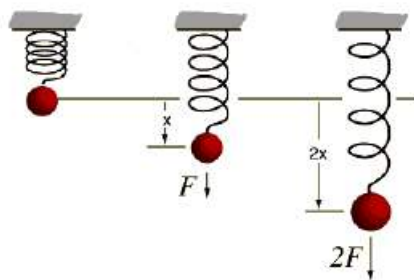
۲- هنگامی که جسم از وضعیت تعادل خارج می شود باید قوه بازگرداننده وجود داشته باشد تا آنرا به نقطه تعادل برگرداند. مثلاً در نوسان پاندول قوه برگرداننده قوه جاذبه یا قوه وزن جسم (mg) و در دستگاه وزنه-فنر، قوه برگرداننده قوه کشش فنری باشد که برابر است با

$$F = -k \cdot x$$

نوت

۱- رابطه $F = -k \cdot x$ را قانون هوک می نامند.

۲- هر دستگاهی که قوه بازگرداننده آن از قانون هوک پیروی کند، حرکت ساده اهتزازي خواهد داشت.



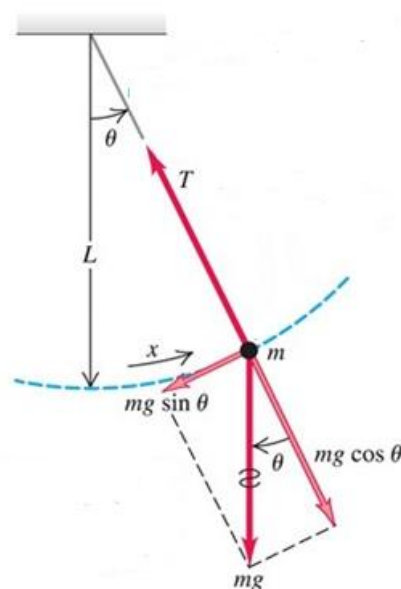
زمان تناوب رقاصه بسیط

عبارت از یک جسم سنگینی است که به یک میله یا یک تار وصل شده و حرکت اهتزازي می نماید تشکیل گردیده باشد. رقاصه که طول تار آن L و کتله آن m است در نظر می گیریم زمان تناوب را چنین بدست می آوریم:

$$\sin \theta = \frac{F}{mg}$$

$$\sin \theta = \frac{x}{L}$$

$$F = m \cdot a \dots\dots 2$$



چون جهت حرکت و تعجیل در حرکات اهتزازي مخالف جهت است پس:

$$F = -mg \cdot \sin \theta \dots\dots 1$$

نظر به قانون دوم نیوتن داریم که:

$$F = m \cdot a \dots\dots 2$$

اگر رابطه ۱ و ۲ را باهم مقایسه نمایم، می بینیم که یک طرف مساوات با هم مساوی است پس طرف دیگر آن را نیز باهم مساوی قرار داده می توانیم.

$$m \cdot a = -mg \sin \theta / \div m$$

$$a = -g \frac{x}{L} \dots\dots 3$$

نظر به رابطه تعجیل در حرکت اهتزازي می توانیم بنویسیم

$$a = -\omega^2 x \dots\dots 4$$

از مقایسه روابط ۳ و ۴ می توانیم بنویسیم:

$$-\omega^2 x = -g \cdot \frac{x}{L}$$

$$\omega^2 = \frac{g}{L}$$

اگر متحرک یک دور مکمل نماید $\omega = \frac{2\pi}{T}$ می گردد.

$$\left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 = \frac{g}{L}$$

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{g}{L}$$

$$T^2 \cdot g = L \cdot 4\pi$$

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{L}{g}$$

$$T = \sqrt{4\pi^2 \frac{L}{g}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

این رابطه نشان می دهد که زمان تناوب رقاچه به کتله جسم هیچ ارتباط ندارد بلکه رابطه مستقیم به طول تار رقاچه دارد که هر قدر طول تار رقاچه بیشتر باشد زمان تناوب آن بیشتر است.

مثال: جسمی با کتله m به تار یبه طول 90 cm به شکل یک رقاچه آویزان شده است هرگاه $g = 10 \text{ m/sec}^2$ در نظر گرفته شود، پریود اهتزاز رقاچه مذکور مساوی است به:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$T = 2(3.14) \sqrt{\frac{0.9m}{10m / sec^2}}$$

$$T = 6.28 \sqrt{\frac{9}{100} sec^2}$$

$$T = 6.28 \cdot \frac{3}{10} sec$$

$$T = \frac{18.84}{10} sce = 1.884 sec$$

امواج

امواج یک بحث مهم در فزیک می باشد. پدیده های مانند رادیو، تلویزیون، موسیقی، برق وغیره، مستقیماً با انتشار امواج بسته گی دارند. دانستن خصوصیات امواج و کار برد آن ها در علوم و تخنیک معاصر بسیار مهم تلقی می گردد. در این مبحث امواج و خصوصیات آن ها را مورد بررسی و مطالعه قرار می دهیم.

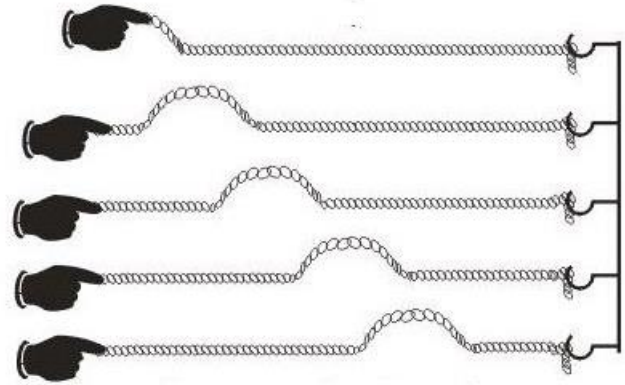
تعریف موج

موج عبارت از انتقال اهتزاز از یک محل به محل دیگر می باشد یا به عباره دیگر حرکت اهتزازی در محیط ارتجاعیه (جامد، مایع ویا گاز که موج از آن عبور کرده و یا در آن حرکت کرده بتواند) را بنام موج یاد می نمایند و یا به عباره دیگر هر نوع آشفتگی در یک محیط مادی که بدون تغییر شکل و با سرعت معینی در محیط منتشر شود، موج میخانیکی نامیده می شود. هنگام انتشار موج در یک محیط ذرات محیط جابه جا نوسان می نمایند اما از یک نقطه به نقطه دیگری منتقل نمی شوند.

برای اینکه یک جسم بتواند مرتعش گردد و منبع تولید موج باشد، باید دوخاصیت ذیل را دارا باشد.

۱. زمانی که جسم از حالت تعادل خود بی جا می گردد، باید قوه ای موجود باشد تا آن را دو باره به حالت تعادل برگرداند.
۲. قابلیت تبدیل انرژی حرکی به پوتنشیل و انرژی پوتنشیل را به انرژی حرکی را داشته باشد. سیم مرتعش، فنر و پنجه صوتی نمونه های خوبی برای تولید امواج میخانیکی می باشند.

فرضاًهرگاه یک انجام یک تناب را به یک جایی بسته و به انجام دومی آن توسط دست تکان داده شود، در تناب مذکور اخلال (اهتزاز) تولید می گردد که به اثر این اهتزاز در تناب برآمدگی ها فرورفتگی ها ایجاد می گردد. به عباره دیگر اهتزاز در طول تناب منتشر گردیده و باعث به وجود آمدن موج می گردد. مانند شکل ۱



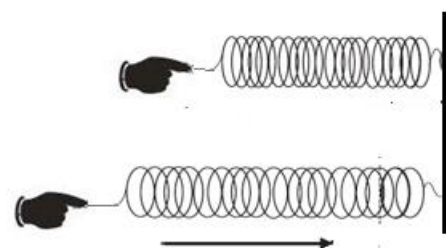
شکل 1

هرگاه به عوض یک تکان، به انجام تناب چندین تکان به حرکت نوسانی ساده با پریود T داده شود، امواج ساده شبه منحنی ساین و یا کوساین تولید می شود که هر نقطه تناب به نوبه خود بعد از زمانی که لازم است تا موج به آن برسد، در جای خود شروع به حرکت ارتعاشی می نماید. قابل یاد آوری است که موج بعد از رسیدن به مانع برگشت نموده و جهت آن منعکس می گردد که این عمل به نام انعکاس موج یاد می گردد. مانند انعکاس یا طنین صوت در کوه ها و دره ها.



شکل 2

نموده و بعداً رها نماییم، اهتزازات فنر در طول فنر موج های را به وجود می آورد که بعضی قسمت های فنر به صورت منظم متراکم می شوند. مانند شکل ۳



شکل 3

به همین ترتیب هرگاه سنگی را به قوت بین آب ایستاده پرتاب نماییم، در اطراف نقطه اصابت سنگ، در آب دایره متحدالمرکز موجی تشکیل و منتشر می شوند. که مرکز مشترک آن ها همان نقطه اصابت سنگ می باشد. این دایره امواجی اند که در اثر اهتزاز عمودی آب تولید می شوند. هرگاه بالای محلات آشفته یک توته کاغذ را بگذاریم دیده می شود که توته کاغذ در یک محل به طرف بالا و پایین حرکت می کند (اهتزاز می نماید) اما از جای خویش حرکت نمی کند. بنابر آن نتیجه می شود که موج به اثر انتشار اهتزازات آب به وجود می آید.



شکل 4 امواج متحد المرکز را که اثر اصابت سنگ در آب استاده تشکیل شده نشان می‌دهد

مشخصات امواج

طوری‌که موج هم در اثر انتشار اهتزازت تشکیل میشود، بنابر آن موج نیز دارای مشخصات اهتزاز (پریود، فریکونسی و امپلیتود) می‌باشد.

به همین ترتیب بلندترین نقطه یک موج را قله موج یا نقطه اعظمی موج و پایین ترین نقطه موج را دره موج یا نقطه اصغری موج می‌نامند. یک قله و یک دره یک موج را مکمل می‌سازد. در یک موج از شروع تاختم، فاصله بین دو قله پی در پی و یا فاصله بین دو دره پی در پی با هم مساوی بوده و ثابت است. فاصله بین دو قله پی در پی یا دو دره پی در پی یا مسافه‌ای که موج در یک پریود طی می‌کند به نام طول موج یاد می‌گردد. طول موج به سمبول λ نشان داده می‌شود.

$$\lambda = v \cdot T$$

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

با استفاده از فورمول های فوق، سرعت موج عبارت است از:

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

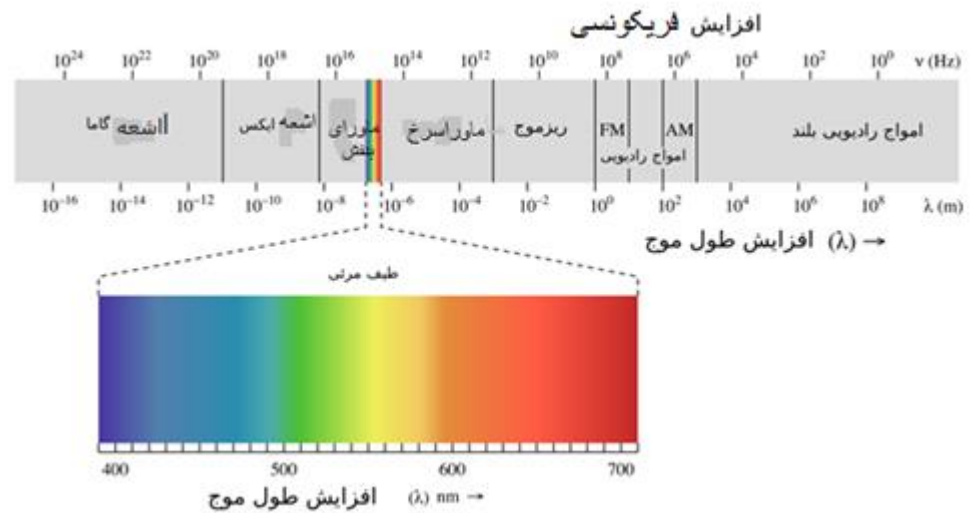
$$v = \lambda \cdot f$$

واحد اندازه گیری طول موج انگستروم $\text{\AA}$ می‌باشد، طوری‌که:

$$A^\circ = 10^{-8} \text{ cm}$$

$$A^\circ = 10^{-10} \text{ m}$$

به همین ترتیب رنگ های مختلف دارای طول موج های مختلف اند که نور سرخ دارای بیشترین طول موج در حدود 0.0007 m و حاشیه وسیع و نور بنفش دارای طول موج در حدود 0.0004 m و حاشیه کم وسعت می باشد و طول موج های سایر رنگ ها بین این دو قیمت قرار دارند.



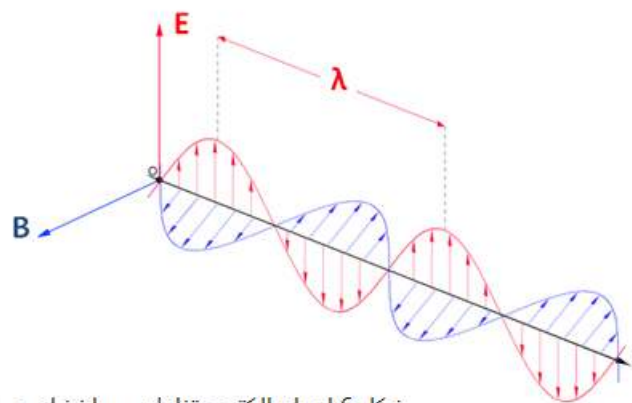
اقسام امواج

به صورت عموم امواج به سه نوع اند که ذیلاً آن ها را مورد مطالعه قرار می دهیم:

۱- امواج عرضی

امواج عرضی امواجی اند که جهت انتشار آن با جهت اهتزاز ذرات محیط عمود باشند یا قوه ایکه اهتزازت ایجاد می کند به جهت انتشار عمود باشد.

امواج که در طول تناب منتشر می شوند، از نوع امواج عرضی اند، به خاطریکه امتداد اهتزاز هر نقطه ای از تناب بر جهت انتشار موج عمود است امواجی که به صورت برجستگی ها و فرورفتگی های دایروی شکل بر سطح آب تشکیل می شوند و همچنان امواج الکترومغناطیسی نیز از نوع امواج عرضی اند.



شکل 6 امواج الکترومقناطیسی را نشان می‌دهد

امواج طولی

امواج طولی عبارت از امواجی اند که جهت انتشار آنها منطبق به جهت انتشار اهتزاز ذرات محیط باشند

مانند امواجی که از تراکم و انبساط در طول فنر تشکیل می‌شوند و همچنان امواجی که از اثر اهتزاز پنجه صوتی تشکیل می‌شوند، از نوع امواج طولی می‌باشند.



۳- امواج ساکن

هرگاه دو موج عرضی یا طولی هم فریکوانسی، یکسان با سرعت‌های مساوی و مختلف‌الجهت در محیط محدود حرکت کنند از سبب برهمی و ممانعت آنها موج‌سکن تولید می‌شود، در این حالت بعضی از نقاط محیط انتشار همیشه بی‌حرکت اند که آنها را عقده یا گره می‌گویند ولی بعضی از نقاط همیشه با حداکثر جابجایی در حرکت می‌باشند که آنها را به نام بطن یاد می‌نمایند. فاصله بین دو بطن متوالی یا دو گره متوالی مساوی به نصف طول موج $\frac{\lambda}{2}$ می‌باشد.

$$v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}}$$

تقریباً تمام امواج صوتی حاصله از آلات موسیقی در نتیجه تشکیل امواج ساکن ایجاد می‌شوند. امواج ساکن را می‌توان در تمام اجسام (جامد، مایع و گاز) به وجود آورد که برای تولید آن ها کافی است، دو موج هم فریکانس را در خلاف جهت های یک دیگر در محیط



شکل 7 امواج ساکن

مورد نظر انتشار داد.

سرعت انتشار امواج در یک محیط متجانس

محیط متجانس عبارت از محیطی است که تمام نقاط آن دارای شرایط فیزیکی یکسان باشند. امواج در تمام جهات با سرعت ثابت منتشر می‌شوند. توسط تجارب متعدد به اثبات رسیده است که سرعت انتشار موج در یک محیط به شکل و دامنه موج بستگی نداشته، بلکه به شرایط فیزیکی و جنسیت آن محیط تعلق دارد بطور مثال سرعت انتشار موک های عرضی و طولی در طول تناب از رابطه ذیل بدست می‌آید .

$$v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}}$$

در این رابطه F قوه L طول ریسمان و m کتله ریسمان را نشان می‌دهد.

امواج صوتی

صوت sound

هرگاه حرکت اهتزاز یک اهتزاز کننده بسیار سریع باشد، در نتیجه این حرکت صوت تولید می‌گردد بنابراین صوت عبارت از دسته‌ای از امواج میخانیکی طولی کروی است که توسط اهتزاز سریع متحرک تولید شده و توسط گوش احساس می‌گردد. منابع امواج صوتی عبارت از تار اهتزاز کننده، هوا مهترزو غیرهمی باشند که در یک محیط منتشر می‌شوند. امواج صوتی در خلا (محیطی که ماده اهتزاز کننده در آن وجود ندارد)، منتشر نمی‌شوند در طبیعت امواج صوتی شنیده می‌شوند که فریکونسی آنها بین ۲۰ الی ۲۰۰۰۰ هرتز باشند

صوتی که از یک منبع صوت تولید می‌شود، دفعتهاً به گوش ما نمرسد، بلکه دبه یک سرعت کمتر از سرعت نور در هوا منتشر می‌گردد. انتشار صوت در واقعیت انتشار حرکت ارتعاشی منبع صوت می‌باشد. برای انتشار صوت باید محیط مادی وجود داشته باشد که این محیط می‌تواند هوا، جامدات و مایعات باشد.

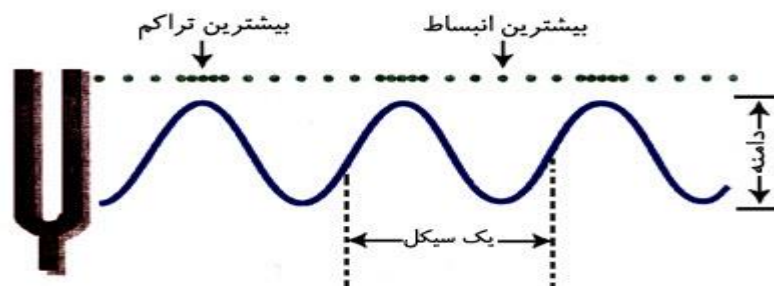
از عبارت فوق نتیجه می‌شود که گوش انسان صوت های را شنیده می‌تواند که دارای شرایط ذیل باشند.

۱. منبع صوت وجود داشته باشد.
۲. یک محیط ارتجاعی بین منبع صوت و گوش وجود داشته باشد.

۳. فریکونسی اهتزاز منبع بین ۲۰ الی ۲۰۰۰۰ هرتز باشد.

۴. امواج صوتی باید به قدر کافی قوی باشند.

صوت های با فریکونسی های بیشتر از ۲۰۰۰۰ برای انسان قابل شنیدن نیستند که این نوع فریکونسی ها به نام ماورای صوتی، یا فریکونسی فرا صوتی و یا التراسوند (ultrasound) یاد می شوند. بعضی از حیوانات میتوانند فریکونسی های فرا صوتی را نیز بشنوند. مثلاً سگها تا فریکونسی ۵۰۰۰۰ هرتز و خفاش ها فریکونسی تا ۱۰۰۰۰ هرتز را بشنوند. همچنان فریکونسی های کمتر از ۲۰ هرتز، بنام فریکونسی های فرو صوتی یا (Infrasound) یاد می شوند که این فریکونسی ها در زلزله، رعد و برق، انفجار و لرزه اجسام سنگین تولید می شوند.



امواج فرا صوتی (التراسوند)

چنانچه گفته شد، امواجی میخانیکی با فریکونسی بیشتر از ۲۰۰۰۰ هرتز برای انسان قابل شنیدن نیستند و آنها را به نام امواج فرا صوتی یا التراسوند می نامند.

امواج التراسوند در گاز جذب می گردند، در مایعات و جامدات تا فواصل دور منتشر می شوند، انرژی را تا مسافت های زیاد انتقال می دهند بعضی انواعی از این امواج که دارای طول موج کوتاه اند، در مقابل تشعشعات جهت دار، اهتزازات منظم از خود بروز می دهند. از همه این خواص امواج مذکور در تکنالوژی معاصر و موارد بسیار گوناگون، استفاده می شود.

یکی از موارد کاربرد التراسوند، تعیین عمق ابحار و تشخیص مخاطرات تحتالبحری در کشتی رانی است طوریکه ذریعه ای دستگاه های مخصوص، امواج التراسوند در عمق آب فرستاده می شوند و از مشخصات انعکاس و عکس العمل آنها معلومات دقیق برای کشتی ها بدست می آید.

جالب توجه است اینکه بعضی حیوانات از جمله دلفین ها و خفاش ها دارای ارگانیزی اند که در ارتباط با التراسوند، مانند جاسوس عمل میکنند و در تاریکی مسیر خود را تشخیص می دهند.

از التراسوند در تعاملات کیمیاوی، جهت شناسایی بعضی مرکبات، مشخصات آهن، تشخیص امراض داخلی، ترکیبات محتویات معده و روده ها و تهیه ادویه جات، بسیار استفاده به عمل می آید.

امواج فرو صوتی (Infrasonic Waves)

امواجی با فریکونسی کمتر از ۱۶ هرتز که توسط گوش انسان شنیده نمی شوند، به نام امواج فرو صوت یاد می گردند. این امواج وقتی منتشر می شوند که حوادث بزرگ و خطرناک مانند طوفان ها و زلزله های بحری رخ می دهد و تولید امواج آبی بسیار هولناک و مخرب

را براي سواحل و جزاير بنام سونامي (tsunami) در پي دارند. در چنين مواردی بعضی حیوانات بحری، سیگنال های فرستاده شده را قبل از وقوع حوادث درک می کنند و از خود عکس العمل نشان می دهند.



سرعت انتشار صوت

طوريكه قبلاً تذكر يافت، انتشار صوت در محيط های مختلف امکان پذير است. يعنی سرعت امواج صوتی در يك محيط به خاصیت الاستیکی (خاصیت ترمودینامیکی) آن محیط ارتباط دارد. در گازات خاصیت ترمودینامیکی به فشار، حجم و درجه حرارت آن ها ارتباط دارد. بنابر آن سرعت صوت در گازات مختلف، متفاوت است. یعنی به هر اندازه ای که گاز سبک باشد، به همان اندازه سرعت صوت در آن بیشتر است و به هر اندازه ای که گاز وزن باشد، به همان اندازه سرعت صوت در آن کمتر است.

سرعت صوت در گاز های ایدال از رابطه ذیل که بنام فورمول لاپلاس مشهور است، در یافت می گردد.

$$v = \sqrt{\gamma \frac{p_r}{\rho}}$$

در رابطه فوق v سرعت انتشار صوت، p_r فشار گاز، γ نسبت ظرفیت حرارت مخصوصه گاز در فشار ثابت بر ظرفیت حرارت مخصوصه گاز در حجم ثابت می باشد یعنی:

$$\gamma = \frac{C_{pr}}{C_v}$$

سرعت صوت به فشار مربوط نبوده، بلکه به درجه حرارت مربوط می باشد. یعنی هرگاه فشار اتموسفر تغییر نماید، در سرعت صوت هیچ تغییری رونما نخواهد شد، اما هرگاه درجه حرارت تزايد نماید، سرعت صوت نیز تزايد خواهد کرد. سرعت صوت در ارتفاعات بلند کمتر از سرعت صوت در سطح بحر می باشد.

قابل یاد آوری است که سرعت صوت در جامدات به درجه اول، در مایعات به درجه دوم و در گازات به

درجه سوم قرار دارد.

سرعت صوت در هوا 332 m/s است.

سرعت صوت در آب 1435 m/s است.

سرعت صوت در آهن 5000 m/s است.

انعكاس صوت

زمانیکه امواج صوتی به یک مانع برخورد می‌نمایند، بعد از برخورد دوباره به جهت مخالف برگشت می‌نمایند که این حادثه به نام انعکاس صوت نامیده می‌شود. در هر محیطی که صوت حرکت کرده بتواند، صوت منعکس نیز در آن حرکت کرده می‌تواند. زمانیکه امواج صوتی به مانع برخورد می‌کنند یا به محیطی می‌رسند که غلظت آن نسبت به محیط اولی (محیط انتشار) بیشتر است قسمتی از آن توسط مانع یا فصل مشترک هر دو محیط منعکس شده و قسمتی دیگر آن در محیط غلیظ پیش می‌رود. یعنی صوت در محیطی از گازات و مایعات حرکت کرده می‌تواند. در صورتیکه محیط دوم کاملاً سخت باشد، امواج صوتی وارده کاملاً منعکس می‌شوند. سرعت صوت وارده و سرعت صوت منعکس در یک محیط متجانس عین چیز بوده و تغییر نمی‌کند.

انكسار امواج صوتی

زمانیکه امواج متناوب از یک محیط داخل محیط دیگری می‌شوند، سرعت انتشار و طول موج آنها تغییر می‌نماید. این تغییر طوری است که با تزايد سرعت، طول موج بزرگتر و با تناقص سرعت، طول موج کوتاه تر می‌گردد. نظر به رابطه بین طول موج و فریکونسی برای محیط های اول و دوم می‌توانیم بنویسیم:

$$v_1 = \lambda_1 \cdot f \dots\dots\dots 1$$

$$v_2 = \lambda_2 \cdot f \dots\dots\dots 2$$

رابطه ۱ و ۲ را طرف به طرف تقسیم می‌نمایم

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1 \cdot f}{\lambda_2 \cdot f}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

رابطه اخیر نشان می‌دهد که نسبت طول های موج در دو محیط مساوی به نسبت سرعت های موج در آن دو محیط می‌باشد. امواج صوتی در اثر انکسار در طبقات مختلفی از فضا که فشار آن متفاوت است، مسیر قوس نما یا منحنی را طی می‌نماید.

چون سرعت صوت در گرما در طبقات بالا تر یک دریاچه بیشتر نسبت به طبقات پایینی آن است. این امر سبب می‌گردد که امواج صوتی در طبقات مختلف هوا طوری انکسار کند که زاویه میل آن‌ها به تدریج افزایش یابد. تازمانیکه پس از انعکاس کلی دوباره به طرف پایین برگردد. شنیدن رادیو در کشتی‌ای که در بحر قرار دارد، از طرف شب خویتر است نسبت به روز، یک نمونه‌ای خوبی از انکسار صوت در محیط متفاوت می‌باشد.

هرگاه امواج صوتي از يك محيط داخل محيطي ديگري شود كه سرعت آن كمتر و طول موج آن کوتاه تر گردد، زاويه ميل آن‌ها نسبت به فصل مشترك دو محيط كمتر مي‌گردد و برعكس هرگاه امواج صوتي وارده از يك محيط داخل محيطي ديگري گردد كه سرعت آن بيشتر طول موج آن بزرگتر گردد، در آن صورت زاويه ميل آن‌ها نسبت به فصل مشترك دو محيط بيشتر مي‌گردد.

اقسام صوت

صوت‌هاي كه توسط گوش انسان شنيده مي‌شود به صورت عموم به دو گروه تقسيم شده اند.

صوت‌هاي آهنگدار

تمام اصواتي كه دلنشين بوده و شنونده از شنيدن آن احساس آرامش مي‌نمايد، اصوات آهنگدار ناميده مي‌شوند. مانند صدای موسيقي، صدای پرندگان وغيره. خاصيت اصلي اين نوع اصوات اين است كه داراي دامنه اهتزاز منظم مي‌باشند.

صوت‌هاي بي آهنگ

تمام اصواتي كه براي شنونده دلخراش بوده و شنونده از آن احساس نارامي مي‌كند، اصوات بي آهنگ ناميده مي‌شوند. مانند صدای انفجار، صدای هارن موتر و غيره. خاصيت اصلي اين نوع اصوات دراين است كه دامنه اهتزاز آن‌ها نامنظم مي‌باشد.

شدت صوت

شدت صوت مقداري از انرژي صوتي است كه در مدت يك ثانيه از واحد سطح عمود بر جهت انتشار امواج مي‌گذرد. شدت صوت يك كميت فزيكي بوده كه به حساسيت گوش ارتباط ندارد، بلكه به دامنه اهتزاز، فاصله شنونده از منبع صوت و نوعيت محيط انتشار صوت مربوط مي‌باشد. حركت پرده لودسپيكتر علامت ازدياد دامنه ازدياد دامنه اهتزاز بوده و شديد بودن صوت را نشان مي‌دهد.

بلندي صوت

بلندي صوت به حساسيت گوش، انرژي و شدت صوت بستگي دارد شنيدن يك صوت براي گوش‌هاي مختلف، متفاوت است ممكنست يك صوت را يك شخص بلند و شخص ديگري ضعيف احساس نمايد

زيرو بم صوت

زيرو بم صوت به فريكونسي صوت بستگي دارد. صوتي با فريكونسي زياد، صوت زيرو و صوتي

با فريكونسي كم صوت بم گفته مي‌شود. صوت‌هاي فريكونسي مساوي را به نام صوت‌هاي همصدا مي‌نامند زيرو بم در حقيقت مشخصه آهنگ صوت مي‌باشد كه كيفيت آن با تعيين فريكونسي يا طول موج از رابطه ذيل حاصل مي‌گردد.

$$\lambda = \frac{332 \text{ m/sec}}{f}$$

در حاليكه λ طول موج و f فريكونسي صوت بوده 332 m/sec سرعت صوت در هوا مي‌باشد.

امواج الکترومقناطیسی

امواج نوری که در خلا منتشر می‌شوند و به محیط مادی ضرورت ندارد عبارت از امواج الکترومقناطیسیاند، مانند امواج رادیویی، امواج تلویزیونی و غیره. این امواج در مسیرهای مستقیم به سرعت نور در فضای آزاد حرکت می‌کنند دارای تاثیرات اهتزازات برقی و مقناطیسی عمود برهم و همزمان عمود بر مسیر در حرکت می‌باشند، تاثیرات مختلف و خصوصیات مشترک دارند اگر امواج الکترومقناطیسی توسط جسمی جذب شوند، حرارت تولید می‌کنند.

منابع امواج الکترومقناطیسی

امواج الکترومقناطیسی زمانی منتشر می‌شوند که در انرژی الکترون مدار اتم‌های اجسام زنده و غیر زنده تغییر به وجود آید، یعنی زمانی که هسته اتم یا الکترون اهتزاز نماید، انرژی آن به صورت ثابت تغییر مینماید.

امواج رادیویی

عبارت از یک طیف امواج الکترومقناطیسی اند که بزرگترین طول موج را دارا بوده و از اهتزاز الکترون هوا در آنتن تشکیل می‌شوند و باعث وصل شدن صوت و تصویر در مسافت‌های زیاد می‌شوند. این امواج در جوار تپه‌ها و پایه‌ها انکسار می‌نمایند

امواج تلویزیونی

عبارت از یک طیف امواج الکترومقناطیسی اند که دارای طول موج کوتاه بوده و در طبقات بلند اتموسفیر انعکاس نه نموده، بلکه زمانی که از تپه‌ها می‌گذرد، انکسار می‌نمایند. بنابراین برای سهولت رسیدن به تلویزیون باید یک راه مستقیم موج با آنتن وجود داشته باشد.

امواج کوتاه

کوتاه‌ترین امواج الکترومقناطیسی در حدود چند سانتی متر طول دارند و برای مخابرات توسط اقمار استعمال می‌شوند

مأخذ:

این ممد درسی با همکاری کتابخانه درخت دانش به شما اهداء گردیده است.

wwwddl.af



Darakht-e Danesh Information



@AfghanOERs

