



Namatek
True Education

www.namatek.com

Frequency

فرکانس

فهرست مطالب

1. موج چیست؟
2. طول و ارتفاع موج
3. زمان و تناوب موج
4. رابطه فرکانس و زمان تناوب
5. رابطه فرکانس و قدرت موج
6. کمیت استاندارد زمان فرکانس
7. کاربرد های فرکانس

فرکانس یکی از مشخصه های مهم فیزیکی می باشد. این مشخصه در واقع یکی از مهم ترین خواص امواج مورد بررسی در فیزیک می باشد. برای این که با مفهوم فرکانس به خوبی آشنا شوید باید ابتدا با مفاهیم موج، تناوب و... آشنا شوید. به همین دلیل در این مقاله ابتدا به مفاهیم موج، طول موج، ارتفاع موج، تناوب و سپس فرکانس می پردازیم. در ادامه مقاله به کاربرد فرکانس در تعریف امواج اشاره خواهیم کرد.

موج چیست؟

ساده ترین و ملموس ترین شکل موج را می توان در آب دید. به شکل زیر نگاه کنید، در تصویر راست امواج نامنظم دریا را مشاهده کرده و در تصویر سمت چپ امواج کوچک ولی منظم و با قاعده ایجاد شده در آب ساکن را مشاهده می کنید.

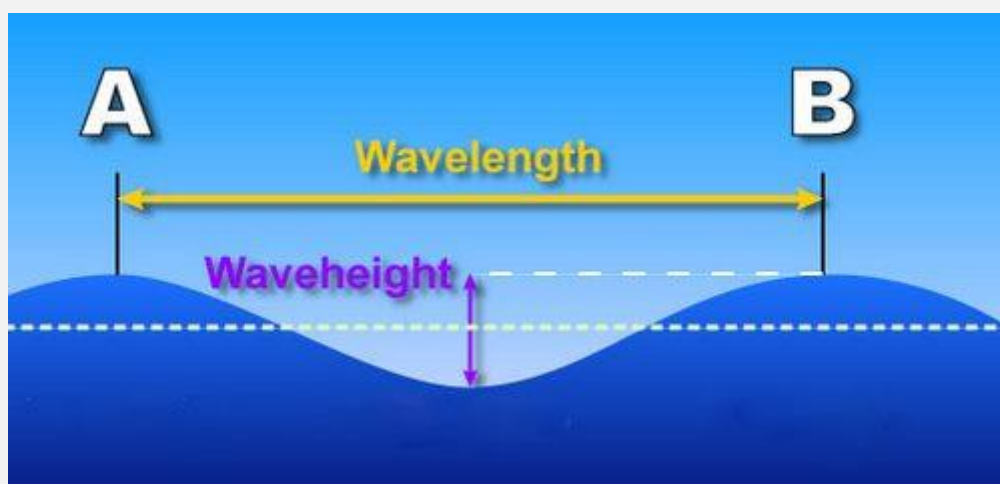


این امواج منظم در اثر رهاشدن یک جسم یا حتی یک قطره آب، در سطح آب ساکن ایجاد می شود.

طول و ارتفاع موج

امواج دریا یا امواج ایجاد شده در آب ساکن را در نظر بگیرید. فاصله هر موج تا موج دیگر را طول موج می نامند. ارتفاع هر موج را نیز ارتفاع موج می گویند. اگر امواج به صورت پایدار و دائمی باشند، طول موج و ارتفاع آن ها با یکدیگر برابر است.

در شکل زیر طول موج با فلش زرد و ارتفاع موج با فلش بنفش نشان داده شده است.



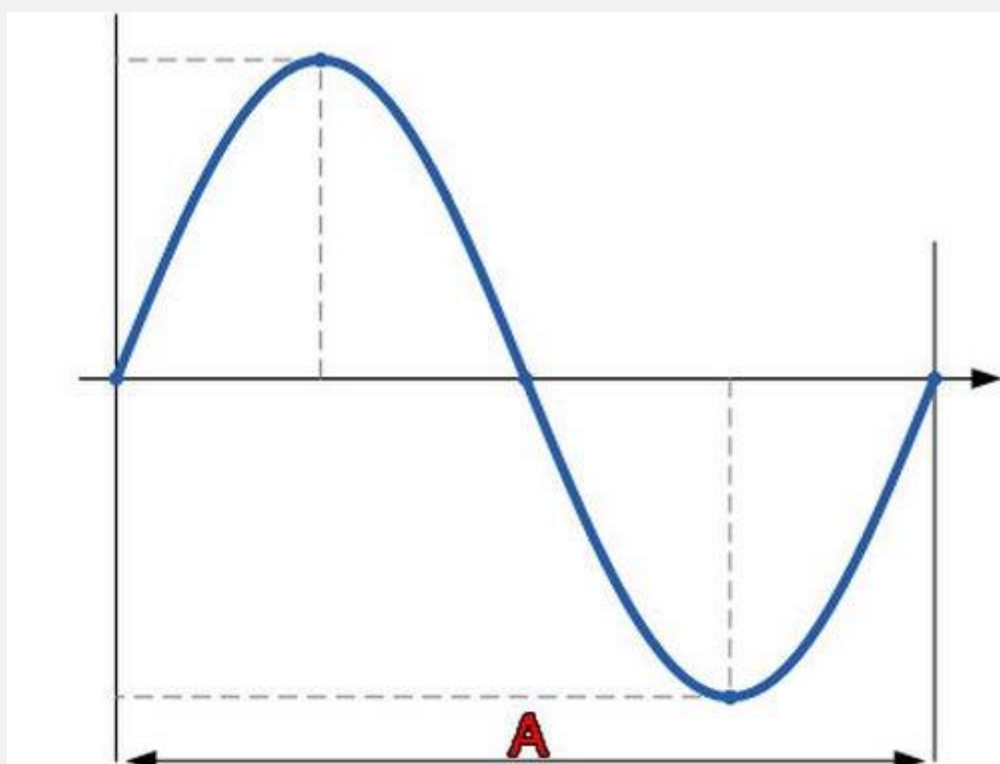
بر خلاف امواج ایجاد شده در آب، امواجی که در علم فیزیک به بررسی آن ها پرداخته می شود معمولاً پایدار و به صورت منظم می باشند یعنی ارتفاع و طول موج ها یکسان است.

در ادامه با ماهیت امواج فیزیکی آشنا خواهید شد.

زمان و تناوب موج

یکی از مشخصه های بسیار مهم امواج، پریود زمانی آن هاست. فرض کنید شما داخل دریا ایستاده اید و موج های دریا هر ۲۰ ثانیه یک بار به شما برخورد می کنند یعنی فاصله زمانی هر موج ۲۰ ثانیه است. در این حالت می گوئیم زمان تناوب امواج ۲۰ ثانیه است (یعنی هر ۲۰ ثانیه یک موج می آید).

در تصویر زیر، شکل یک سیکل کامل موج را مشاهده می کنید، تناوب یک موج با حرف A مشخص شده است.



زمان تناوب بر حسب ثانیه، دقیقه و ساعت

در قسمت زمان تناوب متوجه شدیم که فاصله زمانی هر موج را اندازه گیری می کنند و به آن زمان تناوب می گویند. می توانیم زمان تناوب را بر حسب ساعت و دقیقه نیز به دست آوریم. برای این منظور می توان به راحتی حساب کرد که فاصله زمانی هر موج 20 ثانیه یا 33 صدم دقیقه و یا 3 هزارم ساعت می باشد.

اما چگونه؟

از آن جایی که هر دقیقه 60 ثانیه است، با تقسیم عدد 20 بر 60، عدد 33 صدم به دست می آید یعنی فاصله زمانی هر موج 33 صدم دقیقه خواهد بود و البته از آن جایی که هر ساعت 60 دقیقه می باشد، با تقسیم عدد 33 صدم بر 60، عدد 3 هزارم به دست می آید یعنی فاصله زمانی هر موج 3 هزارم ساعت می باشد.

رابطه فرکانس و زمان تناوب

فرض کنید شخصی بخواهد بداند که در یک ساعت، یک دقیقه یا یک ثانیه چند موج به آن برخورد می کند. در این صورت باید از مفهوم فرکانس استفاده کنیم.

فرکانس به جای بیان فاصله زمانی آمدن هر موج، تعداد موجی که در یک زمان مشخص آمده اند را مشخص می کند.

جالب است بدانید که در علم امواج معمولاً زمان تناوب استفاده نمی شود و به جای آن فرکانس استفاده می شود. فرکانس و تناوب عکس یکدیگر می باشند یعنی وقتی زمان تناوب موج 20 ثانیه باشد، با تقسیم عدد 1 بر 20 مقدار 5 صدم به دست می آید. یعنی در هر ثانیه 5 صدم موج می آید. حال شما بگویید در یک دقیقه چه تعداد موج خواهد آمد؟ با ضرب عدد 5 صدم در 60، عدد 3 به دست می آید یعنی در هر دقیقه 3 عدد موج می آید.

محاسبه تعداد موج در ساعت نیز راحت خواهد بود. با ضرب 3 در 60، عدد 180 به دست می آید یعنی در هر یک ساعت 180 موج می آید. اعداد به دست آمده دقیقاً برعکس اعداد زمان تناوب بوده و این رابطه عکس بین زمان تناوب و فرکانس را نشان می دهد.

رابطه فرکانس و قدرت موج

این قاعده را در نظر داشته باشید که هرچه فرکانس بیشتر شود، قدرت موج نیز بیشتر است. مثلاً فرض کنید هر 10 ثانیه یک موج به شما برخورد کند در این صورت فرکانس امواج از 3 موج بر دقیقه به 6 موج در دقیقه افزایش

یافته است. در این صورت قطعا شما باید انرژی بیشتری صرف کنید تا بتوانید در برابر امواج دریا مقاومت کنید چون در این حالت قدرت امواج دریا بیشتر شده. بنابراین افزایش کمیت فرکانس یعنی تعداد موج بیشتر در یک زمان مشخص و این یعنی قدرت تخریب امواج بیشتر می شود.

کمیت استاندارد زمان فرکانس

همان طور که مشاهده فرمودید فرکانس را می توان به صورت تعداد موج در هر ثانیه، ساعت، روز، سال و... بیان کرد. اما معمولا در رابطه با امواج فیزیکی، زمان به صورت ثانیه بیان می شود و در این صورت واحد فرکانس به صورت هرتز بیان می شود. مثلا وقتی گفته می شود فرکانس موج یک هرتز است یعنی در هر ثانیه یک موج ایجاد می شود (یا دریافت می شود). اگر گفته شود فرکانس 10 هرتز است یعنی در هر ثانیه 10 موج ایجاد یا دریافت می شود.

کاربرد های فرکانس

کاربرد فرکانس در برق



بسیاری از جریان های الکتریکی دارای فرکانس می باشند مانند برق شهر. مثلا وقتی گفته می شود فرکانس برق شهر ۵۰ هرتز است یعنی جهت مثبت و منفی برق در هر ثانیه ۵۰ بار تغییر می کند.

کاربرد فرکانس در صوت



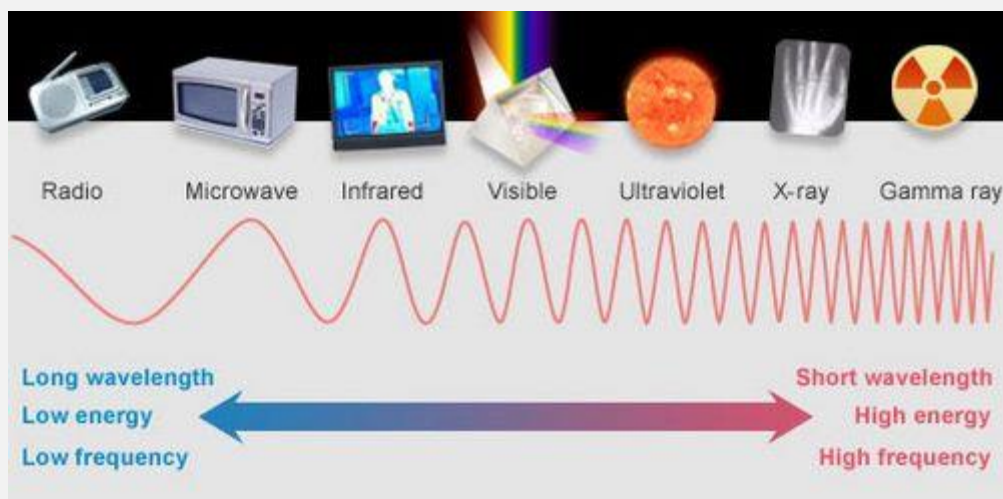
امواج صوتی در اثر ارتعاشات ذرات هوا در حنجره انسان ایجاد می شوند و توسط گوش انسان دریافت می شوند. این ارتعاشات در واقع امواج صوتی هستند یعنی موجی که در مولکول های هوا ایجاد می شود.

امواج صوتی فرکانس مخصوص به خود را دارا می باشند و گوش انسان تنها یک محدوده فرکانسی مشخص را دریافت می کند. یعنی اگر فرکانس امواج صوتی از یه حدی بیشتر یا کمتر باشند گوش انسان قادر به شنیدن آن نیست مثل بسیاری از صوت هایی که توسط حیوانات و جانوران ایجاد می شود.

کاربرد فرکانس در امواج الکترومغناطیس

در این صفحه مجال پرداختن به ماهیت امواج الکترومغناطیسی را نداریم. اما در این حد بدانید که امواج ایجاد شده توسط دکل های مخابراتی (برای رادیو، تلویزیون، گوشی همراه و...)، نور خورشید، لامپ و...، امواج ایکس، گاما و... همه امواج الکترومغناطیسی می باشند که فرکانس و طول موج آن ها با یکدیگر متفاوت است. همین تفاوت فرکانس باعث تفاوت قدرت، برد و کاربرد امواج می شود.

در شکل زیر امواج الکترومغناطیسی در وسط تصویر نشان داده شده اند.



در پایین تصویر به این نکته اشاره شده هرچقدر به سمت راست حرکت کنیم، فرکانس امواج بیشتر شده، طول موج کمتر شده و انرژی موج بیشتر می شود و بالعکس. در بالای تصویر نیز چند کاربرد از امواج الکترومغناطیس با توجه به طول موجشان نشان داده شده است.