المحاضرة الرابعة

تصنيفات الموجات الصوتية:

تنتشر حولنا العديد من الموجات الصوتية ذات ترددات مختلفة, فمنها ما نستطيع سماعها ومناها لا نستطيع إدراكها ولا سماعها.

تصنف الموجات الصوتية طبقا لترددتها كما يلي:

الموجات المسموعة:

ويمكن أحداث الموجات السمعية عن طريق الاحبال الصوتية في الإنسان والآلات الموسيقية سواء الوترية أو النحاسية أو الأنبوبية وغيرها من الآلات الأخرى. وهذه الموجات تقع ترددتها بين 20 هرتز و20000 هيرتز، وتمثل الصوت المسموع بواسطة الأذن البشرية العادية. حيث أن الحد الأدنى لتردد الصوت الذي تحس به الأذن البشرية الطبيعية هو 20 هيرتز تقريبا بينما الحد الأعلى هو 20 الف هرتز، وينخفض هذا المدى عند كبار السن إلى حوالي 12000 هرتز. وذبذبات الحروف الهجائية تقع ما بين 5000 هيرتز و8000 هيرتز.

وأقصى درجات الإحساس بالصوت لأذن بشرية عادية يقع في المدى بين 5000 هيرتز و8000 هيرتز والذي يشمل ذبذبات الحروف الهجائية.

الموجات الفوق سمعية:

هي الموجات التي تزيد ترددتها على 20 الف هيرتز والتي تقع خارج نطاق حاسة الاذن البشرية. وقد أصبح بالإمكان إنتاج موجات فوق الصوتية تزيد ترددتها على 1000000 هيرتز ولا تختلف هذه الموجات من حيث الخواص عن الموجات الصوتية الاخرى إلا أنه نظرا لقصر طول موجاتها فإنه بالإمكان تنتقل على هيئة أشعة دقيقة عالية الطاقة. وهذا النوع من الموجات ما زال موضع بحث واهتمام مكثف نظرا للتطبيقات المهمة التي تمس مجالات عديدة في الصناعة والطب مثل

1. التصوير بالموجات فوق السمعية(Sonograms)
2. تفتيت الحصى في المثانة .
3. تعقيم السوائل وغلي الماء.

ويستخدم الخفاش الأمواج فوق السمعية لاصطياد فرائسه. ويستخدم الدلفين الأمواج فوق السمعية بهدف تحديد مساره.

الموجات دون السمعية:

هي الموجات الصوتية التي يقل ترددها عن 20 هرتز ولا تستطيع الاذن البشرية الإحساس بها واهم مصدر لها هو الحركة الاهتزازية والانزلاقية لطبقات القشرة الأرضية وما ينتج عنها من زلازل وبراكين وعليه انها مهمة جدا في رصد الزلازل وتتبع نشاط البراكين. وتستطيع بعض الحيوانات الإحساس بالزلازل قبل حدوثها

خصائص الموجات الصوتية

للموجات الصوتية عدة خصائص نوجزها بما يلي

- للتخطيط والتفاهم:

يعتبر الصوت أحد الظواهر الهامة التي يستعملها الإنسان والحيوان للتخطيط والتفاهم عن طريق حاسة السمع (الاذن) التي يتم بواسطتها تحويل الصوت من موجات صوتية إلى إشارات كهربائية عن طريق الاذن والمخ والتي تتحول إلى معلومات مفهومة وتشمل هذه الظواهر جميع الأصوات على اختلاف مصادرها ووسائلها مثلا سماع الأصوات من الآلات الموسيقية.

- تدخل في الابحاث العلمية:

وتعدد وسائل الاتصالات المسموعة التي تعتمد على تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى وتطور الأجهزة الصوتية التي تأخذ أشكالا متعددة في تطبيقاتها الحديثة في مجالات الطب والصناعة والزراعة وغيرها تجعل العلماء والمهتمين بهذا المجال يكثفون الجهد لفهم الظواهر الموجية من حيث مصادرها وكيفية حدوثها وطرق انتشارها والعوامل التي تتحكم فيها ومدى الاستفادة منها.

- الصوت لا يحدث ما لم يكن هناك جهد مبذول

إذا لاحظنا بعناية الطرق التي يحدث بها الصوت نجد أنه لابد من بذل جهد في كل حالة. الموسيقى لابد أن تبذل جهداً لتحريك أوتار الآلة الموسيقية كما أن الصوت الناتج عندما تصفق يديك لتشجيع فريقا رياضيا مثلا يأتي من بذل جهد وهذا الجهد المبذول بواسطة اليدين يسبب اضطرابا في الهواء المحيط متحولا إلى طاقة صوتية تتشكل على شكل موجات منتظمة عليه فإن الصوت صورة من صور الطاقة إذا استقبلتها الأذن يحدث الإحساس بالسمع.

وتعتبر دراسة "الصوت" من المواضيع المهمة حيث تستخدم هذه الدراسات في ابحاث الاعلام والطيران والفضاء والأبحاث الطبية.

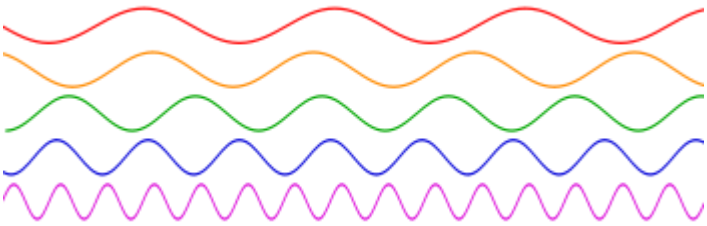
الموجات الطولية والموجات العرضية:

تقوم الموجة بنقل الطاقة الموجية بنفس اتجاه انتشارها.

الموجة اما ان تكون كهرومغناطيسية وهي الموجات التي تتكون من مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين والاثنان متعامدان على خط انتشار الموجة.

او موجة ميكانيكية التي تنشأ من اهتزاز جزيئات الوسط والتي تحتاج الى وسط مادي لانتشارها(وجود مصدر مهتز مثل وتر ، شوكة رنانة).

ويقصد بها عدد من الموجات ذات ترددات مختلفة ؛ الموجات السفلى لها تردد أعلى من الموجات العليا في الشكل. المحور الأفقي يمثل الزمن.



ينتشر الصوت في الغازات والبلازما وفي السوائل على هيئة موجات طولية، وتسمى عند الفيزيائيين موجات ضغطية. أما في المواد الصلبة فينتشر الصوت فيها كموجات طولية وأيضا موجات عرضية. وتتكون موجات الصوت الطولية من تتابع لطبقات يعلو فيها الضغط وطبقات يقل فيها الضغط عن الضغط المتوازن المعتاد متتابعة. أما الموجات العرضية في المواد الصلبة فهي موجات متتابعة من إجهاد جزئي عرضي، يكون عموديا على اتجاه انتشار الصوت.

وفي موجات الصوت تنزاح جزيئات الوسط دوريا وتهتز، ولكنها لا تنتقل مع الصوت. وتنتقل الطاقة المحمولة مع الصوت كطاقة حركة لاهتزازات الوسط.