ميكـــانيـــكا الصــــــوت

يمكن تعريف الصوت بأنه سلسلة من التضاغطات والتخلخلات التي تنتقل في الوسط المادي إلى أن تصل إلى طبلة الأذن فتسبب حركتها وبالتالي تؤدي إلى الإحساس بالسمع .

وإذا أردنا أن نفصل أكثر في ميكانيكا الصوت فإنه يمكن أن نقول أنه عندما يصدر الصوت من الجسم المهتز فإنه يسبب ازدياد ونقصان للضغط في تلك المنطقة عن الضغط الجوي الطبيعي . وعندما يزداد الضغط بسبب الصوت تسمى هذه الحالة تضاغطات وعندما يقل الضغط تسمى هذه الحالة تخلخلات ، هذه التضاغطات والتخلخلات تنتقل عبر الوسط الناقل إلى أن تصل إلى طبلة الأذن .

ومن المناسب أيضاً أن نتحدث عن إزاحات جزيئات الهواء تحت تأثير الموجة الصوتية بدلاً من الحديث عن الضغط فيها . حيث أن جزيئات الوسط تتحرك ذهاباً وإياباً بنفس الطريقة التي يتحرك يها مصدر الصوت ذهاباً وإياباً. ويلاحظ في هذه الحالة أن الحركة الإهتزازية لجزيئات الوسط هي في نفس اتجاه انتشار الموجة الصوتية ، لذلك فإن هذه الأمواج هي أمواج طولية .

ويمكن القول أن هناك شرطان أساسيان لحدوث الصوت واتقاله هما :

1 - وجود جسم مهتز يصدر الموجات التضاغطية .

2 - وجود وسط مادي لنقل الصوت .

سرعـــة الصـــوت

الصوت عبارة عن أمواج طولية تنتقل عبر الوسط المادي ، ولكي نحدد سرعة الصوت أو الموجة الطولية في الوسط لابد أن نتعرف على أهم العوامل لتحديد سرعة الصوت وهو عامل الحجم (K ).

ويعرف عامل الحجم بأنه النسبة بين الإجهاد والإنفعال .

والآن يمكننا أن نحدد سرعة الصوت من العلاقة التالية :

v = (K /d )-½

حيث d كثافة الوسط ............ K عامل الحجم ...............v سرعة الصوت

إذاً من العلاقة السابقة يتبين لنا أنه بازدياد عامل الحجم K تزداد سرعة الصوت في الوسط . ومن المفيد أن نعرض بعض السرعات للصوت في أوساط مختلفة للتوضيح :

سرعة الصوت ( م. ث-1 )
الكثافة ( كجم . م-3 )
الوسط

344
1.20
الهواء

1284
0.0899
الهيدروجين ( عند الصفر المئوي )

1207
790
الكحول

1295
870
البنزين

1498
998
الماء النقي

5000
2700
الألومنيوم

5120
7900
الحديد

1570
1056
الدم (عند 37 درجة مئوية)

الرنيــــــــــــــن

عندما تؤثر سلسلة من الدفعات على جسم قادر على الإهتزاز بحيث أن تردد هذه الدفعات يساوي أحد الترددات الطبيعية للجسم فإن الجسم يهتز بسعة كبيرة نسبياً . نسمي هذه الظاهرة بظاهرة الرنين ، ويقال بأن الجسم في حالة رنين مع الدفعات المطبقة .

وكمثال شائع على حادثة الرنين الميكانيكي نذكر حادثة الارجوحة ، فالارجوحة هي عبارة عن بندول بسيط لها تردد طبيعي وحيد يتعلق بطولها . فإذا أعطينا الأرجوحة سلسلة من الدفعات بتردد يساوي تردد الارجوحة فإنه يمكن جعل سعة الإهتزازة كبيرة لدرجة كافية .

وكذلك يمكن توضيح ظاهرة الرنين بواسطة اتخدام الأمواج الطولية التي تتولد في الهواء بسبب اهتزاز شوكة رنانة ، فإذا وضعنا شوكتين رنانتين متماثلتين تماماً بعيدتين بعض الشيء عن بعضهما وضربنا الشوكة الأولى فسنجد أن الشوكة الثانية سوف تتجاوب مع الشوكة الأولى وتبدأ في الإهتزاز بشكل مماثل وسنسمع صوت الشوكة الثانية حتى بعد إيقاف الرنانة الأولى عن الإهتزاز .