



جدد إيمانك بالله مع أساسيات الدين الإسلامي

التاريخ: 15 ربيع ثاني 1430 هجري خالد المغربي - فلسطين - القدس - المسجد الأقصى
وفق 2009/04/10م

www.al-msjd-alaqsa.com

نبضات من بيان الفاتحة - الحلقة العشرون - اهدنا الصراط المستقيم

ما بين الهداية والضلال - الصوت - الأذن - السمع

الصوت

هو تردد آلي أو موجة قادرة على التحرك في عدة أوساط مادية مثل الأجسام الصلبة، السوائل، والغازات، ولا تنتشر في الفراغ، وباستطاعة الكائن الحي تحسسه عن طريق عضو خاص يسمى الأذن. من منظور علم الأحياء الصوت هو إشارة تحتوي على نغمة أو عدة نغمات تصدر من الكائن الحي الذي يملك العضو الباعث للصوت، تستعمل كوسيلة اتصال بينه وبين كائن آخر من جنسه أو من جنس آخر، يعبر من خلالها عما يريد قوله أو فعله بوعي أو بغير وعي مسبق، ويسمى الأحساس الذي تسببه تلك الذبذبات بحاسة السمع وتقدر سرعة الصوت في وسط هوائي عادي ب 340 متر في الثانية أو 1026 كم في الساعة. تتعلق سرعة الصوت بعامل الصلابة وكثافة المادة التي يتحرك فيها الصوت. ولتصحيح بعض المفاهيم الخاصة بالصوت نقول أن الصوت هو اهتزاز ميكانيكي للوسط وليس موجة، إنما الموجة هي إحدى الأشكال (نماذج الانتشار) التي يبرز ويتميز بها الصوت وكمثال على نماذج أخرى: التيارات الصوتية والتدفق الصوتي وهنالك عوامل أخرى تؤثر على انتشار الصوت وسرعته كطبيعة المادة والزوجة وتأثرها بالمجال المغناطيسي.

سرعة الصوت

تم قياس سرعة الصوت لأول مرة من خلال تجربة أجريت في فرنسا عام 1838 ثم جرى تحسينها عام 1882م، وتمت التجربة بين تلتين تفصلهما مسافة مقدارها 18112م فوجد أن متوسط الزمن الذي يستغرقه الصوت للانتقال بينهما هو (54.7) ثانية وعليه تم حساب سرعة

Jerusalem - The old City - Esa'dya - Elmazenah Elhmra - No. 9
P.O.Box: 51172, Telfax: +97226282173 Cel: +972523623683
E-Mail: khm@khm2000.com, Web: www.almrkz.org
www.al-msjd-alaqsa.com, www.a-q-s-a.com

القدس - البلدة القديمة - حارة السعدية - طريق المئذنة الحمراء - رقم 9
ص.ب: 51172، تليفاكس: +97226282173 محمول:
+972523623683، بريد إلكتروني: khm@khm2000.com
www.almrkz.org, www.al-msjd-alaqsa.com
www.a-q-s-a.com



الصوت في الهواء وهي: المسافة ÷ الزمن أي $18112 \div 54.7 = 331$ م / ث عند الصفر المتوي.

تأثير الحرارة على سرعة الصوت

تزيد سرعة الصوت بارتفاع درجة الحرارة بمعدل 0.6 م لكل درجة مئوية واحدة، فمثلاً لو أردنا أن نعرف كم تبلغ سرعة الصوت عند 20 م؟ علينا أن نضرب درجة الحرارة $20 * 0.6 = 12$ ونقوم بإضافة الناتج على سرعة الصوت عند درجة صفر وهو 331 ليصبح الناتج $= 343$ م/ث سرعة الصوت عند 20 م.

سرعة الصوت في مواد مختلفة في درجات الحرارة العادية

تزداد سرعة إنتقال الصوت في المواد كلما زاد تقارب جزيئات المادة بعضها من بعض في المادة، فالصوت أسرع في المواد الصلبة منه في السوائل، وهو أسرع في السوائل منه في الغازات، فمثلاً سرعة الصوت في الهواء هو 340 م/ث، وفي الماء: 1500 م/ث، وفي الخشب: 3800 م/ث، وفي الحديد: 5200 م/ث.

انعكاس الصوت (الصدى)

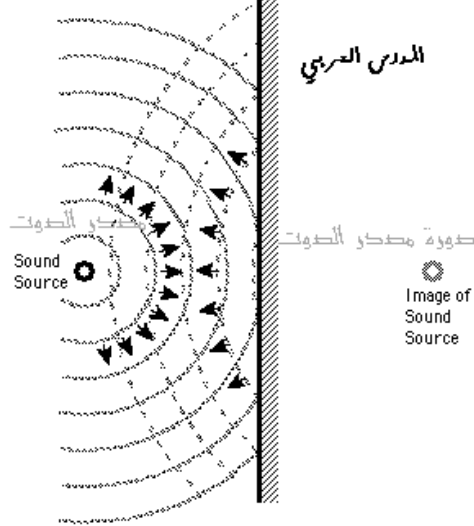
ينعكس الصوت على الأسطح الصلبة وعندما يعاد سماعه مرة ثانية تسمى ظاهرة انعكاس الصوت *Reflection of Sound* بالصدى *Echo*، فالصدى هو ظاهرة تكرار سماع الصوت الناشيء عن الانعكاس، ولفهم هذه الظاهرة علينا ان نعرف أن الإحساس بالصوت في الأذن البشرية يستمر 0.1 ثانية، لذلك عند وصول الصدى للأذن قبل مضي 0.1 ثانية فإنه يمتزج بالصوت الأصلي وبالتالي لا يمكن تمييزه، ولكن إذا وصل بعد مضي 0.1 ثانية فإن الصدى يُسمع، ولذلك فإن أقل مسافة يحدث عندها صدى لسطح عاكس هي مسافة 17 متر، ذلك أن سرعة الصوت 340 م، مضروبةً بقدر سماع الأذن للصوت 0.1 مقسومةً على 2 (ذهاباً وإياباً) تعطي النتيجة 17 م أقل مسافة بينك وبين الجسم العاكس لحصول الصدى.

إنعكاس الموجات الصوتية

الموجات الصوتية تتكون على شكل تضاعفات وتخلخلات متعاقبة وتأخذ شكل كرات متحدة المركز تنعكس على السطح العاكس على هيئة موجات كروية أيضاً ولكن يكون مركزها



خلف الحاجز على نفس البعد من السطح العاكس أي يكون السطح العاكس في منتصف المسافة بين المصدر الأصلي ومصدر الموجات المنعكسة، تماماً كما يحدث مع دوائر الأمواج المائية.



أصوات نسمعها وأصوات لا نسمعها

لا تستطيع الأذن البشرية سماع كل الأصوات، ولكنها قادرة على تمييز شريحة من الأصوات والتي يسبقها أصوات لا نسمعها، وتبعها أيضاً أصوات لا نسمعها، ويمكن تقسيم الموجات الصوتية حسب سماعها إلى ثلاثة أنواع (1) موجات تحت سمعية [ترددتها أقل من 20 هيرتز. (2) موجات سمعية: ترددتها من 20 - 20 ألف هيرتز. (3) موجات فوق سمعية: ترددتها أعلى من 20 ألف هيرتز.

خواص الصوت

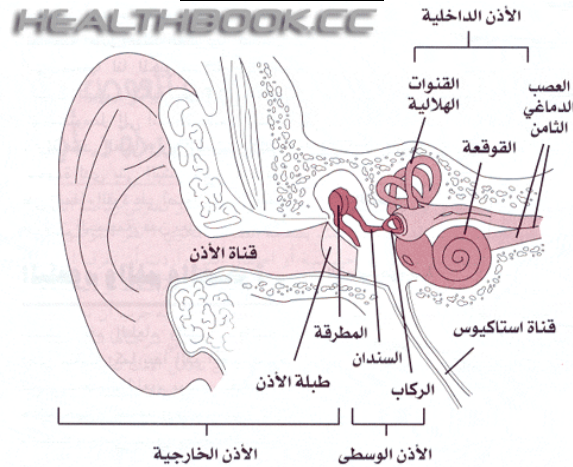
- شدة الصوت: هي الخاصية التي تستطيع الأذن من خلالها التمييز بين الأصوات القوية والضعيفة. وتتأثر بعاملين هما: 1- حجم الجسم المصوت. 2- بعد الجسم المصوت عن السامع. مثال: التمييز بين صوت السيارة وصوت الطائرة.
- درجة الصوت: هي الخاصية التي تستطيع الأذن من خلالها التمييز بين الأصوات الغليظة والأصوات الحادة. مثال: التمييز بين صوت الرجل الغليظ وصوت المرأة الحاد.
- نوع الصوت: هي الخاصية التي تستطيع الأذن من خلالها التمييز بين أصوات متساوية في الشدة والدرجة ولكنها مختلفة المصدر من خلال النغمة التي تميزه. مثال: يمكننا التمييز بين صوتي مؤذنين.



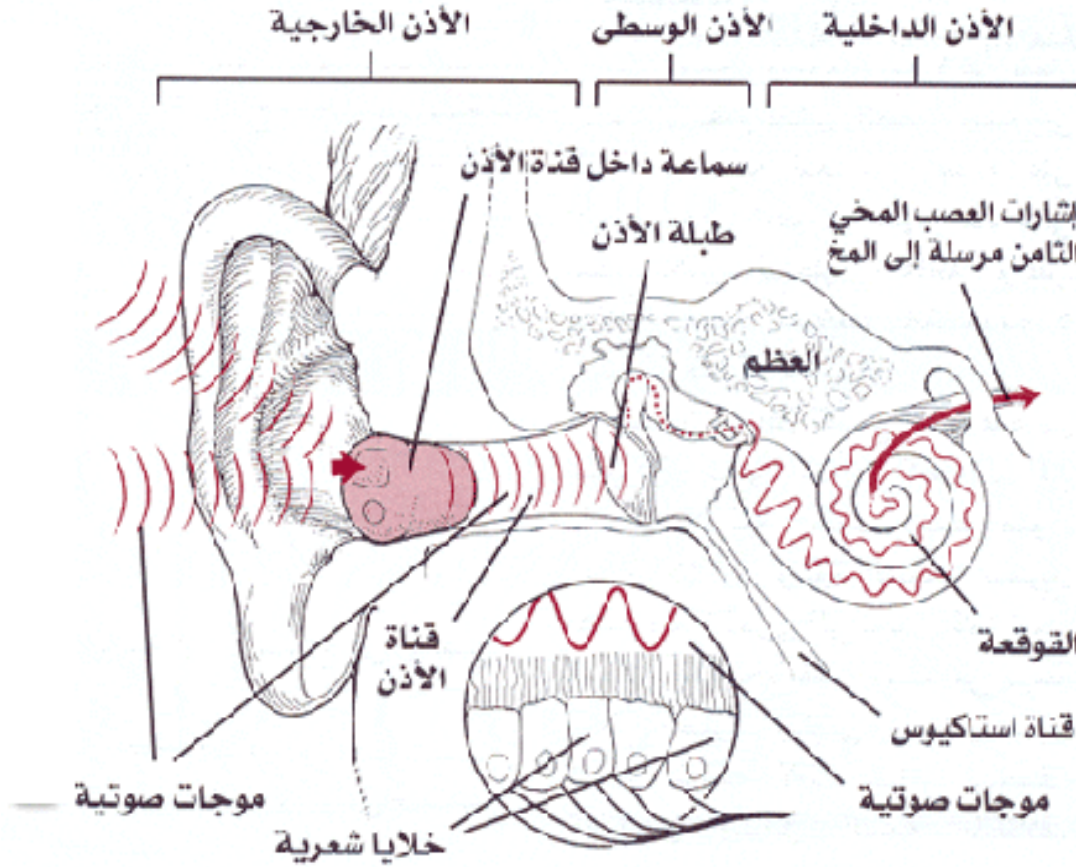
إختراق حاجز الصوت

لفهم ظاهرة إختراق حاجز الصوت دعنا نضرب المثال التالي لتقريب الفكرة لك، نعلم ان امواج البحر تنتشر بسرعة محددة فلو تخيلنا قارب يخترق تلك الأمواج بسرعة أقل من سرعة انتشار أمواج البحر فإن هذه الامواج سوف تتزاح على جانبي القارب وتشكل مخروط رأسه عند مقدمة القارب، وعندما تزداد سرعة القارب فإنه سيدفع هذه الأمواج أمامه ويخترقها إذا زادت سرعته لأنه حينها لا يستطيع تلك الأمواج أن تسير بسرعة القارب، وتشكل الأمواج موجة كبيرة مجمعة من الأمواج الصغيرة التي تلحق القارب. ما يحدث في حالة إختراق الطائرة لحاجز الصوت هو شيء مشابه لهذه الحالة حيث أن الطائرة تحدث صوتاً. فإذا كانت سرعة الطائرة أقل من صوتها فإن الأمواج الصوتية ستنتقل أمام الطائرة. أما في حالة زيادة سرعة الطائرة لتصبح أكبر من سرعة صوتها فإنها تحدث صوت مزعج يسمى بإختراق حاجز الصوت **sonic booms** وهذا الصوت هو تجمع الأمواج الصوتية التي تلحق بالطائرة حيث تتحد كل الامواج الصوتية التي كانت تنطلق امام الطائرة لتتجمع كلها مع بعضها البعض وتلحق بالطائرة.

كيف نسمع



تقوم الأذن بجمع الأصوات من المحيط، فنفهم ما يريده منا الآخرون، ونتنبه للأخطار التي تحصل حولنا، كإقتراب مفترس أو سقوط جدار أو غيرها.



تسمع الأصوات في الأذنين كسلسلة من موجات الضغط الهوائي، وتعمل الأذن الخارجية كبوق يجمع الصوت ويركزه على طبلة الأذن، الأمر الذي يسبب إهتزازها، تنتقل هذه الإهتزازات لاحقاً إلى الأذن الوسطى حيث توجد ثلاث عظيمات متصلة (هي المطرقة والسندان وعظم الركاب)، وتعمل على إرسال هذه الأصوات إلى الأذن الباطنة وتضخمها، تدخل الأصوات إلى الأذن الباطنة عند موصل يسمى (النافذة البيضوية) وتنتقل إلى عضو سمعي متخصص يسمى القوقعة، تحوّل القوقعة الحلزونية الموجات الصوتية إلى دفعات عصبية ترسلها لاحقاً إلى الدماغ عبر العصب القوقعي، وهناك يتم تمييزها على أنها أصوات.

كيف نتعرف على موضع الرأس في الهواء

نتوازن بفضل الجهاز الدهليزي، وهو جزء من أجزاء الأذن، ويقوم بجمع معلومات التوازن، بواسطة إستكشاف وضعية الرأس والجهة التي يتحرك بإتجاهها. ويشتمل الجهاز الدهليزي على ثلاث قنوات هلالية تتحرك مع دوران الرأس، ويحتوي أيضاً على الدهليز الذي يستشعر وضعية الرأس،



فيعرف الدماغ مكان الرأس في الفضاء وكيفية تحركه. ويتمكن الدماغ مع تحديد وضعية باقى أجزاءه من إستعمال المعلومات الواردة من المفاصل لتحديد وضعياتها وضبطها وفقاً لما هو مطلوب.

Jerusalem – The old City – Esa'dya – Elmazenah Elhmra - No. 9
 P.O.Box: 51172, Telfax: +97226282173 Cel: +972523623683
 E-Mail: khm@khm2000.com, Web: www.almrkz.org
www.al-msjd-alaqsa.com, www.a-q-s-a.com

القدس – البلدة القديمة – حارة السعدية – طريق المئذنة الحمراء – رقم 9
 ص.ب: 51172، تليفاكس: +9726282173++ محمول:
 +972523623683، بريد إلكتروني: khm@khm2000.com
www.almrkz.org , www.al-msjd-alaqsa.com
www.a-q-s-a.com