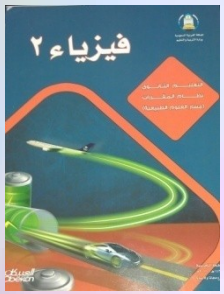
تم تحميل ملف المادة من مكتبة طلابنا
زورونا على الموقع

www.tlabna.net

مكتبه طلابنا تقدم لكم كل مايحتاج المعلم والمعلمه والطلبه , الطبعات الجديده للكتب والحلول ونماذج الاختبارات والتحاضير وشروحات الدروس بصيغة الورد والبي دي اف وكذلك عروض البوربوينت.

tlabna
www.tlabna.net



فيزيـــــاء 2

الصف الثاني ثانوي

الفصل الثامن

الصوت

إعداد مشرفة العلوم

منـــال عـــون

قَالَ تَعَالَىٰ:

﴿ وَٱقۡصِدۡ فِي مَشۡيِكَ وَٱغۡضُضۡ مِن صَوۡتِكَۚ إِنَّ أَنكَرَ ٱلۡأَصۡوَٰتِ لَصَوۡتُ ٱلۡحَمِيرِ ١٩ ﴾

خصائص الصوت والكشف عنه

ضعي المسطرة على طرف الطاولة وأحدثي أصواتاً مختلفة من خلال تغيير طول المسطرة من طرف الحافة كما في المقطع التالي :

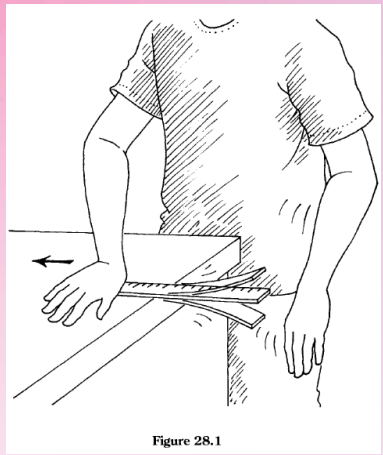
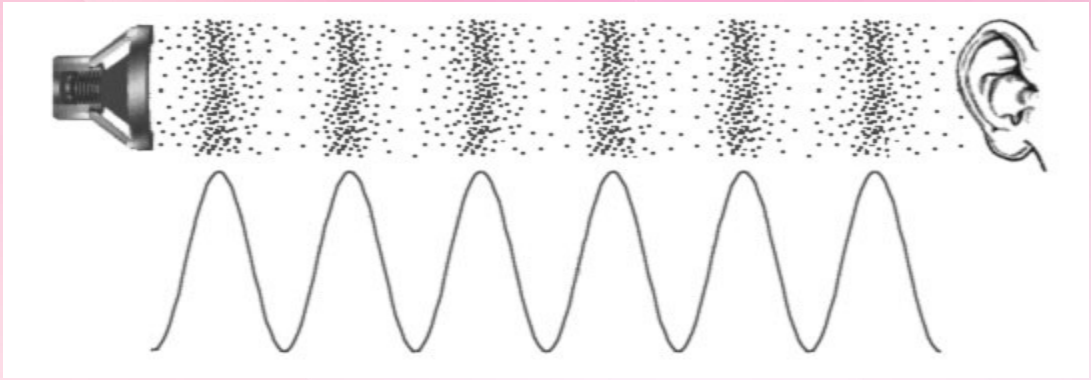


Figure 28.1

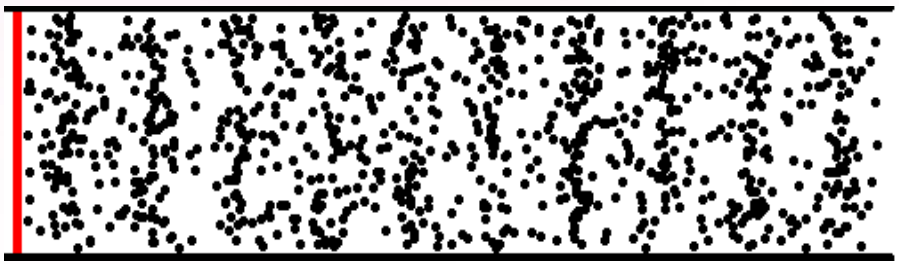
ما سبب ظهور الصوت ؟

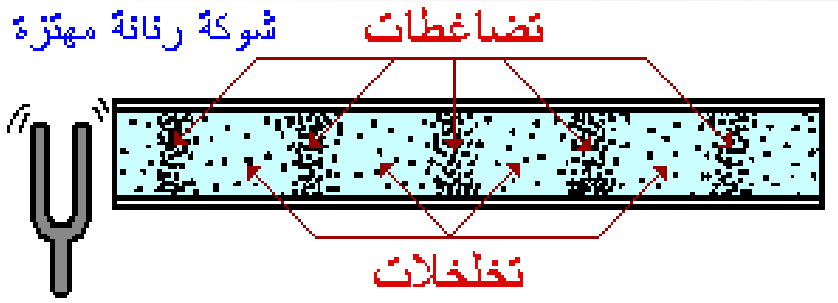
سبب ظهور الصوت هو اهتزاز المسطرة إلى الأمام وإلى الخلف ممّا يجعل حواف المسطرة تصطدم بجزيئات الهواء وتسبب تغيرات منتظمة في ضغط الهواء جميع الاتجاهات ، بحيث تتشكل مناطق ذات ضغط مرتفع (تضاغط) و مناطق ذات ضغط منخفض (تخلخل) .

إنّ انتقال تغيرات الضغط خلال المادة يسمى موجة صوتية (الصوت) ، مثل: اهتزاز الحبال الصوتية عند الحديث، واهتزاز سماعات المسجل واهتزاز الشوكة الرنانة ، واهتزاز الكلس ذي الساق ، واهتزاز صفارة الإنذار ، واهتزاز أي مصدر للصوت .



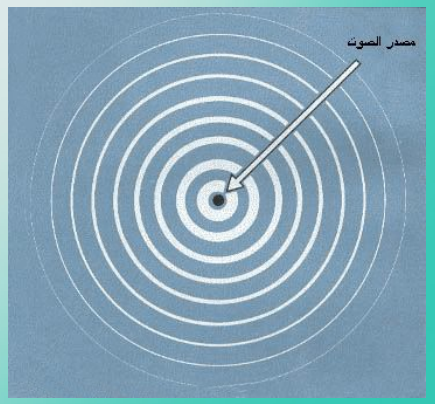
إذا : الصوت هو تغيُّر في الضغط ينتقل خلال المادة على هيئة موجة طولية (تضاغط وتخلخل) ولا ينتقل في الفراغ .

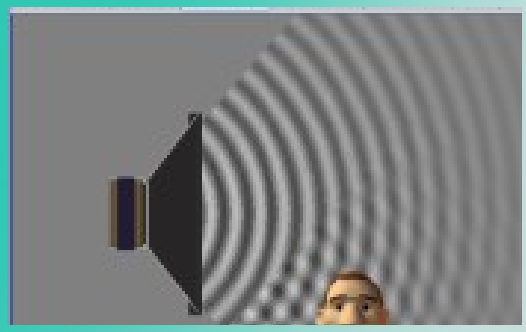


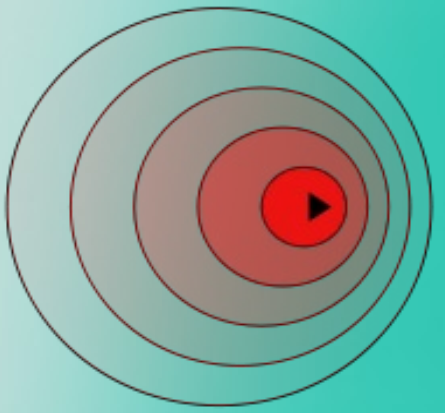


انتقال تغيرات الضغط خلال مادة يسمى:

الصـــوت







- تصادم جزيئات الهواء تنقل تغيرات الضغط .
- بعيدا عن مصدر الصوت .

ترددالموجة : عدد الاهتزازت في قيمة الضغط في الثانية .

الطول الموجي : المسافة بين مركزي ضغط مرتفع ومنخفض متتالين.

ما أثر الحرارة على الصوت ؟

ما هو الصوت ؟ أليس هو اهتزازات للجزيئات ؟

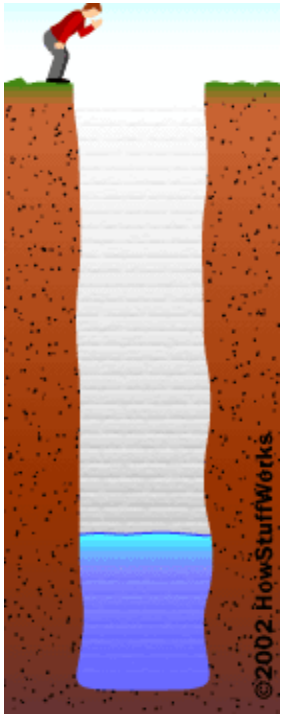
ماذا يحدث للجزيئات عندما تزداد درجة حرارتها ؟ ألا تزداد طاقته الحركية وبالتالي سرعتها ؟

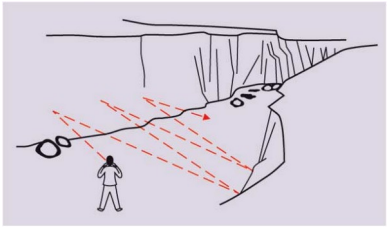
إذن : سرعة الصوت تعتمد على درجة الحرارة .

توصل العالم لابلاس إلى أنّ سرعة الصوت تزداد بمقدار 0.6 m/s لكل زيادة في درجة الحرارة مقدارها 1C°

إن سرعة الصوت عموماً في المواد الصلبة أكبر منها في السوائل ، وأكبر منها في الغازات .

خصائص موجات الصوت



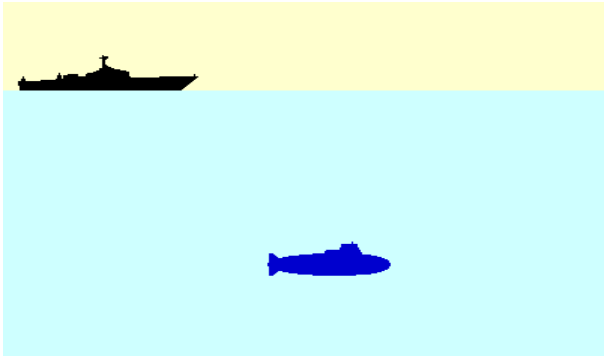


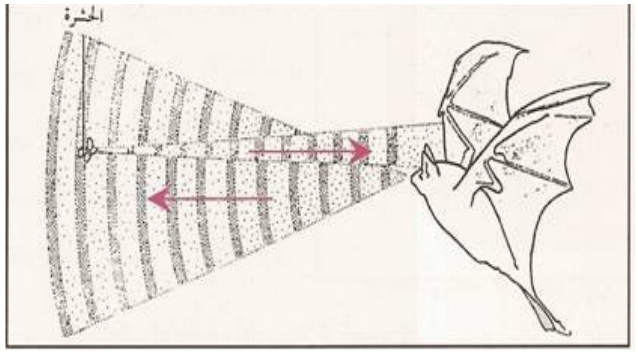
1- الانعكـــاس :

ما تفسير ظاهرة الصدى ؟

أنّ ظاهرة الصدى ناتجة عن انعكاس موجات الصوت .

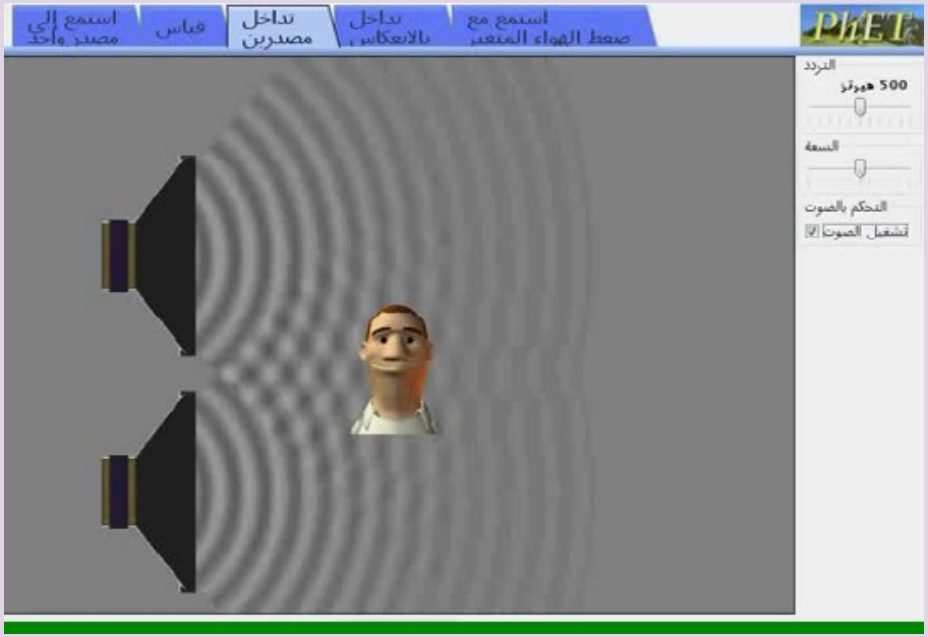
الخفاش يستند إلى هذه الظاهرة وكذلك السونار في السفن .



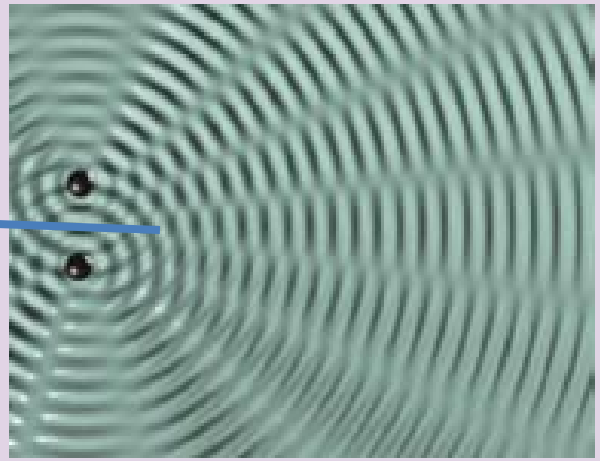


خصائص موجات الصوت

2- التداخل :



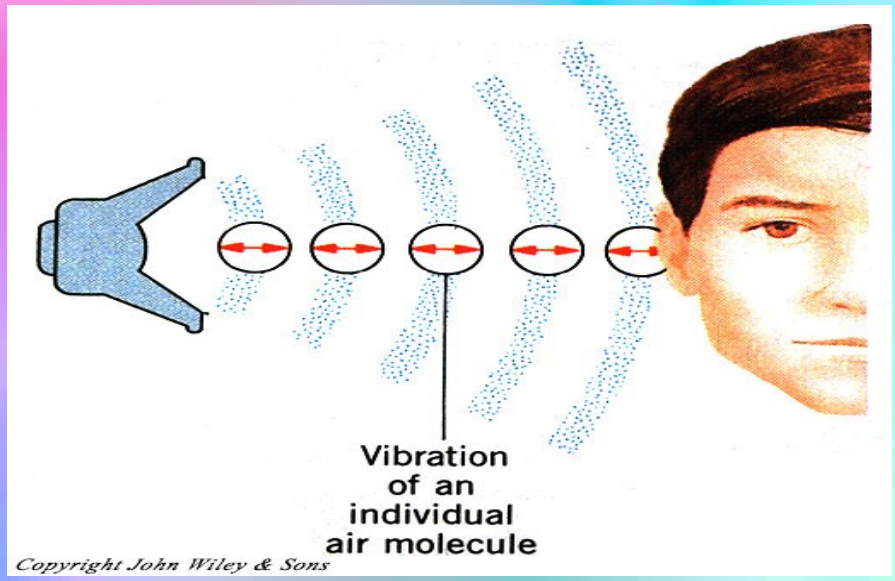
مناطق ميتة , يكون موقعها عند العقد ويكون الصوت ضعيفا عندها

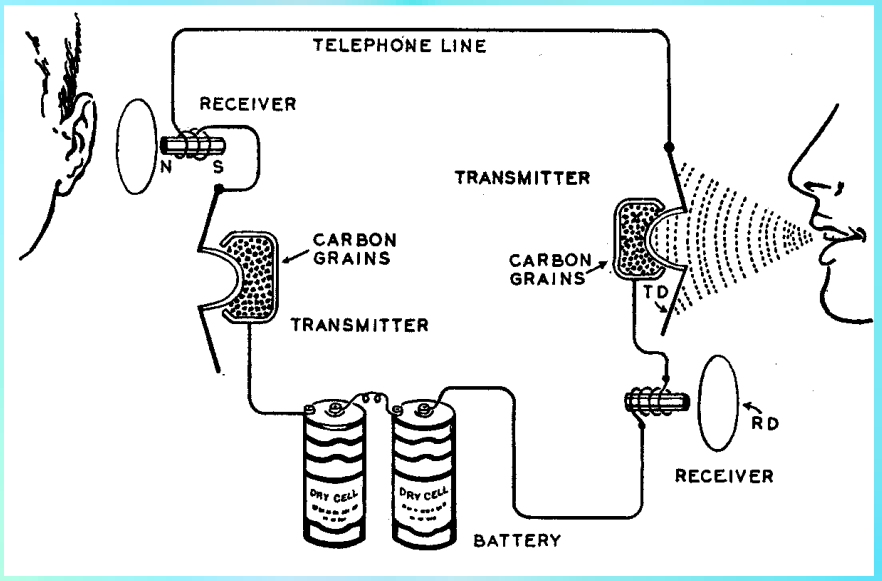


الأذن البشرية والميكرفون هما أبرز كواشف الصوت ، حيث يقومان بتحويل الطاقة الصوتية إلى شكل آخر من أشكال الطاقة .

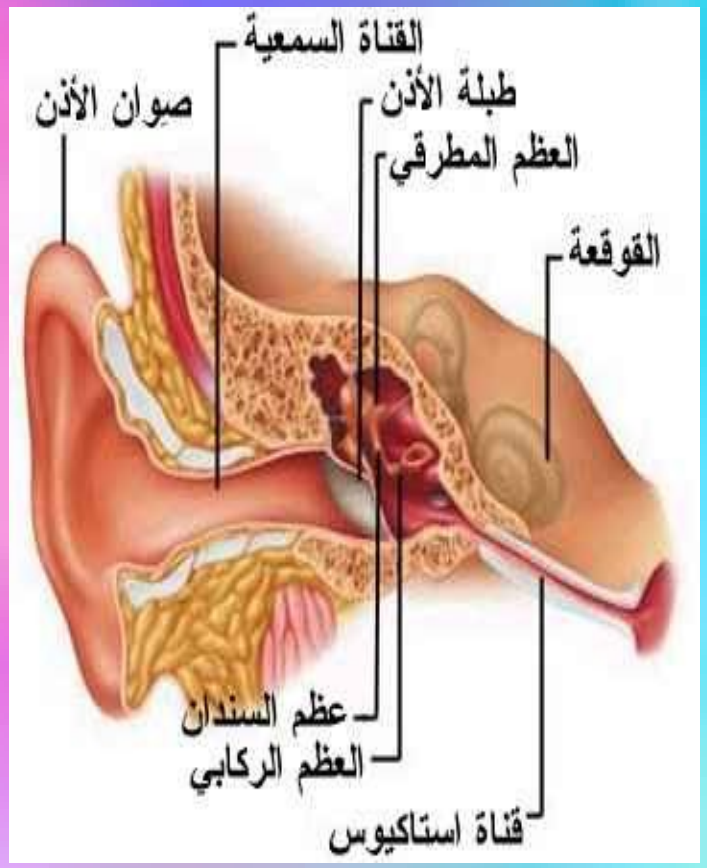
للكشف عن موجات للضغط

تحول كاشفات الصوت(مثل الميكرفون):
طاقة الموجات الصوتية إلى كهربائية



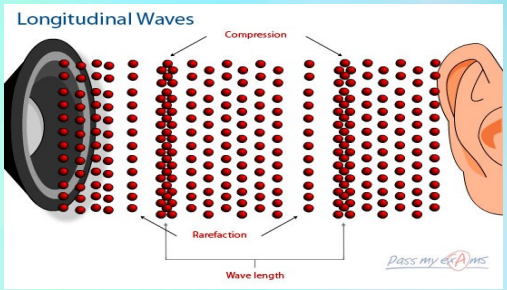


الأذن البشريــة



تعد الأذن البشرية كاشفاً يستقبل موجات الضغط , ويحولها إلى نبضات كهربائية حيث تدخل الموجات الصوتية القناة السمعية وتسبب الاهتزازات لغشاء طبلة الأذن ثم تنقل ثلاثة عظام دقيقة هذه الاهتزازات إلى سائل في القوقعة .

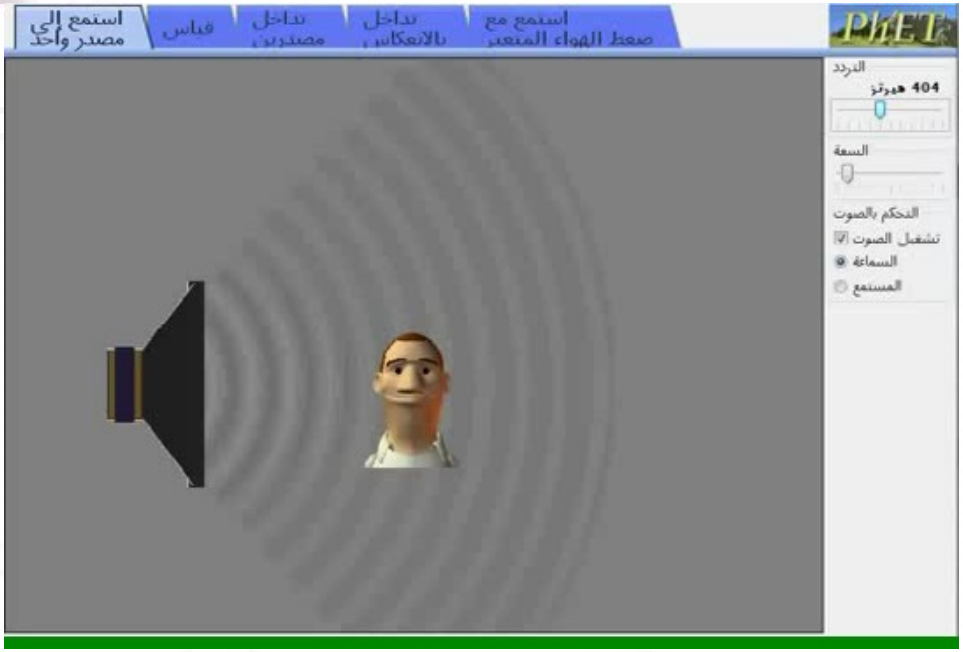
وتلتقط شعيرات دقيقة تبطن القوقعة الحلزونية ترددات معينة في السائل المتذبذب . فتنشط هذه الشعيرات الخلايا العصبية , والتي بدورها ترسل نبضات (سيالات عصبية) إلى الدماغ , وتولد الاحساس بالصوت .



إدراك (تمييز) الصوت

حدة الصوت :

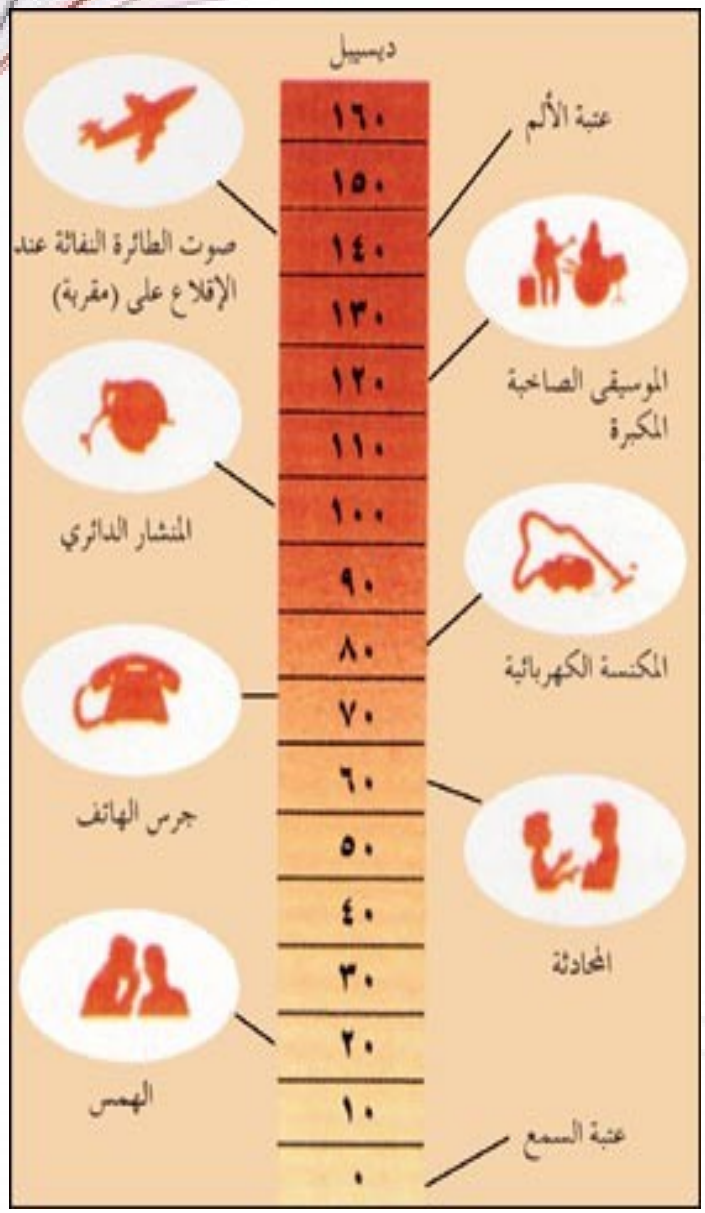
- حدة الصوت الذي نسمعه تعتمد على تردد الاهتزاز .
- مدى تردد الصوت الذي يسمعه الإنسان من (20 - 16000)HZ
- كلما كبر الإنسان بالعمر قل التردد الذي يمكن سماعه فعندما يكون ب 70من العمر لا يسمع ترددات أكبر من 8000HZ



في المقطع السابق ما أثر تغيّر السعة ؟

إنّ زيادة سعة الموجة الصوتية يعني تغيّر مقدار التضاغط والتخلخل (عُلو الصوت) مع زيادة السعة .

إنّ الأذن البشرية حساسة جدا لتغيرات الضغط في الموجة الصوتية ، حيث أنّها تتحسس سعات موجات ضغط قيمتها أقل من واحد من المليار من الضغط الجوي ، ومثال ذلك الشعور بتغيّر الضغط على الأذن عند الصعود إلى قمة جبل .



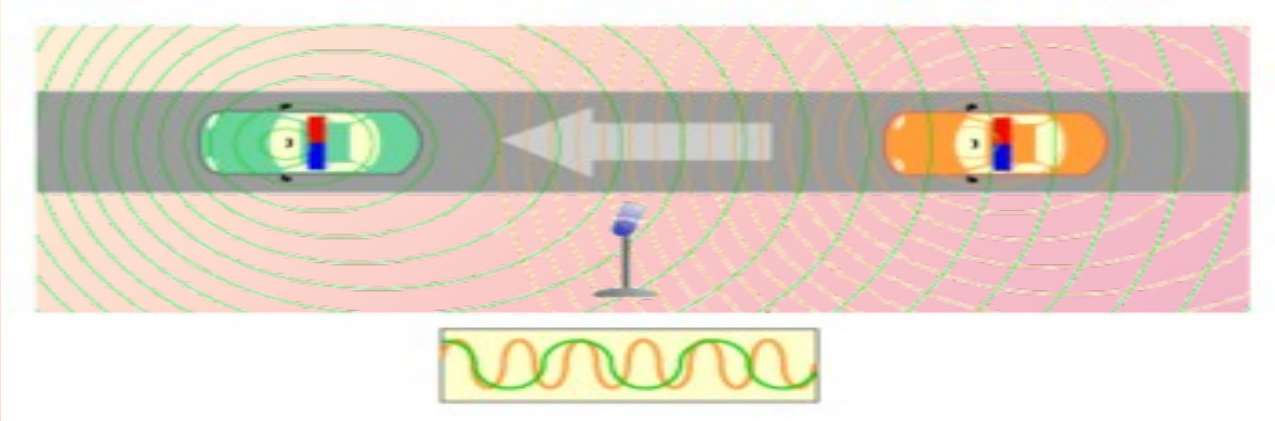
ولأن البشر يستطيعون تحسس مدى واسع من تغيرات الضغط لذا تقاس هذه السعات على مقياس لوغاريتمي يسمى مستوى الصوت ووحدة قياسه الديسبل(dB)

❖ علو الصوت يعتمد على سعة موجة الضغط .

تأثيـــر دوبلـــر

❖هل لاحظت أن حدة صوت سيارة الإسعاف تتغير مع مرور المركبة بجانبك؟

❖تزداد حدة الصوت باقتراب المركبة وتتناقص حدة الصوت بابتعادها عنك بسبب تغير التردد وهذا التغير يسمى تأثير دوبلر

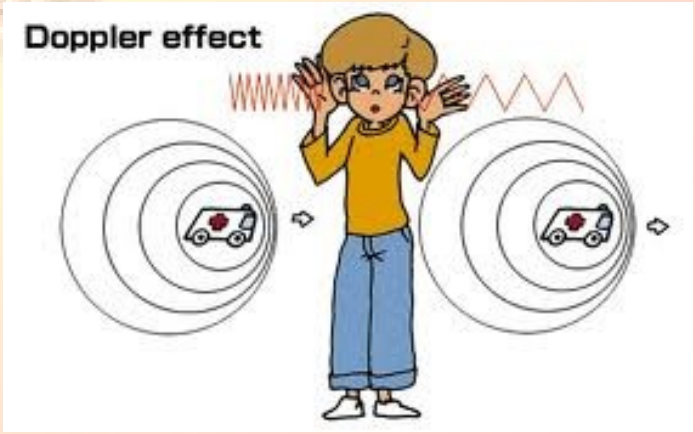


فعندما يتحرك مصدر الصوت تنتشر الموجات المنبعثة من المصدر في دوائر مركزها المصدر .

fppt.com

تأثيـــر دوبلـــر

$$f_d = f_s \left(\frac{v - v_d}{v - v_s} \right)$$



V: السرعة المتجهة لموجه الصوت .

vd : السرعة المتجهة للمراقب

vs : السرعة المتجهة لمصدر الصوت

fs : تردد الموجة المنبعثة من المصدر .

fd : التردد الذي يستقبله المراقب

يحدث تأثير دوبلر في كل حركة موجية، وفي الموجات الميكانيكية والموجات الكهرومغناطيسية

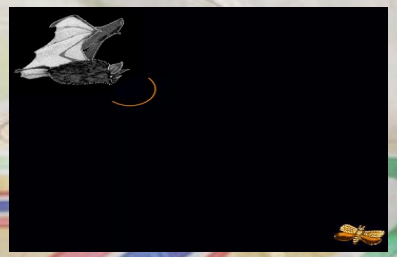
تطبيقات تأثير دوبلر

1- تستخدم كواشف الرادار تأثير دوبلر لقياس سرعة كرات البيسبول والمركبات .

2- ويراقب علماء الفلك الضوء المنبعث من المجرات البعيدة ويستخدمون تأثير دوبلر لقياس سرعتها ويستنتجون بعدها عن الأرض .

3- يستخدم في الطب لقياس سرعة حركة جدار قلب الجنين بجهاز الموجات فوق الصوتية .

4- تستخدم الخفافيش تأثير دوبلر في الكشف عن الحشرات الطائرة وافتراسها .



الرنين في الأعمدة الهوائية والأوتار

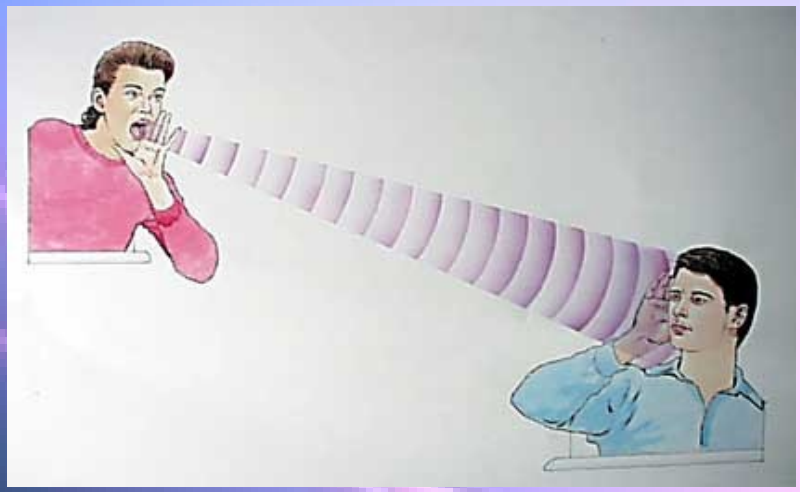
نشاط 1

سبب اختلاف حدة الصوت باختلاف مقدار شدّ المطاط هو تغيّر تردد المطاط عند شدّه وبالتالي يتغيّر حدّة صوته .

طبقي ذلك على كل من : مكبر الصوت ، الدفوف ، الصوت البشري ، الآلات الوترية .
إنّ مكبر الصوت عندما يهتز بواسطة التيارات الكهربائية فإنّه يصدر أصواتا ، وكذلك الدفوف عندما تطرق باليد فإنها تهتز فتصدر أصواتا ، وكذلك الصوت البشري عندما يندفع الهواء من الرئتين فإنّ الحبال الصوتية تهتز فتصدر أصواتا .

مصادر الصوت

ينتج الصوت عن اهتزاز الأجسام



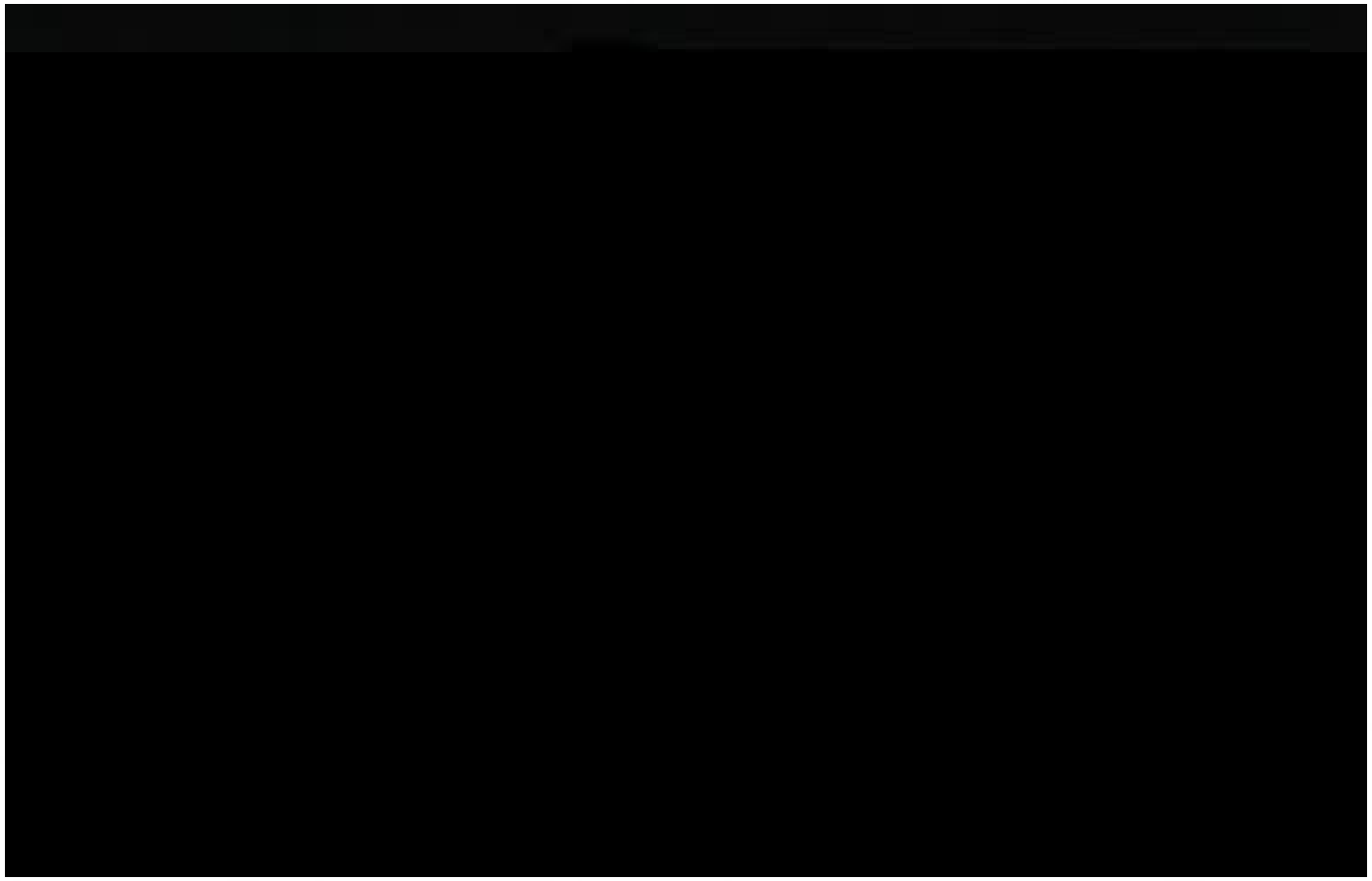
1) الصوت البشري :

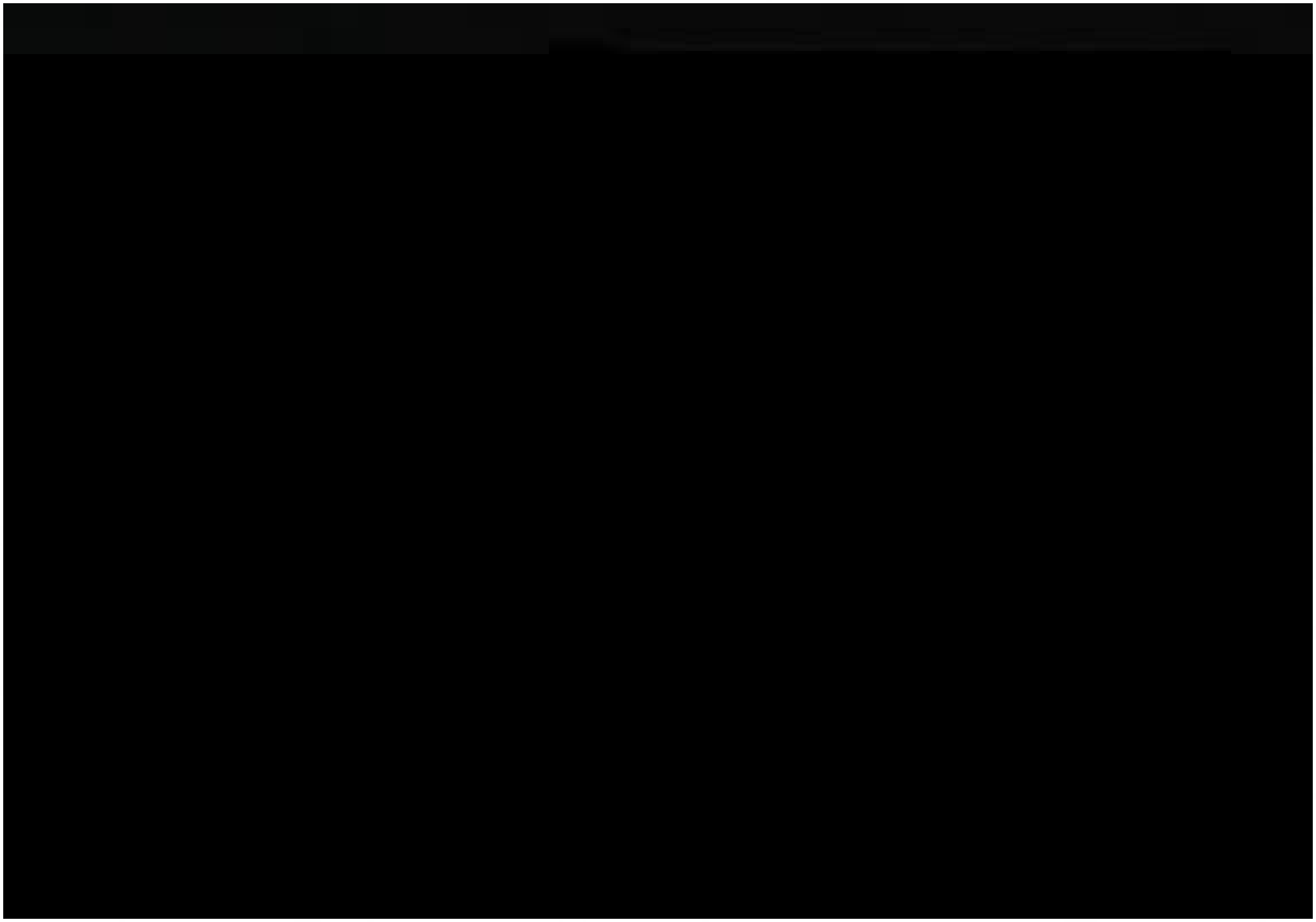
تحدث الأوتار الصوتية في حناجرنا أصوات تحدث رنيناً في الهواء الموجود داخل الحلق والفم والأنف حسب كل وحجم هذه التجويفات التي تختلف من شخص لأخر وبهذا تتميز الحروف عن بعضها ويتميز البشر في أصواتهم عن بعض .

2) الآلات الوترية

الرنين في الأعمدة (الأنابيب) الهوائية

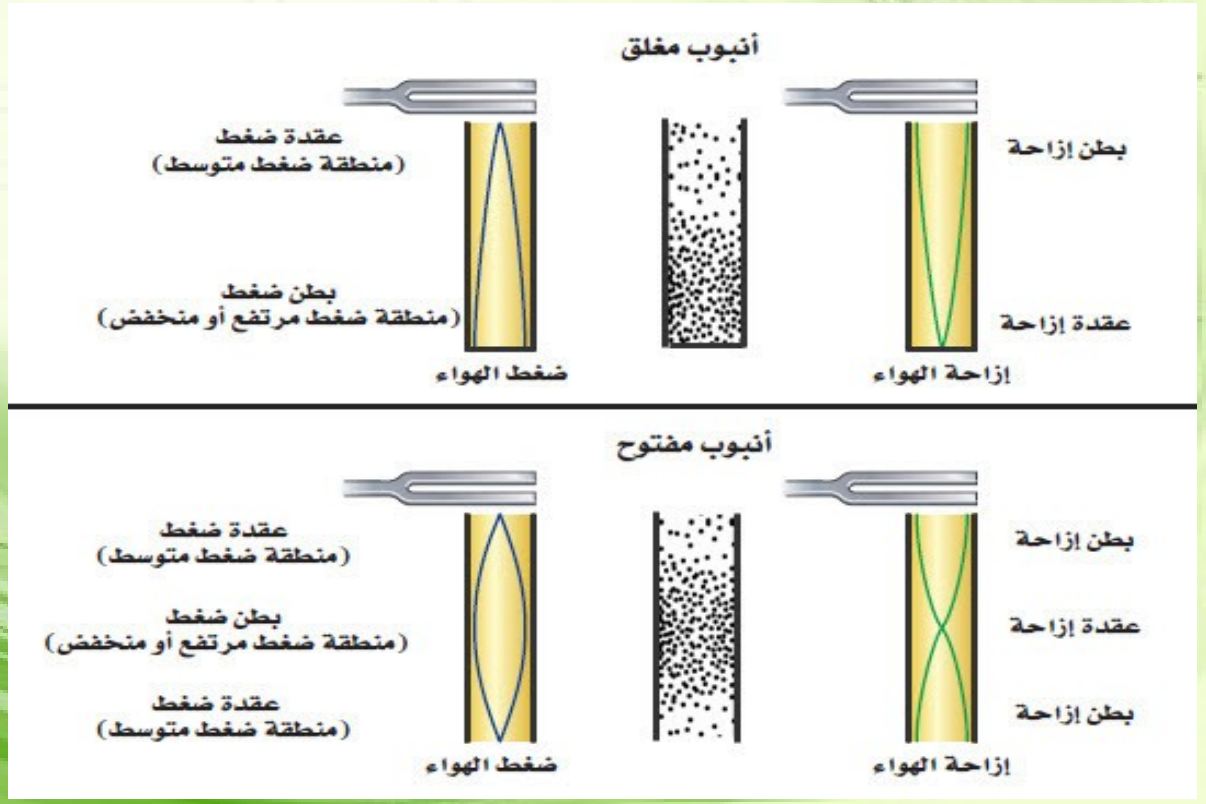
نشاط 2





- هناك نوعين من الأعمدة الهوائية : أعمدة هوائية مفتوحة (طرفيها مفتوحان) ، أعمدة هوائية مغلقة (أحد طرفيها مغلق) .
- عند وضع شوكة رنانة فوق عمود هوائي فإما أنّ يهتز الهواء بتردد لا يتوافق مع اهتزاز الشوكة الرنانة وبالتالي لا يحدث تقوية للصوت وإما أنّ يهتز الهواء بتردد يتوافق مع اهتزاز الشوكة الرنانة عند تغيير طول الأنبوب لحد معيّن (فيحدث الرنين: وهو تقوية الصوت وتحويل الأصوات العشوائية إلى أصوات منتظمة) .

- عند تغيير تردد الشوكة الرنانة يتغيّر طول عمود الهواء الذي يحدث عنده الرنين ، وهذا يعني أنّ طول عمود الهواء يحدد ترددات الهواء المهتز التي ستكون في حالة رنين .



تفسير حدوث الرنين (تقوية الصوت) في أعمدة الهواء المغلقة : تولّد الشوكة الرنانة فوق عمود الهواء موجة صوتية (مكونة من ذبذبات مرتفعة الضغط وأخرى منخفضة الضغط) وعندما تتوافق هذه الموجة الصوتية مع الصوت المنعكس من الطرف المغلق للأنبوب (ينعكس الضغط المرتفع في صورة ضغط مرتفع) وبالتالي يحدث تقوية للصوت وتوليد ما يعرف بالموجة المستقرة (الرنين) تتصف بما يلي :

الموجة الموقوفة « المستقرة »

أجزاؤها	عقد ، بطون
تمثيلها بيانيًا	تُمثّل بموجة جيب
موجة الجيب المُمثّلة لضغط الهواء	• العقد: تُمثّل مناطق الضغط المتوسط. • البطون: يتذبذب عندها الضغط بين قيمتيه العظمى والصغرى.
موجة الجيب المُمثلة لإزاحة الهواء	• العقد: تُمثّل مناطق الإزاحة المنخفضة. • البطون: تُمثّل مناطق الإزاحة المرتفعة.
فائدة	المسافة بين بطنين متتاليين أو بين عقدتين متتاليتين تساوي نصف طول موجة

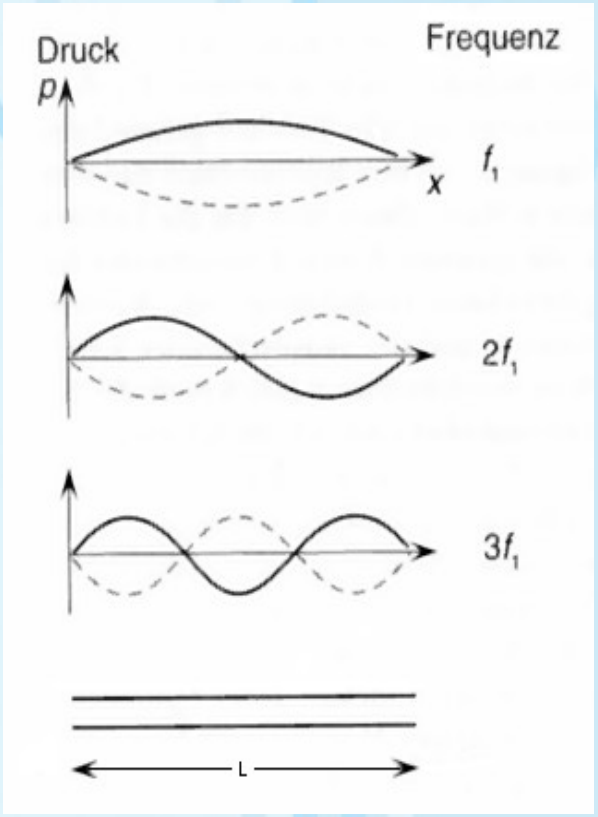
وأما في أعمدة الهواء المفتوحة : فيحدث الرنين عندما يتوافق الصوت الذي تصدره الشوكة الرنانة مع الصوت المنعكس من الطرف المفتوح للأنبوب (ينعكس الضغط المرتفع في صورة ضغط منخفض) .

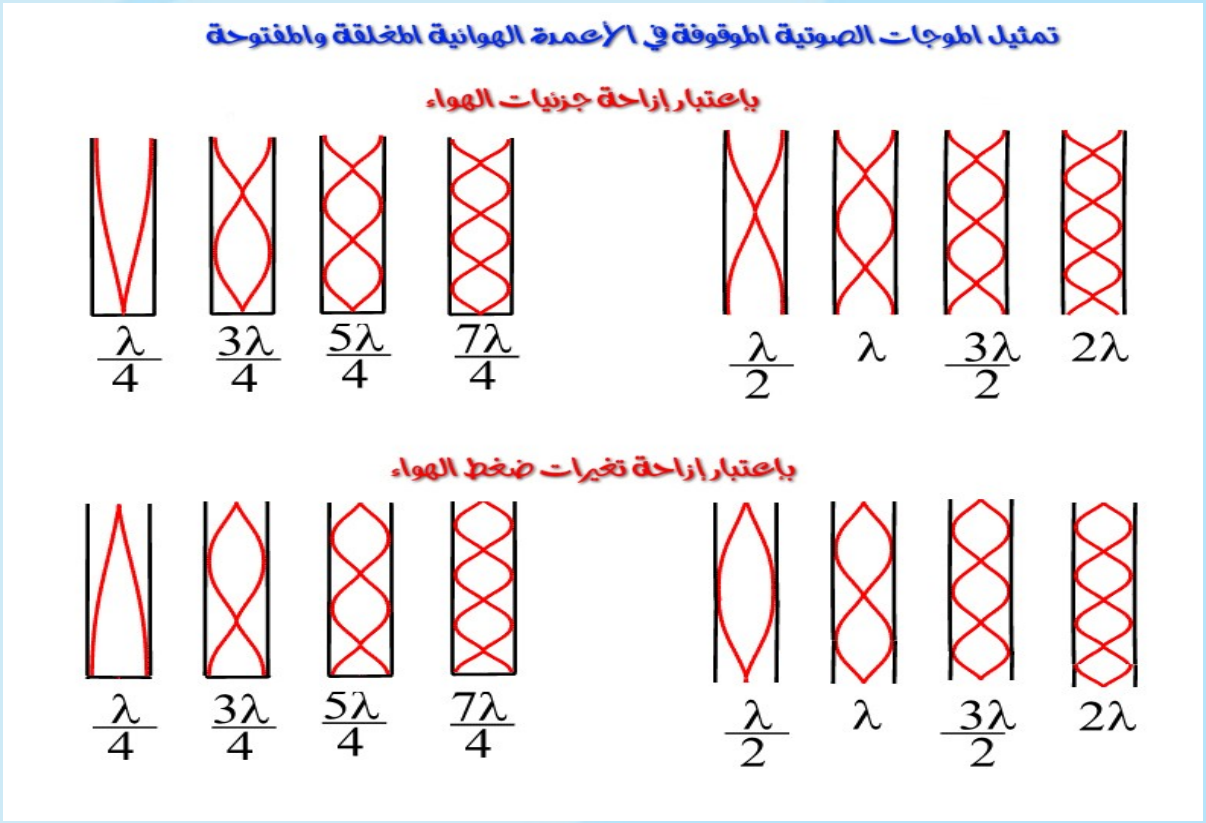
يمكن تمثيل الموجة الصوتية في الأعمدة الهوائية بموجة جيبيه على إحدى اعتبارين :

الاعتبـــار الأول : تغيرات ضغط الهواء (ضغط مرتفع / ضغط منخفض)

الاعتبار الثاني : إزاحة جزئيات الهواء (إزاحات كبيرة / إزاحات صغيرة)

كما في الصورة التالية :





الرنين في الأعمدة الهوائية المفتوحة « الأنابيب المفتوحة »

الرنين	الأول	الثاني	الثالث
مكوناته	بطن واحد، وعقدة عند كل طرف من طرفيه	بطنين وثلاث عقد	3 بطون ، 4 عقد
طوله	نصف الطول الموجي $L = \frac{\lambda}{2}$	طول موجي كامل $L = \lambda$	ثلاثة أضعاف نصف الطول الموجي $L = \frac{3\lambda}{2}$
شكل توضيحي			

بشكل عام

- أقصر عمود هوائي مفتوح يحدث رنينًا مع موجاته الموقوفة يساوي نصف الطول الموجي.
- طول الرنين = عدد صحيح × مضاعفات نصف الطول الموجي
  = عدد زوجي × مضاعفات ربع الطول الموجي.
- **من الناحية العملية:** فإن طول الرنين الأول في الأعمدة الهوائية المغلقة أطول قليلاً من ربع الطول الموجي حيث أن تغيرات الضغط لا تنخفض إلى الصفر تمامًا عند الطرف المفتوح بل تتكون العقدة بعد الطرف المفتوح بمسافة تساوي 0.4 من قطر الأنبوب.
- المسافة بين كل رنين والذي يليه « الفواصل بين أوضاع الرنين » = $\frac{\lambda}{2}$

الرنين في الأعمدة الهوائية المغلقة « الأنابيب المغلقة »

الرنين	الأول	الثاني	الثالث
مكوناته	بطن عند الطرف المغلق وعقدة عند الطرف المفتوح	بطنان وعقدتان	3 بطون ، 3 عقد
طوله	ربع الطول الموجي $L = \frac{\lambda}{4}$	ثلاثة أرباع الطول الموجي $L = \frac{3\lambda}{4}$	خمسة أرباع الطول الموجي $L = \frac{5\lambda}{4}$
شكل توضيحي			

بشكل عام

- أقصر عمود هوائي مغلق يحدث رنينًا مع موجاته الموقوفة يساوي ربع الطول الموجي.
- طول الرنين = عدد فردي × مضاعفات ربع الطول الموجي.
- **من الناحية العملية:** طول الرنين الأول في الأعمدة الهوائية المغلقة أطول قليلاً من ربع الطول الموجي حيث أن تغيرات الضغط لا تنخفض إلى الصفر تمامًا عند الطرف المفتوح بل تتكون العقدة بعد الطرف المفتوح بمسافة تساوي 0.4 من قطر الأنبوب.
- المسافة بين كل رنين والذي يليه « الفواصل بين أوضاع الرنين » = $\frac{\lambda}{2}$

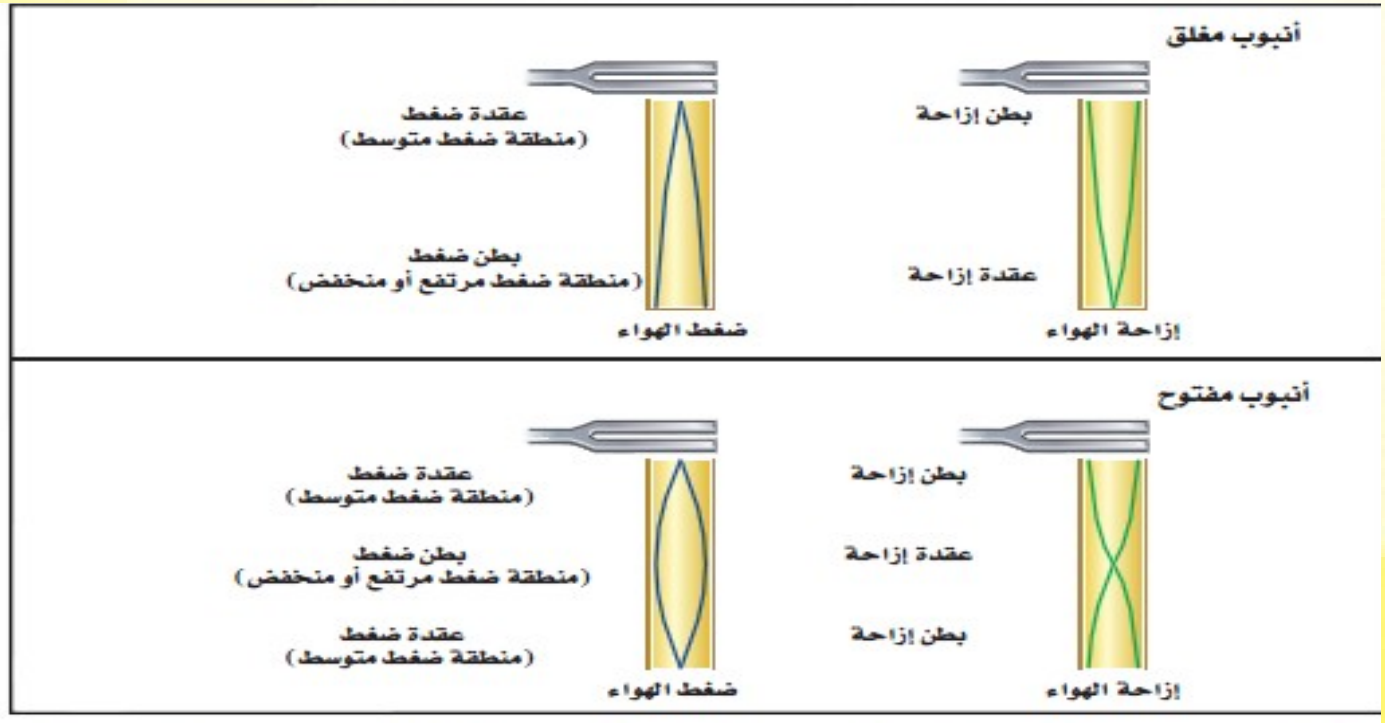
تمثيل الموجات في الأعمدة

يمكن تمثيل الموجة الموقوفة فى عمود بموجة جيبية .

وتمثل الموجة الجيبية إما بتغير ضغط الهواء - أو إزاحة جزيئات الهواء .

1-التمثيل البيانى لتغير الضغط :

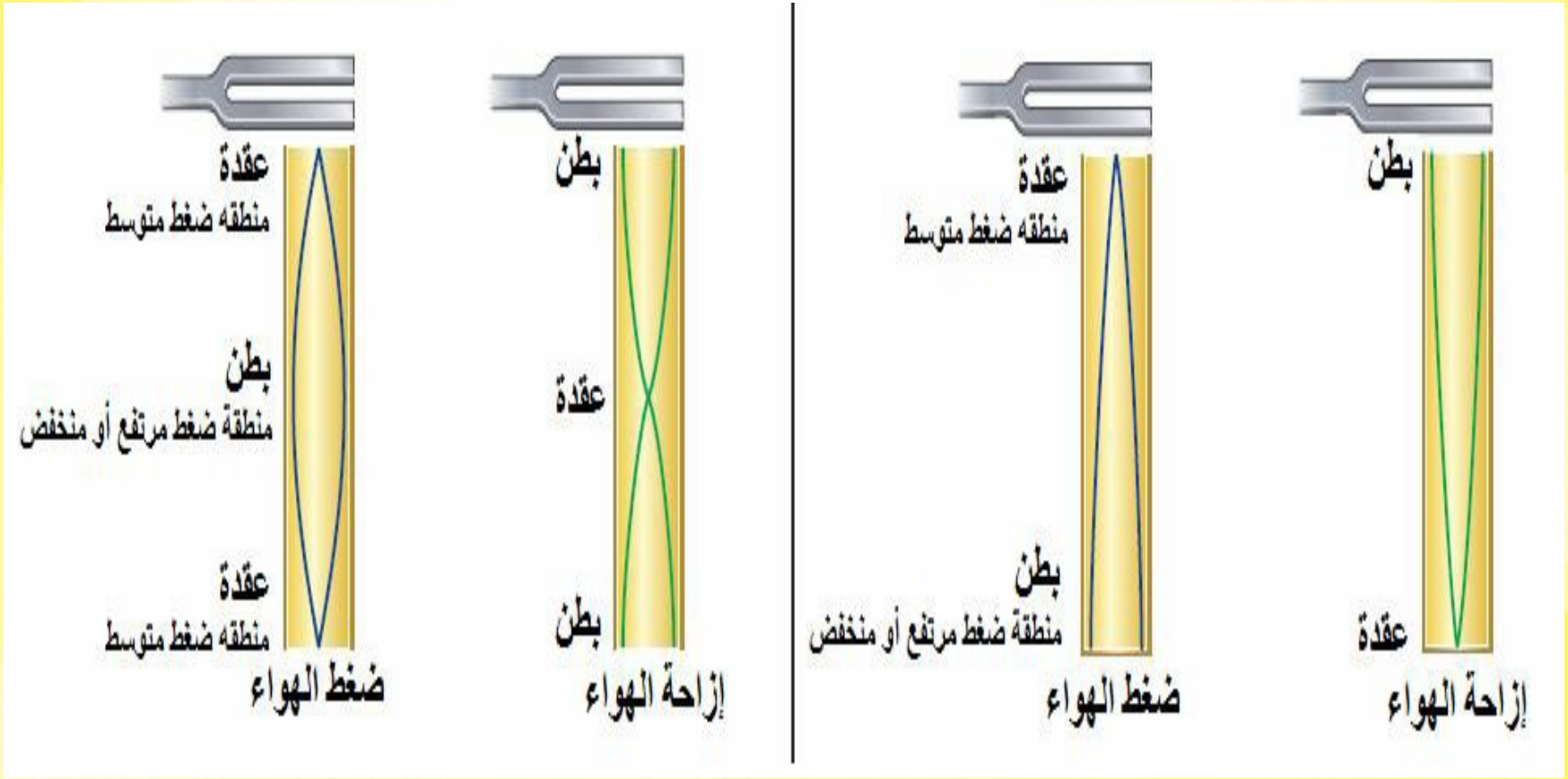
تكون العقد هى مناطق الضغط الجوى المتوسط أما البطون فيتذبذب عندها الضغط بين قيمته العظمى والصغرى .



الشكل 10–8 تمثل موجات الجيب الموجات المستقرة في الأنابيب.

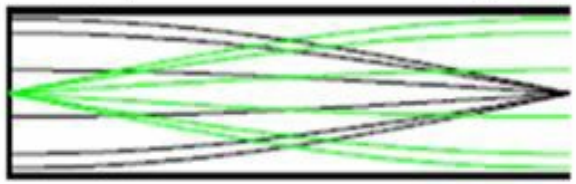
في الأعمدة الهوائية المغلقة : تتكون بطن عند الطرف المغلق وعقدة عند الطرف المفتوح .

في الأعمدة الهوائية المفتوحة تتكون عقدة عند كل طرف مفتوح .



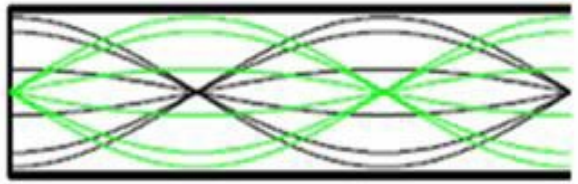
الأعمدة الهوائية المغلقة

$L=\frac{\lambda_1}{4}$ $\lambda_1=4L$ $f_1=\frac{v}{4L}$



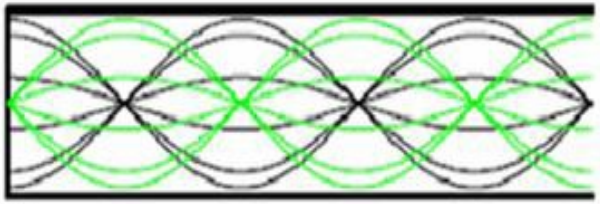
الرنين الأول

$L=\frac{3\lambda_2}{4}$ $\lambda_2=\frac{4L}{3}$ $f_2=\frac{3v}{4L}=3f_1$



الرنين الثانى

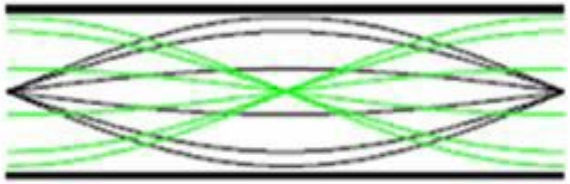
$L=\frac{5\lambda_3}{4}$ $\lambda_3=\frac{4L}{5}$ $f_3=\frac{5v}{4L}=5f_1$



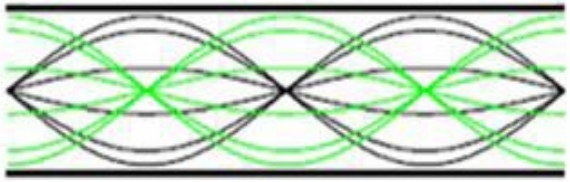
الرنين الثالث

الأعمدة الهوائية المفتوحة

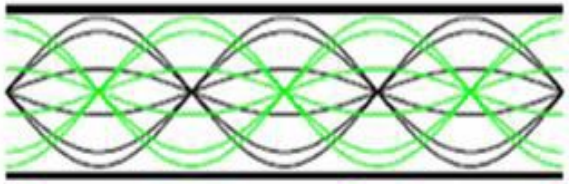
$L=\frac{\lambda_1}{2}$ $\lambda_1=2L$ $f_1=\frac{v}{2L}$



$L=\lambda_2$ $\lambda_2=L$ $f_2=\frac{v}{L}=2f_1$



$L=\frac{3\lambda_3}{2}$ $\lambda_3=\frac{2L}{3}$ $f_3=\frac{3v}{2L}=3f_1$



عند اختلاف طول عمود الهواء وثبات التردد فإن لكل من الأعمدة الهوائية المغلقة والمفتوحة :

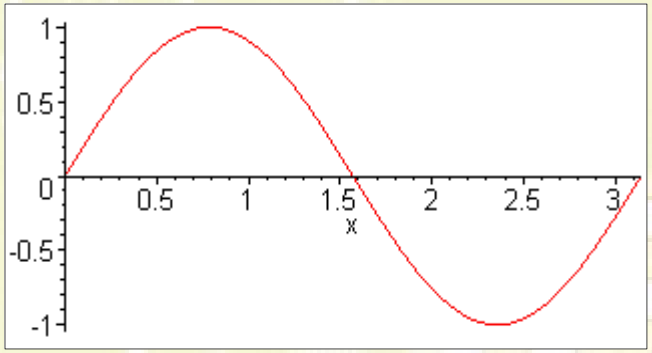
$$L_B - L_A = \frac{1}{2}\lambda$$

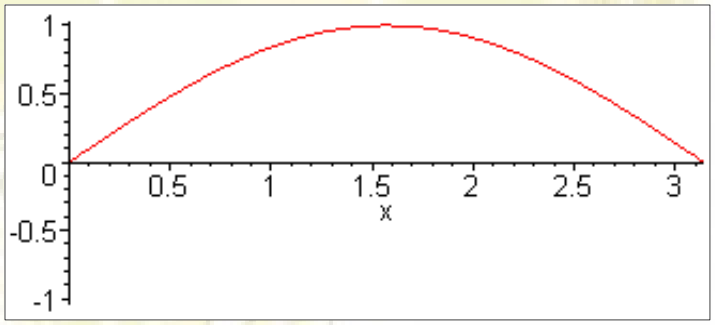
$$\therefore \quad v = 2f(L_B - L_A)$$

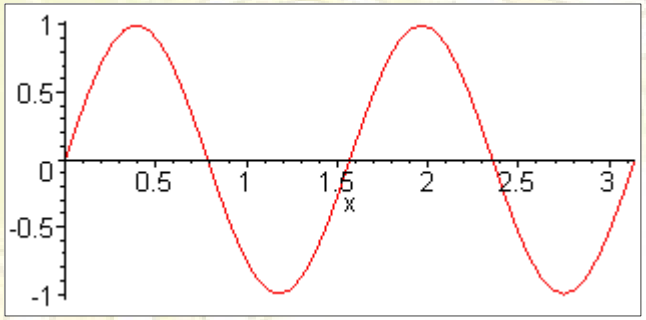
حيث أن L_B و L_A طولى عمود هواء عند رنينين متتاليين

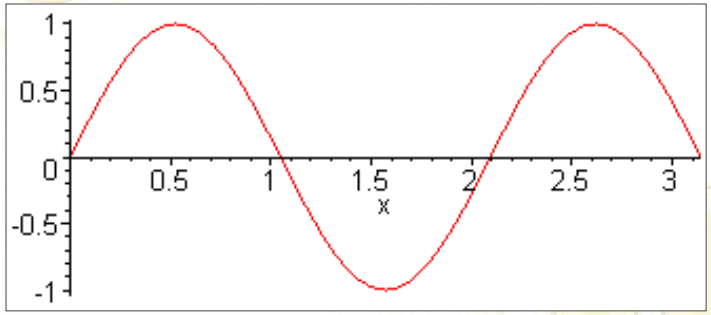
بعض التطبيقات للرنين

- عمل القناة السمعية في الأذن كعمود هوائي مغلق في حالة رنين ممّا يُساعد على زيادة حساسية الأذن .
-
- عمل الأنفاق كعمود هوائي مفتوح في حالة رنين ممّا يجعل للأصوات دويّ.
-
- عمل الصدف البحرية كعمود هوائي مغلق في حالة رنين ممّا يُساعد على سماع أصوات .



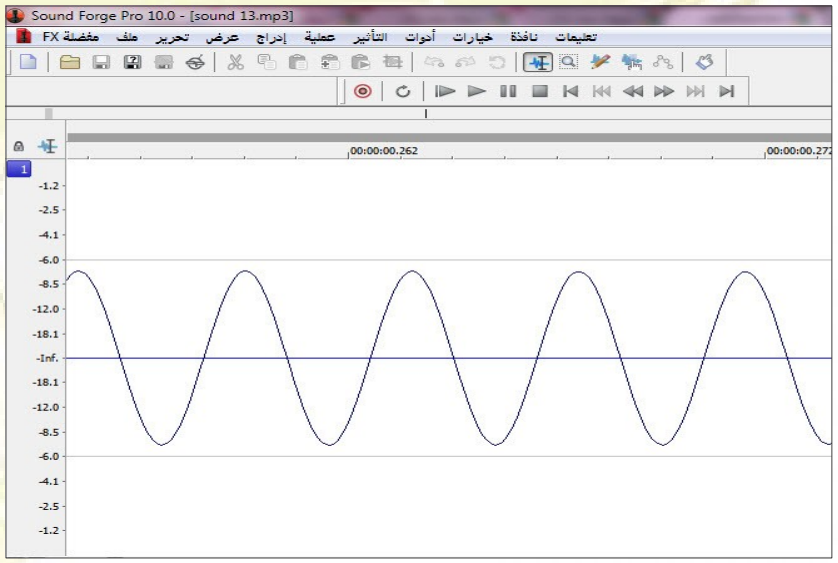




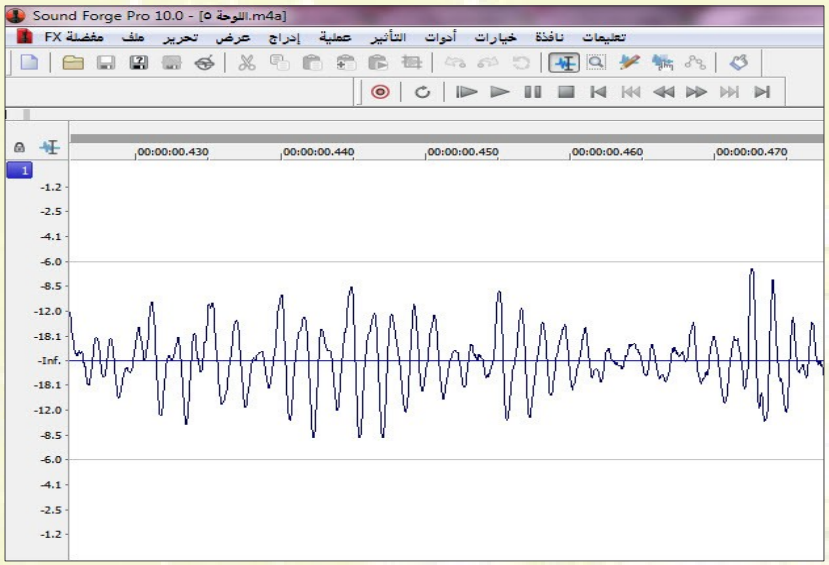


ما طول الوتر لكل حالة ؟

تتطابق حالات الرنين في هذه الأوتار لحالات الرنين في الأعمدة الهوائية المفتوحة .



صوت رنين



صوت بشري

إنّ الموجة التي تصدر عن صوت هي موجة جيبية بسيطة بينما الموجة الصوتية التي تصدر عن الصوت البشري هي موجة معقدة .

الفرق بين الموجات البسيطة والموجات المعقدة هو ما يُسمى بطابع الصوت أو لون النغمة .

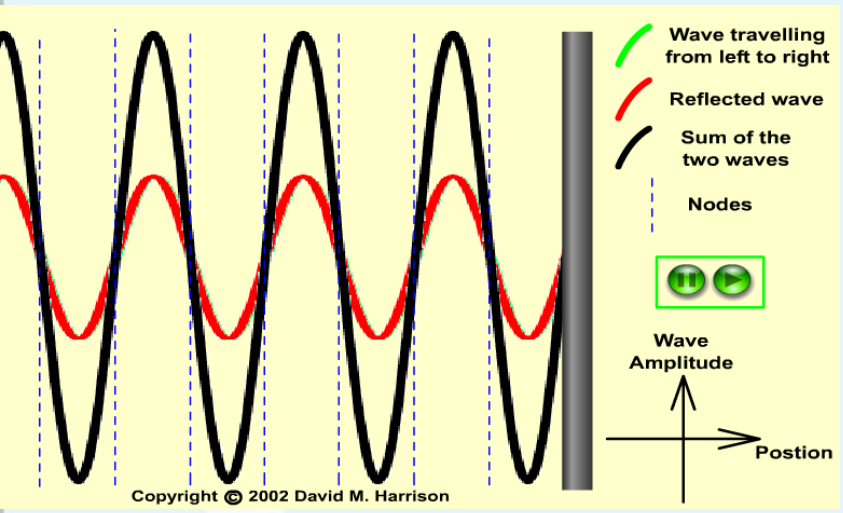
الرنيـن في الأوتــار

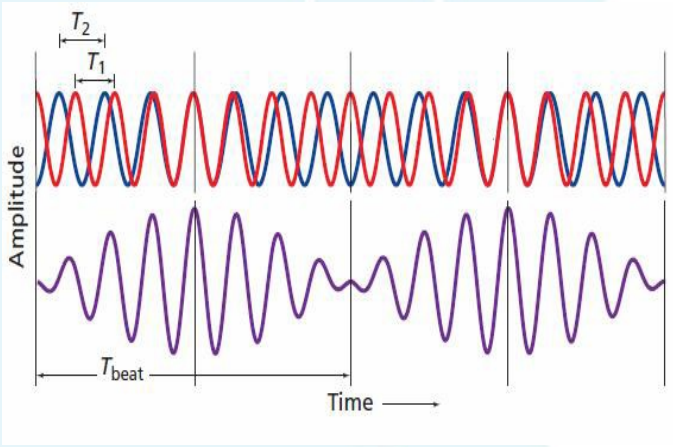
تعتمد سرعة الموجة فى الوتر على كل من :
قوة الشد فيه - كتلة وحدة الأطوال للوتر

لذلك نضبط الآلة الوترية بتغيير الشد في أوتارها لأنه كلما كان الوتر مشدوداً أكثر كانت سرعة حركة الموجة أكبر .

لذا تزداد قيمة تردد موجات الوتر الموقوفة
وتوصل الأوتار بصندوق الصوت لزيادة مساحة السطح المهتز فنسمع الصوت بوضوح

الضربـــات: عندما تكون النسبة بين ترددين لو أكثر نسبة عددية صحيحة وبسيطة يقال لأن هناك تناغما في الأصوات وعندما تصبح النسبة قريبة من 1:1 تكون الترددات متقاربة جدا ويتداخل ترددان متقاربان جدا لينتج مستويات صوت مرتفعة ومنخفضة كما بالشكل :





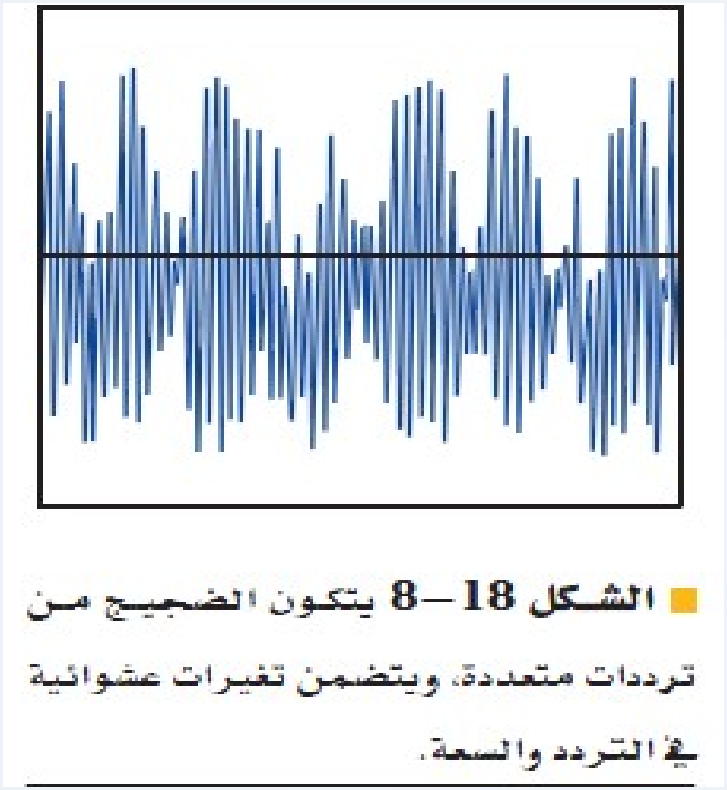
ويسمى اهتزاز سعة الموجة (الضربة)
وتردد الضربة يساوى الفرق بين ترددي الموجتين

$$f_{\text{الضربة}} = f_A \quad f_B$$

وعندما يكون الفرق أقل من 7HZ فإن الأذن تلتقط هذا على أنه نبضة صخب

إعادة إنتاج الصوت والرنين

يتم تسجيل الأصوات وتشغيلها عن طريق أنظمة إلكترونية :



الشكل 18—8 يتكون الضجيج من ترددات متعددة، ويتضمن تغيرات عشوائية في التردد والسعة.

النظام الصوتي الجيد يحافظ على السعات لكل الترددات بين 20Hz و 20000Hz

نظام الهاتف يحتاج لإرسال المعلومات بلغة منطوقة ويساعد تخفيض التردد على تخفيض الضجيج