

فيزياء ١٢

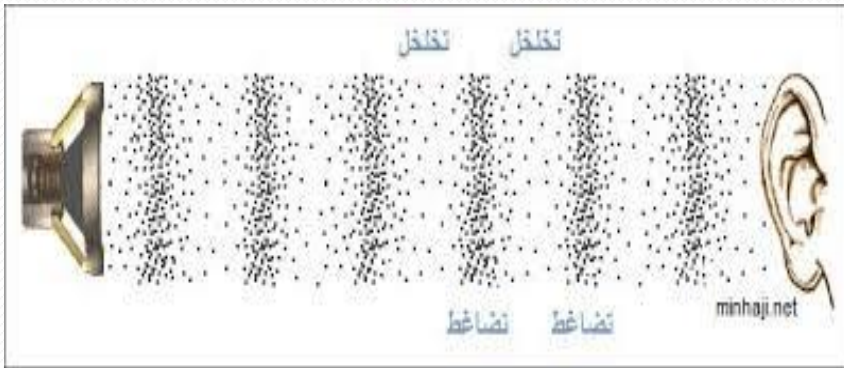
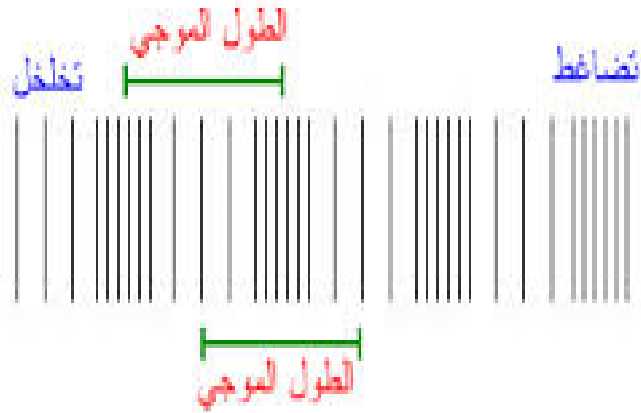
الفصل ٤: الصوت

الصوت

- طبيعة الصوت
- سرعة الصوت
- درجة الصوت وشدته
- الموجات الكروية و الموجات المستوية
- ظاهرة دوبلر
- حاجز الصوت
- الرنين في الأعمدة الهوائية
- تطبيقات على التقنيات التي تستخدم مبادئ الصوت

طبيعة الصوت

- س/ كيف ينشأ الصوت ؟
- س/ ما نوع موجات الصوت ؟



سرعة انتقال الصوت في المواد السائلة

المواد السائلة	السرعة (م / ث)
الماء العذب	١٤٨٨
ماء البحر	١٥٣١
الزئبق	١٤٥٠
غليسرين	١٧٠٤
الترينتن	١٢٥٠
الكحول الايثيلي	١٢٠٧
الايثر	٩٨٥

سرعة الصوت

- س/ هل تختلف سرعة الصوت حسب نوع الوسط ؟
- س/ عدد العوامل المؤثرة على سرعة الصوت ؟

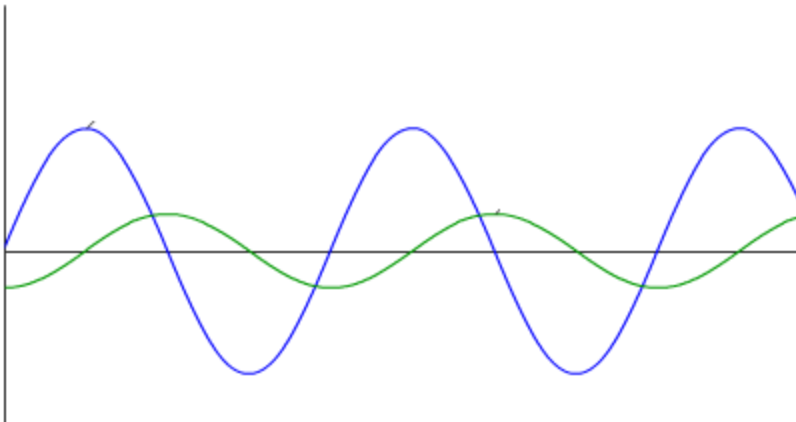
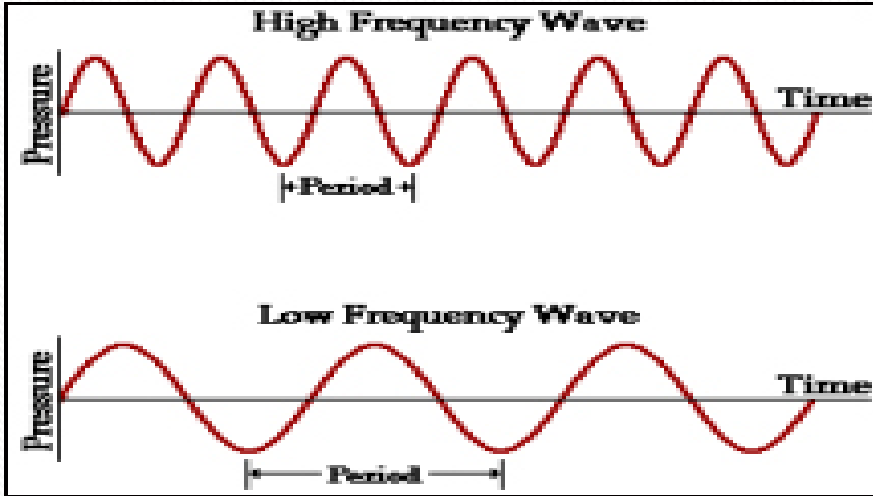
$$v = (331 + 0.6T) = m / s$$

$$v_{solids} \rangle v_{liquids} \rangle v_{gases}$$

- "كلما زادت درجة الحرارة زادت سرعة الصوت"

الغاز	درجة الحرارة (س)	السرعة (م / ث)
هيدروجين	٠	٥٧٠
أرطون	٠	٣٠٧
كربون	٠	٢١٢
ميتان	٠	١٢٦٠
أكسجين	٠	٣١٥
نيتروجين	٠	٣٣٧
الهواء الجاف	٠	٣٣١
بخار الماء	١٣٤	٤٩١
ثنائي أكسيد الكربون	٠	٢٥٩

درجة الصوت و شدته



- س/ ما المقصود بدرجة الصوت ؟
- س/ ما العامل المؤثر في درجة الصوت ؟
- س/ ما المقصود بشدة الصوت ؟
- س/ ما العامل المؤثر في شدة الصوت ؟

$$I = \frac{P}{A} \text{ و } I = \frac{E}{A \times t}$$

شدة الصوت ومستوى شدة الصوت

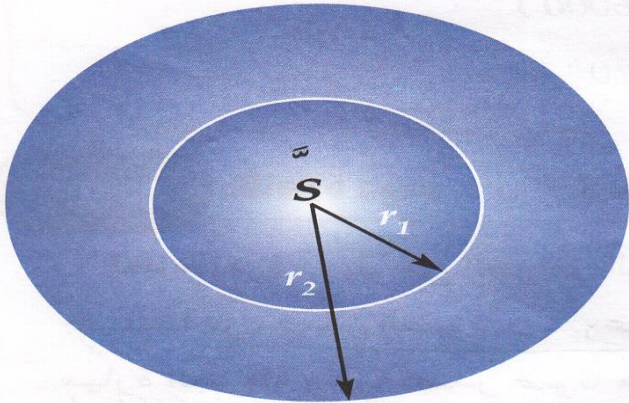
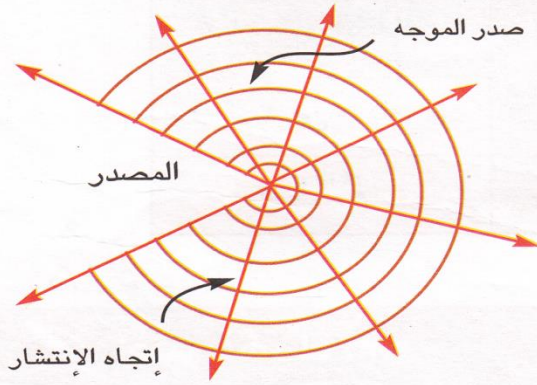
شدة الصوت W/m^2	مستوى الصوت dB	الصوت
1×10^{-12}	0	حد السماع
1×10^{-11}	10	حفيف الأشجار
1×10^{-10}	20	الهمس المنخفض
1×10^{-9}	30	الهمس
1×10^{-8}	40	طنين البعوضة
1×10^{-7}	50	المحادثة العادية
1×10^{-6}	60	مكيف الهواء
1×10^{-5}	70	مكنسة كهربائية
1×10^{-4}	80	زحمة مرور
1×10^{-3}	90	آلة قص الحشائش
1×10^{-3}	100	قطار مترو الأنفاق
1×10^{-1}	110	بوق تنبيه من مسافة 1m
1×10^0	120	عتبة الألم

- استخدم تدرج لوغريتمي لقياس مستوى شدة الصوت Bel

$$10dB = 1bel$$

$$B(dB) = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

الموجات الكروية و الموجات المستوية



- الموجات الكروية
- س/ كيف تمثل الموجات الكروية ؟
- ماذا يمثل المسافة بين كل قوس ؟
- س/ مالمقصود ب :-
 - أ- جبهة (صدر) الموجة
 - ب- خطوط الأشعة
- س/ مالمقصود بأن الطاقة الكلية المحمولة في كل قوس تساوي الطاقة الكلية المحمولة في أي قوس

الموجات الكروية

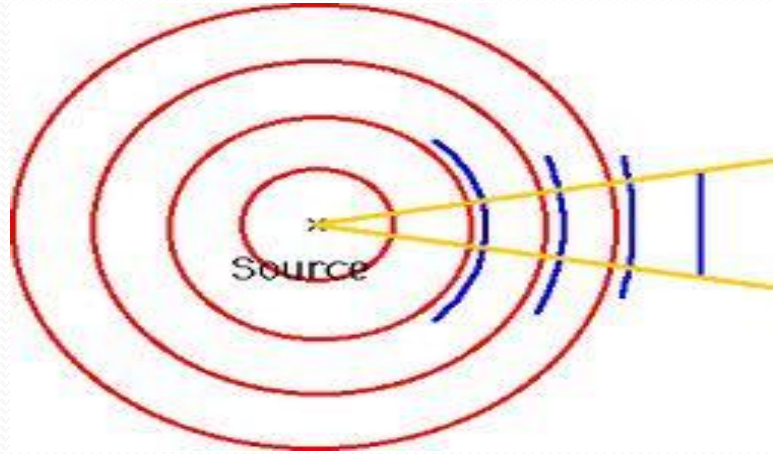
نستنتج من ذلك أن الشدة تتناسب عكسيا
مع مربع المسافة عن المصدر , و
بالتالي فكلما بعدنا عن مصدر الموجة
نلاحظ أن شدتها تقل إلى أن تختفي ,
وهذا يفسر عدم قدرتنا على الأستماع
لصوت القادم من مصدر بعيد.

$$P = \frac{E}{t}$$

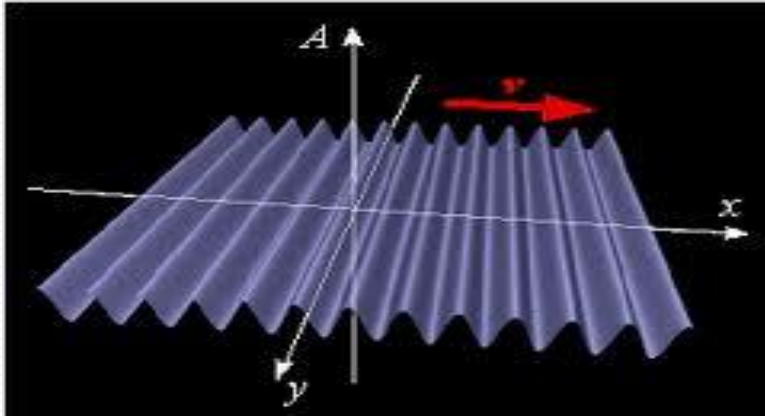
$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

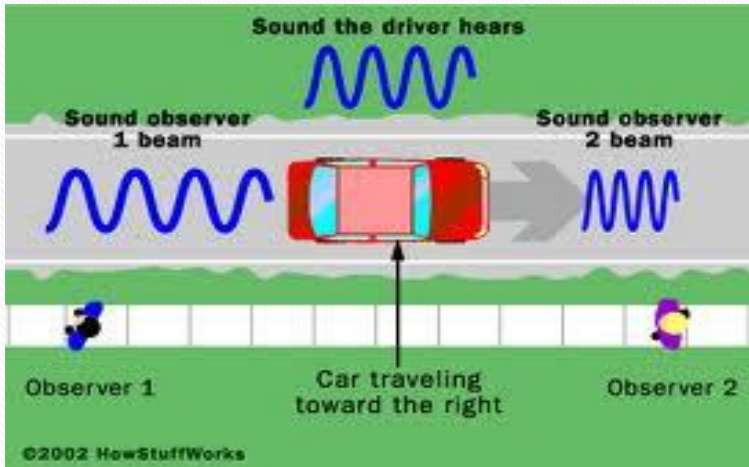
الموجات المستوية



إن تقدم الموجة الكروية يجعل مقدمة
الموجة كأنها مستوية .



ظاهرة دوبلر



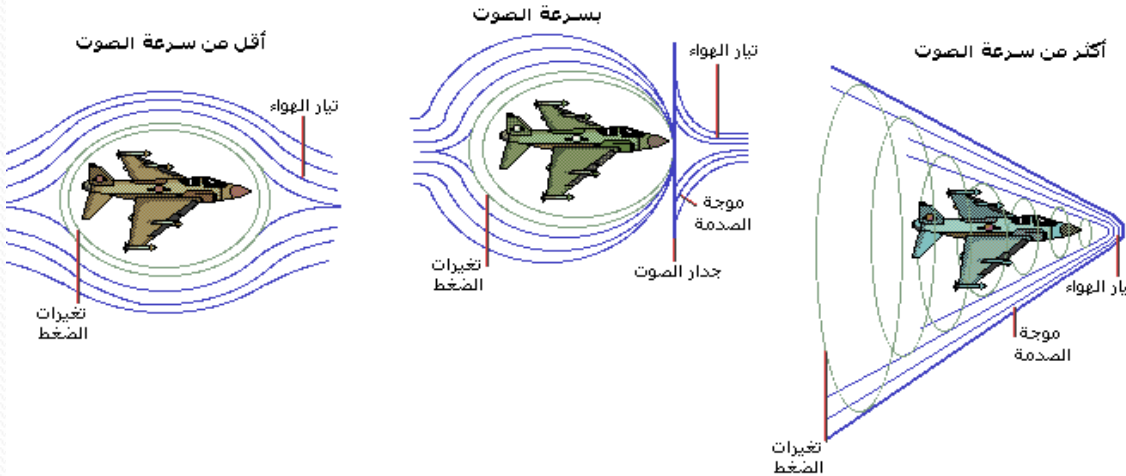
- س/ كيف تحدث ظاهرة دوبلر؟
- ما المقصود بالتردد الظاهري؟

$$\frac{f_o}{(v \pm v_o)} = \frac{f_s}{(v \pm v_s)}$$

حاجز الصوت



- س/ إشرح كيف يحدث كسر الطائرة لحاجز الصوت؟



الرنين في الأعمدة الهوائية

- س/ اشرح كيف تحدث ظاهرة الرنين في الأعمدة الهوائية؟

$$l = \frac{n\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = \frac{4l}{n}$$

- حيث $n=1,3,5,7,9$ هي عدد فردي

