

ورقة نشاط مطورة لبحث الأمواج المستقرة

نشاط (1): اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

س1- في تجربة ملد مع نهاية طليقة يصدر وتر أطوله $L = 20\text{cm}$ صوتاً أساسياً طول موجته λ تساوي:					
A	0.2 m	B	0.4 m	C	0.8 m
D	1.6 m				
س2- في تجربة الأمواج المستقرة العرضية على نهاية مقيدة تهتز رنانة بتواتر 250 Hz وتكون سرعة انتشار الاهتزاز في الوتر 50m.s^{-1} فيكون بعد البطن الثالث عن النهاية المقيدة مساوياً:					
A	0.25 m	B	0.3 m	C	0.15 m
D	0.1 m				
س3- سرعة انتشار الصوت في غاز ما $v = 22\text{m.s}^{-1}$ بالدرجة 20°C فتكون سرعة انتشار الصوت في الدرجة 899°C هي:					
A	5.5 m.s^{-1}	B	88 m.s^{-1}	C	11 m.s^{-1}
D	44 m.s^{-1}				
س4- وتر مرزق قطر مقطعه 0.1mm وكثافة مادته 10 وسرعة انتشار الاهتزاز العرضي فيه 100m.s^{-1} فتكون قوة شد الوتر F_T هي:					
A	$0.25\pi\text{ N}$	B	0.25 N	C	$\pi \times 10^4\text{ N}$
D	$\pi \times 10^6\text{ N}$				
س5- مزمار متشابه الطرفين طول $L = 0.5\text{m}$ يصدر صوتاً تواتره $f = 800\text{Hz}$ يحوي غاز بدرجة حرارة معينة حيث سرعة انتشار الصوت 100m.s^{-1} فتكون عدد أطوال الموجة التي يحويها المزمار هي:					
A	8	B	2	C	0.25
D	4				
س6- مزمار مختلف الطرفين يصدر صوتاً أساسياً تواتره 150 Hz فيكون تواتر مدروجه الخامس يساوي:					
A	30 Hz	B	450 Hz	C	750 Hz
D	1050 Hz				
س7- ثبت بإحدى شعبي رنانة كهربائية تواترها f طرف وتر له طول مناسب مشدود بنقل مناسب كتلته $m = 20\text{g}$ لتتكون أمواج مستقرة عرضية بمغزليين ولكي نحصل على أربعة مغازل نستبدل الكتلة m بكتلة m' مع الرنانة نفسها فتكون m' تساوي:					
A	80 g	B	5 g	C	16 g
D	24 g				
س8- يصدر وتر صوتاً أساسياً تواتره 120Hz فإذا زاد طول الوتر ثلاثة أضعاف ونقصت قوة الشد إلى الربع فإن تواتر الصوت الأساسي يساوي:					
A	40 Hz	B	30 Hz	C	20 Hz
D	10 Hz				
س9- انبوب هوائي مغلق سرعة انتشار الصوت في غاز داخله 320m.s^{-1} عندما نستخدم رنانة تواترها 200Hz فسمع أعلى صوت عندما يكون طول أقصر عمود هوائي فيه هي:					
A	10 cm	B	20 cm	C	30 cm
D	40 cm				
س10- مزمار متشابه الطرفين طول 0.5m يصدر صوتاً تواتره 200Hz يحوي غاز بدرجة حرارة $t = 127^\circ\text{C}$ يتنشر فيه الصوت بسرعة 100m.s^{-1} تقوم بتغيير درجة الحرارة لـ t' لتزداد عدد أطوال الموجة إلى الضعف وهو يصدر الصوت السابق نفسه فتكون t' هي:					
A	173°C	B	127°C	C	200°C
D	-173°C				
س11- وتر متجانس طول 0.25m كتلته 50 g ومشدود بقوة 4N فتكون سرعة انتشار الاهتزاز على طول الوتر هي:					
A	$\sqrt{5}\text{ m.s}^{-1}$	B	2 m.s^{-1}	C	$5\sqrt{2}\text{ m.s}^{-1}$
D	$2\sqrt{5}\text{ m.s}^{-1}$				

تم التحميل من موقع علوم للجميع

س12- وتر مشدود بقوة قدرها 10N تواتر صوته الأساسي 100 Hz طوله 0.5m فتكون كتلته m تساوي :

A	0.5 g	B	2 g	C	0.05 g	D	0.2 g
---	-------	---	-----	---	--------	---	-------

س13- عمود هوائي مغلق سرعة انتشار الصوت فيه 340 m.s^{-1} عندما تستخدم رنانة تواترها 170Hz ومن أجل الصوت الشديد الثاني يكون طول العمود الهوائي يساوي :

A	1 m	B	1.5 m	C	2 m	D	2.5 m
---	-----	---	-------	---	-----	---	-------

س14- ثبت بإحدى شعبي رنانة كهربائية تواترها $f=120\text{Hz}$ طرف وتر له طول مناسب مشدود بثقل مناسب كتلته m تتكون أمواج مستقرة عرضية بمغزليين ولكي نحصل على ثلاثة مغازل نستبدل الرنانة f برنانة f' مع الكتلة نفسها m فتكون f' يساوي :

A	180 Hz	B	240 Hz	C	360 Hz	D	80 Hz
---	--------	---	--------	---	--------	---	-------

س15- عمود هوائي مغلق استعمل لقياس سرعة انتشار الصوت فيه بواسطة رنانة تواترها 170Hz فسمع صوت أساسي عندما كان طول العمود الهوائي $L_1=0.5\text{m}$ وسمع المدروج الخامس التالي عندما كان طول العمود الهوائي $L_2=2.5 \text{ m}$ فتكون سرعة انتشار الصوت v هي :

A	324 m.s^{-1}	B	330 m.s^{-1}	C	331 m.s^{-1}	D	340 m.s^{-1}
---	------------------------	---	------------------------	---	------------------------	---	------------------------

س16- إذا كانت v_1 سرعة انتشار الصوت في غاز الآزوت ($N=14$) و v_2 سرعة انتشار الصوت في غاز الأوكسجين ($O=16$) فإن :

A	$v_2 = \frac{2v_1}{7\sqrt{2}}$	B	$v_1 = \frac{7v_2}{2\sqrt{2}}$	C	$v_2 = \frac{7v_1}{2\sqrt{2}}$	D	$v_1 = \frac{v_2}{2\sqrt{7}}$
---	--------------------------------	---	--------------------------------	---	--------------------------------	---	-------------------------------

س17- مزمار مختلف الطرفين طوله 30cm يصدر صوتاً أساسياً موقفاً للمدروج الثالث لمزمار آخر متشابه الطرفين طوله L' في الشروط نفسها فيكون :

A	20 cm	B	45 cm	C	5 cm	D	180 cm
---	-------	---	-------	---	------	---	--------

س18- مزمار متشابه الطرفين يكون فيه عقدتان البعد بينهما 40cm بدرجة حرارة 819°C فيكون تواتر الصوت الأساسي f هو :

A	826.25 Hz	B	286.5 Hz	C	682 Hz	D	862.5 Hz
---	-----------	---	----------	---	--------	---	----------

س19- مزمار ذو فم نهايته مغلقة يكون داخله عقدة واحدة فيه غاز درجة حرارته 40°C حيث سرعة انتشار الصوت فيه 220m.s^{-1} وتواتر الصوت الصادر 55Hz نسخن المزمار للدرجة 979°C فإذا أصدر المزمار الصوت السابق نفسه فإن طول الموجة الجديد المتكون هي :

A	4m	B	8m	C	10m	D	12m
---	----	---	----	---	-----	---	-----

س20- خيط مرز أفقي نربط أحد طرفيه برنانة كهربائية ويمرر على بكرة تنتهي بثقل مناسب لتكون نهايته مقيدة فإذا علمت أن طول الموجة 80cm وسعة اهتزاز المنبع $y_{\max}=3\text{cm}$ فتكون سعة الاهتزاز لنقطة تبعد 20cm عن النهاية المقيدة هي :

A	0.01 m	B	0.04 m	C	0.03 m	D	0.06 m
---	--------	---	--------	---	--------	---	--------

س21- تهتز شعبتا رنانة كهربائية بتواتر 45Hz ونصل إحدى الشعبتين بخيط مرز طوله 2m وكتلته 200g وعندما يهتز الخيط ومن أجل ثلاثة مغازل تكون قوة الشد F_T هي :

A	260 N	B	360 N	C	460 N	D	660 N
---	-------	---	-------	---	-------	---	-------

س22- عمود مفتوح يحوي غاز البعد بين صوتين متتالين فيه 18cm عندما استخدمت رنانة تواترها 100Hz فيكون سرعة انتشار الصوت فيه هي :

A	9 m.s^{-1}	B	18 m.s^{-1}	C	36 m.s^{-1}	D	72 m.s^{-1}
---	----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------

نشاط (6): صل العبارات A بما يناسبها من العبارات B:

B	A
2.5	يصدر وتر صوتاً أساسياً تواتره 180Hz فإذا زدنا طول الوتر ثلاثة أضعاف ونقصت قوة الشد إلى الربع فيصبح تواتر المدرج الثاني بالـ Hz هو:
320	عمود هوائي مفتوح سرعة انتشار الصوت فيه $340\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ عندما استخدمت رنانة تواترها 170Hz فيكون طول العمود الهوائي من أجل المدرج الثاني بالـ m هو:
2	مزمار متشابه الطرفين طولها 1m يصدر صوتاً تواتره 680Hz ينتشر فيه الصوت بسرعة $340\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ فتكون رتبة الصوت هي:
60	مزمار ذو لسان نهايته مفتوحة بجوي داخله عقدتان طول موجة الهواء داخله 2m فيكون طول المزمار بالـ m:
4	مزمار مختلف الطرفين بجوي غاز ($M_1=4\text{g}$) سرعة انتشار الصوت فيه $120\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ يصدر صوتاً أساسياً تواتره 160Hz نستبدل الغاز الأول بغاز آخر ($M_2=1\text{g}$) في درجة الحرارة نفسها فيكون تواتر الصوت الأساسي في هذه الحالة بالـ Hz هي:

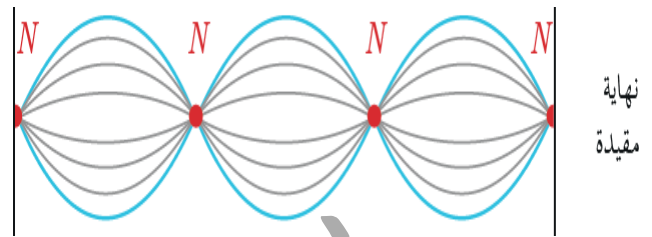
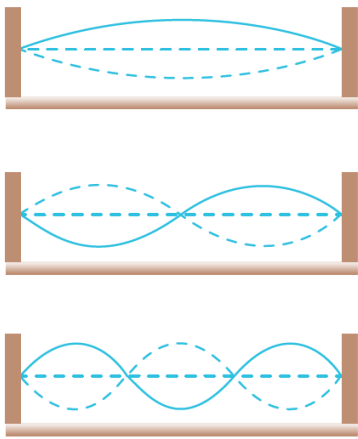
نشاط (7): صحح العبارات التالية:

- 1- في تجربة الأمواج المستقرة العرضية بعد البطن الثالث عن النهاية المقيدة $x = 3 \frac{\lambda}{2}$.
- 2- الكتلة الخطية لوتر مرز متجانس تعطى بالعلاقة: $\mu = \sqrt{\frac{F_T}{\lambda}} = \rho \pi r$.
- 3- المسافة بين عقدتين أو بطنين متتاليتين $3 \frac{\lambda}{4}$ وبين عقدة وبتن متتالين $\frac{\lambda}{2}$.
- 4- إذا كان تواتر الصوت الأساسي في مزمار متشابه الطرفين 20Hz فإن تواتر المدرج الثاني 10 Hz.
- 5- في العمود الهوائي المغلق يتكون بطن اهتزاز عند سطح الماء الساكن والمسافة بين مستويي الماء الواقفين للصوتين الشديدين المتتالين $\Delta L = \frac{\lambda}{4}$.

نشاط (8): فكر ثم أجب:

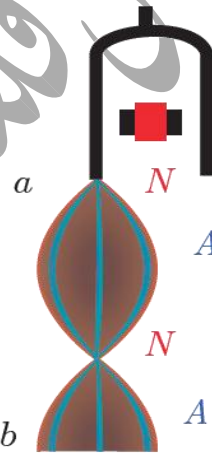
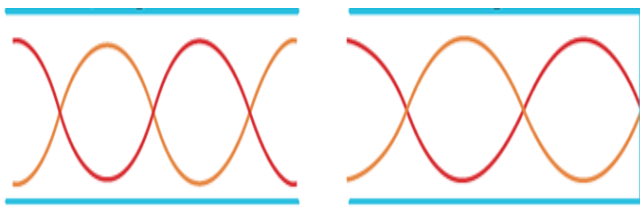
- 1- كيف نحصل على أمواج كهرومغناطيسية مستقرة باستخدام هوائي مرسل وحاجز معدني؟ ثم اشرح كيف يتم الكشف عن الحقل الكهربائي والحقل المغناطيسي؟ وماذا يتشكل عند الحاجز.
- 2- كيف يمكن توليد الاهتزاز العرضي فيزيائياً باستخدام سلك نحاسي مشدود بقوة شد مناسبة.
- 3- ما هما شرطتا التجاوب في تجربة ملد على نهاية مقيدة.
- 4- ما هي العوامل المؤثرة في سرعة انتشار الاهتزاز العرضي في وتر مرز مشدود.
- 5- كيف يمكن للمزمار أن يصدر مدرجاته المختلفة.

نشاط (9): أجب من خلال الشكل:



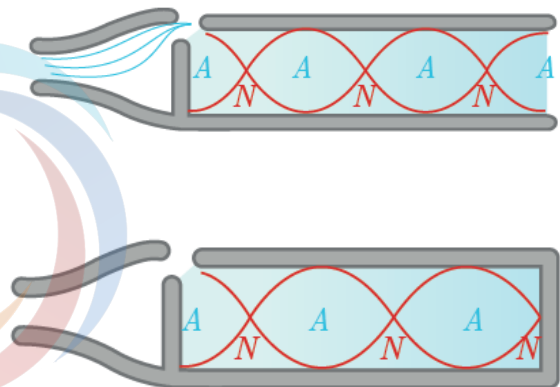
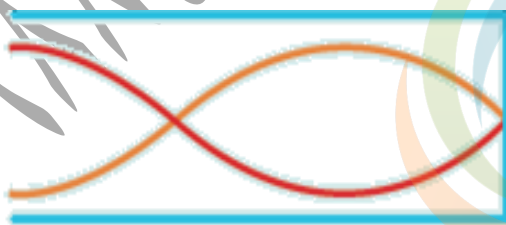
حدد طول وعدد المغازل في كل وتر ثم تواتر كل وتر بدلالة تواتر الصوت الأساسي

حدد أبعاد العقد والبطون عن النهاية المقيدة



ميز العمود الهوائي المغلق من المفتوح، وما طول وتواتر كل عمود، وما هي رتبة المدروج، وما شكل علاقة الطول والتواتر من أجل الصوت الأساسي.

حدد أبعاد العقد والبطون عن النهاية الطليقة



ما طول العمود الهوائي المغلق إذا كان طول الموجة الصوتية $\lambda = 20\text{cm}$.

ميز المزمارة المشابهة عن المختلف الطرفين، وما هو طول وتواتر كل مزمارة، وما هي رتبة الصوت، وما شكل علاقة الطول والتواتر من أجل الصوت الأساسي.

نشاط (10): قارن بين كل من :

- 1- عقد الاهتزاز و بطون الاهتزاز في الأمواج المستقرة العرضية لوتر مرنب نهايته مقيدة من حيث :سعة الاهتزاز _ كيفية تلاقي الموجة الواردة والمنعكسة _ أبعادها عن النهاية المقيدة _ العدد الصحيح n .
- 2- تواتر المدرج الثالث لعمود هوائي مغلق ومفتوح .
- 3- طول وتواتر وعدد المغازل عندما ننقر وتر مشدود الطرفين من : منصفه _ ربعه _ سدسه _ ليهتز الوتر اهتزازاً حراً .
- 4- معادلة المطال للموجة الواردة والمنعكسة الجيبية المتقدمة لنتطة n من نقاط الوتر تبعد مسافة x عن النهاية المقيدة .

نشاط (11): علل ما يلي :

- 1- في الأمواج المستقرة الطولية في نابض مرنب بطون الاهتزاز هي عقد للضغط وعقد الاهتزاز هي بطون للضغط .
- 2- سماع صوت شديد عندما تتولد أمواج مستقرة طولية في عمود هوائي مغلق باستخدام رنانة لها تواتر مناسب .
- 3- القناة السمعية في أذن الانسان عمود هوائي مغلق .
- 4- في العمود الهوائي المغلق لا يمكن الحصول على المدرجات ذات العدد الزوجي .

نشاط (12): عرف ما يلي :

الموجة المستقرة العرضية في وتر مرنب _ المزمار _ الوتر المشدود _ العمود الهوائي المغلق والمفتوح .

نشاط (13): حل المسائل التالية:

المسألة الأولى: مزمار متشابه الطرفين طوله 3m يحوي هواء في درجة مناسبة حيث سرعة انتشار الصوت فيه $330\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ وطول موجة الصوت البسيط الصادر 3m والمطلوب:

- 1- البعد بين بطنين متاليين .
- 2- تواتر الصوت البسيط الصادر عن المزمار .
- 3- طول مزمار آخر مختلف الطرفين يحوي هواء في درجة الحرارة نفسها يصدر صوتاً أساسياً موقتاً للصوت الصادر عن المزمار السابق .

المسألة الثانية: وتر مشدود كتلته 10g كتلته الخطية $10^{-2}\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$ يهتز بالتجاوب مع رنانة كهربائية مكوناً مغزليين والمطلوب:

- 1- احسب طول الوتر .
- 2- احسب طول موجة الاهتزاز .
- 3- حدد أبعاد العقد والبطون عن النهاية المقيدة .

المسألة الثالثة: مزمار ذو فم نهايته مغلقة طوله L يحوي هواء في درجة حرارة معينة حيث سرعة انتشار الصوت 320m.s^{-1} وتواتر صوته الأساسي 160Hz والمطلوب:

1- طول موجة الصوت البسيط الصادر عن المزمار. 2- طول المزمار.

3- احسب طول مزمار آخر ذو فم نهايته مفتوحة تواتر صوته الأساسي مساو لتواتر الصوت البسيط السابق في الشروط نفسها.

المسألة الرابعة: وتر طوله 1m كتلته 20g مشدود بقوة 2N يهتز بالتجاوب مع هزازة كهربائية والمطلوب:

1- الكتلة الخطية للوتر. 2- سرعة انتشار الاهتزاز على طول الوتر. 3- تواتر الصوت الأساسي الذي يصدره الوتر.

المسألة الخامسة: وتر مشدود طوله 2m كتلته 20g نجعله يهتز بالتجاوب بواسطة هزازة تواترها 50Hz فإذا علمت أن طول الموجة المتكونة فيه 0.5m والمطلوب:

1- عدد المغازل المتكونة على طول الوتر. 2- الكتلة الخطية للوتر. 3- سرعة انتشار الاهتزاز في الوتر.

4- قوة الشد المطبقة على الوتر.

المسألة السادسة: وتر مشدود كتلته 16g يهتز بالتجاوب بواسطة رنانة كهربائية تواترها 50Hz بحيث يتشكل فيه أربعة مغازل فإذا علمت أن سرعة انتشار الاهتزاز في الوتر 20m.s^{-1} والمطلوب:

1- طول موجة الاهتزاز. 2- طول الوتر. 3- قوة الشد المطبقة على الوتر.

المسألة السابعة: يمرر تيار نبضه 1000rad.s^{-1} في سلك نحاسي مشدود طوله 50cm وكتلته الخطية 2g.m^{-1} ونجعل منتصفه بين قطبي مغناطيس نصوي بحيث يعامد السلك خطوط الحقل المغناطيسي فيهتز بالتجاوب مكوناً مغزلاً واحداً احسب قوة الشد.

المسألة الثامنة: رنانة كهربائية تواترها 100Hz نصل إحدى شعبتيها بوتر طوله 1m ونشده بقوة 5N فيهتز بالتجاوب مكوناً مغزلاً واحداً احسب:

1- كتلة الوتر. 2- سرعة انتشار الاهتزاز العرضي في وتر. 3- قوة الشد التي تجعل الوتر يهتز بأربعة مغازل مع الرنانة نفسها.

المسألة التاسعة: مزمار ذو فم نهايته مغلقة يحوي غاز الأوكسجين سرعة انتشار الصوت فيه 324m.s^{-1} يصدر صوتاً أساسياً تواتره 162Hz والمطلوب: 1- احسب طول المزمار.

2- نستبدل غاز الأوكسجين بغاز الهيدروجين في درجة الحرارة نفسها احسب تواتر الصوت الأساسي الذي يصدره المزمار في هذه الحالة.

_____ انتهت الأسئلة _____

ندعوكم للانضمام إلى قناتنا على التيلغرام: قناة زاد للفيزياء والكيمياء. ومجموعة زاد للفيزياء والكيمياء.

تم التحميل من موقع علوم للجميع

<https://www.3lom4all.com>