

## المصطلح العلمي

الموجه	1- انتقال الحركة الاهتزازية عبر جزيئات الوسط
حركة دوريه	2- الحركة الاهتزازية التي تكرر نفسها في فترات زمنية متساوية
حركه توافقيه	3- حركه اهتزازيه تتناسب فيها القوة المعيده (الارجاج) طرديا مع الإزاحة الحادثة للجسم وتكون دائما في اتجاه معاكس لها
السعه	4- نصف المسافة بين ابعده نقطتين يصل اليها الجسم المهتز 5- اكبر ازاحه للجسم عن موضع سكونه (اتزانه)
التردد	6- عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة
الزمن الدوري	7- زمن دوره كامله
سرعه زاويه	8- مقدار الزاوية التي يسمحها نصف القطر في الثانية
الموجات المستعرضة	10- هي موجات تكون فيها حركة جزيئات الوسط عموديه على اتجاه انتشار الموجه
الموجات الطولية	11- هي موجات تكون فيها حركه الجزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجه
الطول الموجي	12- المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتالين أو أي نقطتين متتاليتين لهما نفس الطور.
القمة	13- أعلى نقطة يصل اليها الاضطراب الموجي
القاع	14- أسفل نقطة يصل اليها الاضطراب الموجي
الصوت	15- أي اضطراب ينتقل في الوسط نتيجة اهتزازة
انعكاس الصوت	16- ارتداد الصوت عندما يقابل سطحاً عاكساً
صدى الصوت	17- تكرار سماع الصوت الأصلي نتيجة انعكاس الموجات الصوتية
تركيز الصوت	18- انعكاس الصوت عن سطح مقعر وتجمعه في بؤرة تعمل على وضوح الصوت وشدته
نقل الصوت بالأنابيب	19- جمع الطاقة الصوتية ونقلها باستخدام مواد ذات معاملات امتصاص صغيرة .
انكسار الصوت	20- تغيير مسار موجات الصوت عند انتقالها بين وسطين مختلفي الكثافة
التراكب	21- التقاء موجتان او اكثر في الوسط نفسه من نفس النوع .
نقطه تراكب	22- النقطة التي تتجمع عندها الموجات المترابكة .
مبدأ التراكب	23- الإزاحة الكلية عند نقطة التراكب تكون مساوية لمجموع الازاحات لهذه الموجات
التداخل	24- تراكب بين مجموعة من الموجات من نفس النوع لها نفس التردد والسعة .
تداخل هدام	25- عندما تتداخل القمم مع القيعان (بالنسبة للأمواج المستعرضة ) و التضاضعات مع التخلخلات ( بالنسبة للأمواج الطولية)
تداخل بناء	26- عندما تتداخل القمم مع القمم و القيعان مع القيعان ( بالنسبة للأمواج المستعرضة ) و التضاضعات مع التضاضعات و التخلخلات مع التخلخلات ( بالنسبة للأمواج الطولية)
ضربات	27- تراكب موجتين لهما نفس السعة تختلف في التردد او التوافقية (يعلو الصوت ثم ينخفض)
الحيود	28- انحناء الموجات حول حافة حادة او عند نفاذها من فتحة صغيرة بالنسبة الى طولها الموجي .
موجه موقوفة	29- موجات تنشأ من تراكب قطارين من الموجات متمثلين في التردد والسعة ولكنهما يسيران في اتجاهين متعاكسين .
طول الموجه الموقوفة	30- ضعف المسافة بين عقدتين متتاليتين أو بطنين متتالين
الرنين	31- اهتزاز جزيئات الوسط بسعة عظمى نتيجة تأثيرها بمصدر يهتز بتردد يساوي احد ترددات النغمة الأساسية .
البطن	32- موضع في الموجه الموقوفة يكون عنده سعة الاهتزازة أكبر ما يمكن
العقدة	33- موضع في الموجه الموقوفة تكون عنده سعة الاهتزازة لجزيئات الوسط صفرا

## علل لما يأتي تعليلا علميا

1. موجات الصوت موجات ميكانيكية . لانها تحتاج لوسط مادي
2. يستخدم رواد الفضاء أجهزة لاسلكية على سطح القمر لان الصوت لا ينتقل في الفراغ
3. كلما زاد تردد الموجة في وسط يقل الطول الموجي لها لان التردد يتناسب عكسيا مع الطول الموجي عند ثبات السرعة
4. ينتشر الصوت في الغازات على شكل موجات طولية فقط لضعف التماسك بين جزيئاتها
- 5- تستمر كرة البندول في الحركة عند موضع الاتزان رغم أن قوة الارجاع منعدمة بسبب تحول طاقة الوضع الى طاقة حركة او بالقصور الذاتي
- 6- ليست كل حركة اهتزازية حركة توافقية بسيطة لان الحركة التوافقية تكون فيها قوة الارجاع متناسبة طرديا مع الازاحة وتعكسها في الاتجاه
- 8- تتكون الأمواج الموقوفة في الأوتار المشدودة المهترئة بسبب تراكب قطارين من الموجات متماثلين في التردد والسعة ولكنهما يسيران في اتجاهين متعاكسين
- 9- أقل تردد يصدره وتر مشدود يهتز هو تردد نغمته الأساسية لان الوتر ينقسم الى اقل عدد من القطاعات ( n=1 ) حيث ( f<sub>n</sub> )
- 10- يستخدم انعكاس الصوت في الكشف عن أسراب السمك في البحار والمحيطات 0 بسبب اصدار الموجات فوق صوتية واستقباله لها ( صدى الصوت ) فيمكن تحديد اماكن تجمع الاسماك
- 11- تزود دور العبادة ( المساجد ) والقاعات الكبرى بجران وأسقف مقعرة الشكل لكي يحدث تركيز وتقوية للصوت بسبب الانعكاس
- 12- قدرة الخفاش على الطيران ليلا بسبب اصداره للموجات فوق صوتية واستقباله لها ( صدى الصوت )
- 13- تقدير عمق البحار وتقدير بُعد الأجسام في المياه 0 بسبب استخدام صدى الصوت
- 14- عدم سماع الصوت أحيانا بالرغم من اهتزاز الأجسام 0 بسبب حدوث تداخل هدام للموجات المتداخلة
- 15- اذا قل طول وتر الى النصف وقلت قوة الشد الى الربع فان تردد الوتر لا يتغير؟ لان النقص في الشد يقابله نقص في الطول بنفس القيمة والعلاقة بينهم طردية ( f ∝ L√T )
- 16- حيود الصوت اوضح من حيود الضوء لان الطول الموجي للصوت اكبر من الطول الموجي للضوء
- 17- تسمى الموجات الناتجة من تراكب موجة ساقطة واخرى منعكسة بالموجات الموقوفة بسبب تراكب قطارين من الموجات متماثلين في التردد والسعة ولكنهما يسيران في اتجاهين متعاكسين
- 18- يشترط لحدوث صدى الصوت الاتقل المسافة عن 17م لان الاذن لا تستطيع ان تميز بين الصوت وصداءه في زمن اقل من 0.1 ثانية
- 19- الصدى حالة خاصة من الانعكاس لأنه له شروط لحدوثه وهي لا تقل المسافة عن 17م والزمن لا يقل عن 0.1 ثانية
- 20- سرعة الصوت في الهواء اقل من CO<sub>2</sub> لان كثافة الهواء اكبر من كثافة CO<sub>2</sub>
- 21- حدوث انكسار للصوت عند مروره بين وسطين مختلفين الكثافة لان سرعة الصوت تتغير مع تغير كثافة الوسط
- 22- انكسار الصوت في الهواء الملامس لسطح الارض بسبب اختلاف كثافة الهواء الملامس لسطح الارض عن طبقات الهواء
- 23- الزمن الدوري لناقض مرن اكبر من الزمن الدوري لناقض قاس لان ثابت المرونة للمرن اقل من القاس ( T ∝ 1/√K )
- 24- الزمن الدوري لبندول عند قمة جبل قيمته اكبر من الزمن الدوري لنفس البندول عند سطح الارض لأنه كلما قلت الجاذبية زاد الزمن الدور ( تناسب عكسي بين الزمن الدوري والجذر التربيعي للعجلة )
- 25 - عند سقوط شعاع صوتي عموديا على سطح عاكس ينعكس على نفسه لان زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = 0

- ما هو الشرط اللازم لكي يحدث كل من:

- 1- الموجة الطولية : وجود وسط مادي ( هواء )
- 2- صدى الصوت: المسافة لاتقل عن 17م والزمن لا يقل عن 0.1 ثانية
- 3- الصوت: اضطراب في الوسط
- 4- التداخل البناء: التقاء قمة مع قمة او قاع مع قاع
- 5- التداخل الهدام : التقاء قمة مع قاع او قاع مع قمة
- 6- الحيواد واضح :فتحة مرور الصوت صغيرة تعادل الطول الموجي



تم التحليل من: <http://www.ykuwait.net>  
TELEGRAM: @ykuwait\_net\_home

- ما العوامل التي يتوقف عليها كلا من :

- 1- سرعة الانتشار الموجي كثافة الوسط - درجة الحرارة - مرونة الوسط
- 2- تردد الاوتار طول الوتر- قوة الشد - كتلة وحدة الاطوال
- 3- الزمن الدور لنابض الكتلة - ثابت النايبض
- 4- الزمن الدور لبندول طول الخيط - عجلة الجاذبية

- ما هي النتائج المترتبة على كل من :

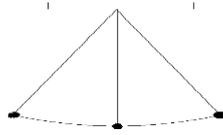
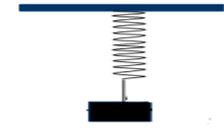
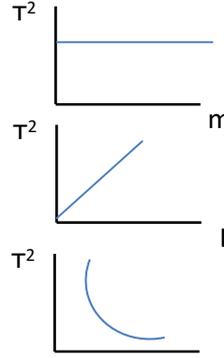
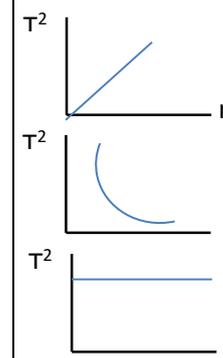
- 1- عندما تنتقل موجة من وسط الى اخر يحدث انكسار للموجة
- 2- عندما يزداد تردد الموجة الى الضعف في نفس الوسط يقل الطول الموجي للنصف
- 3- للزمن الدوري عندما يزداد طول الخيط في البندول الى 4 اضعاف يزداد الزمن الدوري للضعف
- 4- للزمن الدوري عندما تزداد كتلة الكرة في البندول الى 4 اضعاف لا يتغير
- 5- للزمن الدوري عندما تزداد كتلة الكرة في النايبض الى 9 اضعاف يزداد الزمن الدوري ثلاثة امثال
- 6- للزمن الدوري عندما يزداد ثابت النايبض في النايبض الى 4 اضعاف يقل الزمن الدوري للنصف
- 7- لسرعة الصوت في الوسط الواحد ثابتة لا تتغير
- 8- للزمن الدوري لبندول بسيط إذا زاد طول خيطه لأربعة أمثال ما كان عليه . يزداد طوله إلى المثلث  $T \propto \sqrt{L}$
- 9- لتردد بندول بسيط يهتز علي سطح الأرض عندما يهتز نفس البندول علي سطح القمر . يقل التردد بسبب نقص عجلة الجاذبية الأرضية
- 10- انتقال موجة صوتية من الهواء إلي الماء . تنكسر بزواوية انكسار أكبر من زاوية السقوط لان سرعة الصوت في الماء اكبر من سرعة الصوت في الهواء
- 11- عند سقوط موجات الصوت علي سطح الحديد أو الخشب . تنعكس لان الموجات الصوتية ترتد عند السطح الصلب
- 12- عند سقوط موجات الصوت علي سطح من الصوف أو القماش يمتص الطاقة الصوتية لان الصوف أو القماش معامل امتصاصه للصوت كبير
- 13- لتردد الوتر المهتز إذا زادت قوة الشد إلي أربعة أمثال ما كانت عليه . يزيد إلى مثلين ما كان  $f \propto \sqrt{T}$
- 14- لتردد الوتر المهتز إذا قلت كتلة وحدة الأطوال إلي ربع ما كانت عليه . يزيد إلى مثلي ما كان عليه  $f \propto \frac{1}{\sqrt{\mu}}$

اذكر وظيفة كلا من :

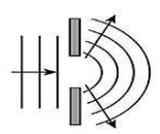
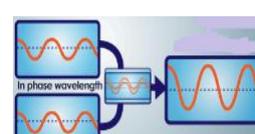
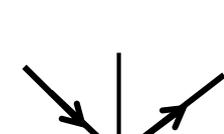
- 1- انبوية كونيك تداخل الصوت
- 2- البندول البسيط حساب الزمن الدوري- عجلة الجاذبية

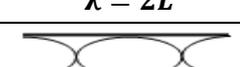
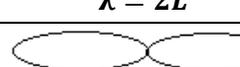
قارن في الجدول التالي بين

الموجات المستعرضة	الموجات الطولية	وجه المقارنة
عمودي علي اتجاه انتشار الموجه	مع اتجاه انتشار الموجه	اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط
تتكون من قمم و قيعان	تتكون من تضاعطات و تخلخلات	(النّوَبن )
المسافه بين قمتين متتاليتين او قاعين متتالين	المسافه بين مركزي تضاعطتين متتالين او مركزي تخلخلين متتالين	الطول الموجهي
		شكّل الموجه

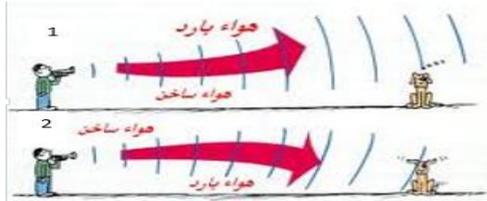
البندول	الناضض	
		الرسم
$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	القانون
-2 عجلة الجاذبية -1 طول الخيط	-2 ثابت الناضض -1 الكتلة	العوامل التي يتوقف عليها
$F = -mg \sin \theta$	$F = -KX$	القوة المؤثرة
		العلاقة البيانية

في الجدول التالي حدد اسم الظاهرة

				
حيود	تداخل	انكسار	انعكاس	اسم الظاهرة
				سبب حدوثها

الاعمدة المغلقة	الاعمدة المفتوحة	الرنين في الاوتار	المقارنة
 $L = \frac{\lambda}{4}$ $\lambda = 4L$	 $L = \frac{\lambda}{2}$ $\lambda = 2L$	 $L = \frac{\lambda}{2}$ $\lambda = 2L$	الأساسية المنظمة
 $L = \frac{3\lambda}{4}$ $\lambda = \frac{4L}{3}$	 $L = \lambda$ $\lambda = L$	 $L = \lambda$ $\lambda = L$	الأولى التوافقية المنظمة
 $L = \frac{5\lambda}{4}$ $\lambda = \frac{4L}{5}$	 $L = \frac{3\lambda}{2}$ $\lambda = \frac{2L}{3}$	 $L = \frac{3\lambda}{2}$ $\lambda = \frac{2L}{3}$	الثانية التوافقية المنظمة
1 : 3 : 5	1 : 2 : 3	1 : 2 : 3	النسبة بين الأطوال
تساوي عدد العقد	تساوي عدد العقد	تساوي عدد اليطون	رتبة الرنين

## نشاط عملي



أ- الشكل المقابل يوضح احدي خواص الموجات الصوتية وهي خاصية انكسار الصوت

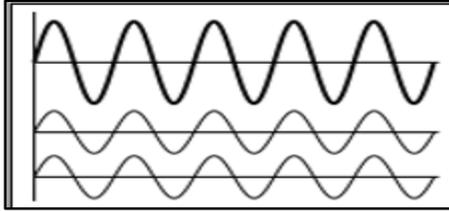
- تحدث هذه الظاهرة بسبب اختلاف سرعة الصوت أو درجة الحرارة..... بين طبقات الهواء المختلفة

ب - الشكل المقابل: يوضح ظاهرة التداخل في موجات الصوت

يسمي هذا النوع بالتداخل بناء

وينتج عن هذا النوع من التداخل حدوث ...تقوية للصوت...

اذكر القانون المستخدم لحساب فرق المسير لهذا النوع  $\Delta S = n\lambda$

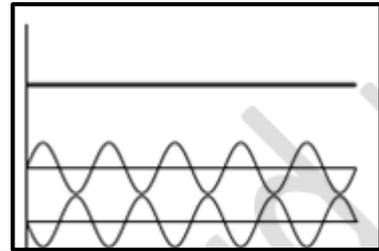


ج - الشكل المقابل: يوضح ظاهرة التداخل في موجات الصوت

يسمي هذا النوع بالتداخل هدام

وينتج عن هذا النوع من التداخل حدوث انعدام الصوت

اذكر القانون المستخدم لحساب فرق المسير لهذا النوع  $\Delta S = (2n + 1) \frac{\lambda}{2}$



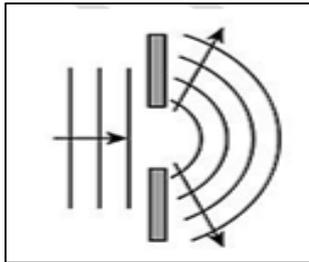
د - الشكل المقابل: يوضح احدي ظواهر الموجات الصوتية

- تسمى هذه الظاهرة حيود

- تحدث هذه الظاهرة عند مرور الصوت خلال فتحة ضيقة

- تزداد هذه الظاهرة وضوحا كلما كان اتساع الفتحة صغيرة

- يمكن التحقق من هذه الظاهرة عمليا باستخدام حوض التموجات



هـ - الشكل المقابل:

يمثل حركة نابض يتحرك علي مستوي أفقي .

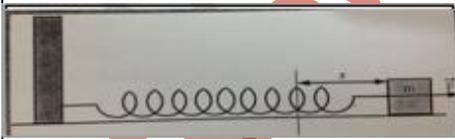
فعندما نقوم بشد الكتلة بقوة ( F ) فإنها تتحرك مبتعدة عن موضع

الاتزان مسافة مقدارها ( X ) ، فإذا أفلت النابض فإن :

- الحركة التي يتحركها النابض تسمى حركة توافقية بسيطة

- خصائص هذه الحركة السعة و التردد و الزمن الدوري

- وفي هذه الحركة تكون قوة الإرجاع تتناسب طرديا مع الإزاحة وتعاكسها في الاتجاه .



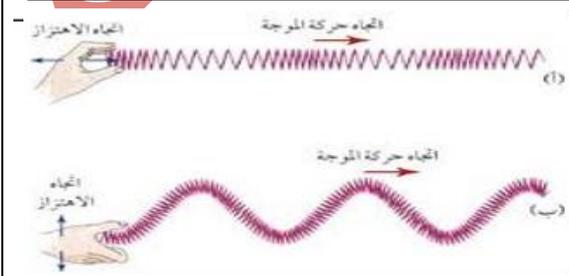
ز - في الشكل الذي أمامك

- الموجة ( أ ) تسمى موجة طولية

وذلك لأن الإزاحة في نفس اتجاه الحركة

- الموجة ( ب ) تسمى موجة مستعرضة

وذلك لأن الإزاحة عمودية على اتجاه الحركة



## ملاحظات هامة

- 1- في الحركة الاهتزازية جزيئات وسط لا تنتقل بينما الطاقة تنتقل
- 2- الصوت والضوء شكلان من اشكال الطاقة تنتقل بشكل موجي
- 3- المركبة الأفقية لقوة الارجاع تكون اشارتها سالبة لانها تكون عكس اتجاه الحركة
- 4- تنتشر الموجات في خط مستقيم وفي جميع الاتجاهات
- 5- اذا كان الوسط الذي يسقط عليه الصوت صلبا يزداد الجزء المنعكس من الصوت
- 6- اذا كان الجزء الذي يسقط عليه الصوت ليينا مثل الصوف او القماش يزداد الجزء الممتص من الصوت
- 7- في المساجد تكون الاسقف والمحراب على شكل مقعر حتى يحدث تقويه للصوت
- 8- الموجة هي اضطراب ينتشر وتقوم بنقل الطاقة في اتجاه انتشارها دون أن تنتقل الجزيئات
- 9- المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين أو أى نقطتين متتاليتين لهما نفس الطور تسمى الطول الموجي
- 10- حاصل ضرب التردد في الزمن الدوري يساوى الواحد الصحيح بينما حاصل ضرب التردد في الطول الموجي يساوى السرعة
- 11- حسب مبدأ تراكب الموجات اذا وقعت نقطة تحت تأثير موجتين في نفس الوقت فان ازاحتها تساوى مجموع الازاحتين
- 13- موضع في الموجة الموقوفة تكون عنده سعة الاهتزازة أكبر مايمكن البطن
- 14- موضع في الموجة الموقوفة تكون عنده سعة الاهتزازة لجزيئات الوسط تساوى صفرا هو العقدة
- 15- ضعف المسافة بين بين عقدتين متتاليتين أو بطنيين متتاليين هو طول الموجة الموقوفة
- 17- عندما يتذبذب عمود هوائى مغلق تتكون عند الطرف المغلق عقدة وعند الطرف المفتوح بطن
- 30- يكون اتجاه انتشار الطاقة في الحركة الموجية المستعرضة عمودي على اتجاه حركة الجزيئات .
- 30- يكون اتجاه انتشار الطاقة في الحركة الموجية الطولية في نفس اتجاه حركة الجزيئات .
- 32- ينتشر الصوت في الأوساط المادية ولا ينتشر في الفراغ
- 33- الشروط اللازم توافرها لحدوث صدى الصوت :
- أن تكون المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس لا تقل عن 17 متر
- بحيث تكون الفترة الزمنية بين سماع الصوت الأصلي وسماع صدى الصوت لا تقل عن 0.1 ثانية

## 6- من الرسم المقابل اوجد

الوسط الاكبر كثافة هو ( أ )

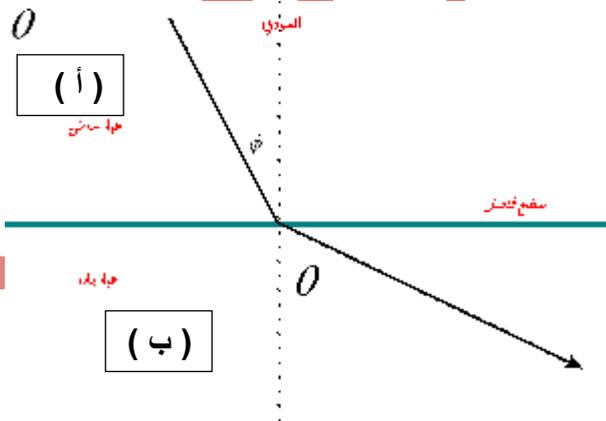
وتكون سرعة الصوت فيه اقل

وتكون زاوية السقوط اقل

الوسط الاقل كثافة هو ( ب )

وتكون سرعة الصوت فيه اكبر

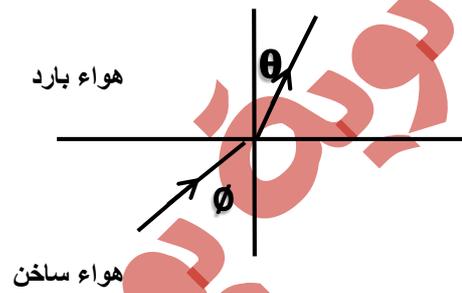
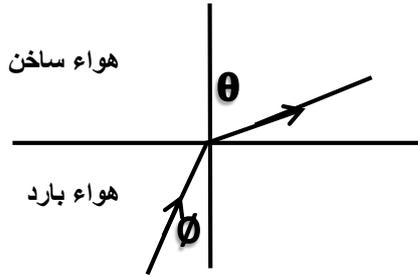
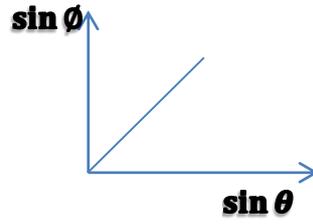
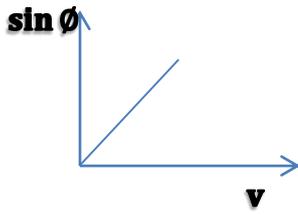
وتكون زاوية الانكسار فيه اكبر



- أرسم العلاقة البيانية بين كل مما يأتي مع كتابة ما يساويه الميل :

3 - التردد ومقلوب الطول الموجي $f$ $1/\lambda$ الميل = .....	2- سرعة إنتشار موجة والتردد في الوسط الواحد $v$ $f$ الميل = .....	1- سرعة إنتشار موجة والتردد في أوساط مختلفة $v$ $f$ الميل = .....
5- عدد الاهتزازات والزمن $N$ $t$ الميل = .....	4- السرعة الزاوية والتردد $w$ $f$ الميل = .....	
7- السرعة الزاوية ومقلوب الزمن الدوري $w$ $1/T$ الميل = .....	6- التردد ومقلوب الزمن الدوري $f$ $1/T$ الميل = .....	
$T$ $1/\sqrt{g}$	$T$ $\sqrt{g}$	$T$ $\sqrt{L}$
$T$ $1/\sqrt{k}$	$T$ $\sqrt{k}$	$T$ $\sqrt{m}$
$F$ $1/\sqrt{\mu}$	$f$ $\sqrt{\mu}$	$F$ $\sqrt{T}$

## انكسار الصوت



الانكسار الصوتي ليلا

الانكسار الصوتي نهارا

لذلك تسمع الاصوات نهارا اقل وضوحا من سماعها ليلا

الانكسار	الحيود
يحدث بين وسطين مختلفين الكثافة	يحدث في نفس الوسط
تغيير مسار موجات الصوت عند انتقالها بين وسطين مختلفي الكثافة	انحناء الموجات حول حافة حادة او عند نفاذها من فتحة صغيرة بالنسبة الى طولها الموجي .
سرعة الصوت تتغير	سرعة الصوت لا تتغير

<p>1- نوع التداخل <b>بناء</b></p> <p>2- يحدث نتيجة التقاء قمة بقمة أو قاع بقاع</p> <p>3- تكون الإزاحة الكلية تساوي مجموع الإزاحتين ويؤدي إلي نقاط عظمى للإزاحة</p> <p>4- شروط حدوثه حيث <math>n = 1, 2, 3</math></p>	<p>1- نوع التداخل <b>هدمي</b></p> <p>2- يحدث نتيجة التقاء قمة بقاع أو قاع بقمة</p> <p>3- تكون الإزاحة الكلية تساوي طرح الإزاحتين ويؤدي إلي نقاط سكون</p> <p>4- شروط حدوثه حيث <math>n = 1, 2, 3</math> ، صفر</p>
<p>يقل الانحناء (الحيود) عندما تكون أوسع الفتحة أكبر من طول الموجة</p>	<p>زيادة الانحناء (الحيود) عندما تكون أوسع الفتحة أصغر من طول الموجه أو يساويها</p>

القانون		وحدة القياس	
الزمن الدوري	$T = \frac{t}{N} = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$	s	
التردد	$f = \frac{N}{t} = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$	Hz	
السرعة الزاوية	$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \frac{v}{r}$	R/s	
<b>الحركة التوافقية البسيطة</b>			
الازاحة	$y = A \sin(\omega t)$	m او Cm	
سرعة الانتشار	$v = \lambda f = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$	m/s <sup>2</sup>	
تردد وتر	$f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ $\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} = \sqrt{\frac{\mu_2}{\mu_1}} = \frac{L_2}{L_1}$	HZ	
صدى الصوت	$V = \frac{2d}{t}$	m/s	
<b>الاعمدة المغلقة</b>		<b>الاعمدة المفتوحة</b>	
الطول الموجي	$\lambda = \frac{4L}{(2n+1)}$	الطول الموجي	$\lambda = \frac{2L}{n}$
التردد	$f_n = \frac{(2n+1)v}{4L}$	التردد	$f_{n-1} = \frac{nv}{2L}$
n = 0, 1, 2, 3, 4, 5		n = 1, 2, 3, 4, 5	

## مسائل محلولة

1 - قطعت موجة صوتية ترددها Hz ( 200 ) ملعب لكرة القدم طولة m (91) خلال زمن قدره s ( 0.27 ) احسب مقدار كل من :

أ- سرعة الموجة      ب- طول الموجة      ج- الزمن الدوري

$$f - v = \frac{d}{t} = \frac{91}{0.27} = 337.04 \text{ m/s}$$

$$\text{ب} - \lambda = \frac{v}{f} = \frac{337.04}{200} = 1.685 \text{ m}$$

$$\text{ج} - T = \frac{1}{f} = \frac{1}{200} = 5 \times 10^{-3} \text{ s}$$

2 - تنتقل موجة ماء في بركة مسافة m ( 3.4 ) خلال زمن قدرة s ( 1.8 ) فإذا كان الزمن الدوري للاهتزازة

الواحدة يساوي s ( 1.1 ) فأحسب أ- سرعة انتشار موجات الماء في البركة      ب- الطول الموجي لهذه الموجات داخل البركة

$$f - v = \frac{d}{t} = \frac{3.4}{1.8} = 1.89 \text{ m/s}$$

$$\text{ب} - \lambda = \frac{v}{f} = vxT = 1.89 \times 1.1 = 2.077 \text{ m}$$

- 3- أطلق نواف صوتا عاليا في اتجاه حائط راسي يبعد عنه مسافة ( 450 ) m وسمع صدي الصوت واضحا بعد مرور زمن قدره ( 2.6 ) s احسب : أ- سرعة صوت نواف في الهواء  
ب- تردد موجة الصوت اذا كان الطول الموجي للموجة يساوي ( 0.750 ) m ج- الزمن الدوري للموجة

$$f - v = \frac{2d}{t} = \frac{2 \times 450}{2.6} = 346.15 \text{ m/s}$$

$$b - f = \frac{v}{\lambda} = \frac{346}{0.750} = 461.53 \text{ Hz}$$

$$c - T = \frac{1}{f} = \frac{1}{461.53} = 2.16 \times 10^{-3} \text{ s}$$

- 4- إذا كان الطول الموجي لموجة في المحيط يساوي ( 12 ) m ، وتمر بموقع ثابت كل ( 3 ) s احسب سرعة انتشار الموجة

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{12}{3} = 4 \text{ m/s}$$

- 5- يرسل (جهاز يكشف المواقع تحت سطح الماء عن طريق الصدى) سونار في الماء إشارة ترددها

( 1 x 10<sup>6</sup> ) Hz وطولها الموجي ( 1.5 ) mm احسب مقدار

أ- سرعة انتشار الإشارة في الماء .  
ب- الزمن الدوري للإشارة في الماء .

$$f - v = f \times \lambda = 1 \times 10^6 \times 1.5 \times 10^{-3} = 1.5 \times 10^3 \text{ m/s}$$

$$b - T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1 \times 10^6} = 1 \times 10^{-6} \text{ s}$$

- 6- صديقان يودان تبادل الرسائل عبر نهر بواسطة بندول معلق بجسر فوق النهر احدهما يربط رسالة في نهاية البندول ثم

يفلته . يتأرجح البندول فيبلغ الصديق الآخر . فإذا علمت ارتفاع الجسر ( 130 ) m فوق النهر وعرض النهر ( 16 ) m

احسب الزمن الذي تستغرقه الرسالة للقيام بأرجوحة واحدة ( نصف اهتزازة )

$$\text{زمن الأرجوحة} = \frac{T}{2} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{130}{10}} = 22.6 \text{ s} \quad \Delta t = \frac{T}{2} = 11.32 \text{ s}$$

- 7- كتلة مقدارها ( 0.25 ) kg متصلة مع نابض ثابت القوة له ( 25 ) N/m وضع افقيا على طاولة ملساء ، فإذا

سحبت الكتلة مسافة ( 8 ) cm من موضع الاتزان ونزكت لتتحرك حركة نوافقية بسيطة على السطح الأملس .

2- السرعة الزاوية للحركة

1- احسب الزمن الدوري ( T )

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \times 3.14}{0.628} = 10 \text{ rad/s}$$

$$f - T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \times 3.14 \times \sqrt{\frac{0.25}{25}} = 0.628 \text{ s}$$

- 8- إزاحة جسم يتحرك حركة نوافقية بسيطة تتغير مع الزمن تبعاً للمعادلة : ( y = 10 sin ( π t ) فإذا كانت الإزاحة

3- الزمن الدوري ( T )

2- التردد ( f )

1- سعة الحركة ( A ) احسب : أ

$$A = 10 \text{ cm}$$

$$\omega t = \pi t \Rightarrow 2\pi f = \pi$$

$$f = 0.5 \text{ Hz}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.5} = 2 \text{ s}$$

ب - التردد

- 9- بندول بسيط يعمل ( 150 ) اهتزازة خلال دقيقة الواحدة احسب : أ - الزمن الدوري

ج - وإذا علمت أن عجلة الجاذبية الأرضية تساوي ( 9.8 ) m/s<sup>2</sup> ، فأحسب طول البندول

$$T = \frac{t}{N} = \frac{60}{150} = 0.4 \text{ s}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.4} = 2.5 \text{ Hz}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

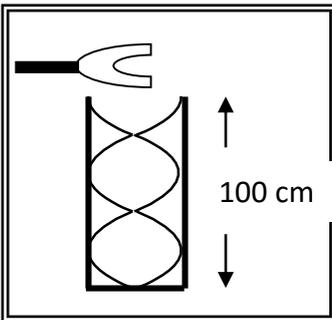
$$l = \frac{T^2 \times g}{4 \times \pi^2} = \frac{(0.4)^2 \times 9.8}{4 \times (3.14)^2} = 0.03976 \text{ m}$$

10 - عمود هوائي مغلق طوله ( 100 ) cm يحدث رنيناً مع الشوكة الرنانة

الموضحة في الشكل فإذا كانت سرعة الصوت في الهواء ( 340 ) m/s . احسب

$$أ - طول الموجة الصادرة. \quad \lambda = \frac{4l}{5} = \frac{4 \times 1}{5} = 0.8m$$

$$ب - تردد الرنين الصادر. \quad f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{0.8} = 425Hz$$

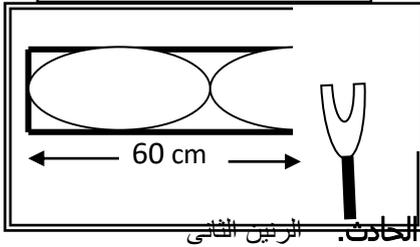


11 - الشكل المجاور إذا كان طول عمود الهواء في حالة رنين مع شوكة رنانة موضوعة امام

العمود، إذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء ( 320 ) m/s احسب:

$$أ - طول الموجة الحادثة ( \lambda ) . \quad \lambda = \frac{4l}{3} = \frac{4 \times 0.6}{3} = 0.8m$$

$$ب - تردد الشوكة ( f ) . \quad f = \frac{v}{\lambda} = \frac{320}{0.8} = 400Hz$$



ج - نوع الرنين الحادث. الرنين الثاني

12 - جسيم يتحرك حركة توافقية بسيطة معادلة حركته (  $y = 20 \sin(31.4t)$  ) ، حيث تقاس

الأبعاد بوحدة (cm) والأزمنة بوحدة (s) والزوايا بوحدة (rad) احسب ما يلي :

(ا) السعة (ب) التردد (ج) الزمن الدوري

$$A = 20cm \quad \omega t = 31.4t \Rightarrow 2\pi f = 31.4 \quad f = 5Hz \quad T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5} = 0.2s$$

13 - بندول بسيط طوله (30)cm احسب زمنه الدوري علماً بأن (  $g = 10$  ) m/s<sup>2</sup>

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{0.3}{10}} = 1.087s$$

14 - في عام 1934م اكتشفت لأول مرة في الفلبين . افترض أنها وضعت علي كفة ميزان زبركي ثابت النابض

له ( 362 ) N/m فاهتزت الكفة بتردد ( 1.2 ) Hz فكم تكون كتلة اللؤلؤة ؟

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad m = \frac{k}{4\pi^2 f^2} = \frac{362}{4\pi^2 \times (1.2)^2} = 6.37kg$$

15 - عُلق جسم كتلته (200) gm بنابض معلق رأسياً ، وحينما اترن الجسم سَحَب ثم ترك ليتهتز ، فأكمل (40) اهتزازة خلال (4) ثوان إذا علمت أن  $g = 10m/s^2$  احسب : (ا) تردد النابض (ب) الزمن الدوري للنابض (ج) ثابت النابض

$$f = \frac{N}{t} = \frac{40}{4} = 10Hz$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10} = 0.1s$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4 \times (3.14)^2 \times 0.2}{(0.1)^2} = 788.76N/m$$

16 - يرسل خفاش في كهف نبضات صوتية ويستقبل صداها خلال ( 1 ) s . إذا علمت أن سرعة الصوت في

$$d = \frac{v \times t}{2} = \frac{340 \times 1}{2} = 170m$$

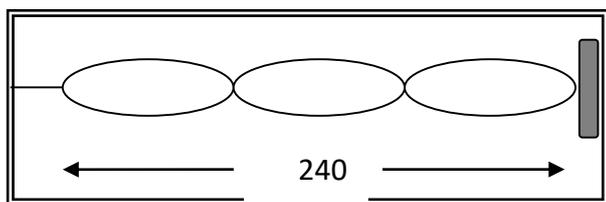
الهواء ( 340 ) m/s احسب بعد جدار الكهف عن الخفاش.

- 17 - بندول بسيط طول خيطه (50)cm وكتلة كرتة (100)g علما بأن عجلة الجاذبية الأرضية تساوي (10m/s<sup>2</sup>) احسب :  
 (ا) الزمن الدوري لحركة البندول .  
 (ب) الزمن الدوري للبندول إذا زادت كتلة الكرة إلى المثلين .  
 (ج) الزمن الدوري للبندول إذا وضع على كوكب آخر عجلة جاذبيته ثلاث أمثال عجلة جاذبية كوكب الأرض .

$$f - T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{0.5}{10}} = 1.4s$$

الزمن الدوري لا يعتمد على الكتلة يظل ثابت

$$ج - T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{3g}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{0.5}{3 \times 10}} = 0.81s$$



- 18 - اهتز حبل طوله (240)cm اهتزازاً رنيناً في ثلاثة قطاعات

عندما كان التردد (15)Hz أوجد ما يلي؟

أ- طول الموجه

$$f - \lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2 \times 2.4}{3} = 1.6m$$

ب- سرعة انتشار الموجه في الحبل

$$ب - v = \lambda \times f = 1.6 \times 15 = 24m/s$$

- 19 - وتر طوله (50)cm يصدر نغمة أساسية ترددها (500)Hz احسب تردده عندما يصبح طوله (100)cm ؟

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{L_2}{L_1} = \frac{500}{0.5} = \frac{1}{0.5} \quad f_2 = 500 \times 0.5 = 250Hz$$

- 20 - يشد سلك طوله (140)cm وكتلته (52)g بثقل كتلته (16)kg احسب تردد النغمة الأساسية؟

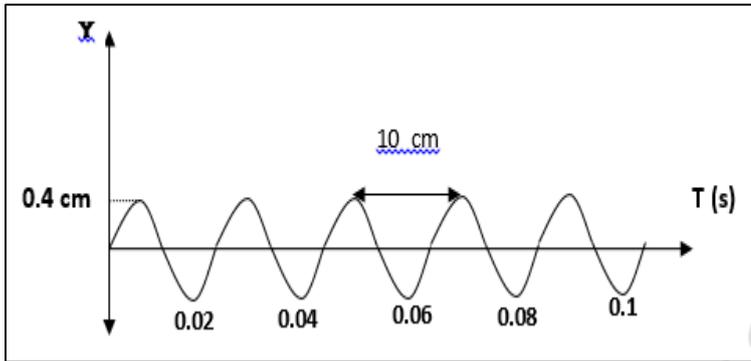
$$\mu = \frac{0.052}{1.4} = 0.037kg/m \quad f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{1}{2 \times 1.4} \sqrt{\frac{16 \times 9.8}{0.0347}} = 23.218Hz$$

- 21 - إذا أنتج مزمار نغمة ترددها (370) Hz ( كنغمة أولي ) أساسية فأن التردد الثاني الصادر بالهرتز هو ...740 Hz...

- 21 - عمود هوائي طوله (0.4) m إذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء (336) m/s . احسب :

العمود المفتوح	العمود المغلق	
$f_o = \frac{v}{2l} = \frac{336}{2 \times 0.4} = 240Hz$	$f_o = \frac{v}{4l} = \frac{336}{4 \times 0.4} = 210Hz$	تردد النغمة الأساسية (الرنين الأول)
$f = \frac{3v}{2l} = \frac{3 \times 336}{2 \times 0.4} = 1260Hz$	$f = \frac{5v}{4l} = \frac{5 \times 336}{4 \times 0.4} = 1050Hz$	تردد النغمة التوافقية الثانية (الرنين الثالث)
		ارسم الموجه

22- المنحنى في الشكل المقابل يوضح الإزاحة بالمتر والزمن بالثانية لموجة مستعرضة من الرسم أوجد:



1- سعة الاهتزازة = 0.4 cm

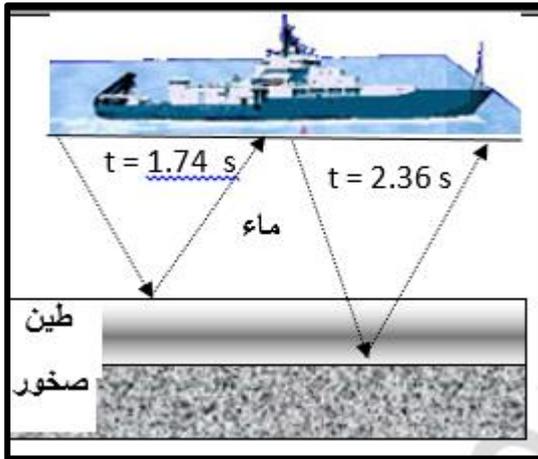
2- عدد الأمواج = 5 موجة

3 - الطول الموجي = 10 cm

4- الزمن الدوري = 0.02 s

5 - التردد = 50 Hz

6- سرعة انتشار الموجة = 5 m/s



23- تمسح سفينة قاع المحيط بإرسال موجات سونار مباشرة من

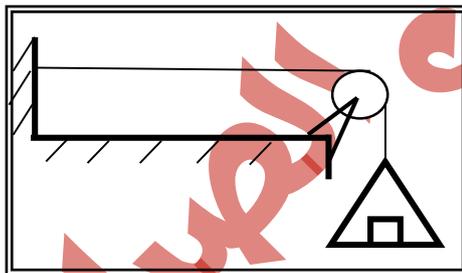
السطح إلى أسفل ماء البحر كما بالشكل وتستقبل الانعكاس

الأول عن الطين عند قاع البحر بعد زمن قدرة s ( 1.74 ) من إرسال الموجات ،

ويصل الانعكاس الثاني عن الصخور بعد s (2.36) فإذا كانت سرعة الصوت

في الطين m( 1875 ) وفي الماء المالح m/s ( 1550 ) وبذلك يكون سمك

طبقة الطين في هذه المنطقة هو m (.....864m.....)



25 - وتر مشدود بكتلة kg ( 18 ) كما بالشكل وكتلة وحدة الأطوال منه (

0.05) kg/m وطوله (0.5) m ، فإن نوع الموجة المتولدة به

وتردده الأساسي بالهرتز هي على الترتيب:

طولية ( 60 )

مستعرضة ( 30 )

طولية ( 30 )

مستعرضة ( 60 )

## المصطلح العلمي

الموجه	١- انتقال الحركة الاهتزازية عبر جزيئات الوسط
حركة دوريه	٢- الحركة الاهتزازية التي تكرر نفسها في فترات زمنية متساوية
حركه توافقيه	٣- حركة اهتزازيه تتناسب فيها القوة المعيدة (الارجاع) طرديا مع الإزاحة الحادثة للجسم وتكون دائما في اتجاه معاكس لها
السعه	٤- نصف المسافة بين ابعده نقطتين يصل اليها الجسم المهتز ٥- اكبر ازاحه للجسم عن موضع سكونه (اتزانه)
التردد	٦- عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة
الزمن الدوري	٧- زمن دوره كامله
سرعه زاويه	٨- مقدار الزاوية التي يسمحها نصف القطر في الثانية
زاويه الطور	٩- الإزاحة الدائرية في لحظة $t=0$
الموجات المستعرضة	١٠- هي موجات تكون فيها حركة جزيئات الوسط عموديه على اتجاه انتشار الموجه
الموجات الطولية	١١- هي موجات تكون فيها حركة الجزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجه
الطول الموجي	١٢- المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتالين أو أي نقطتين متتاليتين لهما نفس الطور.
القمة	١٣- أعلى نقطة يصل اليها الاضطراب الموجي
القاع	١٤- أسفل نقطة يصل اليها الاضطراب الموجي
الصوت	١٥- أي اضطراب ينتقل في الوسط نتيجة اهتزازه
انعكاس الصوت	١٦- ارتداد الصوت عندما يقابل سطحاً عاكساً
صدى الصوت	١٧- تكرار سماع الصوت الأصلي نتيجة انعكاس الموجات الصوتية
تركيز الصوت	١٨- انعكاس الصوت عن سطح مقعر وتجمعه في بؤرة تعمل على وضوح الصوت وشدته
نقل الصوت بالأنايب	١٩- جمع الطاقة الصوتية ونقلها باستخدام مواد ذات معاملات امتصاص صغيرة .
انكسار الصوت	٢٠- تغيير مسار موجات الصوت عند انتقالها بين وسطين مختلفي الكثافة
التراكب	٢١- التقاء موجتان او اكثر في الوسط نفسه من نفس النوع .
نقطه تراكب	٢٢- النقطة التي تتجمع عندها الموجات المترابكة .
مبدأ التراكب	٢٣- الإزاحة الكلية عند نقطة التراكب تكون مساوية لمجموع الإزاحات لهذه الموجات
التداخل	٢٤- تراكب بين مجموعة من الموجات من نفس النوع لها نفس التردد والسعة .
تداخل هدام	٢٥- عندما تتداخل القمم مع القيعان (بالنسبة للأمواج المستعرضة) و التضاعطات مع التخلخلات ( بالنسبة للأمواج الطولية)
تداخل بناء	٢٦- عندما تتداخل القمم مع القمم و القيعان مع القيعان ( بالنسبة للأمواج المستعرضة) و التضاعطات مع التضاعطات و التخلخلات مع التخلخلات ( بالنسبة للأمواج الطولية)
ضربات	٢٧- تراكب موجتين لهما نفس السعه تختلف في التردد او التوافقية (يعلو الصوت ثم ينخفض)
الحيود	٢٨- انحناء الموجات حول حافة حادة او عند نفاذها من فتحة صغيرة بالنسبة الى طولها الموجي .
موجه موقوفه	٢٩- موجات تنشأ من تراكب قطارين من الموجات متماتلين في التردد والسعه ولكنهما يسيران في اتجاهين متعاكسين .
طول الموجه الموقوفة	٣٠- ضعف المسافة بين عقدتين متتاليتين أو بطنين متتالين
الرنين	٣١- اهتزاز جزيئات الوسط بسعة عظمى نتيجة تأثيرها بمصدر يهتز بتردد يساوي احد ترددات النغمة الأساسية .
البطن	٣٢- موضع في الموجه الموقوفة يكون عنده سعة الاهتزازة أكبر ما يمكن
العقدة	٣٣- موضع في الموجه الموقوفة تكون عنده سعة الاهتزازة لجزيئات الوسط صفرا
جسم مشحون	٣٤- الجسم الذي لا تتساوى فيه اعداد البروتونات والإلكترونات

كهرباء ساكنة	٣٥ - الجسم الذي تتراكم عليه الشحنات دون سريان
قانون حفظ الشحنة	٣٥ - الشحنات لا تفنى لا تستحدث بل تنتقل من مادة الى اخرى
كشاف كهربى	٣٦ - اذاه يمكن بواسطها اكتشاف ف الشحنات
تفريغ كهربى	٣٧ - فقدان الكهرباء الساكنة الناتجة عن انتقال الشحنات الكهربائية بعيدا عن الجسم
قانون كولوم	٣٨ - القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين مهمل حجمها بالنسبة الى المسافة الفاصلة بينهما تتناسب طرديا مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة الفاصلة بينهما
ترانزستور	٣٩ - ثلاث شرائح رقيقة من اشباه الموصلات المتلاصقة
فرق الجهد	٤٠ - مقدار الشغل المبذول (طاقه) لنقل احد الشحنات بين نقطتين
الجهد	٤١ - تتدفق الشحنات من احد طرفي الموصل الى الطرف الاخر
تيار كهربى	٤٢ - القوة الدافعة للإلكترونات من الطرف السالب الى الموجب
شده التيار	٤٣ - سريان الإلكترونات (الشحنات) في الموصلات الصلبة باتجاه معين
بطاريه	٤٤ - كمية الشحنة التي تمر خلال أي مقطع في الثانية الواحد
مقاومه كهربيه	٤٥ - مولدات للطاقة بالدائرة تمد الدائرة بالطاقة اللازمة لتحريك الإلكترونات
الأموم	٤٦ - اعاقه الموصل لممر الإلكترونات
قانون اوم	٤٧ - مقاومه موصل فرق الجهد بين طرفيه (v1) ويسرى فيه تيار شدته (1A)
قدر ميكانيكيه	٤٨ - فرق الجهد بين طرفي مقاومه ثابتته يتناسب طرديا مع شده التيار المار فيه عند ثبات درجة الحرارة
قدرة كهربيه	٤٩ - الشغل المبذول خلال وحده الزمن
دوائر كهربيه	٥٠ - معدل تحول الطاقة الكهربيه الى اشكال اخرى ( ميكانيكيه - حرارية - ضوئية )
	٥١ - ناتج ضرب شده التيار وفرق الجهد
	٥٢ - مسار مغلق يمكن للإلكترونات ان تنساب خلال

### علل لما يأتي تعليلا علميا

١. موجات الصوت موجات ميكانيكية . لانها تحتاج لوسط مادي
٢. يستخدم رواد الفضاء أجهزة لاسلكية على سطح القمر لان الصوت لا ينتقل في الفراغ
٣. كلما زاد تردد الموجة في وسط يقل الطول الموجى لها لان التردد يتناسب عكسيا مع الطول الموجي عند ثبات السرعة
٤. ينتشر الصوت في الغازات على شكل موجات طولية فقط لضعف التماسك بين جزيئاتها
٥. تستمر كرة البندول في الحركة عند موضع الاتزان رغم أن قوة الارجاع منعدمة بسبب تحول طاقة الوضع الى طاقة حركة او بالقصور الذاتي
٦. ليست كل حركة اهتزازية حركة توافقية بسيطة لان الحركة التوافقية تكون فيها قوة الارجاع متناسبة طرديا مع الازاحة وتعاكسها في الاتجاه
٨. تتكون الأمواج الموقوفة في الأوتار المشدودة المهترزة بسبب تراكب قطارين من الموجات متماثلين في التردد والسعة ولكنهما يسيران في اتجاهين متعاكسين
٩. أقل تردد يصدره وتر مشدود يهتز هو تردد نغمته الأساسية لان الوتر ينقسم الى اقل عدد من القطاعات ( n=1 ) حيث ( f an )
١٠. يستخدم انعكاس الصوت في الكشف عن أسراب السمك في البحار والمحيطات . بسبب اصدار الموجات فوق صوتية واستقباله لها ( صدى الصوت ) فيمكن تحديد اماكن تجمع الاسماك
١١. تزود دور العبادة ( المساجد ) والقاعات الكبرى بجدران وأسقف مقعرة الشكل لكي يحدث تركيز وتقوية للصوت بسبب الانعكاس
١٢. قدرة الخفاش على الطيران ليلا بسبب اصداره للموجات فوق صوتية واستقباله لها ( صدى الصوت )
١٣. تقدير عمق البحار وتقدير بعد الأجسام في المياه . بسبب استخدام صدى الصوت
١٤. عدم سماع الصوت أحيانا بالرغم من اهتزاز الأجسام . بسبب حدوث تداخل هدام للموجات المتداخلة
١٥. اذا قل طول وتر الى النصف وقلت قوة الشد الى الربع فان تردد الوتر لا يتغير؟ لان النقص في الشد يقابله نقص في الطول بنفس القيمة والعلاقة بينهم طردية (  $f \propto \sqrt{T}$  )
١٦. حيود الصوت اوضح من حيود الضوء لان الطول الموجي للصوت اكبر من الطول الموجي للضوء

- ١٧- تسمى الموجات الناتجة من تراكب موجة ساقطة واخرى منعكسة بالموجات الموقوفة  
بسبب تراكب قطارين من الموجات متماثلين في التردد والسعة ولكنهما يسيران في اتجاهين متعاكسين
- ١٨- يشترط لحدوث صدى الصوت الاتقل المسافة عن ١٧ م لان الأذن لا تستطيع ان تميز بين الصوت وصداءه في زمن اقل من 0.1 ثانية
- ١٩- الصدى حالة خاصة من الانعكاس لأنه له شروط لحدوثه وهي لا تقل المسافة عن ١٧ م والزمن لا يقل عن ٠,١ ثانية
- ٢٠- سرعة الصوت في الهواء اقل من CO<sub>2</sub> لان كثافة الهواء اكبر من كثافة CO<sub>2</sub>
- ٢١- حدوث انكسار للصوت عند مروره بين وسطين مختلفين الكثافة لان سرعة الصوت تتغير مع تغير كثافة الوسط
- ٢٢- انكسار الصوت في الهواء الملامس لسطح الأرض بسبب اختلاف كثافة الهواء الملامس لسطح الأرض عن طبقات الهواء
- ٢٣- الزمن الدوري لنايبي من اكبر من الزمن الدوري لنايبي قاس لان ثابت المرونة للمرن اقل من القاس (  $T \propto \frac{1}{\sqrt{K}}$  )
- ٢٤- الزمن الدوري لبندول عند قمة جبل قيمته اكبر من الزمن الدوري لنفس البندول عند سطح الأرض  
لأنه كلما قلت الجاذبية زاد الزمن الدور (تناسب عكسي بين الزمن الدوري والجذر التربيعي للعجلة)
- ٢٥- عند سقوط شعاع صوتي عموديا على سطح عاكس ينعكس على نفسه لان زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = 0
- ٢٦- عند احتكاك قضيب زجاجي بالحريز فإنه يصبح موجب الشحنة والحريز سالب الشحنة ؟  
لان الزجاج يفقد الكترونات والحريز يكتسب الكترونات (ارتباط الالكترونات بالنواة في الزجاج اقل من الحريز)
- ٢٧- شحنة أي جسم هي مضاعفات عددية صحيحة لشحنة الالكترون ؟ لان الالكترون غير قابل للتجزئة او التقسيم
- ٢٨- يقف الفنين على وسادة عازلة ويرتدون أربطة حول معصمهم تتصل بسلك أرضي؟ حتى يصبح الجسم معزول عن الأرض فلا يمر التيار
- ٢٩- الذرة متعادلة كهربائيا؟ لان عدد الالكترونات السالبة يساوي عدد البروتونات الموجبة ( مقدار شحنة البروتون = مقدار شحنة الالكترون )
- ٣٠- يتحقق قانون بقاء الشحنة بذلك لان عدد الالكترونات التي يفقدها احد الجسمين يساوي عدد الالكترونات التي يكتسبها الاخر
- ٣١- محصله الشحنة في سلك - صفر لان عدد الالكترونات الذي يدخل من احد طرفيه عند أي لحظة = عدد الالكترونات التي يخرج من الطرف الاخر في نفس لحظه
- ٣٢- البطارية احدى صور تحول الطاقة لان الطاقة الكيميائية تتحول الى طاقه كهربيه
- ٣٣- وجود مقاومه كهربيه في الموصل بسبب تصادم الالكترونات مع بعضها ومع ذرات الموصل
- ٣٤- تزداد المقاومه الكهربيه زياده طول الموصل بسبب زياده التصادمات بين الالكترونات والذرات
- ٣٥- تقل المقاومه بزياده مساحة السطح الموصل بسبب سهولة تدفق الالكترونات فيقل عدد التصادمات

### - ما هو الشرط اللازم لكي يحدث كل من:

- ١- الموجة الطولية : وجود وسط مادي ( هواء )
- ٢- صدى الصوت: المسافة لا تقل عن ١٧ م والزمن لا يقل عن ٠,١ ثانية
- ٣- الصوت: اضطراب في الوسط
- ٤- التداخل البناء: التقاء قمة مع قمة او قاع مع قاع
- ٥- التداخل الهدام: التقاء قمة مع قاع او قاع مع قمة
- ٦- الحيواد واضح: فتحة مرور الصوت صغيرة تعادل الطول الموجي
- ٧- مرور التيار الكهربى في دائرة: ١ - وجود بطارية أو أى مصدر كهربى آخر . ٢- وجود دائرة مغلقة تعمل كمرر موصل للتيار الكهربى

### - ما العوامل التي يتوقف عليها كلا من:

- ١- سرعة الانتشار الموجي كثافة الوسط - درجة الحرارة - مرونة الوسط
- ٢- تردد الاوتار طول الوتر- قوة الشد - كتلة وحدة الاطوال
- ٣- الزمن الدور لنايبي الكتلة - ثابت النايبض
- ٤- الزمن الدور لبندول طول الخيط - عجلة الجاذبية
- ٦- مرور التيار مقاومه الموصل
- ٧- مقاومه موصل طول الموصل - مساحة المقطع - نوع مادة الموصل - درجة الحرارة
- ٨- المقاومه النوعية نوع مادة الموصل - درجة الحرارة
- ٩- القدرة الكهربيه شدة التيار - المقاومه الكهربيه
- ١٠- الطاقة الكهربيه شدة التيار - المقاومه الكهربيه - زمن التشغيل

## - ما هي النتائج المترتبة على كل من :

- 1- عندما تنتقل موجة من وسط الى اخر يحدث انكسار للموجة
- 2- عندما يزداد تردد الموجة الى الضعف في نفس الوسط يقل الطول الموجي للنصف
- 3- للزمن الدوري عندما يزداد طول الخيط في البندول الى 4 اضعاف يزداد الزمن الدوري للضعف
- 4- للزمن الدوري عندما تزداد كتلة الكرة في البندول الى 4 اضعاف لا يتغير
- 5- للزمن الدوري عندما تزداد كتلة الكرة في النابض الى 9 اضعاف يزداد الزمن الدوري ثلاثة امثال
- 6- للزمن الدوري عندما يزداد ثابت النابض في النابض الى 4 اضعاف يقل الزمن الدوري للنصف
- 7- لسرعة الصوت في الوسط الواحد ثابتة لا تتغير
- 8- للزمن الدوري لبندول بسيط إذا زاد طول خيطه لأربعة أمثال ما كان عليه . يزداد طوله إلى المثلين لان  $T \propto \sqrt{L}$
- 9- لتردد بندول بسيط يهتز علي سطح الأرض عندما يهتز نفس البندول علي سطح القمر . يقل التردد بسبب نقص عجلة الجاذبية الأرضية
- 10- انتقال موجة صوتية من الهواء إلي الماء . تنكسر بزاوية انكسار أكبر من زاوية السقوط لان سرعة الصوت في الماء اكبر من سرعة الصوت في الهواء
- 11- عند سقوط موجات الصوت علي سطح الحديد أو الخشب . تنعكس لان الموجات الصوتية ترتد عند السطح الصلب
- 12- عند سقوط موجات الصوت علي سطح من الصوف أو القماش يمتص الطاقة الصوتية لان الصوف أو القماش معامل امتصاصه للصوت كبير
- 13- لتردد الوتر المهتز إذا زادت قوة الشد إلي أربعة أمثال ما كانت عليه . يزيد إلى مثلين ما كان عليه لان  $f \propto \sqrt{T}$
- 14- لتردد الوتر المهتز إذا قلت كتلة وحدة الأطوال إلي ربع ما كانت عليه . يزيد إلى مثلي ما كان عليه لان  $f \propto \frac{1}{\sqrt{\mu}}$
- 15- زيادة طول الموصل تزداد المقاومة
- 16- زيادة مساحة مقطع الموصل تقل المقاومة
- 17- ارتفاع حرارة الموصل زيادة المقاومة
- 18- توصيل المقاومات على التوالي تزداد قيمة المقاومة الكلية تزداد القدرة والطاقة و التيار ثابت
- 19- توصيل المقاومات على التوازي تقل المقاومة الكلية و الجهد ثابت وتزداد الطاقة والقدرة
- 20- لطاقر عندما يقف بقدميه على سلكين مختلفين . يشعر الطائر بصدمة كهربائية عندما يقف بقدميه على سلكين مختلفين يتولد فرق في الجهد بين جزأين من جسم الطائر فيمر معظم التيار في المسار ذي المقاومة الكهربائية الأقل و الذي يصل بين هاتين النقطتين من جسم الطائر.
- 21- لمقاومة جسمك عند الإمساك بالأجهزة الكهربائية أثناء الاستحمام . انخفاض مقاومة الجسم بعد التعرق تبقى عادة طبقة من الملح على الجلد فاذا ابتلت هذه الطبقة مرة أخرى يؤدي ذلك إلى انخفاض مقاومة الجلد .
- 22- لمنصر الأمان عندما يمر حمل زائد في دائرة كهربائية . ينصهر المنصهر و انقطاع الدائرة الكهربائية و تعطلها . عن العمل .

## اذكر وظيفة كلا من :

- 1- انبوية كونيك تداخل الصوت
- 2- البندول البسيط حساب الزمن الدوري - عجلة الجاذبية
- 3- مصدر الجهد . يحافظ على استمرار فرق الجهد .
- 4- الفرع الثالث في الفيشة الكهربائية الموجودة بالمنازل . يصل جسم الجهاز الكهربائي مباشرة بالأرض .
- 5- المنصهرات في خطوط إمداد القدرة . لمنع زيادة الحمل و حماية الدوائر الكهربائية .
- 6- قواطع الدوائر في خطوط القدرة . لمنع زيادة الحمل وحماية الدوائر الكهربائية .

## الموصلات فائقة

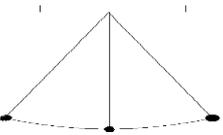
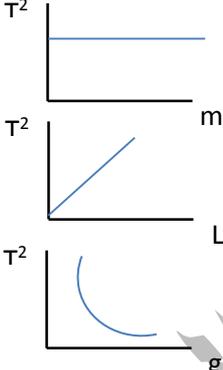
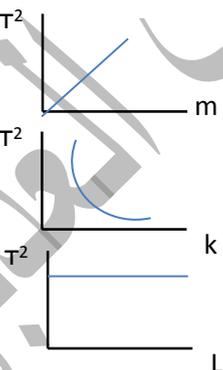
لديها الكثرونات متحركة الى مالا نهايه ( مقاومتها صفر)  
 منها ما يعمل في درجه صفر مطلق ← تتكون من فلزات  
 ومنها ما يعمل في درجه حراره 100K ← حركيات متعدده غير فلزيه ( قطار فائق السرعة)

**سؤال :** وضع متى يكون الجسم مشحوناً بشحنة موجبة أو سالبة . عندما لا تتساوي فيه عدد البروتونات فيه أعداد البروتونات و الالكترونات فإذا احتوى على الكترونات أكثر أصبح سالب الشحنة و إذا احتوى على الكترونات أقل يصبح موجب الشحنة .  
عدد الطرق التي ينتج عنها الكهرباء الساكنة . الدلك ، اللمس ، التأثير

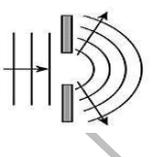
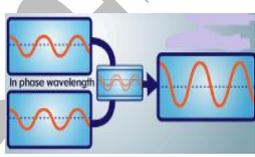
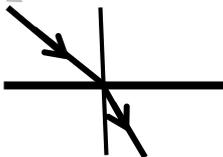
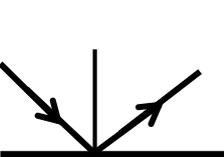
عندما يتم شحن المشط كهربائياً عبر ذلك بواسطة قطعة قماش من الحرير ، كيف يمكن معرفة ما إذا كانت شحنته الكهربائية سالبة ام موجبة ؟ من خلال تقريبيه من كشاف كهربائي مشحون بشحنة معلومة  
اذكر آثار الصدمة الكهربائية ؟

- احتراق الأنسجة في الجسم - اضطراب الوظائف الطبيعية للأعصاب - افساد مراكز الأعصاب المتحكمة بالتنفس .

### قارن في الجدول التالي بين

البنود	النايظ	الرسم
		
$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	القانون
١- طول الخيط ٢- عجلة الجاذبية	١- الكتلة ٢- ثابت النايظ	العوامل التي يتوقف عليها
$F = -mg \sin \theta$	$F = -KX$	القوة المؤثرة
		العلاقة البيانية

### في الجدول التالي حدد اسم الظاهرة

				اسم الظاهرة
حيود	تداخل	انكسار	انعكاس	سبب حدوثها

صاعق	برق
تفريغ كهربى بين سحابه وجسم على سطح الارض . وللتغلب عليه يتم وضع مانعه صواعق	تفريغ كهربى بين سحب مشحونه

### التيار الكهربى يتكون في

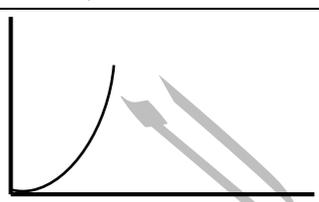
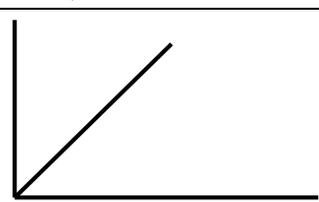
الموانج	الموصلات الصلبة
من انتقال الايونات السالبة والموجبه	من انتقال الالكترونات الحره من طرف - و +

وجه المقارنة	الموجات الطولية	الموجات المستعرضة
اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط (التكوين)	مع اتجاه انتشار الموجه	عمودي علي اتجاه انتشار الموجه
الطول الموجي	تتكون من تضاغطات و تخلخلات	تتكون من قمم و قيعان
شكل الموجه	المسافة بين مركزي تضاغطين متتالين او مركزي تخلخلين متتالين	المسافة بين قمتين متتالين او قاعين متتالين
		

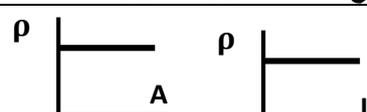
الموصلات	العوازل	اشباه الموصلات
تحتوي الكترولونات حره	لا تحتوي الكترولونات حره	عند درجه صفر عوازل
الالكترولونات ضعيفه الترابط	الالكترولونات قوية الترابط	تزداد القوه علي التوصيل باضافه ذرة واحده كل مليون ذره
حديد / نحاس	بلاستيك / زجاج	سيلكون - جيرامانيوم تكون الترانزستور

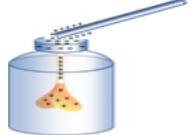
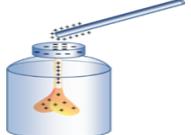
الاستقطاب	الشحن بالتأثير	كيف يحدث
يحدث للعوازل لعدم وجود الكترولونات حره	يحدث للموصلات المعزوله لوجود الكترولونات حره	مثال
جزيئات الماء في الميكرويف	صاعقه	حاله الشحنة
تترتب دون انفصال	تتفصل	

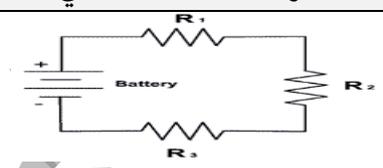
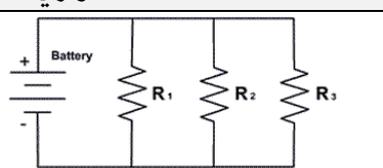
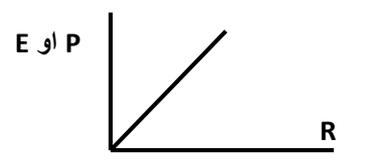
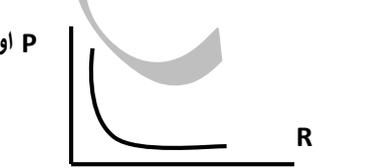
الانسان الجاف	الانسان المتعرق
مقاومته كبيرة لا يوصل التيار	مقاومته صغيرة يوصل التيار

مقاومه غير اوميه	مقاومه اوميه	التعريف
مقاومات لا تحقق قانون اوم	مقاومات تحقق قانون اوم	
		العلاقة
طرديه غير خطيه	طرديه خطيه	

الحمل الزائد	دائره القصر	يسبب
توقف الاجهزة عن العمل	تلف الاجهزه وتوقفها عن العمل	للحماية
فيوز او قواطع كبيرة	قواطع	سبب حدوثه
زياده عدد الاجهزه دون قدرة الموصل على تحملها	تلف ماده العازله للموصل (تلامس اسلاك)	

مقاومة موصل	المقاومة النوعية	القانون
$R = \frac{\rho L}{A}$ او $R = \frac{V}{I}$	$\rho = \frac{AR}{L}$	وحدة القياس
$\Omega$ اوم	$\Omega \cdot m$ اوم متر	العوامل
الطول - المساحة - نوع المادة - درجة الحرارة	نوع المادة - درجة الحرارة	العلاقات
		

المقارنة	شحن بالدك	شحن بالتوصل	شحن بالتأثر
التعريف	انتقال الالكترونات من جسم لآخر	انتقال الالكترونات من جسم مشحون الى جسم اخر بالتلامس	تحرك الالكترونات من جزء في جسم الى جزء اخر بسبب الشحنة الكهربية لجسم اخر لا تلامسه
			
حالة الشحنة	متساويه مقداراً و مختلفه نوعاً	متماثله نوعاً ومختلفه مقداراً	القريبه مختلفه نوعاً ما البعيده مماثله نوعاً ما متساويتين واقل من شحنه المؤثر
تفسير الحالة	تنتقل الشحنات من جسم لآخر	لشحن جسم بالتوصل موصل باللمس تنتقل الشحنات على السطح الخارجى للموصل هازل يلامسه الموصل المشحون من عده نقاط	يحدث اعاده توزيع للشحنات على السطح دون اكتساب شحنه اضافيه
المواد التي يتم خلالها الشحنة	المواد موصله معزولة او عازلة	المواد موصله معزولة او عازلة	موصلات معزولة فقط
الشحنة	دائمة	دائمة	مؤقتة

التوالي	التوازي	
		شكل الدائرة
له مسار واحد	لكل مقاومه مسار خاص بها	المسار
ثابت الشده	تناسب عكسيا مع المقاومه	شدة التيار (I)
يتناسب طردياً مع المقاومه	ثابت المقدار	فرق الجهد (V)
ينطبق على كل مقاومه على حده	ينطبق على كل فرع على حده	قانون اوم
يزداد قيمتها اكبر من اكبر مقاومه	قيمتها اصغر من اصغر مقاومه	قيمة المقاومه المكافئة (Req)
تزداد بزيادة عدد المقاومات	نقل بزياده عدد المقاومات	
$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$	Req
		القدرة والطاقة
توصيل اعمده الاتاره	توصيل الاجهزه المنزليه	اهميتها
اذا توقف احد الاجهزة عن العمل يتوقف التيار في كل الدائرة	اذا توقف احد الاجهزة لا يتوقف باقى الاجهزه عن العمل	مميزاتها

القواطع	الفيوز	
توالى	توالى	التوصيل بالدائرة
عدة مرات	مرة واحدة	استخدامة

المقارنة	الرنين في الاوتار	الاعمدة المفتوحة	الاعمدة المغلقة
النغمة الأساسية	 $L = \frac{\lambda}{2}$ $\lambda = 2L$	 $L = \frac{\lambda}{2}$ $\lambda = 2L$	 $L = \frac{\lambda}{4}$ $\lambda = 4L$
النغمة التوافقية الاولى	 $L = \lambda$ $\lambda = L$	 $L = \lambda$ $\lambda = L$	 $L = \frac{3\lambda}{4}$ $\lambda = \frac{4L}{3}$
النغمة التوافقية الثانية	 $L = \frac{3\lambda}{2}$ $\lambda = \frac{2L}{3}$	 $L = \frac{3\lambda}{2}$ $\lambda = \frac{2L}{3}$	 $L = \frac{5\lambda}{4}$ $\lambda = \frac{4L}{5}$
النسبة بين الاطوال	1 : 2 : 3	1 : 2 : 3	1 : 3 : 5
رتبة الرنين	تساوي عدد اليطون	تساوي عدد العقد	تساوي عدد العقد

## نشاط عملي

أ- الشكل المقابل يوضح احدي خواص الموجات الصوتية

وهي خاصية انكسار الصوت

- تحدث هذه الظاهرة بسبب اختلاف سرعة الصوت أو درجة الحرارة..... بين طبقات الهواء المختلفة

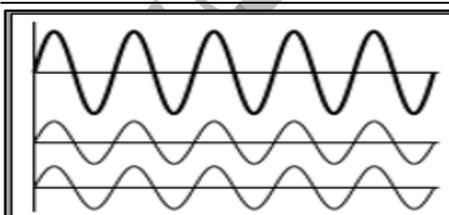


ب- الشكل المقابل: يوضح ظاهرة التداخل في موجات الصوت

يسمي هذا النوع بالتداخل بناء

وينتج عن هذا النوع من التداخل حدوث تقوية للصوت...

اذكر القانون المستخدم لحساب فرق المسير لهذا النوع  $\Delta S = n\lambda$

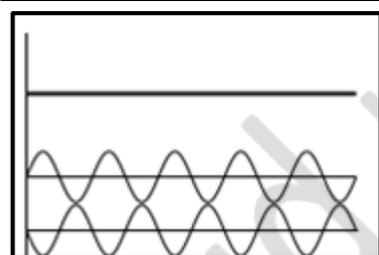


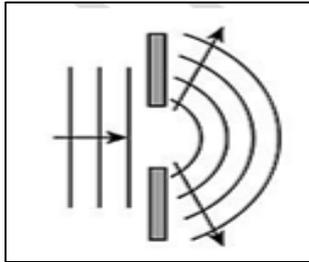
ج- الشكل المقابل: يوضح ظاهرة التداخل في موجات الصوت

يسمي هذا النوع بالتداخل هدام

وينتج عن هذا النوع من التداخل حدوث انعدام الصوت

اذكر القانون المستخدم لحساب فرق المسير لهذا النوع  $\Delta S = (2n + 1) \frac{\lambda}{2}$





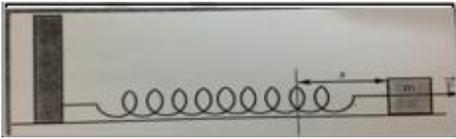
د - الشكل المقابل : يوضح احدي ظواهر الموجات الصوتية

- تسمى هذه الظاهرة حيود

- تحدث هذه الظاهرة عند مرور الصوت خلال فتحة ضيقة

- تزداد هذه الظاهرة وضوحا كلما كان اتساع الفتحة صغيرة

- يمكن التحقق من هذه الظاهرة عمليا باستخدام حوض التموجات



هـ - الشكل المقابل :

يمثل حركة نابض يتحرك علي مستوي أفقي .

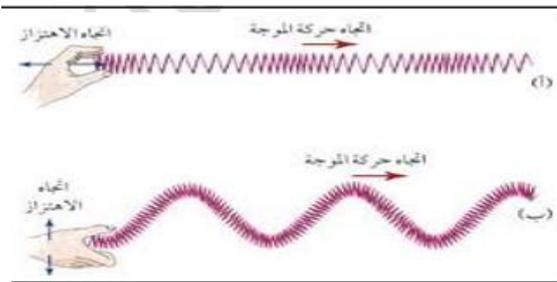
فعندما نقوم بشد الكتلة بقوة ( F ) فإنها تتحرك مبتعدة عن موضع

الاتزان مسافة مقدارها ( X ) ، فإذا أفلت النابض فإن :

- الحركة التي يتحركها النابض تسمى حركة توافقية بسيطة

- خصائص هذه الحركة السعة و التردد و الزمن الدوري

- وفي هذه الحركة تكون قوة الإرجاع تتناسب طرديا مع الإزاحة وتعاكسها في الاتجاه .



ز - في الشكل الذي أمامك

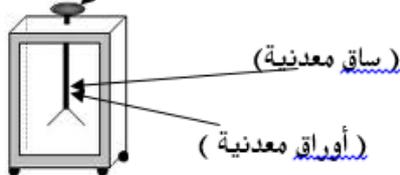
- الموجة ( أ ) تسمى موجة طولية

وذلك لأن الإزاحة في نفس اتجاه الحركة

- الموجة ( ب ) تسمى موجة مستعرضة

وذلك لأن الإزاحة عمودية على اتجاه الحركة

( مقبض القرص )



١- أكمل البيانات على الأداة الموضحة بالرسم

٢- اسم الأداة : الكشاف الكهربائي ( الالكتروسكوب )

اذكر وظيفة كل مما يأتي :

الكشاف الكهربائي ( الالكتروسكوب ) . اكتشاف الشحنات الكهربائية .

### ملاحظات هامة

١- في الحركة الاهتزازية جزيئات وسط لا تنتقل بينما الطاقة تنتقل

٢- الصوت والضوء شكلان من اشكال الطاقة تنتقل بشكل موجي

٣- المركبة الافقية لقوة الارجاع تكون اشارتها سالبة لانها تكون عكس اتجاه الحركة

٤- تنتشر الموجات في خط مستقيم وفي جميع الاتجاهات

٥- اذا كان الوسط الذي يسقط عليه الصوت صلبا يزداد الجزء المنعكس من الصوت

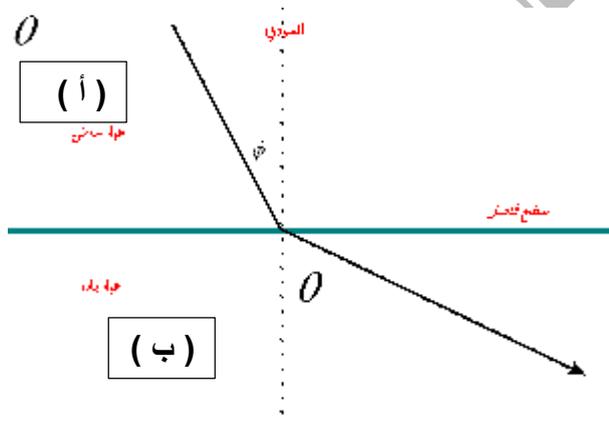
٦- اذا كان الجزء الذي يسقط عليه الصوت ليينا مثل الصوف او القماش يزداد الجزء الممتص من الصوت

٧- في المساجد تكون الاسقف والمحراب على شكل مقعر حتى يحدث تقويه للصوت

٨- الموجة هي اضطراب ينتشر وتقوم بنقل الطاقة في اتجاه انتشارها دون أن تنتقل الجزيئات

- ٩- المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين أو أي نقطتين متتاليتين لهما نفس الطور تسمى **الطول الموجي**
- ١٠- حاصل ضرب التردد في الزمن الدوري يساوي **الواحد الصحيح** بينما حاصل ضرب التردد في الطول الموجي يساوي **السرعة**
- ١١- حسب مبدأ تراكب الموجات إذا وقعت نقطة تحت تأثير موجتين في نفس الوقت فإن ازاحتها تساوي **مجموع** الازاحتين
- ١٣- موضع في الموجة الموقوفة تكون عنده سعة الاهتزازة أكبر مايمكن **البطن**
- ١٤- موضع في الموجة الموقوفة تكون عنده سعة الاهتزازة لجزيئات الوسط تساوي صفرا هو **العقدة**
- ١٥- ضعف المسافة بين بين عقدتين متتاليتين أو بطنيين متتاليين هو **طول الموجة الموقوفة**
- ١٧- عندما يتذبذب عمود هوائي مغلق تتكون عند الطرف المغلق **عقدة** وعند الطرف المفتوح **بطن**
- ٣٠- يكون اتجاه انتشار الطاقة في الحركة الموجية المستعرضة **عمودي على** اتجاه حركة الجزيئات .
- ٣٠- يكون اتجاه انتشار الطاقة في الحركة الموجية الطولية **في نفس** اتجاه حركة الجزيئات .
- ٣٢- ينتشر الصوت في الأوساط **المادية** ولا ينتشر في **الفراغ**
- ٣٣- الشروط اللازم توافرها لحدوث صدى الصوت :
- أن تكون المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس **لا تقل عن ١٧ متر**
- بحيث تكون الفترة الزمنية بين سماع الصوت الأصلي وسماع صدى الصوت لا تقل عن **0.1 ثانية**
- ٣٤- القوة الدافعة لا تتحرك بينما الشحنات تتحرك عبر الدائرة لذلك القوة الدافعة **تسبب مرور التيار**
- ٣٥- تختلف مقاومه الكهربائية باختلاف **نوع المادة** وتعتمد على **طول الموصل ومساحة مقطعه ودرجة الحرارة**
- ٣٨- الانسان الحافي القدمين تكون مقاومته **صغيرة** لذلك يكون التيار كافي لا يذانه
- ٣٩- الانسان مرتدى نعال تكون مقاومته **كبيرة** لذلك يكون التيار غير كافي لا يذانه

## ٦- من الرسم المقابل اوجد



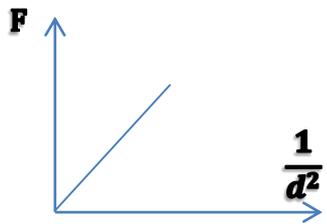
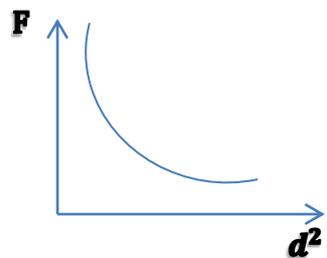
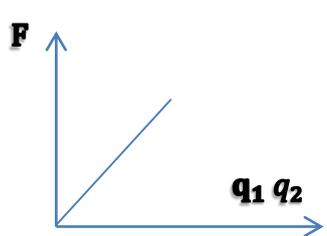
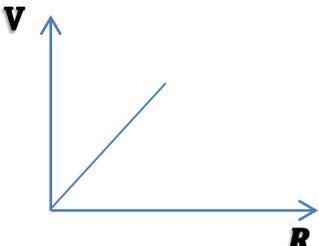
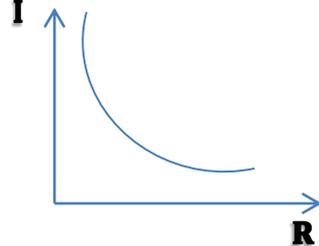
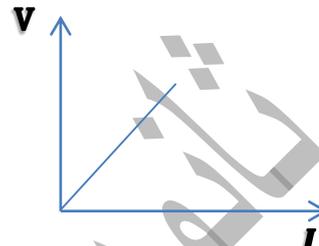
- الوسط الاكبر كثافة هو (أ)
- وتكون سرعة الصوت فيه **اقل**
- وتكون زاوية السقوط **اقل**
- الوسط الاقل كثافة هو (ب)
- وتكون سرعة الصوت فيه **اكبر**
- وتكون زاوية الانكسار فيه **اكبر**

## - أرسم العلاقة البيانية بين كل مما يأتي مع كتابة ما يساويه الميل :

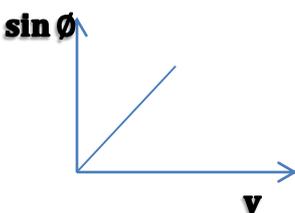
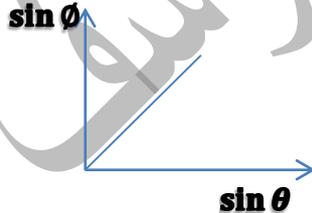
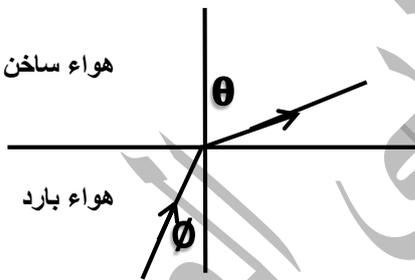
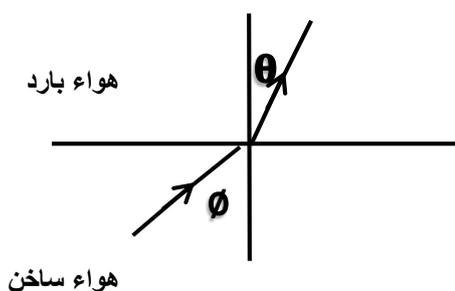
<p>٢ - التردد ومقلوب الطول الموجي</p> <p><math>f</math> vs <math>1/\lambda</math></p>	<p>١ - سرعة إنتشار موجة والتردد</p> <p><math>v</math> vs <math>f</math></p>
الميل = .....	الميل = .....
<p>٤ - عدد الاهتزازات والزمن</p> <p><math>N</math> vs <math>t</math></p>	<p>٣ - السرعة الزاوية والتردد</p> <p><math>w</math> vs <math>f</math></p>
الميل = .....	الميل = .....
<p>٦ - السرعة الزاوية ومقلوب الزمن الدوري</p> <p><math>w</math> vs <math>1/T</math></p>	<p>٥ - التردد ومقلوب الزمن الدوري</p> <p><math>f</math> vs <math>1/T</math></p>
الميل = .....	الميل = .....

## ٥ - أرسم العلاقة البيانية بين كل مما يأتي

<p><math>T</math> vs <math>1/\sqrt{g}</math></p>	<p><math>T</math> vs <math>\sqrt{g}</math></p>	<p><math>T</math> vs <math>\sqrt{L}</math></p>
<p><math>T</math> vs <math>1/\sqrt{k}</math></p>	<p><math>T</math> vs <math>\sqrt{k}</math></p>	<p><math>T</math> vs <math>\sqrt{m}</math></p>
<p><math>F</math> vs <math>1/\sqrt{\mu}</math></p>	<p><math>f</math> vs <math>\sqrt{\mu}</math></p>	<p><math>F</math> vs <math>\sqrt{T}</math></p>

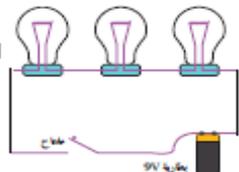
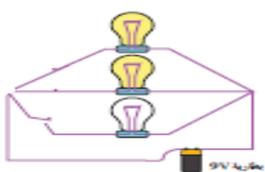
### انكسار في الصوت

	
	
الانكسار الصوتي ليلا	الانكسار الصوتي نهارا
لذلك تسمع الاصوات نهارا اقل وضوحا من سماعها ليلا	

الانكسار	الحيود
يحدث بين وسطين مختلفين الكثافة	يحدث في نفس الوسط
تغيير مسار موجات الصوت عند انتقالها بين وسطين مختلفي الكثافة	انحناء الموجات حول حافة حادة او عند نفاذها من فتحة صغيرة بالنسبة الى طولها الموجي .
سرعة الصوت تتغير	سرعة الصوت لا تتغير

## الاستنتاجات الهامة

حساب سرعة الموجة	تردد النغمة الصادرة من وتر
$\frac{L}{n} = \text{طول القطاع}$ $\frac{L}{2} = \text{طول القطاع}$ $\lambda = \frac{2L}{n}$ $v = \lambda f$ $v = \frac{2L}{n} f$	$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ $v = \frac{2L}{n} f$ $\frac{2L}{n} f = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ $f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$

توصيل المقاومات على التوالي	توصيل المقاومات على التوازي
	
شدة التيار ثابتة و فرق الجهد متغير	فرق الجهد ثابت وشدة التيار متغيرة
$V_t = V_1 + V_2 + V_3$ <p>والتعويض عن <math>V = IR</math></p> $IR_{eq} = IR_1 + IR_2 + IR_3$ $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$	$I_t = I_1 + I_2 + I_3$ <p>والتعويض عن <math>I = \frac{V}{R}</math></p> $\frac{I}{R_{eq}} = \frac{I}{R_1} + \frac{I}{R_2} + \frac{I}{R_3}$ $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

الرمز	الاسم	وحدة القياس	وحدة القياس تكاني
I	شدة التيار	امبير A	كولوم / ثانية
V	فرق الجهد	فولت V	جول / كولوم
R	المقاومة الكهربائية	اوم Ω	فولت / امبير
Q	الشحنة الكهربائية	الكولوم C	امبير . ثانية
E	الطاقة الكهربائية	الجول J	وات . ثانية
P	القدرة الكهربائية	الوات W	جول / ثانية
ρ	المقاومة النوعية	اوم متر Ω . m	
التحويل			$E \text{ J (جول)} \xrightarrow{\div 3.6 \times 10^6} \text{Kw.hr (كيلو وات ساعة)}$

القانون		وحدة القياس	
الزمن الدوري	$T = \frac{t}{N} = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$	s	
التردد	$f = \frac{N}{t} = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$	Hz	
السرعة الزاوية	$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \frac{v}{r}$	R/s	
<b>الحركة التوافقية البسيطة</b>			
الازاحة	$y = A \sin(\omega t + \phi)$	m او Cm	
سرعة الانتشار	$v = \lambda f = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$	m/s <sup>2</sup>	
تردد وتر	$f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ $\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} = \sqrt{\frac{\mu_2}{\mu_1}} = \frac{L_2}{L_1}$	HZ	
صدى الصوت	$v = \frac{2d}{t}$	m/s	
<b>الاعمدة المغلقة</b>		<b>الاعمدة المفتوحة</b>	
الطول الموجي	$\lambda = \frac{4L}{(2n+1)}$	الطول الموجي	$\lambda = \frac{2L}{n}$
التردد	$f_n = \frac{(2n+1)v}{4L}$	التردد	$f_{n-1} = \frac{nv}{2L}$
n = 0, 1, 2, 3, 4, 5		n = 1, 2, 3, 4, 5	
القوة الكهربائية	$F = K \frac{q_1 q_2}{d^2}$	$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2^2}{d_1^2}$	N نيوتن
شدة التيار	$I = \frac{q}{t} = \frac{V}{R} = \frac{P}{V}$		A امبير
فرق الجهد	$V = \frac{E}{q} = IR = \frac{P}{I}$		v فولت
كمية الشحنة	$q = Ne = It = \frac{E}{V}$		C كولوم
مقاومة كهربية	$R = \frac{\rho L}{A}$ او $R = \frac{V}{I} = \frac{P}{I^2}$		$\Omega$ اوم
مقاومة نوعية	$\rho = \frac{AR}{L}$		$\Omega m$ اوم متر
التوصيل على التوالي	$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$		
التوصيل على التوازي	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$		
القدرة الكهربائية	$P = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R} = \frac{E}{t}$		w الوات
الطاقة الكهربائية	$E = Pt = Vq = I^2 R t$		ال جول z وات ثانية w.s

## مسائل محلولة

١- قطعت موجة صوتية ترددها ( 200 ) Hz ( ملعب لكرة القدم طولة (91) m خلال زمن قدره ( 0.27 ) s ) احسب مقدار كل من :

أ- سرعة الموجة      ب- طول الموجة      ج- الزمن الدوري

$$f - v = \frac{d}{t} = \frac{91}{0.27} = 337.04 \text{ m/s}$$

$$\text{ب} - \lambda = \frac{v}{f} = \frac{337.04}{200} = 1.685 \text{ m}$$

$$\text{ج} - T = \frac{1}{f} = \frac{1}{200} = 5 \times 10^{-3} \text{ s}$$

٢- أطلق نواف صوتا عاليا في اتجاه حائط رأسي يبعد عنه مسافة ( 450 ) m وسمع صدى الصوت واضحا بعد مرور زمن قدره ( 2.6 ) s

احسب : أ- سرعة صوت نواف في الهواء

ب- تردد موجة الصوت إذا كان الطول الموجي للموجة يساوي ( 0.750 ) m

ج- الزمن الدوري للموجة

$$f - v = \frac{2d}{t} = \frac{2 \times 450}{2.6} = 346.15 \text{ m/s}$$

$$\text{ب} - f = \frac{v}{\lambda} = \frac{346}{0.750} = 461.53 \text{ Hz}$$

$$\text{ج} - T = \frac{1}{f} = \frac{1}{461.53} = 2.16 \times 10^{-3} \text{ s}$$

٣- إذا كان الطول الموجي لموجة في المحيط يساوي ( 12 ) m ، وتمر بموقع ثابت كل ( 3 ) s أحسب سرعة انتشار الموجة

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{12}{3} = 4 \text{ m/s}$$

٤- تنتقل موجة ماء في بركة مسافة ( 3.4 ) m خلال زمن قدرة ( 1.8 ) s فإذا كان الزمن الدوري للاهتزازة

الواحدة يساوي ( 1.1 ) s فأحسب أ- سرعة انتشار موجات الماء في البركة      ب- الطول الموجي لهذه الموجات داخل البركة

$$f - v = \frac{d}{t} = \frac{3.4}{1.8} = 1.89 \text{ m/s}$$

$$\text{ب} - \lambda = \frac{v}{f} = vxT = 1.89 \times 1.1 = 2.077 \text{ m}$$

٥- يرسل (جهاز يكشف المواقع تحت سطح الماء عن طريق الصدى) سونار في الماء إشارة ترددها

( 1 x 10<sup>6</sup> ) Hz وطولها الموجي ( 1.5 ) mm أحسب مقدار

أ- سرعة انتشار الإشارة في الماء .      ب- الزمن الدوري للإشارة في الماء .

$$f - v = f \times \lambda = 1 \times 10^6 \times 1.5 \times 10^{-3} = 1.5 \times 10^3 \text{ m/s}$$

$$\text{ب} - T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1 \times 10^6} = 1 \times 10^{-6} \text{ s}$$

٦- صديقان يودان تبادل الرسائل عبر نهر بواسطة بندول معلق بجسر فوق النهر احدهما يربط رسالة في نهاية البندول ثم يفلته . يتأرجح

البندول فيبلغ الصديق الآخر . فإذا علمت ارتفاع الجسر ( 130 ) m فوق النهر وعرض النهر ( 16 ) m أحسب الزمن الذي تستغرقه الرسالة للقيام بأرجوحة واحدة ( نصف اهتزازة )

$$\text{زمن الأرجوحة} = \frac{T}{2} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{130}{10}} = 22.6 \text{ s} \quad \Delta t = \frac{T}{2} = 11.32 \text{ s}$$

٧- كتلة مقدارها (0.25) kg متصلة مع نابض ثابت القوة له (25) N/m وضع افقياً على طاولة ملساء ، فإذا سحبت الكتلة مسافة (8) cm يمين موضع الاتزان وتركت لتتحرك حركة توافقية بسيطة على السطح الأملس.

١ - احسب الزمن الدوري (T) ٢ - السرعة الزاوية للحركة

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \times 3.14}{0.628} = 10 \text{ rad/s} \quad f - T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \times 3.14 \times \sqrt{\frac{0.25}{25}} = 0.628 \text{ s}$$

٨- إزاحة جسم يتحرك حركة توافقية بسيطة تتغير مع الزمن تبعاً للمعادلة:  $y = 10 \sin(\pi t)$  فإذا كانت الإزاحة بالسنتيمتر والزمن بالثواني ، احسب : ١ - سعة الحركة (A) ٢ - التردد (f) ٣ - الزمن الدوري (T)

$$A = 10 \text{ cm}$$

$$\omega t = \pi t \Rightarrow 2\pi f = \pi \quad f = 0.5 \text{ Hz} \quad T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.5} = 2 \text{ s}$$

٩- بندول بسيط يعمل (150) اهتزازة خلال دقيقة الواحدة احسب : أ - الزمن الدوري ب - التردد

ج - وإذا علمت أن عجلة الجاذبية الأرضية تساوي (9.8) m/s<sup>2</sup> ، فأحسب طول البندول

$$T = \frac{t}{N} = \frac{60}{150} = 0.4 \text{ s} \quad f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.4} = 2.5 \text{ Hz}$$

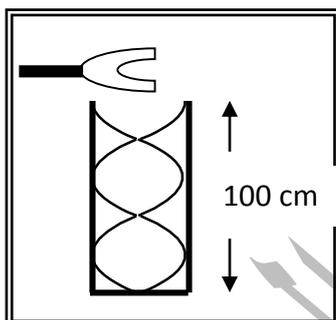
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad l = \frac{T^2 \times g}{4 \times \pi^2} = \frac{(0.4)^2 \times 9.8}{4 \times (3.14)^2} = 0.03976 \text{ m}$$

١٠- عمود هوائي مقفل طوله (100) cm يحدث رنيناً مع الشوكة الرنانة

الموضحة في الشكل فإذا كانت سرعة الصوت في الهواء (340) m/s احسب

$$\lambda = \frac{4l}{5} = \frac{4 \times 100}{5} = 80 \text{ cm} \quad \text{أ - طول الموجة الصادرة.}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{0.8} = 425 \text{ Hz} \quad \text{ب - تردد الرنين الصادر.}$$

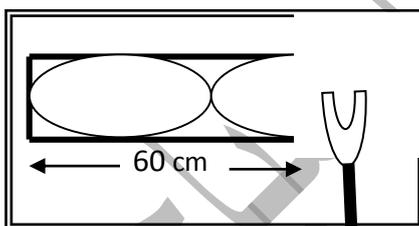


١١ - الشكل المجاور إذا كان طول عمود الهواء في حالة رنين مع شوكة رنانة موضوعة أمام

العمود، إذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء (320) m/s احسب:

$$\lambda = \frac{4l}{3} = \frac{4 \times 0.6}{3} = 0.8 \text{ m} \quad \text{أ - طول الموجة الحادثة (\lambda)}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{320}{0.8} = 400 \text{ Hz} \quad \text{ب - تردد الشوكة (f)}$$



ج - نوع الرنين الحادث. الرنين الثاني

١٢ - جسم يتحرك حركة توافقية بسيطة معادلة حركته  $y = 20 \sin\left(31.4t + \frac{\pi}{4}\right)$  ، حيث تقاس الأبعاد بوحدة (cm) والأزمنة بوحدة (s) والزوايا بوحدة (rad) احسب ما يلي :

(ا) السعة (ب) التردد (ج) الزمن الدوري (د) زاوية الطور

$$A = 20 \text{ cm} \quad \omega t = 31.4t \Rightarrow 2\pi f = 31.4 \quad f = 5 \text{ Hz}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ s} \quad \phi = \frac{\pi}{4}$$

١٣ - بندول بسيط طوله (30)cm احسب زمنه الدوري علماً بأن  $g = 10 \text{ m/s}^2$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{0.3}{10}} = 1.087 \text{ s}$$

١٤ - في عام 1934م اكتشفت لأول مرة كبيرة في الفلين . افترض أنها وضعت علي كفة ميزان زبركي ثابت النابض

له (362) N/m فاهتزت الكفة بتردد (1.2) Hz فكم تكون كتلة اللؤلؤة ؟

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad m = \frac{k}{4\pi^2 f^2} = \frac{362}{4\pi^2 \times (1.2)^2} = 6.37 \text{ kg}$$

١٥ - غلق جسم كتلته (200) gm بنابض معلق رأسياً ، وحينما اترن الجسم سحب ثم ترك ليتهتز ، فأكمل (40) اهتزازة خلال (4) ثوان إذا علمت أن  $g = 10 \text{ m/s}^2$  احسب : (ا) تردد النابض (ب) الزمن الدوري للنابض (ج) ثابت النابض

$$f = \frac{N}{t} = \frac{40}{4} = 10 \text{ Hz} \quad T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10} = 0.1 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4 \times (3.14)^2 \times 0.2}{(0.1)^2} = 788.76 \text{ N/m}$$

١٦ - بندول بسيط طول خيطه (50)cm وكتلة كرتيه (100)g علماً بأن عجلة الجاذبية الأرضية تساوي  $(10 \text{ m/s}^2)$  احسب :

(ا) الزمن الدوري لحركة البندول . (ب) الزمن الدوري للبندول إذا زادت كتلة الكرة إلى المثلين .

(ج) الزمن الدوري للبندول اذا وضع على كوكب آخر عجلة جاذبيته ثلاث أمثال عجلة جاذبية كوكب الأرض .

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{0.5}{10}} = 1.4 \text{ s}$$

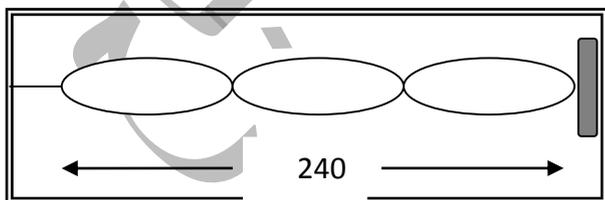
الزمن الدوري لا يعتمد على الكتلة يظل ثابت

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{3g}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{0.5}{3 \times 10}} = 0.81 \text{ s}$$

١٧ - يرسل خفاش في كهف نبضات صوتية ويستقبل صداها خلال (1) s . إذا علمت أن سرعة الصوت في

$$d = \frac{v \times t}{2} = \frac{340 \times 1}{2} = 170 \text{ m}$$

الهواء (340) m/s احسب بعد جدار الكهف عن الخفاش.



١٨ - اهتز حبل طوله (240)cm اهتزازاً رنيناً في ثلاثة قطاعات

عندما كان التردد (15)Hz أوجد ما يلي؟

أ- طول الموجه

$$\lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2 \times 2.4}{3} = 1.6 \text{ m}$$

ب- سرعة انتشار الموجه في الحبل

$$v = \lambda \times f = 1.6 \times 15 = 24 \text{ m/s}$$

١٩ - وتر طوله (50)cm يصدر نغمة أساسية ترددها (500)Hz احسب تردده عندما يصبح طوله (100)cm ؟

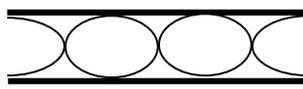
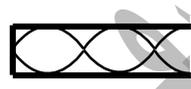
$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{L_2}{L_1} = \frac{500}{0.5} = \frac{1}{0.5} \quad f_2 = 500 \times 0.5 = 250 \text{ Hz}$$

٢٠ - يشد سلك طوله (140)cm وكتلته (52)g بثقل كتلته (16)kg احسب تردد النغمة الأساسية؟

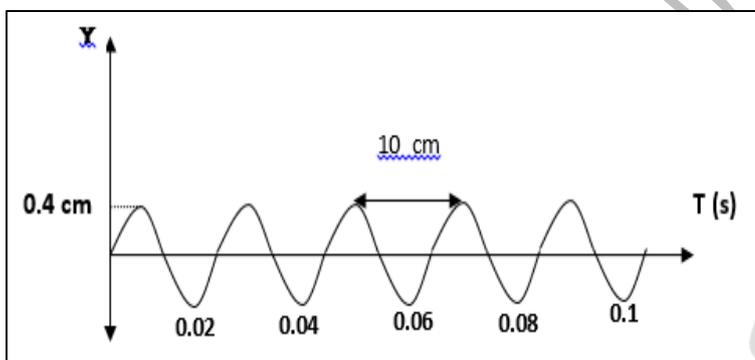
$$\mu = \frac{0.052}{1.4} = 0.037 \text{ kg/m} \quad f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{1}{2 \times 1.4} \sqrt{\frac{16 \times 9.8}{0.0347}} = 23.218 \text{ Hz}$$

٢١ - إذا أنتج مزمار نغمة ترددها (370) Hz ( كنغمة أولي ) أساسية فإن التردد الثاني الصادر بالهرتز هو ...740 Hz....

٢١ - عمود هوائي طوله (0.4) m إذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء (336) m/s . احسب :

العمود المفتوح	العمود المغلق	
$f_o = \frac{v}{2l} = \frac{336}{2 \times 0.4} = 240 \text{ Hz}$	$f_o = \frac{v}{4l} = \frac{336}{4 \times 0.4} = 210 \text{ Hz}$	تردد النغمة الأساسية (الرنين الأول)
$f = \frac{3v}{2l} = \frac{3 \times 336}{2 \times 0.4} = 1260 \text{ Hz}$	$f = \frac{5v}{4l} = \frac{5 \times 336}{4 \times 0.4} = 1050 \text{ Hz}$	تردد النغمة التوافقية الثانية (الرنين الثالث)
		ارسم الموجة

٢٢- المنحنى في الشكل المقابل يوضح الإزاحة بالمتري والزمن بالثانية لموجة مستعرضة من الرسم أوجد:



١- سعة الاهتزازة = 0.4 cm

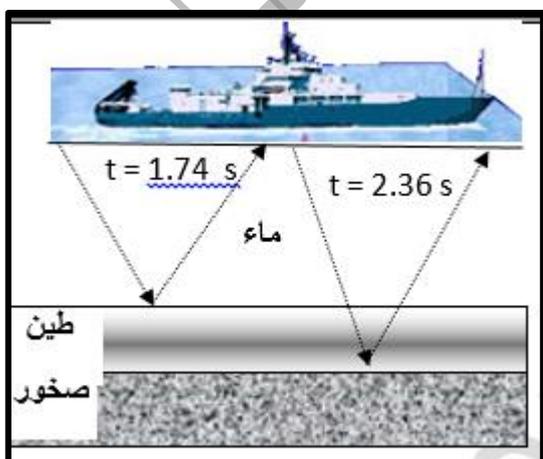
٢- عدد الأمواج = 5 موجة

٣- الطول الموجي = 10 cm

٤- الزمن الدوري = 0.02 s

٥- التردد = 50 Hz

٦- سرعة انتشار الموجة = 5 m/s



٢٣- تسمح سفينة قاع المحيط بإرسال موجات سونار مباشرة من

السطح إلى أسفل ماء البحر كما بالشكل وتستقبل الانعكاس

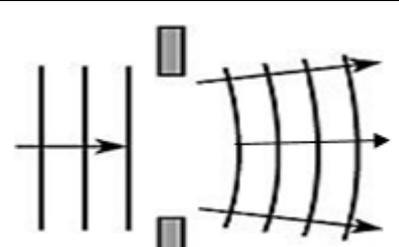
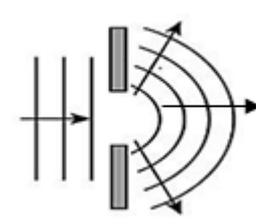
الأول عن الطين عند قاع البحر بعد زمن قدرة (1.74) s من إرسال الموجات ،

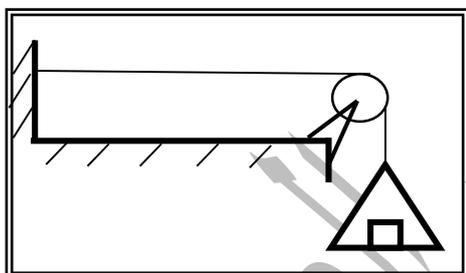
ويصل الانعكاس الثاني عن الصخور بعد (2.36) s فإذا كانت سرعة الصوت

في الطين (1875)m وفى الماء المالح (1550) m/s وبذلك يكون سمك

طبقة الطين في هذه المنطقة هو (.....864m.....)

٢٤- في الجداول التالية أكمل ما يلي :

	
<p>١- نوع التداخل <u>بناء</u></p> <p>٢- يحدث نتيجة التقاء قمة بقعة أو قاع بقاع</p> <p>٣- تكون الإزاحة الكلية تساوي مجموع الإزاحتين ويؤدي إلي <u>نقاط عظمى للإزاحة</u></p> <p>٤- شروط حدوثه حيث <math>n = 1, 2, 3</math></p>	<p>١- نوع التداخل <u>هدمي</u></p> <p>٢- يحدث نتيجة التقاء قمة بقاع أو قاع بقعة</p> <p>٣- تكون الإزاحة الكلية تساوي طرح الإزاحتين ويؤدي إلي <u>نقاط سكون</u></p> <p>٤- شروط حدوثه حيث <math>n = 0, 1, 2</math></p>
	
<p>يقبل الانحناء ( الحيود ) عندما تكون أوسع الفتحة أكبر من طول الموجة</p>	<p>زيادة الانحناء ( الحيود ) عندما تكون أوسع الفتحة أصغر من طول الموجة أو يساويها</p>



٢٥- وتر مشدود بكتلة  $kg (18)$  كما بالشكل وكتلة وحدة الأطوال منه  $kg/m (0.05)$  وطوله  $m (0.5)$  ، فإن نوع الموجة المتولدة به وتردده الأساسي بالهرتز هي على الترتيب:

- طولية ( 60 )  
 مستعرضة ( 30 )  
 طولية ( 30 )  
 مستعرضة ( 60 )

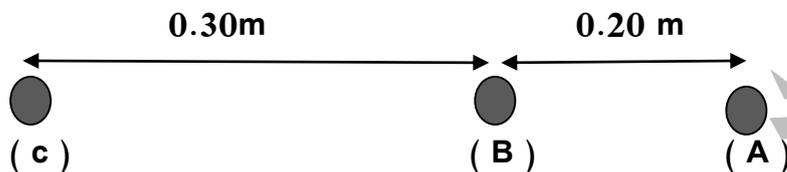
٢٦- تمثل ذرة الهيدروجين المفردة أبسط تركيب للذرة تتكون نواتها من بروتون كتلته  $kg (1.7 \times 10^{-19})$  يدور حوله إلكترون واحد كتلته  $kg (9.1 \times 10^{-31})$  و متوسط نصف قطر المدار يساوي  $m (5.3 \times 10^{-11})$  .  
 قارن بين القوة الكهربائية و قوة الجاذبية لكل من البروتون و الإلكترون في هذه الذرة .  
 ( علما بأن مقدار شحنة الإلكترون = مقدار شحنة البروتون =  $C (1.6 \times 10^{-19})$  )  
 ( مقدار ثابت الجذب الكوني  $G = 6.67 \times 10^{-11} Nm^2 / Kg^2$  )

القوة الكهربائية	قوة التجاذب
$F = K \frac{q_1 q_2}{d^2}$	$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$
$F = \frac{9 \times 10^9 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 1.6 \times 10^{-19}}{(5.3 \times 10^{-11})^2}$	$F = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 9.1 \times 10^{-31} \times 1.7 \times 10^{-19}}{(5.3 \times 10^{-11})^2}$
$F = 8.2 \times 10^{-8} N$	$F = 3.67 \times 10^{-39} N$

٢٧- جسمان يحمل كل منهما شحنة كهربائية معينة يؤثر أحدهما على الآخر بقوة مقدارها  $N (400)$  احسب مقدار هذه القوة عندما تصبح المسافة بينهما  $(\frac{1}{2})$  قيمتها الأساسية .

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2^2}{d_1^2} \quad \frac{400}{F_2} = \frac{(\frac{1}{2})^2}{1^2} \quad F_2 = 1600 N$$

٢٨- احسب مقدار القوة المؤثرة على الكرة C من جراء وجودها بالقرب من الكرتين A, B



$$q_c = -3 \mu c$$

$$q_b = 5 \mu c$$

$$q_a = -2 \mu c$$

$$F_1 = K \frac{q_c q_B}{d^2}$$

$$F_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{(0.3)^2} = 1.5 N$$

$$F_2 = K \frac{q_c q_A}{d^2}$$

$$F_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(0.5)^2} = 0.216 N$$

$$F_R = F_1 - F_2 = 1.5 - 0.216 = 1.284 N$$

٢٩- آله حاسبة كتب عليها  $(8 V, 0.1 A)$  ما مقدار القدرة التي تستخدمها هذه الآلة؟ و إذا استخدمت لمدة ساعتين فما مقدار الطاقة المستخدمة؟

$$P = IV = 8 \times 0.1 = 0.8(W)$$

$$E = P t = 0.8 \times (2 \times 3600) = 5760 J$$

٣٠- استخدمت مدفأة كهربائية في داخلها ملف تسخين واحد و تعمل على فرق جهد  $v (220)$  و يمر فيها تيار شدته  $A (4)$  احسب : ١- مقاومة الملف الواحد .

$$R = \frac{V}{I} = \frac{220}{4} = 55 \Omega$$

٢- القدرة المستهلكة عند استخدام ملف واحد .

$$P = VI = 220 \times 4 = 880(W)$$

٣- الطاقة المستهلكة بالجول إذا استخدمت لمدة  $(6)$  ساعة

$$E = P \times t = 880 \times 6 \times 3600 = 19008000(J)$$

٤- الطاقة المستهلكة بالكيلووات. ساعة.

$$E = \frac{3168000}{3.6 \times 10^6} = 5.28 \text{ kw hr}$$

٥- الثمن الذي ستدفعه إذا كان سعر الكيلووات . ساعة فلسين . فلما  $5.28 \times 2 = 10.56 =$  الثمن

٣١- هل يمكن تشغيل مكواه قدرتها  $W (1200)$  وتعمل على  $V (120)$  إذا كان منصهر الأمان يحدد التيار بمقدار  $A (15)$  ؟

$$I = \frac{W}{V} = \frac{1200}{120} = 10 A$$

نعم هذا التيار اقل من تيار الأمان

## ٣٢- جهاز مكتوب عليه ( 10 A - 220 V ) اوجد

١- مقدار الشحنة التي تمر خلال دقيقة

٢- الطاقة الكهربائية المستهلكة في الجهاز خلال ٥ ساعات

٣- مقاومة الجهاز

٤- مساحة مقطع سلك الجهاز اذا كان طول المقاوم 20cm والمقاومة النوعية  $1.6 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ 

## ٣٣- سخان كهربائي كتب عليه ( 220 v , 2200W ) صنعت مقاومته من سلك فلزي مساحة مقطعه (

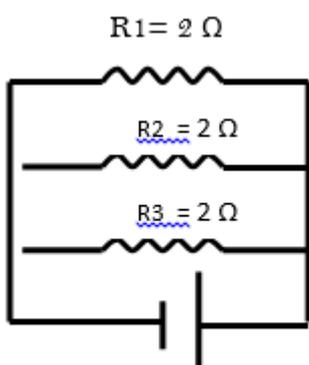
 $0.16 \text{ mm}^2$ ) والمقاومة النوعية لمادته  $\rho = 1.6 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$  احسب :

١. طول السلك الذي صنعت المقاومة منه .

٢. التيار المار في السخان عندما يعمل بشكل طبيعي .

٣. الطاقة الكهربائية المستهلكة عند تشغيل السخان لمدة ساعتين .

## ٣٤- الشكل المقابل يوضح ثلاث مقاومان كهربائيتين متصلتين معا على التوازي بمصدر v ( 6 ) احسب :



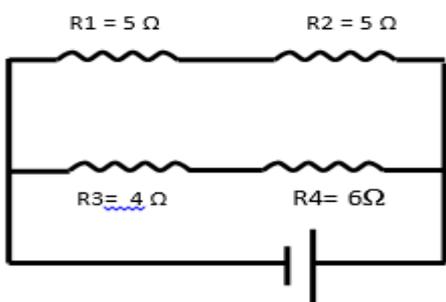
١- فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة من المقاومات الثلاث .

٢- شدة التيار المار في كل فرع .

٣- شدة التيار الكلي الناتج عن المصدر .

٤- المقاومة المكافئة للمقاومات الثلاث .

## ٣٥- الشكل المقابل يمثل دائرة كهربائية مركبة فإذا كان فرق الجهد بين قطبي البطارية v ( 12 )



احسب ما يلي :

١- المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات .

ب- شدة التيار خلال البطارية .