الفصل الثانى : الصوت

اذكر عاملين فقط من العوامل التى يتوقف عليها كل من :

تردد النغمة الأساسية لوتر . (٢٠٠٠)

قارن بين كل مما يأتى :

١- التداخل البنائى والتداخل الهدمى فى الصوت من حيث شدة الصوت – فرق المسير (٢٠٠٠ ثان)

٢- التداخل البنائى والتداخل الهدمى من حيث شرط الحدوث (٢٠٠١ ثان)

٣- النغمة الفوقية الأولى والنغمة التوافقية الأولى من حيث الطول الموجى (بدون رسم) (٢٠٠٥ ثان)

٤- النغمة التوافقية الرابعة والتوافقية السادسة فى وتر مهتز من حيث عدد العقد (٢٠٠٩ ثان)

اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين :

١- عندما يهتز وتر طوله (L) بحيث ينقسم الى عدد (n) من القطاعات يكون الطول الموجى للنغمة التى يصدرها (λ) يساوى ..... (2L/n ، n/L ، L/n ، L/2n) (٢٠٠١)

٢- الطول الموجى (λ) للنغمة الفوقية الثانية الصادرة عن وتر طوله (L) يحدد من العلاقة .....

($\lambda = 2L/3$ ، $\lambda = L$ ، $\lambda = L/2$) (٢٠٠٧ ثان)

٣- سلك مشدود بين دعامتين إذا رفعت درجة حرارته فإن سرعة الموجة فيه .....

(تقل – تزيد – تظل كما هى) (٢٠٠٨ ثان)

ماذا نعنى بقولنا أن :

١- طول الموجة الموقوفة فى وتر = 10 cm . (٢٠٠٢)

٢- المسافة بين عقدتين متتاليتين لموجة موقوفة = 5 سم . (٢٠٠٥)

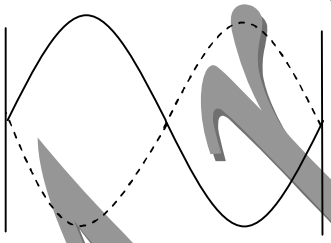
ما النتائج المترتبة على :

١- زيادة قوة الشد فى وتر الى أربعة أمثالها بالنسبة لسرعة انتشار الموجات المستعرضة فيه . (٢٠٠٢)

اذكر شرطا واحدا لحدوث تداخل بنائى بين موجتين (٢٠٠٤ ثان)

اذكر تفسيرا علميا لكل مما يأتى :

١- اهتزاز وتر بالكيفية الموضحة بالشكل :



ارسم العلاقة البيانية بين تردد النغمة الأساسية لوتر مشدود (u) ومقلوب طول الوتر ($\frac{1}{L}$) من هذه العلاقة :

١- وضح كيف يمكن حساب سرعة انتشار الموجات فى الوتر

٢- ما هى العوامل التى تتوقف عليها سرعة الموجة فى الوتر (٢٠٠٨)

فسر ما يلى:

تتأثر سرعة انتشار الموجات الصوتية فى الهواء بتغير درجة الحرارة . (٢٠٠٨)

اشرح تجربه للحصول على الموجات الموقوفة فى الأوتار . (٢٠٠٨ ثان)

ما المقصود بكل من :

١- الموجات الموقوفة (٢٠٠٩)

علل لما يأتى :

عند انتقال الصوت من الهواء الى الماء فإن الشعاع الصوتى ينكسر مبتعدا عن العمود. (٢٠١٠)

M.Hosny

مسائل :

١- وتر مشدود معلق به ثقل كثافة مادته $5000\ kg/m^3$ فكان تردد النغمة الأساسية الصادرة منه 420Hz ، غمر الثقل فى سائل كثافته $1800\ kg/m^3$ ، ما هو تردد النغمة الأساسية الصادرة منه . (٢٠٠٠ ثان)

٢- وتر طوله 0.5 m ومشدود بقوة شد مقدارها 28.9 N وكتلة وحدة الأطوال منه تساوى 0.001kg/m .
١- احسب تردد النغمة الأساسية التى يصدرها الوتر .
٢- بين كيف يمكن زيادة تردد النغمة الصادرة من هذا الوتر الى الضعف . (٢٠٠٢ ثان)

٣- يهتز وتر مصدرا نغمة طبقا للعلاقة : $\upsilon = \frac{5}{2L}\sqrt{\frac{F_T}{m}}$

حيث υ التردد . L طول الوتر ، F_T قوة الشد فى الوتر ، m كتلة وحدة الأطوال منه .
أكمل ما يأتى :
١- يصدر هذا الوتر نغمته .....
٢- طول الموجة المنتشرة فى الوتر = ...
٣- إذا زادت قوة شد الوتر الى أربعة أمثالها وزاد طول الوتر الى الضعف فإن تردد النغمة الصادرة يصبح ..... قيمته الأصلية . (٢٠٠٣ ثان)

٤- وتر من الصلب طوله 1 m يهتز على هيئة قطاعات وكان تردد نغمته الصادرة 150 Hz فإذا كانت كتلة وحدة الأطوال منه $0.01\ kg/m^{-1}$ وقوة شد الوتر 10 kg wt فما هو عدد القطاعات التى ينقسم اليها الوتر أثناء اهتزازه ؟ بفرض أن عجلة الجاذبية الأرضية $10\ m.s^{-2}$ ثم احسب سرعة انتشار الموجة فى الوتر ، ارسم شكل النغمة الصادرة . (٢٠٠٦)

٥- اذا كان مربع سرعة انتشار موجة صوتية فى وتر يعطى بالعلاقة : $\upsilon^2 = \frac{16\times10^2}{1\times10^{-2}}\ m^2.s^{-2}$
أوجد قيمة :
١- قوة الشد فى الوتر ٢- كتلة وحدة الأطوال من مادة الوتر
٣- تردد النغمة الصادرة إذا كان طول الوتر 1 متر واهتز على هيئة خمسة قطاعات . (٢٠٠٦ ثان)

٦- تولدت موجات موقوفة فى وتر وكان عدد النقاط التى يبدو فيها الوتر ساكنا 4 نقاط وطول الوتر 60cm
١- ماذا تسمى تلك النقاط ؟ وما هى النغمة الصادرة ؟ وضح إجابتك بالرسم .
٢- احسب سرعة الموجات خلال الوتر ، إذا كان تردد تلك الموجات 200 Hz . (٢٠٠٧)

٧- الجدول التالى يوضح العلاقة بين بين تردد النغمة الأساسية لوتر ومقلوب طوله مع ملاحظة ثبوت قوة الشد :

υ (Hz)	15	30	45	60	90
$1/L\ (m^{-1})$	1	2	3	4	6

١- ارسم العلاقة البيانية بين التردد (υ) على المحور الرأسى ، ($\frac{1}{L}$) على المحور الأفقى
٢- من الرسم أوجد :
- سرعة الموجة المستعرضة المنتشرة فى الوتر .
- قوة الشدالمؤثرة على الوتر إذا كانت كتلة وحدة الأطوال منه 0.01 kg/m . (٢٠٠٧ ثان)

Mr.Hosny

٨- عندما يهتز وتر مصدرا نغمتة الأساسية طبقا للعلاقة $\upsilon = \frac{150}{L}$ فإن :

١- سرعة انتشار الموجة المستعرضة فى الوتر = ...
٢- واذا كان طول الوتر 50 cm وكتلته 5 جرام فإن تردد النغمة الأساسية التى يصدرها = ... قوة الشد فى الوتر = ... (٢٠٠٤)

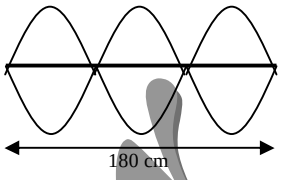
٩- الجدول التالى يوضح العلاقة بين مقلوب طول وتر منتظم المقطع وتردد النغمة الأساسية التى يصدرها الوتر عندما يهتز عند ثبوت قوة الشد :

مقلوب طول الوتر $\frac{1}{L}$ م$^{-1}$	0.5	1	1.5	2	3
تردد النغمة الأساسية (υ) هرتز	75	150	225	300	450

١- ارسم العلاقة البيانية بين التردد (υ) على المحور الرأسى ، ($\frac{1}{L}$) على المحور الأفقى
٢ - من الرسم أوجد :
- سرعة الموجة المستعرضة المنتشرة فى الوتر .
- قوة الشدالمؤثرة على الوتر إذا كانت كتلة وحدة الأطوال منه 0.01 kg/m . (٢٠١٠)

١٠- وتر طوله 0.5 m وكتلته 5 g يهتز مصدرا نغمته الفوقية الثانية (التوافقية الثالثة) والتى يبلغ ترددها 60 Hz ، احسب :
١- سرعة انتشار الموجة فى الوتر .
٢- تردد النغمة الأساسية .
٣- قوة شد الوتر . (٢٠١٠ ثان)

١١- الشكل المقابل يمثل اهتزاز وتر مشدود بالكيفية الموضحة احسب :



١- تردد النغمة التى يصدرها الوتر علما بأن سرعة انتشار الموجة فى ذلك الوتر = 180 m/s
٢- طول موجة النغمة التى يصدرها الوتر .
(٢٠٠٩ ثان)

Mr.Hosny