أسئلة الإمتحانات على الوحدة الأولى

قارن بين:

١. الموجة الطولية والموجة المستعرضة من حيث الطول الموجى (٢٠٠٠) (٢٠٠٣) (٢٠٠٧)
اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط (٢٠١٠)
٢. الموجات الميكانيكية والموجات الكهرومغناطيسية (٢٠٠٢) (٢٠٠٤) (٢٠٠٦)

مامعنى أن

١. المسافة بين القمة الأولى والقمة الثالثة لموجة مستعرضة = 15 سم (٢٠٠١)
٢. الزمن الدورى لبندول يهتز = $\frac{1}{50}$ ثانية (ثان ٢٠٠١)
٣. المسافة بين القمة الأولى والقمة الخامسة لموجة مستعرضة = 24 سم (٢٠٠٥)
٤. الزمن الدورى لجسم مهتز = 2 ثانية (٢٠٠٧)
٥. المسافة بين القمة الأولى والقمة الرابعة فى موجة مستعرضة = 30 سم (ثان ٢٠٠٢)
٦. الطول الموجى لموجة طولية = 30 سم (٢٠٠٧)

اختر الإجابة الصحيحة

١- العلاقة بين التردد والطول الموجى وسرعة انتشار الأمواج هى :

[$v = \frac{\upsilon}{\lambda}$ ، $v = \frac{\lambda}{\upsilon}$ ، $v = \lambda\upsilon$ ، $v = \frac{1}{\lambda\upsilon}$]

٢- إذا كان الزمن الدورى الذى يستغرقه الجسم المهتز فى عمل إهتزازة كاملة هو 0.1 ثانية فإن عدد الإهتزاز الكاملة التى يحدثها الجسم المهتز فى 100 ثانية ..... اهتزازة

[10 ، 100 ، 1000] (٢٠٠٦)

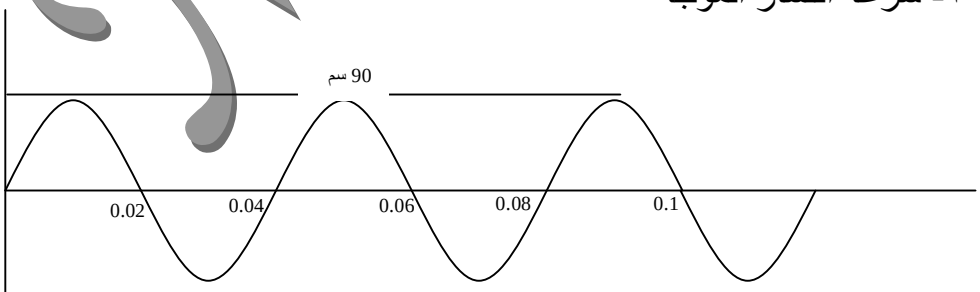
ماذا يحدث مع ذكر السبب :

يزداد تردد موجة فى وسط ما الى الضعف (٢٠٠٣)

ما المقصود بكل مما يأتى :

١. الطول الموجى لموجة صوتية = 2 متر (٢٠٠٤)
٢. المسافة بين القاع الأول والقمة الثالثة فى موجه تساوى 15 سم (٢٠٠٩)
٣. الإهتزازة الكاملة لجسم مهتز . (٢٠٠٩)

الشكل المقابل يوضح العلاقة بين الإزاحة بالسنتيمتر (٢٠٠٦)
والزمن بالثوانى احسب :
١- الطول الموجى ٢- سرعة انتشار الموجة



Mr.Hosny

ما هو شرط الحصول على :

أمواج ميكانيكية (٢٠٠٨) (٢٠١٠)

اكتب المصطلح العلمى :

المسافة بين نقطتين تتحركان بكيفية واحدة (٢٠٠٩)

ما النتائج المترتبه على :

زيادة تردد موجة منتشرة فى وسط ما (٢٠٠٩)

عرف ما يلى :

الموجة الطولية (٢٠١٠)

الجدول التالى يوضح العلاقة بين الطول الموجى (λ) والتردد (υ) لموجة تتحرك فى وسط ما :

λ m	1	2	4	5	8	10
υ Hz	500	250	X	100	62.5	50

١. ارسم العلاقة بين التردد (υ) على المحور الرأسى ، ($\frac{1}{\lambda}$) على المحور الأفقى

٢. من الرسم أوجد : ١- قيمة x ٢- سرعة انتشار الموجة خلال الوسط

مع تمنياتى بدوام التفوق والنجاح

Mr.Hosny

الفصل الثانى : الصوت

١- اذكر عاملين فقط من العوامل التى يتوقف عليها كل من :

تردد النغمة الأساسية لوتر . (٢٠٠٠)

٢- 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)

٣- 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)

٤- ماذا نعنى بقولنا أن :

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

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

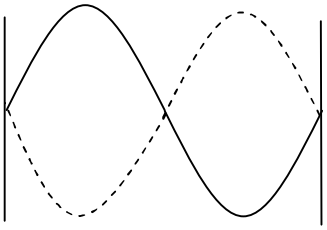
٥- ما النتائج المترتبة على :

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

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

٧- اذكر تفسيرا علميا لكل مما يأتى :

١- اهتزاز وتر بالكيفية الموضحة بالشكل :



٨- 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)

٩- فسر ما يلى:

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

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

١١- ما المقصود بكل من :

١- الموجات الموقوفة (٢٠٠٩)

١٢- علل لما يأتى :

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

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)

Mr.Hosny

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)

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 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 :

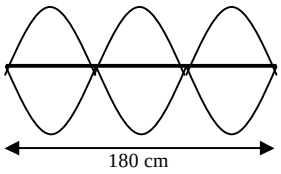
- سرعة الموجة المستعرضة المنتشرة فى الوتر .
- قوة الشدالمؤثرة على الوتر إذا كانت كتلة وحدة الأطوال منه 0.01 kg/m . (٢٠١٠)

Mr.Hosny

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)

الفصل الثالث : الضوء

اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

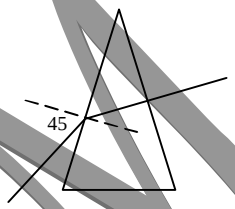
١- يحدث السراب نتيجة حدوث ..... للضوء الأبيض . (٢٠٠٠)
(حيود / انعكاس كلى / تداخل)

٢- عندما ينتقل الضوء من وسط أكبر كثافة ضوئية الى وسط أقل كثافة ضوئية فإن أكبر قيمة لزاوية الانكسار فى الوسط الأقل كثافة ضوئية هى ..... (٢٠٠٢)
(180° ، 90° ، 45° ، 42°)

٣- النسبة بين زاوية سقوط شعاع ضوئى مار فى الزجاج (n = 1.5) الى زاوية انكساره فى الماء (n= 1.33) ..... (٢٠٠٥) (٢٠٠٧)
(أقل من 1 ، أكبر من 1 ، تساوى 1)

٤- منشور ثلاثى زجاجى متساوى الأضلاع سقط على أحد جانبيه شعاعان ضوئيان بزوايا سقوط (60^o ، 40^o) فكانت زاوية الإنحراف واحدة لكل منهما فتكون زاوية النهاية الصغرى للإنحراف ..... (٢٠٠٨)
(30^o ، 40^o ، 50^o ، 45^o)

٥- فى الشكل المقابل تكون زاوية رأس المنشور A
(أكبر من 45 ، تساوى 45 ، أقل من 45)



اذكر فقط بدون رسم وخيفة كل من :

١- الشق المزدوج فى تجربة يونج لدراسة التداخل فى الضوء . (٢٠٠٠) (٢٠٠٧)

اذكر استخداما واحدا لكل من :

١- الألياف الضوئية (٢٠٠٠ ثان) (٢٠٠٢ثان) (٢٠٠٦) (٢٠٠٨)
٢- المنشور العاكس (٢٠٠٣) (٢٠٠٨ثان)
٣- الشق المزدوج (٢٠٠٥ ثان)

M.HOSNY

ما المقصود ب :

١- الزاوية الحرجة للزجاج بالنسبة للهواء = $42°$. (٢٠٠٠ ثان)
٢- الزاوية الحرجة للماء بالنسبة للهواء = $45°$ (٢٠٠٣)
٣- معامل الانكسار النسبى بين الزجاج والماء = 0.875 (٢٠٠٣ ثان)
٤- معامل انكسار الضوء بين الزجاج والماء = 0.6 (٢٠٠٤ ثان)

اشرح الأساس العلمى الذى يعتمد عليه عمل كل مما يأتى :

١. الألياف الضوئية . (٢٠٠١) (٢٠٠١ ثان) (٢٠٠٧ثان)

عرف كل من :

١. الزاوية الحرجة . (٢٠٠١)
٢. المصادر المترابطة فى الضوء (٢٠٠١ ثان)

ماذا يحدث عند ، مع ذكر السبب لكل مما يأتى :

١- سقوط شعاع ضوئى بزاوية صفر على أحد ضلعى القائمة لمنشور زجاجى متساوى الساقين حتى يخرج من الوجه الأخر ، علما بأن الزاوية الحرجة للزجاج = $42°$. (٢٠٠١ ثان)
٢- المسافة بين هدبتين متتاليتين من نفس النوع فى تجربة يونج إذا استخدم ضوء أحادى اللون ذو طول موجى أكبر (٢٠٠٧ ثان)

ماذا نعنى بقولنا أن :

١- الانفراج الزاوى فى منشور رقيق = $0.2°$ (٢٠٠٢)
٢- معامل الانكسار المطلق لوسط = 1.5 . (٢٠٠٢)
٣- النسبة بين الإنفراج الزاوى للشعاعين الأزرق والأحمر الى زاوية انحراف الضوء الأصفر فى منشور رقيق = 0.08 .

علل لما يأتى :

١- فى تجربة الشق المزدوج ليونج يزداد وضوح هدب التداخل كلما قلت المسافة بين الشقين . (٢٠٠٢)
٢- استخدام الألياف الضوئية فى نقل الضوء (٢٠٠٣)
٣- تغطى أوجه المنشور العاكس بغطاء رقيق من الكريوليت . (٢٠٠٣ ثان)
٤- يخرج الضوء الأبيض متفرقا الى ألوان مختلفة تسمى الطيف عندما يسقط على منشور ثلاثى فى وضع النهاية للانحراف . (٢٠٠٤)
٥- يفضل استخدام المنشور العاكس بدلا من المرآة المستوية لتغيير مسار الأشعة الضوئية بمقدار $90°$. (٢٠٠٥ ثان) (٢٠٠٧ ثان)
٦- استخدام الليفة الضوئية فى المنظار الطبى (٢٠٠٦ ثان)
٧- من السهل ملاحظة حيود الصوت عن حيود الضوء فى حياتنا اليومية (٢٠٠٨)

اذكر تجربه لبيان ظاهرة التداخل فى الضوء . (٢٠٠٢ ثان)

إذا علمت أنه فى وضع النهاية الصغرى للانحراف لمنشور ثلاثى يتعين معامل انكسار مادته من العلاقة :

$$n = \sin\left(\frac{\alpha_o + A}{2}\right) / \sin(A/2)$$

استخدم هذا القانون فى استنتاج العلاقة بين α_o ، A ، n فى المنشور الرقيق . (٢٠٠٣ ثان)

ما النتائج المترتبة على كل مما يأتى مع ذكر السبب :

١- نقص المسافة (d) بين الشقين فى تجربة الشق المزدوج ليونج . (٢٠٠٣ ثان)
٢- دخول الضوء من أحد طرفى ليفة ضوئية بزاوية سقوط داخلها أكبر من الزاوية الحرجة . (٢٠١٠ ثان) .

اذكر شرطا واحدا لحدوث كل من :

١- حدوث نهاية صغرى للانحراف فى منشور ثلاثى . (٢٠٠٤ ثان)
٢- يكون المنشور الثلاثى فى وضع النهاية الصغرى للأنحراف (٢٠٠٦ ثان)
٣- الأنعكاس الكلى لشعاع ضوئى . (٢٠٠٧)
٤- زاوية سقوط شعاع ضوئى لمنشور ثلاثى تساوى زاوية الخروج . (٢٠٠٧ ثان)
٥- حدوث تداخل هدام لموجتين من موجات الضوء . (٢٠٠٧ ثان)

اذكر عاملا واحدا يتوقف عليه كل من :

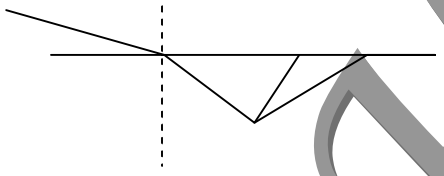
١- المسافة بين أى هدبتين متتاليتين (Δy) من نفس النوع فى تجربة يونج . (٢٠٠٤ ثان)

استنتج علاقة لحساب زاوية الانحراف فى المنشور الرقيق . (٢٠٠٥)

استنتج العلاقة بين زاوية النهاية الصغرى للإنحراف (α_o) ومعامل الانكسار (n) وزاوية رأس المنشور (A) فى حالة المنشور الرقيق . (٢٠٠٦)

ماذا تتوقع أن يحدث مع التفسير عند :

١- سقوط الشعاع الضوئى (1) على السطح الفاصل

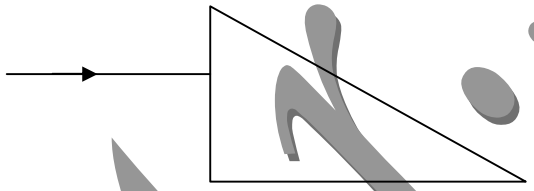


(٢٠٠٦)

اذكر استخدام واحدا لكل مما يأتى :

١- تجربة الشق المزدوج

تتبع مسار الشعاع الضوئى الساقط على وجه المنشور



(٢٠٠٦ ثان)

أثبت أن قوة التفريق اللونى لمنشور رقيق لا تعتمد على زاوية رأسه . (٢٠٠٧)

فسر ما يلى:

وضع مصدر ضوئى أزرق فى مركز مكعب مصمت من الزجاج فظهرت بقعة مضيئة دائرية على حائل أبيض أمام المكعب وإذا استبدل مصدر الضوء الأزرق بآخر أحمر ظهرت البقعة المضيئة مربعة الشكل (٢٠٠٨)

أثبت أن معامل انكسار مادة منشور ثلاثى فى وضع النهاية الصغرى للانحراف يتعين من العلاقة الآتية :

$$n = \frac{\sin\left(\frac{\alpha_o + A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

(٢٠٠٨ ثان)

أثبت أن زاوية الإنحراف فى منشور الرقيق تعطى من العلاقة $\alpha_o = A (n - 1)$ (٢٠٠٩)
ارسم العلاقة البيانية بين α_o . ومعامل الإنكسار n ومن ثم أوجد ميل الخط المستقيم الناتج (٢٠٠٩)

قارن بين كل اثنين مما يلى :

١- الإنعكاس الكلى للضوء وحيوده من حيث شرط الحدوث (٢٠٠٩ ثان)

٢- أشعة الضوء البنفسجى وأشعة الضوء الأحمر من حيث معامل الإنكسار (٢٠١٠)

مسائل :

١- سقط شعاع ضوئى بزاوية 60° على أحد أوجه منشور ثلاثى متساوى الأضلاع معامل انكسار مادته $\sqrt{3}$ أوجد زاوية خروج الشعاع وزاوية انحرافه علما بأن $\sin 60 = \sqrt{3}/2$ (٢٠٠٠)

٢- الجدول التالى يوضح العلاقة بين جيب زاوية السقوط للأشعة الضوئية فى الهواء ($\sin\phi$) وجيب زاوية الإنكسار فى الزجاج ($\sin\theta$)

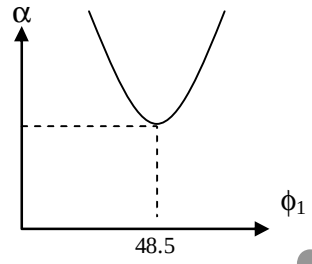
$\sin\phi$	0	0.15	0.3	a	0.6	0.75	0.9
$\sin\theta$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	b

١- ارسم علاقة بيانية بين ($\sin\phi$) على المحور الصادات ، ($\sin\theta$) على محور السينات

٢- من الرسم أوجد :

١- قيمة كل من a ، b . ٢- معامل انكسار الزجاج (٢٠٠٠ ثان)

٣- **الرسم البيانى المقابل :**



يوضح العلاقة بين زوايا سقوط شعاع ضوئى (ϕ_1) على أحد أوجه منشور ثلاثى وزوايا الانحراف (α) لهذا الشعاع ، من القيم الموضحة بالرسم احسب

١- زاوية خروج الشعاع ٢- زاوية رأس المنشور

٣- معامل انكسار مادة المنشور . (٢٠٠١)

٤- فى تجربة الشق المزدوج ليونج كانت المسافة بين الفتحتين المستطيلتين 15×10^{-3} cm والمسافة بين الشقين والحائل 0.75 m ، والمسافة بين هدبتين مضيئتين متتاليتين 0.3 cm ، احسب الطول الموجى بالأنجستروم للضوء أحادى اللون المستخدم . (٢٠٠١)

٥- الجدول التالى يوضح العلاقة بين زوايا انكسار شعاع ضوئى سقط على أحد أوجه منشور ثلاثى (θ_1) وزوايا السقوط الثانية (ϕ_2) لهذا الشعاع على الوجه الآخر .

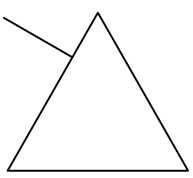
θ_1	0	15	20	a	35	40	55
ϕ_2	b	45	40	30	25	20	5

١- ارسم العلاقة البيانية بين (θ_1) على المحور الأفقى ، (ϕ_2) على المحور الرأسى

٢- من الرسم أوجد :

* قيمة كل من a ، b * معاكل انكسار مادة المنشور إذا علمت أن زاوية انحراف الشعاع عندما يكون المنشور فى وضع النهاية الصغرى للانحراف = 37.2° . (٢٠٠١ ثان)

٦- **فى الشكل المقابل :**



منشور ثلاثى متساوى الأضلاع من زجاج معامل انكسار مادته 1.5 سقط شعاع ضوئى عموديا على الوجه (اح)

١- أكمل مسار الشعاع حتى يخرج مع التعليل

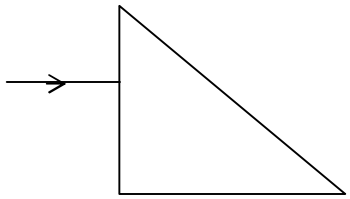
٢- أوجد قيمة زاوية خروج الشعاع .
٣- أوجد قيمة الزاوية الحادة بين امتدادى الشعاعين الساقط والخارج . (٢٠٠٢ ثان) .
٧- فى تجربة الشق المزدوج ليونج كانت المسافة بين الفتحتين المستطيلتين الضيقتين 0.2 mm وكانت المسافة بين الشق والحائل المعد لإستقبال الهدب 120 cm وكانت المسافة بين هدبتين مضيئتين متتاليتين 3 mm ، احسب الطول الموجى للضوء المستخدم الأحادى اللون بالأنجستروم . (٢٠٠٣)

٨- فى تجربة لدراسة العلاقة بين كل من زاوية الرأس (A) لأكثر من منشور رقيق من الزجاج الصخرى وزاوية الانحراف المقابلة (α_o) لشعاع ضوئى أحادى اللون أمكن الحصول على النتائج التالية :

A	2	3	4	5	6	7
α_o	1	1.5	X	2.5	3	3.5

١- ارسم العلاقة بين زاوية رأس المنشور (A) ممثلة على المحور السينى ، زاوية الانحراف (α_o) ممثلة على المحور الصادى .
٢- من الرسم أوجد ١- قيمة x ٢- معامل انكسار الزجاج الصخرى . (٢٠٠٤)

٩- **فى الشكل المقابل :**
شعاع ضوئى يسقط عموديا على أحد ضلعى القائمة لمنشور ثلاثى قائم الزاوية :



١- تتبع بالرسم مسار الشعاع الضوئى .
٢- ما مقدار زاوية خروج الشعاع الضوئى .
علما بأن الزاوية الحرجة بين الزجاج والهواء 42^o ،
وضلعى القائمة متساويان . (٢٠٠٤ ثان)

١٠- شعاع ضوئى تردده 4×10^{14} Hz يسقط من الهواء على السطح المستوى لقطعة من الزجاج معامل انكسار مادته 1.5 احسب الطول الموجى للشعاع الضوئى خلال الزجاج علما بأن سرعة الضوء فى الهواء 3×10^8 m/s .
(٢٠١٠)

١١- الجدول التالى يوضح العلاقة بين جيب زاوية السقوط ($\sin\phi$) لشعاع ضوئى فى الهواء وجيب زاوية الإنكسار فى الزجاج ($\sin\theta$)

Sin ϕ	0	0.16	0.32	X	0.8	0.96
Sinθ	0	0.1	0.2	0.4	0.5	Y

ارسم العلاقة البيانية بين $\sin\phi$ على المحور الرأسى ، $\sin\theta$ على المحور الأفقى ومن الرسم أوجد :
١- قيم كل من x ، y . ٢- معامل انكسار الزجاج .
٣- الزاوية الحرجة بين الزجاج والهواء . (٢٠١٠ ثان)

١٢- سقط شعاع ضوئى أبيض على أحد أوجه منشور رقيق من الزجاج زاوية رأسه 10^o ومعامل انكسار مادته للضوء الأزرق 1.66 ، وللضوء الأحمر 1.55 ، احسب :
١- الانفراج الزاوى فى المنشور . ٢- قوة التفريق اللونى للمنشور . (٢٠٠٩ ثان)

$$n = \frac{}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)} = \frac{}{\sin 30} = 2$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \sin \frac{\alpha_o + 60}{2} \qquad \therefore \quad 45 = \frac{\alpha_o + 60}{2}$$

$$\alpha_o = 30°$$

$\alpha_o = 2\phi - A \qquad \therefore 30 = 2\phi_1 - 60 \quad \rightarrow \quad \phi = 45°$

أسئلة الكتاب على الوحدة الأولى وإجاباتها النموذجية

١- سلك معدنى مشدود بين دعامتين رأسيتين ثانتتين . هل تتأثر سرعة انتشار موجة مستعرضة فيه بتغير درجة حرارة الوسط المحيط .

جـ١- تتأثر سرعة انتشار الموجة فى سلك مشدود بين دعامتين بتغير درجة الحرارة وذلك لأنه بزيادة درجة الحرارة يتمدد ويزداد طوله فتقل قوة الشد وتقل السرعة حسب العلاقة $V = \sqrt{F_T / m}$ والعكس عند التبريد تزيد قوة الشد وتزداد السرعة .

٢- خيطان متماثلان مثبت أحد طرفى كل منهما فى الحائط بينما يشد الطرف الآخر بواسطة شخص ، فإذا أرسلت نبضه مستعرضة فى أحد الخيطين ثم بعد فترة وجيزة أرسلت نبضة أخرى مستعرضة فى الخيط الأخر . وضح مع التعليل هل يمكن عمل شئ بحيث تلحق النبضة الثانية بالأولى .

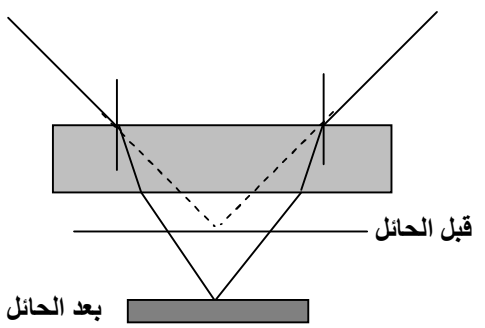
جـ٢- يمكن زيادة سرعة النبضة فى الوتر الثانى لتلحق بالنبضة الأولى وذلك بزيادة قوة الشد فى الوتر الثانى لأن قوة الشد تتناسب طرديا مع سرعة انتشار الموجة فى الوتر $V \propto \sqrt{F_T}$.

٣- علل : يسهل رؤية صورتك المنعكسة على زجاج نافذة حجرة مضيئة ليلا عندما يكون خارج الحجرة ظلام شديد . فى حين تصعب تحقيق ذلك نهاراً عندما يكون خارج الحجرة مضيئا .

جـ٣- لأن الأشعة الضوئية تنقسم الى قسمين قسم ينعكس من الزجاج وقسم ينفذ من الخارج الى الداخل فإذا كان خارج الحجرة ظلام فإن النسبة المنعكسة من على الزجاج تكفى لرؤية الصورة على الزجاج وإذا كان خارج مضيئا فإن نسبة الأشعة النافذة الى داخل الحجرة كبيرة لذلك يصعب رؤية الصورة .

٤- سقط شعاعان ضوئيان بحيث يلتقيان فى نقطة على حائل رأسى . وضع لوح زجاجى رأسى موازٍ للحائل يعترض مسار الشعاعين . هل يظل موضع نقطة تقابل الشعاعين على الحائل كما هى أم يتغير ،مع التعليل ؟

جـ٤- يتغير موضع نقطة تقابل الشعاعين لأن اللوح الزجاجى يعمل عمل متوازى المستطيلات حيث ينكسر الشعاع مرتين عند الدخول والخروج والشعاع الخارج يوازى الشعاع الساقط كما بالشكل لذا تزاح نقطة التقابل وتبعد عن مكانها الأول .

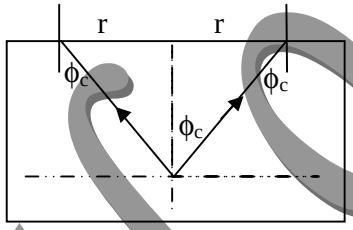


Mr.Hosny

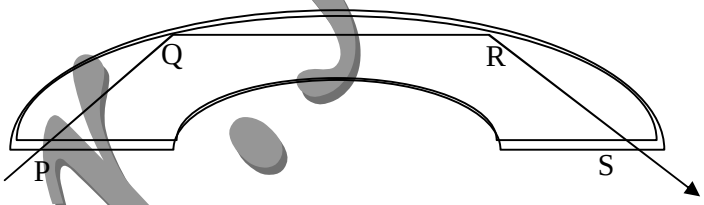
٥- فسر ما يلى مع التعليل :

عند وضع مصدر ضوئى أزرق اللون فى مركز مكعب مصمت من الزجاج (يواجه كل وجه من أوجهه الجانبية حائل أبيض) ظهرت بقعة مضيئة دائرية على كل حائل ، وعند استبدال مصدر الضوء الأزرق بآخر أحمر اللون تغير شكل البقعة المضيئة على الحائل من الشكل الدئرى الى الشكل المربع .

جـ٥- بما أن معامل الانكسار يتغير بتغير الطول الموجى (لون الضوء) $n \alpha {}^{1}/_{\lambda}$ لذلك فإن معامل انكسار الضوء الأزرق أكبر من معامل انكسار الضوء الأحمر وبالتالى تكون الزاوية الحرجة للضوء الأزرق أقل من الزاوية الحرجة للضوء الأحمر حيث $\sin \phi_c = {}^{1}/_{n}$ فيكون نصف قطر الدائرة للضوء الأزرق صغيرة أقل من طول ضلع المكعب فتظهر بقعة دائرية أما فى حالة الضوء الأحمر يكون نصف قطر الدائرة كبير أكبر من طول ضلع المكعب فتظهر بقعة مربعة الشكل .



٦- الشكل التالى يوضح ليفة ضوئية زجاجية مغطاه بطبقة خارجية من نوع من الزجاج معامل انكساره أقل من زجاج القلب ، فإذا كانت هذه الليفة يمر بها شعاع ضوئى كما هو موضح بالشكل :



١- اشرح لماذا لم يتغير اتجاه الشعاع الضوئى عند كل من P ، S ؟

٢- اشرح لماذا حدث للشعاع الضوئى انعكاس كلى عن Q ، R ؟

٣- اشرح لماذا تفضل الليفة الضوئية المكونة من طبقتين ، كما بالرسم عن تلك التى تتكون من طبقة واحدة .

جـ٦-

١- لأن الشعاع ساقط عموديا على السطح الفاصل لا يعانى أي انحراف (عند S,P).

٢- لأن الشعاع سقط من وسط اكبر إلى أقل كثافة ضوئية بزاوية أكبر من الحرجة.

٣- - تفضل الليفة الضوئية المكونة من طبقتين عن المكونة من طبقة واحدة وذلك.

(أ) حتى يحدث انعكاسات كلية عند تلامس الليفات معا فيكون هناك سطح فاصل مختلف فى معامل الانكسار بينهم فلا ينفذ الشعاع من إحداهما للأخرى.

(ب) حتى إذا كانت الليفة فى وسط n له أكبر n لليفة فإن الشعاع ينعكس انعكاسات كلية لان هناك فاصل بين n

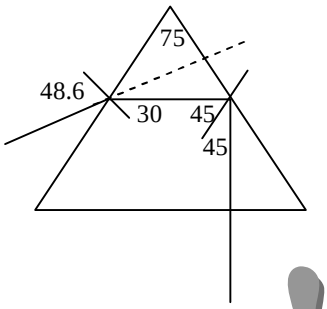
لليفة و n للوسط الخارجى.

٧- أعطى مدرس تلميذه الشكل التالى (أ) والذى يوضح مسار شعاع ضوئى من A الى B خلال منشور ثلاثى زجاجى وكانت الزاوية الحرجة فى الزجاج تساوى 42^o وطلب من التلميذ أن يرسم مسار الشعاع قبل أن يصل الى A وبعا أن يترك B ، الشكل (ب) يمثل محاولة التلميذ ولكن المدرس أوضح أن الزاوية x ، y غير صحيحة اقترح بدون حسابات التغيير اللازم عمله لتصحيح الزاويتين x ، y . علل لما تقول .

(أ) (ب)

٧- حيث ان الزاوية الحرجة 42^o يكون معامل الانكسار

$$\therefore n = 1.5 \, , \, n = \frac{1}{\sin 42}$$



(أ) الشعاع لا ينفذ على استقامة إلا إذا كان ساقط عموديا تحسب زاوية السقوط بتطبيق قانون سنل منها $\Phi_1 = 48.6^o$ زاوية السقوط

$1 \sin \Phi_1 = 1.5 \sin 30o$

(ب) الشعاع ساقط $\Phi_2 = 45$ أكبر من الحرجة لذلك ينعكس كليا ويصبح المسار يكون كما بالشكل.

٨- إذا تغيرت قوة الشد فى وتر مشدود من 70 N إلى 80 N مع عدم تغير طوله فاحسب النسبة بين ترددية الأساسين نتيجة هذا التغير .

جـ٨ –

$$\frac{\upsilon_1}{\upsilon_2} = \sqrt{\frac{F_{T1}}{F_{T2}}} = \sqrt{\frac{70}{80}} = \sqrt{\frac{7}{8}}$$

٩- وتر طوله 0.06 m وكتلته 2.5×10^{-3} kg مشدود بقوة مقدارها 400 N احسب تردد النغمة التى يصدرها هذا الوتر إذا كان يهتز على هيئة ثلاثة قطاعات .

جـ٩-

$$m = \frac{2.6 \times 10^{-3}}{0.6} = 4.33 \times 10^{-3} \text{ kg/m}$$

$$\upsilon = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{F_T}{m}} = \frac{3}{2\times0.6}\sqrt{\frac{400}{4.33\times10^{-3}}} = 760 \text{ Hz}$$

Mr.Hosni

١٠- فى منشور ثلاثى زاوية رأسه 60^o ومعامل انكسار مادته $\sqrt{2}$ احسب قيمة زاوية الانحراف والسقوط فى وضع النهاية الصغرى .

جـ١٠-

$$n = \frac{\sin\left(\frac{\alpha_0 + A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)} = \frac{\sin\left(\frac{\alpha_0 + 60}{2}\right)}{\sin 30} = \sqrt{2}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \sin \frac{\alpha_o + 60}{2} \quad \therefore \quad 45 = \frac{\alpha_o + 60}{2}$$

$$\alpha_o = 30°$$

$$\alpha_o = 2\phi - A \quad \therefore 30 = 2\phi_1 - 60 \quad \rightarrow \quad \phi = 45°$$

١١- سقط ضوء أحادى اللون طول موجته 66×10^{-8} m على شق مزدوج وكانت المسافة بين مركزى الفتحتين المستطيلتين 11×10^{-4} m والمسافة الفاصلة بين الحائل والشق المزدوج 5 m احسب المسافة بين مركزى هدبتين متتاليتين من نفس النوع .

جـ١١- من العلاقة :

$$\Delta y = \frac{\lambda . R}{d} = \frac{66\times10^{-8}\times5}{11\times10^{-4}}$$

$$\Delta y = 1.5 \times 10^{-3} = 1.5 \text{ mm}$$

مع تمنياتى بدوام التفوق والنجاح

حسنى محمد عبد الخالق

Mr.Hosny