الإجابات النموذجية لأسئلة الكتاب المدرسي (الوحدة الأولي)

(١) سلك معدني مشدود بين دعامتين رأسيتين ثابتتين ، هل تتأثر سرعة انتشار موجة مستعرضة فيه بتغير درجة حرارة الوسط المحيط ؟

الإجابة : نعم وذلك لان السلك معدني وعند تغير درجة حرارته يؤدي إلي تغير قوة الشد في السلك المثبت من طرفيه وتتغير بذلك سرعة انتشار الموجة المستعرضة فيه حسب العلاقة $v = \sqrt{\frac{F_T}{m}}$ ويحدث ذلك في الآلات الموسيقية الوترية (مثل العود والكمان)

(٢) خيطان متماثلان مثبت أحد طرفي كل منهما في الحائط بينما يشد الطرف الأخر بواسطة شخص ، فإذا أرسلت نبضة مستعرضة في أحد الخيطين ثم بعد فترة وجيزة أرسلت نبضة أخري مستعرضة في الخيط الأخر ، وضح مع التعليل هل يمكن عمل شيء بحيث تلحق النبضة الثانية بالأولي في نفس الاتجاه ؟

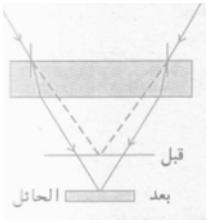
الإجابة : يستطيع الشخص أن يتحكم في قوة الشد التي يؤثر بها علي كل من الوترين حتى تستطيع النبضة الثانية أن تلحق بالأولي وذلك لان $v = \sqrt{\frac{F_T}{m}}$.

(٣) يسهل رؤية صورتك المنعكسة علي زجاج نافذة حجرة مضيئة ليلاً عندما يكون خارج الحجرة ظلام شديد في حين يصعب تحقيق ذلك نهاراً عندما يكون خارج الحجرة مضيئاً .

الإجابة : عند سقوط الضوء علي الزجاج جزء ينعكس وجزء ينكسر ، فعندما يكون في الخارج ظلام تكون شدة الضوء النافذة من الخارج إلي الداخل منعدمة لذلك يري الشخص صورته بفعل الجزء القليل المنعكس ، والعكس عندما يكون الخارج ضوء قوي فالذي ينفذ أكبر من الضوء المنعكس لذلك يصعب رؤية الصورة .

(٤) سقط شعاعان ضوئيان بحيث يلتقيان علي حائل رأسي وضع لوح زجاجي سميك رأسي موازي للحائل يعترض مسار الشعاعين هل يظل موضع نقطة التقابل للشعاعين كما هي أم يتغير مع الرسم والتعليل .

الإجابة يعمل الحائل الزجاجي الرأسي عمل متوازي المستطيلات حيث يسبب إزاحة في مسار الشعاعين الساقطين عليه بعد نفاذيهما منه ، فيزداد بذلك طول المسار وتزاح نقطة تقابل الشعاعين لتصبح خلف الحائل وعلي بعد منه يساوياً لمقدار هذه الازاحة .



(٥) فسر ما يلي مع التعليل :

عند وضع مصدر ضوئي أزرق في مركز مكعب مصمت من الزجاج ، يواجه كل وجه من أوجه الجانبية حائل أبيض ، ظهرت بقعة مضيئة دائرية علي كل حائل ، وعند استبدل مصدر الضوء الأزرق بأخر أحمر تغير شكل البقعة المضيئة علي الحائل من الشكل الدائري إلي شكل المربع .

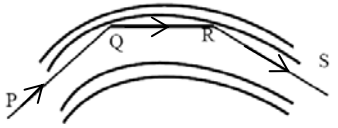
وتفسير ذلك

أن معامل انكسار المادة للضوء تتناسب عكسياً مع الطول الموجي للضوء الساقط وطبقاً للعلاقة ($Sin\varphi_c = \frac{1}{n}$) فإن قيمة الزاوية الحرجة للضوء تتناسب طردياً مع الطول الموجي له ،

١- ففي حالة الضوء الأزرق وهو الطول الموجي الأقل تكون الزاوية الحرجة صغيرة فلا يستطيع الضوء أن يصل إلي الأحرف الجانبية للمكعب ، حيث يحدث له انعكاساً كلياً للداخل ويظهر الضوء النافذ كبقعة دائرية مضيئة في كل وجه ،

٢- أما في حالة الضوء الأحمر وهو الطول الموجي الأكبر تكون الزاوية الحرجة كبيرة فيستطيع الضوء أن يصل إلي جوانب المكعب وينفذ منها دون أن يعاني انعكاساً كلياً لذلك يظهر الضوء النافذ من كل وجه كبقعة مربعة مضيئة .

(٦) الشكل المقابل يوضح ليفه زجاجية مغطاة بطبقة خارجية من نوع من الزجاج معامل انكساره أقل من زجاج القلب فإذا كانت هذه الليفة يمر بها شعاع ضوئي كما هو موضح بالشكل



١- اشرح لماذا لم يتغير اتجاه الضوء عند كلاً من P ، S ؟

٢- اشرح لماذا حدث للشعاع الضوئي انعكاس كلي عند Q ، R ؟

٣- اشرح لماذا تفضل الليفة الضوئية المكونة من طبقتين كما بالريم عن تلك التي تتكون من طبقة واحدة ٠

الإجابة :

١- لم يتغير مسار الضوء عند كل من P ، S لأنه سقط عمودياً علي كل منهما ٠

٢- انعكس الضوء عند كل من Q ، R نتيجة سقوطه بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة ٠

٣- تفضل الليفة الضوئية المكونة من طبقتين عن الليفة الضوئية المكونة من طبقة واحدة للحفاظ علي الشدة الضوئية للضوء المنقول بالليفة الضوئية ، حيث تقوم الطبقة الثانية بانعكاس الضوء من الطبقة الأولي انعكاساً كلياً للداخل مرة أخري ٠

(٧) أعطي مدرس تلميذه الشكل (أ) والذي يوضح مسار شعاع ضوئي من A إلي B خلال منشور زجاجي وكانت الزاوية الحرجة في الزجاج تساوي 42° وطلب من التلميذ أن يرسم مسار الشعاع قبل أن يصل إلي A وبعد أن يترك B – الشكل (ب) يمثل محاولة التلميذ ولكن المدرس أوضح أن الزاوية x ، y غير صحيحة اقترح بدون حسابات التغيير اللازم عمله لتصحيح الزاوية x والزاوية y – علل لما تقول ٠

الإجابة : الزاوية x تساوي الزاوية 30° بالتقابل بالرأس ، وهذا غير صحيح لان الشعاع انتقل من وسط أقل كثافة إلي وسط أكبر كثافة أي أن : زاوية السقوط لابد وأن تكون أكبر من زاوية الانكسار لذلك لا بد من زيادة قيمة y عما هي عليه بالرسم الزاوية y تمثل زاوية انعكاس كلي لزاوية السقوط 45° وهذا يجعل الزاوية بين الشعاعين الساقط والمنعكس 90° لذلك يجب زيادة الزاوية y حتي تصبح عمودية علي الشعاع AB ٠

(٨) إذا تغيرت قوة الشد في وتر مشدود من 70 N إلي 80 N مع عدم تغير طوله فاحسب النسبة بين ترددية الأساسين نتيجة هذا التغير ٠

الحل

$$\frac{\upsilon_1}{\upsilon_2}=\sqrt{\frac{F_{T_1}}{F_{T_2}}}=\sqrt{\frac{70}{80}}=\sqrt{\frac{7}{8}}=\frac{2.65}{2.83}$$

(٩) وتر طوله 0.06 m وكتلته $2.5\times10^{-3}\,Kg$ مشدود بقوة مقدارها 400 N احسب تردد النغمة التي يصدرها هذا الوتر إذا كان يهتز علي هيئة ثلاث قطاعات ٠

الحل

$$m=\frac{2.6\times10^{-3}}{0.6}=4.33\times10^{-3}\,Kg/m$$

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