أسئلة المحتوى وإجاباتها

أتحقق صفحة (74):

أفسر لماذا ترتد النبضة مقلوبة رأسياً عند انعكاسها عن حاجز.

ترتد النبضة المرسلة في حبل نهايته مثبته في حائط مقلوبة رأسياً؛ حسب القانون الثالث لنيوتن، أثر الحبل في الحائط بقوة نحو الأعلى، فأثر الحائط في الحبل بقوة مساوية نحو الأسفل، فارتدت الموجة مقلوبة رأسياً.

تجربة (1) صفحة (75):

استقصاء ظاهرة حيود موجات الماء، واستنتاج شروطه

التحليل والاستنتاج:

1 أصف ما حدث للموجات المستقيمة بعد تجاوزها الحاجز، الذي يحتوي على فتحة اتساعها يساوي الطول الموجي تقريباً. أذكر اسم هذه العملية؟

انحرفت الموجات المستقيمة بعد تجاوزها الفتحة في الحاجز نحو الجانبين، بحيث أصبحت على شكل دوائر متتالية، ويعرف هذا بحيود الموجات.

2 أصف ما حدث للموجات المستقيمة بعد تجاوزها الحاجز، الذي يحتوي على فتحة عندما كان اتساع الفتحة ضعفي الطول الموجي كان الحيود قليلاً بحيث بقي جزء من الموجة مستقيم وحدث الانحناء في الجانبين فقط.

عندما كان اتساع الفتحة ضعفي الطول الموجي كان الحيود قليلاً بحيث بقي جزء من الموجة مستقيم وحدث الانحناء في الجانبين فقط.

3 أصف ما حدث للموجات المستقيمة بعد تجاوزها الحاجز، الذي يحتوي على فتحة اتساعها أكبر بكثير من الطول الموجي. أميز الشكل الناتج عن الحالتين السابقتين.

واصلت الموجات تقدمها وهي مستقيمة ولم ألاحظ حدوث حيود، بخلاف الحالتين السابقتين.

4 أستنتج العلاقة بين حيود الموجات واتساع الفتحة؟

تحدث ظاهرة الحيود بشكل واضح عندما يكون اتساع الفتحة التي تعبرها الموجات مقارباً لطولها الموجي، أما عندما تكون الفتحة أصغر بكثير من الطول الموجي أو أكبر منه بكثير، فلا تحدث ظاهرة الحيود بشكل واضح. كلما كان اتساع الفتحة أكبر من الطول الموجي تتلاشى ظاهرة الحيود.

5 أستنتج الشروط اللازمة لحدوث ظاهرة الحيود في موجات الماء، وأعممها على أنواع الموجات الأخرى.

وجود فتحة في حاجز، وأن يكون اتساع الفتحة قريباً من الطول الموجي. وينطبق هذا على جميع الموجات الميكانيكية والكهرمغناطيسية، مثل الصوت والضوء.

أتحقق صفحة (77):

أوضح المقصود بظاهرة الحيود، مبيناً الاتساع المناسب للفتحة التي يحدث منها الحيود بالنسبة إلى الطول الموجي.

الحيود هو انحراف الموجات عن مسارها المستقيم عند مرورها بالقرب من حافة حاجز أو عبورها فتحة ضيقة اتساعها مساوٍ تقريباً للطول الموجي.

أتحقق صفحة (78):

عند التقاء موجتين من النوع نفسه، متساويتين في الطول الموجي والتردد في نقطة واحدة، ما شروط الحصول على إزاحة محصلة مقدارها يساوي صفراً (تداخل هدّام تام)؟

بعد أن تتساوى الموجتان المتداخلتان في الطول الموجي والتردد، فإنه لكي يحدث تداخل بناء بينهما يجب أن تكونا متفقتين في الطور؛ أي تلتقي قمة مع قمة وقاع مع قاع.

أتحقق صفحة (79):

أوضح المقصود بكل من العقد والبطون في الموجات الموقوفة.

العقدة منطقة تكون الإزاحة المحصلة عندها صفراً في جميع الأوقات، والبطن منطقة تكون الإزاحة المحصلة فيها عظمى عند جميع الأوقات.

تجربة (2) صفحة (81):

استقصاء ترددات الموجات الموقوفة في وتر مشدود

التحليل والاستنتاج:

1 أصف النمط الأول وأرسم شكل الموجة المتكونة، وأحدد عدد العقد والبطون فيها، ثم أقارن بين طول الخيط وطول الموجة المتكونة.

تكون النمط الأول عند أقل تردد ممكن، فتشكلت نصف موجة موقوفة، حيث تكونت عقدتان عند طرفي الخيط المثبتين، وبطن واحد في منتصف الخيط.

2 أصف النمطين الثاني والثالث بالطريقة نفسها، التي وصفت بها النمط الأول.

عند زيادة التردد تكون النمط الثاني من ثلاث عقد عند طرفي الخيط وفي منتصفه، وتكون بطنان بين العقد الثلاثة، وبزيادة التردد مرة أخرى تكون النمط الثالث من أربع عقد وثلاث بطون.

3 أستنتج علاقة بين طول الخيط وعدد العقد والطول الموجي للنمط الأول، ثم للأنماط المتكونة جميعها.

في النمط الأول كان طول الموجة ضعفي طول الخيط، وفي الثاني كان طول الموجة يساوي طول الخيط، وفي الثالث كان طول الموجة يساوي ثلثي طول الخيط. فالعلاقة بينهما ($\lambda_n = 2L/n$)، حيث n = 1 , 2 , 3 , ...

4 أستنتج علاقة بين طول الخيط والطول الموجي والتردد للنمط الأول، ثم للأنماط المتكونة جميعها.

عدد العقد يساوي رقم النمط + واحد.

5 أتوقع أثر زيادة الكتلة المعلقة في القياسات السابقة.

أن يؤثر ثقل الكتلة المعلقة في خصائص الخيط عن طريق تغير قوة الشد، فتتغير سرعة انتشار الموجات، وتتغير الأنماط السابقة.