الفيزياء

20
25

الصف الثاني الثانوي

الأداءات الصفية

الأسبوع ٢

إعداد ومراجعة

مكتب تنمية مادة العلوم

2.0 الموجة

نشاط (١)

عند دفع أول قطعة ماذا يحدث لباقي القطع ؟
وهل تنتقل القطع مكانها ؟

عند إلقاء قطرة ماء من قطارة لتسقط على سطح ماء ساكن في طبق.
ماذا نلاحظ ؟

ضع بعض قطع من الفلين على سطح ماء ساكن في طبق ، ثم قم بإلقاء قطرة ماء . ماذا يحدث لقطع الفلين ؟
هل تهتز لأعلى ولأسفل ؟ هل تنتقل من مكانها ؟

الموجة :

2.1 أمثلة لبعض الموجات

١- **موجات الماء**

عند إلقاء حصاة صغيرة في الماء يكون تصادم كل حصاه مع سطح الماء بمثابة مصدر اضطراب ينتشر فوق سطح الماء على هيئة دوائر منتظمة مركزها موضع سقوط تلك الحصاة

٢- **الموجات الصوتية**

وهى موجات تنشأ الأجسام مثل النغمات الموسيقية التي نستمع إليها من العود أو البيانو

٣- **موجات الراديو والتليفزيون والتليفون المحمول**

٤- **موجات الضوء و الأشعة السينية** التي تستخدم في التشخيص الطبي الإشعاعي

نشاط (٢)

كيف يتم نقل الصوت والصورة من المرسل إلى المستقبل في أجهزة الراديو والتلفاز ؟

– يتحول الصوت و الصورة إلى موجات تنتشر في الفراغ و يستقبلها الإيريال ويحولها إلى إشارات كهربية في الجهاز ثم إلى صوت وصورة

كيف يتم نقل الصوت والصورة من المرسل إلى المستقبل في أجهزة الهاتف الجوال ؟

موجات المحمول تنقل الصوت من المرسل إلى المستقبل

– حيث تتحول الإشارة الصوتية إلى إشارة كهربية ومنها إلى إشارة كهرومغناطيسية تنتشر في الفراغ والوسط المحيط ويستقبلها هوائي التليفون المحمول لدى المستقبل فتتحول إلى إشارة كهربيه ثم إلى صوت وأحيانا إلى صورة

نشاط (٣)

هل نرى الموجات أم ندركها من آثارها ؟

بعض الموجات يمكن إدراكها يمكن والبعض الأخر لا نستطيع إدراكها إلا من خلال آثارها

من الموجات ما نراها مثل موجات الماء

ومن الموجات ما ندركها مثل موجات الراديو والتليفزيون والتليفون المحمول

ومن أمثلة الموجات: موجات الراديو - وموجات التليفزيون

2.2 أنواع الموجات حسب قدرتها على الانتشار

نشاط (٤)

صنف الموجات التالية حسب قدرتها على الانتشار ؟ ثم أكمل جدول المقارنة التالي ؟

أمواج الماء

أمواج الصوت في الهواء

الأمواج المنتشرة في حبل

موجات الضوء

مقارنة بين الأمواج الميكانيكية والكهرومغناطيسية

	الموجات الميكانيكية	الموجات الكهرومغناطيسية
النشأ	اهتزاز جزيئات وسط مادي إما عمودي على اتجاه انتشار الموجة أو في نفس اتجاه انتشارها	اهتزاز مجالين كهربي ومغناطيسي متعامدين وكلاهما عمودي على اتجاه انتشار الموجه
الانتشار	تحتاج إلى وسط مادي لكي تنتشر فيه	تنتشر في الفراغ وفى الأوساط المادية
انواعها	موجات طوليه وموجات مستعرضه	موجات مستعرضه فقط
أمثلة	أمواج الماء - الصوت – اهتزاز الأوتار	الضوء المرئي ، الراديو ، الأشعة السينية
السرعة	أقل من سرعة الموجات الكهرومغناطيسية	أكبر من سرعة الموجات الميكانيكية

2.3 الموجات الميكانيكية

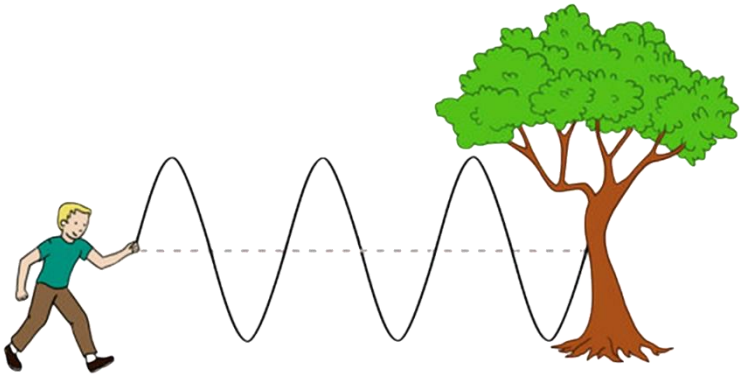
نشاط (٥)

ضع جرس كهربي داخل نافوس .
ضع النافوس فوق فرص به فتحة تتصل بمخلخلة هواء
شغل الجرس ثم ابدأ في سحب الهواء
ماذا تلاحظ ؟

من التجربة استنتج شروط حدوث الموجات الميكانيكية:

(١) وجود مصدر متذبذب(مهتز)
(٢) حدوث نوع من الاضطراب ينتقل من المصدر الى الوسط المحيط
(٣) وجود الوسط المادي الذى ينقل الاهتزاز خلاله

نشاط (٦)



اربط حبل في شجرة
امسك الطرف الآخر من الحبل
حرك يدك لأعلى ولأسفل . ماذا تلاحظ ؟

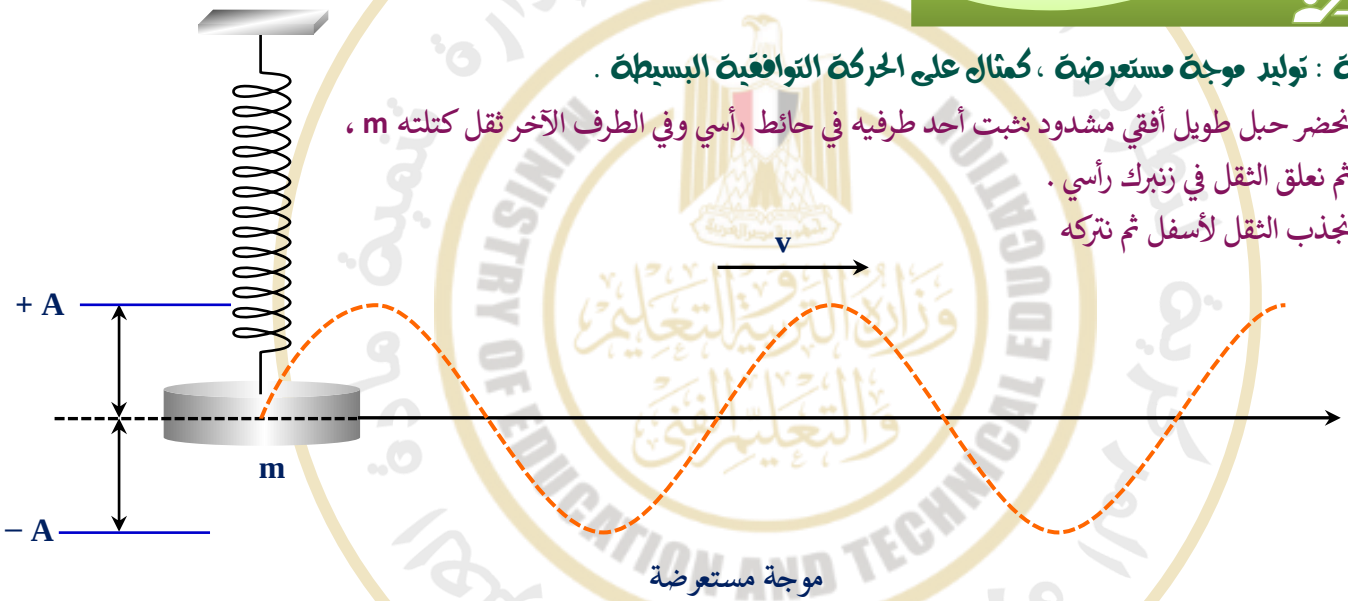
نشاط (٧)

تجربة : توليد موجة مستعرضة ، كمثال على الحركة التوافقية البسيطة .

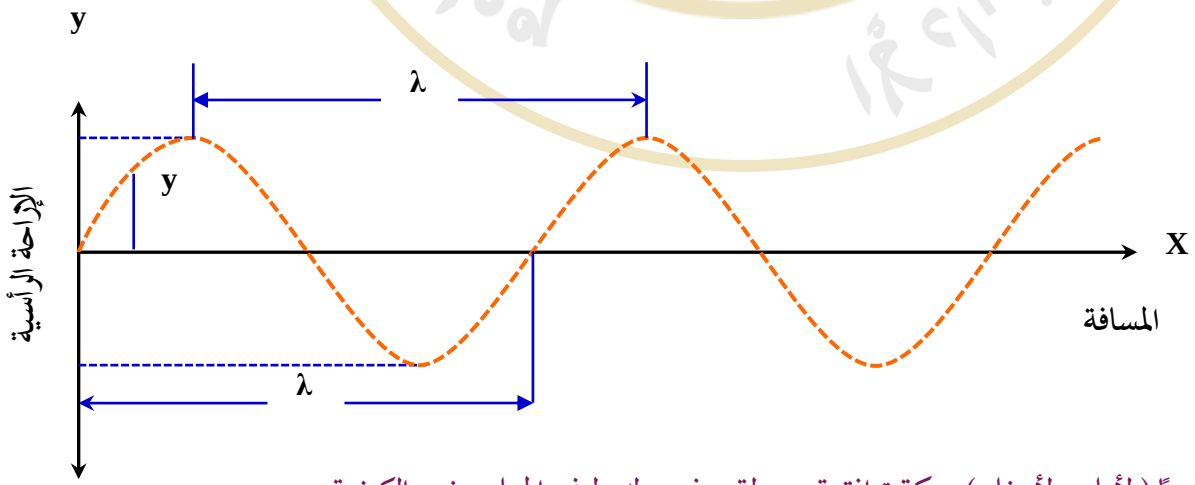
(١) نحضر حبل طويل أفقي مشدود نثبت أحد طرفيه في حائط رأسي وفي الطرف الآخر ثقل كتلته m ،

(٢) ثم نعلق الثقل في زنبرك رأسي .

(٣) نجذب الثقل لأسفل ثم نتركه



موجة مستعرضة



نلاحظ أن:

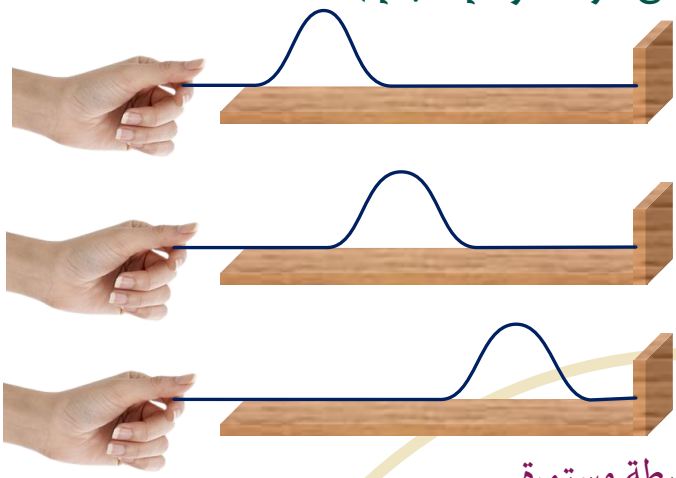
- يتحرك الثقل رأسيًا (لأعلى ولأسفل) حركة توافقية بسيطة ، فيتحرك طرف الحبل بنفس الكيفية .
- تنتقل الحركة على طول الحبل على هيئة موجة تنتشر أفقيًا بسرعة معينة ، بينما تتحرك أجزاء الحبل رأسيا .

الاستنتاج :

عندما تهتز جزيئات الوسط في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة تتكون موجة مستعرضة .

نشاط (٨)

التجربة الثانية : طريقة أخرى لتوليد موجة مستعرضة ، كمثال على الحركة التوافقية البسيطة



١- نحضر حبل طويل مشدود (أو ملف زنبركي)
ومثبت طرفه البعيد بحائط رأسي ويشد طرفه الآخر باليد
٢- نقوم بتحريك اليد لأعلى ولأسفل على شكل نبضة

المشاهدة:

انتشار موجة على شكل نبضة تنتشر على طول الحبل (أو الملف الزنبركي) وتسمى بالموجة المرتحلة

تكون هذه الموجة متواصلة طالما ظلت الحركة التوافقية البسيطة مستمرة .
(مصدر الاهتزاز يهتز أي أنها لا تضمحل)

الحركة الاهتزازية :

الموجة الميكانيكية المستعرضة:

القمة:

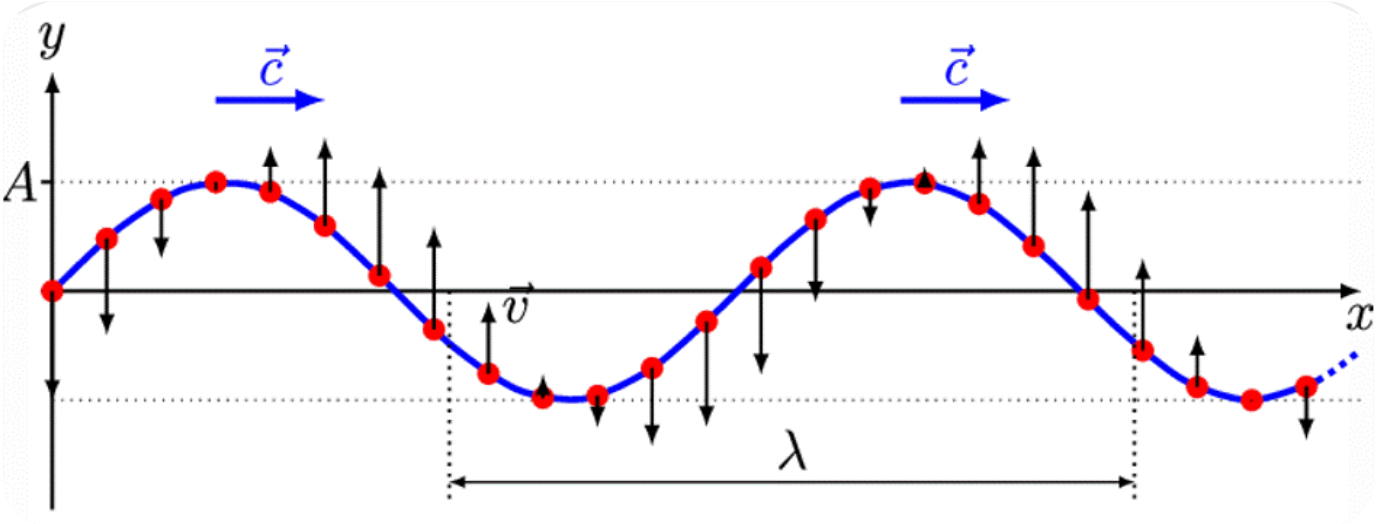
القاع:

الطول الموجي للموجه المستعرضة :

النبضـة :

الموجة المرتحلة :

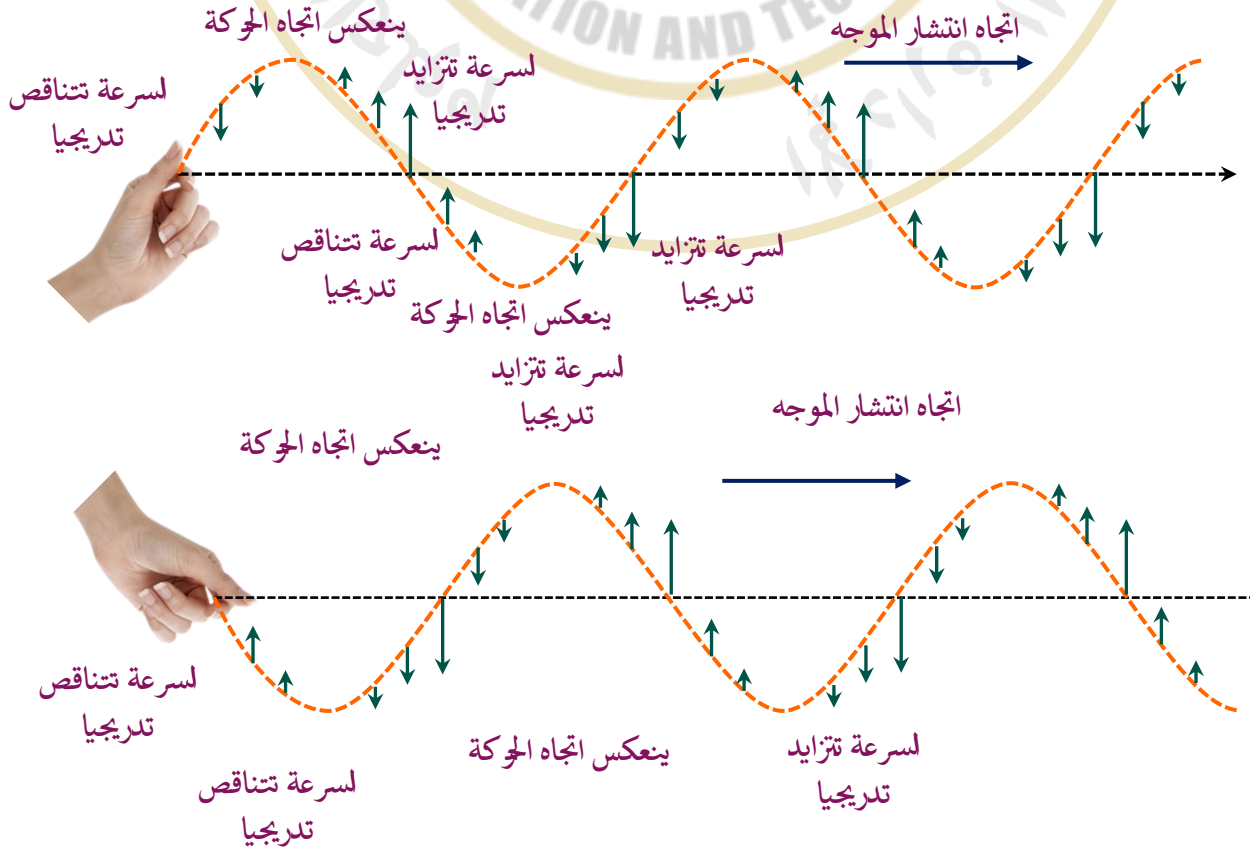
نشاط (٩) لاحظ الشكل ثم ناقش سبب اختلاف مقدار و اتجاه الأسهم الموضحة على الموجة ؟



- عندما يهتز المصدر تهتز جزئيات الوسط المحيط بنفس الكيفية حيث :
- ينتقل الاهتزاز أولا من المصدر إلى جزئيات الوسط المجاورة له أو المتصلة به ومنها إلى جزئيات الوسط التي تليها وهكذا ينتشر هذا الاضطراب في الوسط على هيئة حركة موجية
- يكون الشغل الذى يبذله المصدر المهتز على الوتر ينتقل على هيئة طاقة وضع تتمثل في شد الوتر وطاقة حركة تتمثل في اهتزاز الوتر

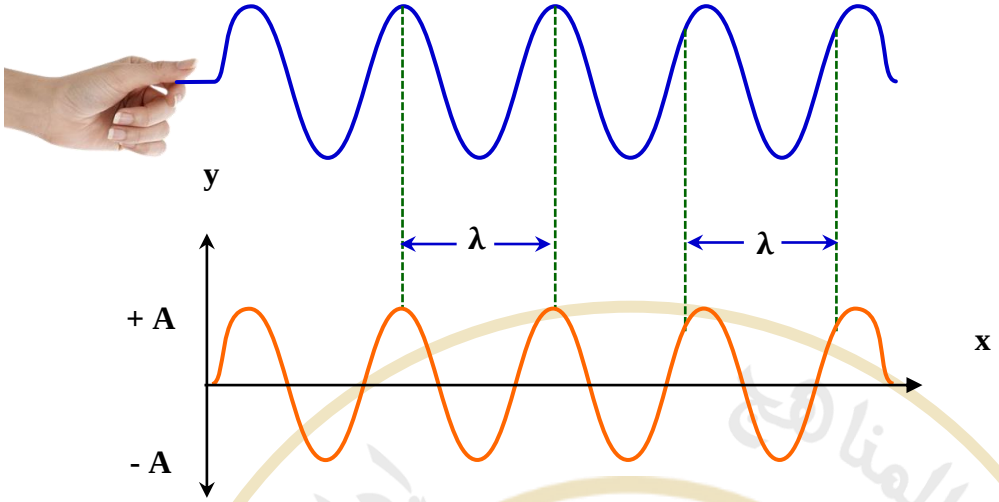
اتجاه حركة جزئ من جزئيات الوسط

❐ لتحديد اتجاه حركة (سرعة) جزئ من جزئيات الوسط عند لحظة معينة يجب معرفة بعض النقاط الهامة :
عند مرور الجزيء بموضع اتزانه الأصلي تنعدم إزاحته ، وتكون سرعته أقصى ما يمكن ، ولا يتغير لاتجاه الحركة .
عندما يصل الجزيء لأقصى إزاحة تنعدم سرعته ، وتكون إزاحته أقصاها (سعة اهتزازة) ، وينعكس اتجاه الحركة .
بالنظر إلى المصدر المهتز حدد اتجاه حركته (لأعلى أم لأسفل) ، حدد اتجاه انتشار الموجة .



نشاط (١٠)

لاحظ الشكل ثم اكتب تعريفاً للطول الموجي ؟



الطول الموجي(λ) :

لاحظ

يمكن حساب الطول الموجي بمعرفة المسافة التي تقطعها عدة موجات من العلاقة

$$\text{الطول الموجى}(\lambda) = \frac{\text{المسافه الكليه}(X)}{\text{عدد الامواج}(n)}$$

مثال

إذا كان كل 4 موجات لموجة مستعرضة تقطع مسافة قدرها 1.2 m . احسب :

(أ) الطول الموجي

(ب) المسافة التي تقطعها 6 موجات

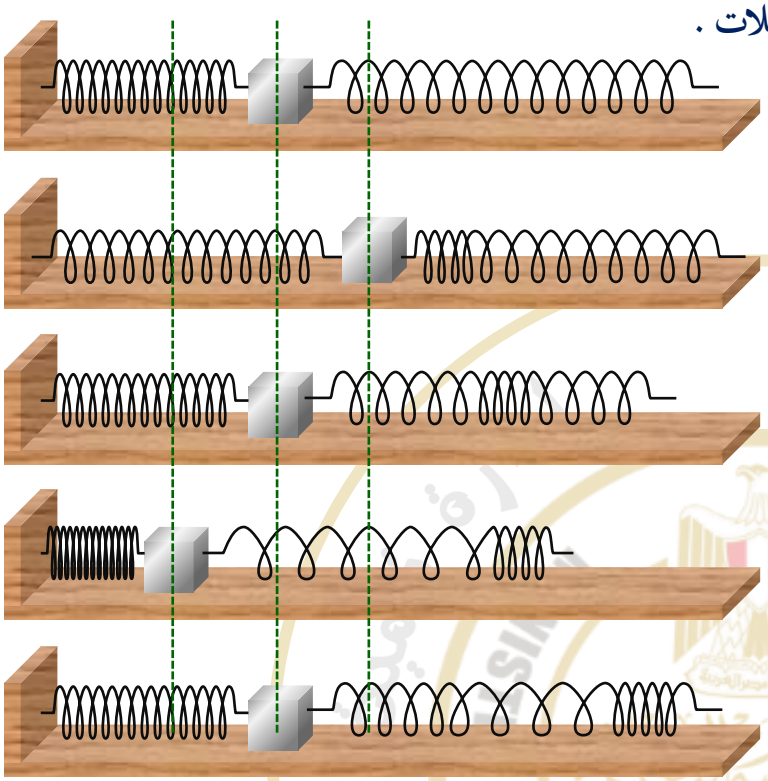
(حـ) المسافة الرأسية بين قمة وقاع

الحل

نشاط (١١)

فهم بإجراء التجربة التالية ، ثم اكتب تعريفاً للموجة الطولية ؟

تجربة : الموجة الطولية تتكون من تضاغطات وتخلخلات .



- نضع زنبرك على سطح أفقي أملس ،
ثم نثبت أحد طرفي الزنبرك في حائط رأسي ،
ونثبت في الطرف الآخر للزنبرك ثقل كتلته **m** .
- نجذب الكتلة **m** جهة اليمين في اتجاه محور
الزنبرك إلى الموضع **X = A** ،
ينضغط جزءًا من الزنبرك على يمين الكتلة فيؤثر بقوة
على الزنبرك جهة اليمين و تنضغط حلقاته بالتتابع ،
و ينتقل التضاغط تباعًا جهة اليمين .
- نجذب الكتلة **m** جهة اليسار في اتجاه محور الزنبرك
إلى الموضع **X = -A** ،
يستطيل الزنبرك على يمين الكتلة وتتباعد حلقاته
محدثة تخلخل ينتشر جهة اليمين عبر الزنبرك عندما
تعود الكتلة **m** إلى وضع الاستقرار **X = 0** مرة أخرى .

الاستنتاج:
- تمثل هذه المجموعة من التضاغطات والتخلخلات موجة ناشئة عن تذبذب جسيمات الوسط (الزنبرك) في حركة توافقية بسيطة ،
- اتجاه انتشار الموجة هو نفسه اتجاه انتقال الاضطراب وتسمى هذه الموجه (الموجه الطولية) حيث تنتقل التضاغطات والتخلخلات على طول الزنبرك .

التضاغط:

التخلخل:

الطول الموجي للموجه الطولية :

الموجه الميكانيكية الطولية :

لاحظ

- المصدر المتذبذب الذى يصنع حركة توافقية بسيطة يمكن أن يولد موجة تنتشر بسرعة (v) حيث يقوم كل جزء من الوسط بدوره بعمل حركة توافقية بسيطة حول موضع سكونه .
- انتشار موجة ميكانيكية في غاز (مثل انتشار الصوت في الهواء ، ومنها الرعد) : موجات طولية .
- تعتمد سعة الموجة الطولية على كثافة المادة في موقعي التضاغط والتخلخل .
- الموجات الطولية الكبيرة السعة تكون التضاغطات فيها أكثر تقاربًا ، التخلخلات أكثر تباعدا بعضها عن بعض
- الموجات الطولية القليلة السعة تكون التضاغطات فيها أقل تقاربًا ، التخلخلات أقل تباعدا بعضها عن بعض

فاقتراب الحلقات في الزنبرك المضغوط بعضها من بعض أكثر يزيد من تباعد الحلقات المجاورة لها أكثر .

- المسافة الأفقية بين قمة وقاع متتاليين تساوى نصف الطول الموجي.
- المسافة الرأسية بين قمة وقاع تساوى ضعف سعة الاهتزازة .
- طول تضاغط كامل يساوى نصف الطول الموجي و طول تخلخل كامل = نصف الطول الموجي.
- طول تضاغط كامل+ طول تخلخل كامل = الطول الموجي للموجة الطولية.

- السعة والطاقة

الاهتزاز الذي يولد الموجات ينقل إليها طاقة ، كلما زادت الطاقة التي تحملها الموجة زادت سعتها .

ينتج الزلزال عن اهتزاز القشرة الأرضية ، وكلما زادت طاقة الموجات الزلزالية زادت سعتها .

نشاط (١٢)

أكمل جدول المقارنة بين الموجات الطولية والموجات المستعرضة ؟

	الموجه الطولية	الموجه المستعرضة
التشابه	تهتز جزيئات الوسطى في كلاهما على جانبي موضع الاتزان لمسافات قصيره دون أن تنتقل	
تعريفها	أمواج تهتز فيها جزيئات الوسط حول مواضع اتزانها في نفس اتجاه انتشار الموجة	أمواج تهتز فيها جزيئات الوسط حول مواضع اتزانها في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة
تكوينها	تضاغطات وتخلخلات	قمم وقيعان
الطول الموجي	المسافة بين مركزي تضاغطين متتالين أو المسافة بين مركزي تخلخلين متتالين	المسافة بين قمتين متتاليتين أو المسافة بين قاعين متتالين
شروطها	وجود جزيئات وسط قابلة للاهتزاز	وجود قوى تماسك بين جزيئات الوسط
الوسط	الجوامد ، السوائل ، الغازات	الجوامد ، سطح السوائل
مثال	موجات الصوت في الهواء	الموجات المنتشرة في وتر مهتز

Trick حساب عدد الموجات في المسافة بين نقطتين.

إذا كانت النقطتان

- لهما نفس الطور : (نطرح رقم الموضع النهائي - رقم الموضع الابتدائي)
- متعاكستين في الطور :

إذا بدأ بقمة (أو تضاغط) وانتهي بقاع (أو تخلخل) : نطرح ثم نضيف نصف .

إذا بدأ بقاع (أو تخلخل) وانتهي بقمة (أو تضاغط) : نطرح ثم نطرح نصف .

مثال

احسب عدد الموجات في المسافة بين :

(أ) القمة الأولى والقمة الثالثة

(ب) القاع الأول والقاع الثالث

(حـ) القمة الأولى والقاع الثالث

(ء) القاع الأول والقمة الثالثة

(هـ) القمة الأولى والقاع الثاني

(و) القمة الأولى والقاع التالي

(ز) بداية الموجة الأولى وبداية الموجة الثالثة

(ح) نهاية الموجة الأولى ونهاية الموجة الثالثة

(ط) بداية الموجة الأولى ونهاية الموجة الثالثة

(ي) نهاية الموجة الأولى وبداية الموجة الثالثة

الحل

مثال

احسب عدد الموجات في المسافة بين :

(أ) مركز التضاغط الأول و مركز التضاغط الثالث

(ب) مركز التخلخل الأول و مركز التخلخل الثالث

(حـ) مركز التضاغط الأول و مركز التخلخل الثالث

(ء) مركز التخلخل الأول و مركز التضاغط الثالث

(هـ) مركز التضاغط الأول و مركز التضاغط الثاني

(و) مركز التضاغط الأول و مركز التضاغط التالي

(ز) بداية التضاغط الأول وبداية التضاغط الثالث

(ح) نهاية التضاغط الأول ونهاية التضاغط الثالث

(ط) بداية التضاغط الأول ونهاية التضاغط الثالث

(ي) نهاية التضاغط الأول وبداية التضاغط الثالث

الحل