University of Anbar

College of Science

Department of Applied Geology

First Year

General Physics

جامعة الانبار

كلية العلوم

قسم علوم الجيولجيا التطبيقية

المرحلة الاولى

الفيزياء العامة

Chapter Eight

Waves

الفصل الثامن

الموجات

(Part 1)

Dr. Israa Kamil Ahmed

د . اسراء كامل احمد

Part one in this Chapter

تعتبر الأمواج من الموضوعات الأساسية في الفيزياء. لمعرفة مدى أهمية الموجات في العالم الحديث ، ما عليك سوى التفكير في صناعة الموسيقى. تعتمد كل مقطوعة موسيقية تسمعها ، بدءًا من بعض الفرق الموسيقية القديمة التي تعزف ، على قيام المؤدين بإنتاج الموجات واكتشافك لتلك الموجات. بين الإنتاج والكشف ، قد يلزم نقل المعلومات التي تحملها الموجات (كما هو الحال في الأداء الحي على الويب) أو تسجيلها ثم إعادة إنتاجها (كما هو الحال مع الأقراص المضغوطة أو أقراص DVD أو الأجهزة الأخرى التي يتم تطويرها حاليًا في المعامل الهندسية في جميع أنحاء العالم).

الموجة في الفيزياء هي أحد أشكال انتقال الطاقة، تتحرك الموجات في وسط مادي، حيث تنتقل فيه الموجات وتنقل الطاقة من مكان إلى آخر بدون إزاحة جزيئات الوسط بشكل دائم، أي أنه لا تنتقل أي كتلة مع انتقال الموجة، ولكن جزيئات الوسط تتحرك بشكل متعامد أو مواز لاتجاه حركة الموجة حول موقع ثابت.

أ نواع الموجات Types of Waves

يوجد نوعين من **الموجات موجات** ميكانيكية و **موجات** كهرومغناطيسية . **الموجات** الميكانيكية تنتقل فى الاوساط المادية فقط لكن **الموجات** الكهرومغناطيسية تنتقل فى الاوساط المادية والفراغ (بمعني انها تنتقل في اي و سط) فهى تتكون من مجالات كهربائية ومغناطسية متعامدين على بعضهم لذلك بالامكان الانتقال خلال الفضاء.

1. **Mechanical wave's الموجات الميكانيكية**

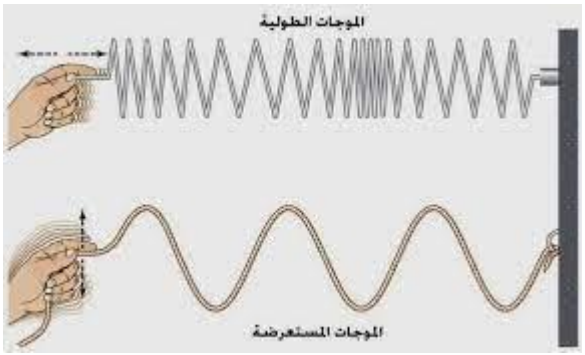
هذه الموجات مألوفة للغاية لأننا نواجهها بشكل دائم تقريبًا ؛ تشمل الأمثلة الشائعة موجات الماء والموجات الصوتية والموجات الزلزالية. كل هذه الموجات لها ميزتان مركزيتان: تحكمها قوانين نيوتن ، ويمكن أن توجد فقط داخل وسط مادي ، مثل الماء والهواء والصخور.

فالأمواج الميكانيكية التي تحتاج إلى وسط مادي تنتقل فيه, و حركة الموجة الميكانيكية تنشأ من اضطرابات (حركة اهتزازية) ذات سعات صغيرة تنتشر في الأوساط المختلفة :صلبة، سائلة، غازية.

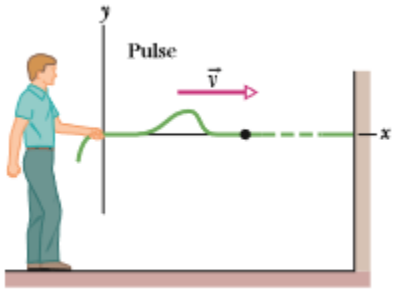
الأمواج هي اضطرابات أو اهتزازات تنشأ نتيجة اهتزاز مصدر ما، وقد تنتشر في وسط مادي كأمواج(الماء)موجات مستعرضة (والصوت)موجات طولية والأمواج في حبل مشدود، وتسمى الأمواج الميكانيكية، أو تنتشر في الفراغ دون الحاجة إلى وسط مادي كأمواج الضوء، وتسمى الأمواج الكهرومغناطيسية. ويصاحب انتشار الأمواج انتقال طاقة من مكان لآخر علماً أن جزيئات الوسط الناقل لا تنتقل من موضعها بل تهتز على جانبي موضعها الأصلي. ويمكن تصنيف الأمواج حسب اتجاه اهتزاز الوسط بالنسبة لخط انتشار الموجة إلى نوعين:

الموجات المستعرضة والموجات الطولية هما النوعان الرئيسيان لانتشار الموجات. هذان المفهومان مهمان للغاية ومفيدان بشكل خاص في شرح العديد من الظواهر المتعلقة بميكانيكا الموجة.

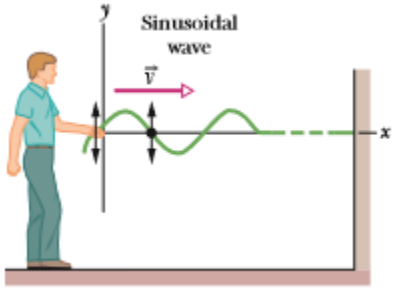
الموجة المستعرضة هي أحد الشكلين الأساسيين للموجات. لفهم الموجة المستعرضة ، يلزم فهم أساسي لميكانيكا الموجة. الموجة هي طريقة لنقل الطاقة. عندما تنتشر الموجة عبر الفضاء ، تنتشر الطاقة التي تحملها أيضًا. تتسبب هذه الطاقة في تأرجح الجسيمات على الطريق. بمعنى آخر ، تنتشر الطاقة من خلال تذبذب الجسيمات. في الموجة المستعرضة ، تتذبذب الجسيمات بشكل عمودي مع اتجاه حركة الموجة. وتجدر الإشارة إلى أن الجسيمات لا تتحرك في اتجاه الانتشار ولو بشكل طفيف. بالنسبة للموجة الجيبية ، تتأرجح الجسيمات بحركة توافقية بسيطة. لأي موجة ، أكبر إزاحة للجسيم من نقطة التوازن تساوي سعة الموجة ، وتتناسب مع الطاقة التي تحملها الموجة. الموجات مثل موجات الضوء وغيرها من الموجات الكهرومغناطيسية هي موجات عرضية. موجات الضوء العادية لها اهتزازات في كل اتجاه عمودي على الانتشار, الموجة الطولية هي النوع الرئيسي الآخر من الموجات الموجودة في الطبيعة. تنطبق نفس مبادئ ديناميكيات الموجات على الموجات الطولية. في الموجة الطولية ، تكون اهتزازات الجسيمات موازية لاتجاه الانتشار. هذا لا يعني أن الجسيمات تتحرك مع الموجة. تتأرجح الجسيمات فقط حول نقطة توازن ثابتة في الفضاء. نظرًا لأن التذبذبات موازية للحركة ، يحدث فرق في الضغط. يمكن اعتبار الموجة الطولية أيضًا موجة ضغط حيث يتم نقل الطاقة من خلال الضغط. وتجدر الإشارة إلى أنه على عكس الموجات المستعرضة ، فإن الموجات الطولية لها اتجاه واحد فقط للتذبذب. الحد الأقصى للإزاحة من نقطة التوازن يساوي سعة الموجة ، ويتناسب مع طاقة الموجة. الموجات الصوتية هي أفضل مثال على الموجات الطولية. يختلف اختلاف الضغط بين داخل الأذن وخارجها بسبب اختلاف الضغط الناتج عن الموجة الصوتية. يؤدي هذا إلى تذبذب الحجاب الحاجز للأذن والذي يتم اكتشافه بعد ذلك بواسطة الخلايا العصبية المستشعرة للصوت.



الموجات الطولية	الموجات المستعرضة
في الموجات الطولية، تتحرك الموجات إمّا في نفس الاتجاه أو عكس بعضها البعض.	في الموجات المستعرضة، تنتقل الموجات في اتجاه عمودي.
الموجات الطولية موجودة على أجسام أحادية البعد.	الموجات المستعرضة موجودة في الأجسام ثنائية الأبعاد.
الموجة الطولية ليست مستقطبة.	الموجة المستعرضة مستقطبة ومحاذاة.
يمكن أن تنتقل الموجات الطولية عبر الأجسام الغازية والسائلة والصلبة.	يمكن أن تنتقل الموجات المستعرضة فقط من خلال المواد الصلبة.
يتم إنشاء الموجات الطولية من خلال عملية الخلخلة والضغط.	يتم إنشاء الموجات المستعرضة من خلال القيعان والقمم.
تتحرك الموجات الطولية في اتجاه موازٍ.	تنتقل الموجات المستعرضة في الاتجاه العمودي.



(a)



(b)

Electromagnetic waves الموجات الكهرومغناطيسية

هي أنماط مرتبطة بالقوى الكهربائية والمغناطيسية التي تتولد نتيجة لتذبذب الشحنات الكهربائية وحركتها للأمام وللخلف.
حيث تنتقل خلال الفضاء بسرعة الضوء وهي$(3 \times 10^8 \text{ m / sec})$.

إن أبسط الموجات الكهرومغناطيسية هي الموجات المستوية التي تنتقل عبر الفضاء في خطوط مستقيمة. وتتغير شدة الموجة في الفضاء وعبر الزمن بقمم وقيعان متناوبة. وتُسمى المسافة من قمة إلى قمة بالطول الموجي.

مكونات الموجات الكهرومغناطيسية :

تتكون الموجات الكهرومغناطيسية من مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين أحدهما على الآخر، متغيران ومتلازمان ومتفقان في الطور.

استخدامات الموجات الكهرومغناطيسية :

تستخدم الموجات الكهرومغناطيسية في العديد من المجالات ، منها :

في مجال الطب مثلاً حيث يستخدم الأطباء أشعة جاما، التي يشعها الراديوم، في علاج السرطان. ويستخدمون كذلك الأشعة السينية لعلاج السرطان، كما يستخدمونها في تحديد مكان الاضطرابات الداخلية وتشخيصها. وتُستخدم الأشعة فوق البنفسجية في المصابيح الشمسية، وفي المصابيح الفلورية، وكمطهر. أما الأشعة تحت الحمراء، التي تنبعث من الأجسام الساخنة، فتُستخدم في علاج الأمراض الجلدية، وصقل المينا. وتستخدم موجات المايكروويف؛ أي الموجات المتناهية الصغر، لطهي

الطعام، بينما تُستخدم موجات الراديو في الإذاعة المسموعة والمرئية ، كما أن هنالك العديد من الإستخدامات الأخرى لها ، مثل الإستخدامات المتعلقة بأشعة الليزر .

ملاحظة مهمة : إن الموجات الكهرومغناطيسية تستطيع أن تنتشر في الفراغ وكذلك في الأوساط المادية.

خصائص الموجات الكهرومغناطيسية :

1- أنها موجات مستعرضة لذلك تكون قابلة للاستقطاب.

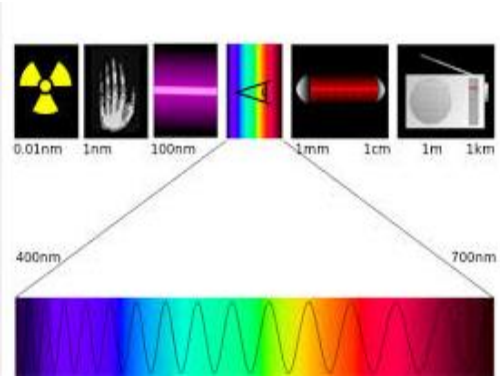
2- سرعتها (3×10^8 m / sec) في الفراغ أو الهواء.

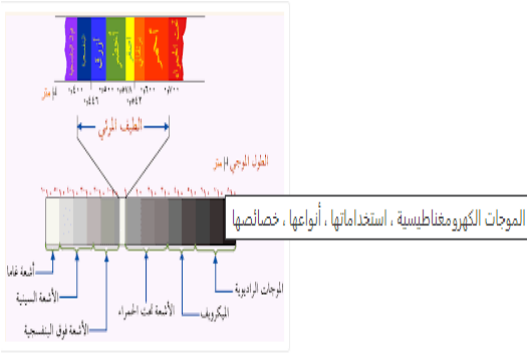
3- تتكون من مجالين كهربائي ، ومغناطيسي متعامدين مع بعضهما وكل منهما متعامد على اتجاه انتشار الموجة.

4- أطوالها الموجية تتراوح من الترددات المنخفضة (الطول الموجي = 3×10^{17} م) وإلى الترددات المرتفعة (ا لطول الموجي = 3×10^{-7} م)

5- لا تتأثر بالمجالات الكهربائية أو المجالات المغناطيسية لكونها غير مشحونة.

6- تنتشر في خطوط مستقيمة وتتعرض للانعكاس والانكسار والتداخل والحيود.





وجه المقارنة	الأمواج الكهرومغناطيسية	الأمواج الميكانيكية
تعريفها	اضطراب ينتشر في الفراغ كما ينتشر في الأوساط المادية	اضطراب يحتاج إلى وسط مادي تنتقل خلاله
أنواعها	مستعرضة فقط	مستعرضة أو طولية
أمثلة لها	أمواج الراديو – الضوء	أمواج الماء – وتر مهتز – الصوت
منشأها	اهتزازات مجالات كهربية ومغناطيسية	اهتزاز جزيئات الوسط
سرعتها	سرعة الضوء	سرعة الوسط

REFERENCE

1- Based Physics I by Jeffrey W. Schnick Copyright 2005-2008, Jeffrey W. Schnick, Creative Commons Attribution Share-Alike License 3.0. You can copy, modify, and rerelease this work under the same license provided you give attribution to the author. See http://creativecommons

2- FUNDAMENTALS OF PHYSICS HALLIDAY & RESNICK 9^{th} EDITION Jearl Walker Cleveland State University