1- الموجات والصوت

Nada Saab, Ph.D.
www.nhsaab.weebly.com

أغراض:

أنواع الموجات

موجات دورية

معادلة الموجة

أمواج

نحن نعيش محاطين بالأمواج.

بعضها مرئي مثل موجات الماء.

بعضها غير مرئي مثل الموجات الصوتية وموجات الراديو.

تشترك الموجات المرئية وغير المرئية في بعض الخصائص.

جميع الموجات تنشأ من مصدر اهتزازي.

تعريف

الموجة هي نقل للطاقة عبر وسيط على شكل اضطراب.

الموجة هي اضطراب متنقل.

موجة تحمل الطاقة من مكان إلى آخر.

الأنواع:

توصف الموجات عادة بأنها موجات دورية ، حيث تتكرر الحركات على فترات زمنية منتظمة بحركة توافقية بسيطة.

هناك نوعان من الموجات: الموجات الطولية والموجات المستعرضة.

لكن يمكن أن تتكون الموجة أيضًا من اضطراب واحد يسمى النبض أو موجة الصدمة.

نبض.

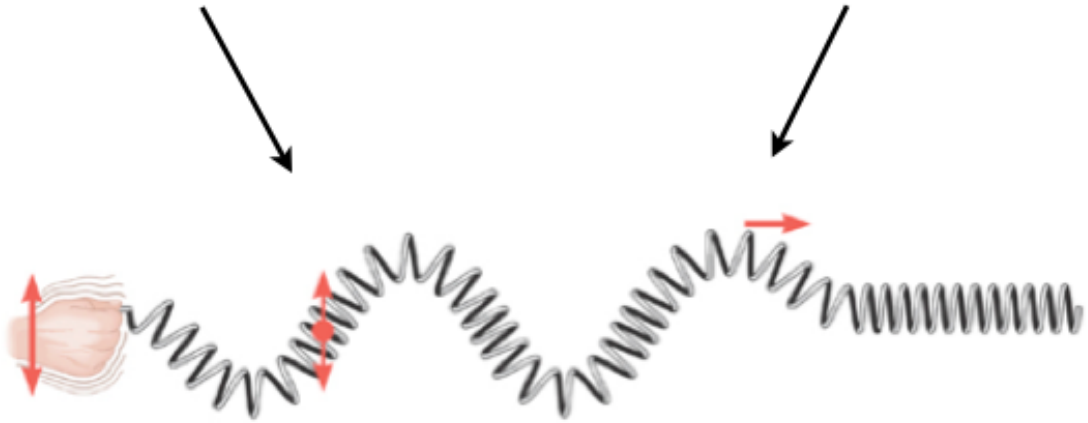
إذا أمسكت بأحد طرفي الخصلة بيدك وحركت يدك لأعلى ولأسفل ، فيمكنك إنشاء نبضة أو موجة واحدة تنتقل على طول الخط النابض بعيدًا عنك كما هو موضح أدناه:

- موجة عرضية

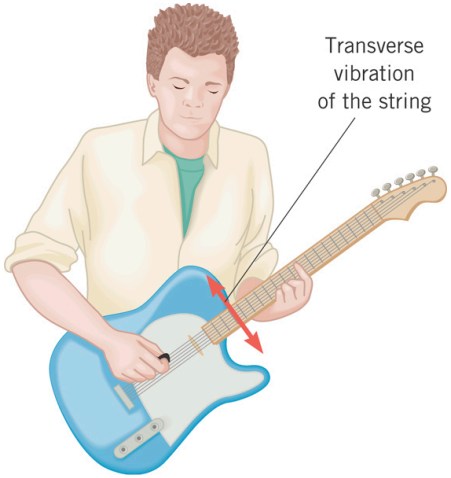
الاضطراب" الناجم عن الموجة يتحرك عموديًا على الاتجاه الذي تنتشر فيه الموجة. يوجد أدناه تمثيل نبضي"
.لموجة عرضية

. يتحرك جسيم الوسيط (الاضطراب) لأعلى ولأسفل

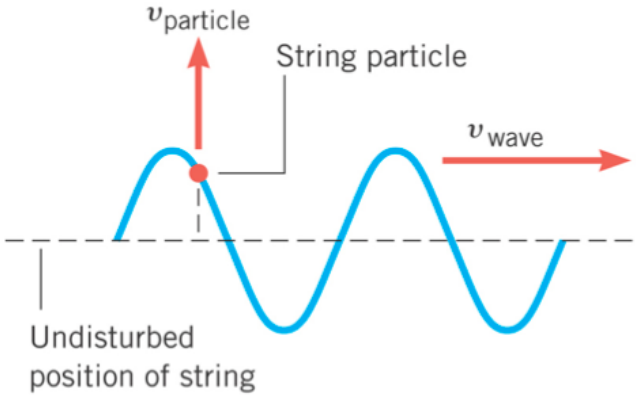
تنتقل الموجة في خط مستقيم إلى اليمين .



مثال على الموجة المستعرضة: تنتقل الموجات المستعرضة على كل وتر من جيتار كهربائي بعد نتف الوتر.



تتغير سرعة جسيم الجسيم من لحظة إلى أخرى مع مرور الموجة.



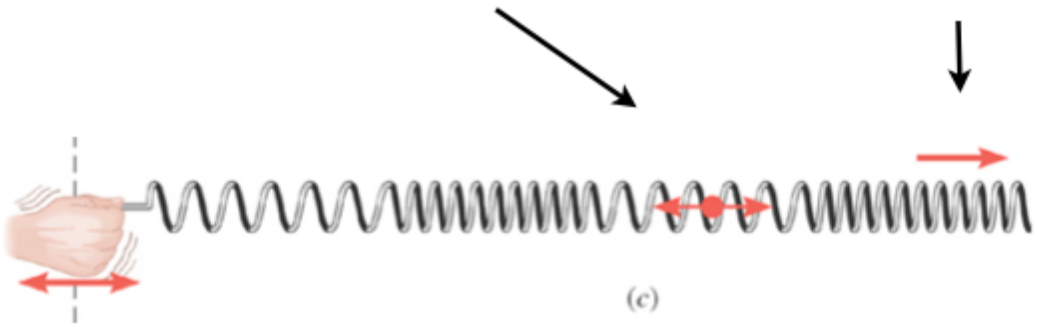
- موجه طويلة

الاضطراب" الناجم عن تحرك الموجة على طول الاتجاه الذي تنتشر فيه الموجة ، على سبيل المثال ، الموجات"
...."الصوتية ، "الموجات النابضة المضغوطة

.يوجد أدناه تمثيل نبضي لموجة طولية

..يتحرك جسيم الوسط (الاضطراب) بشكل مستقيم

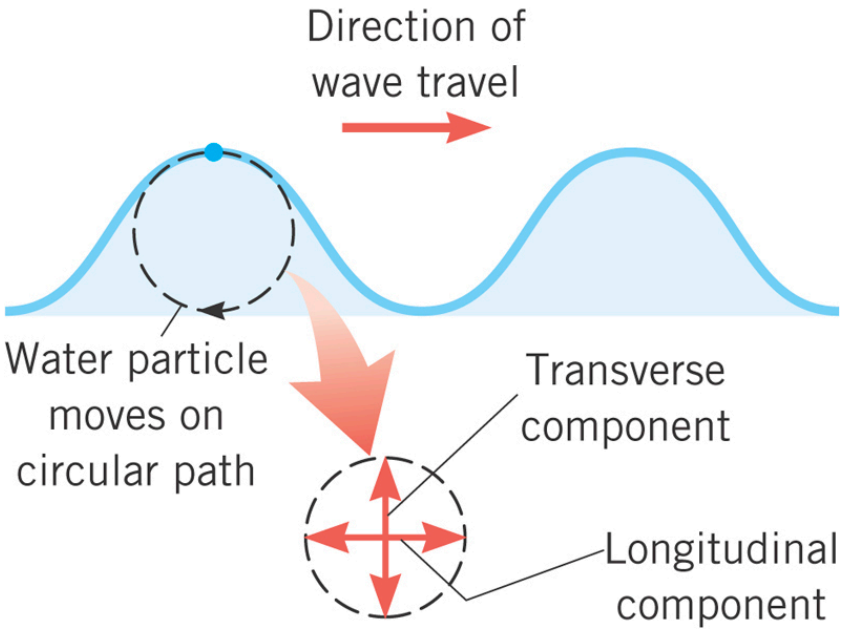
تنتقل الموجة في خط مستقيم إلى اليمين



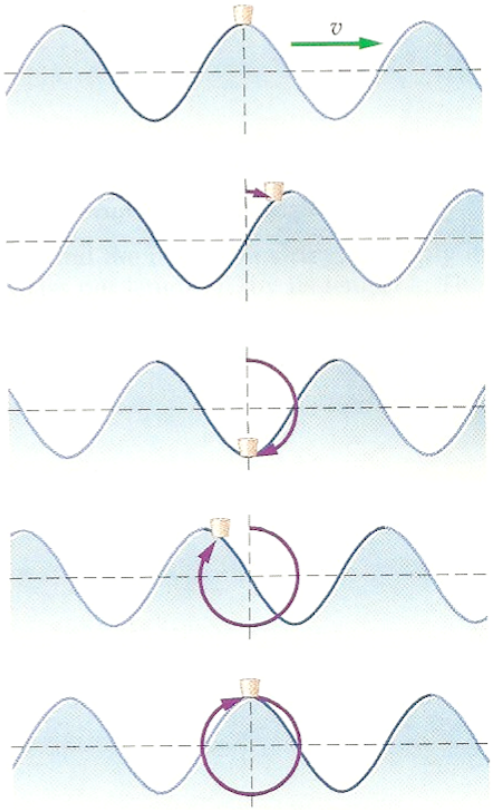
موجات الماء

موجات الماء عرضية جزئيًا وطولية جزئيًا.

تتحرك جزيئات الماء على السطح في اتجاه عقارب الساعة على مسار دائري تقريبًا بينما تتحرك الموجة من اليسار إلى اليمين.



تصور حركة الموجة المائية.



يتحرك الفلين في مسار دائري تقريبًا ، ويعيد نقطة البداية تقريبًا.

مصطلحات الموجات الدورية:

المصطلحات المستخدمة لوصف الموجات الدورية هي:

، دورة

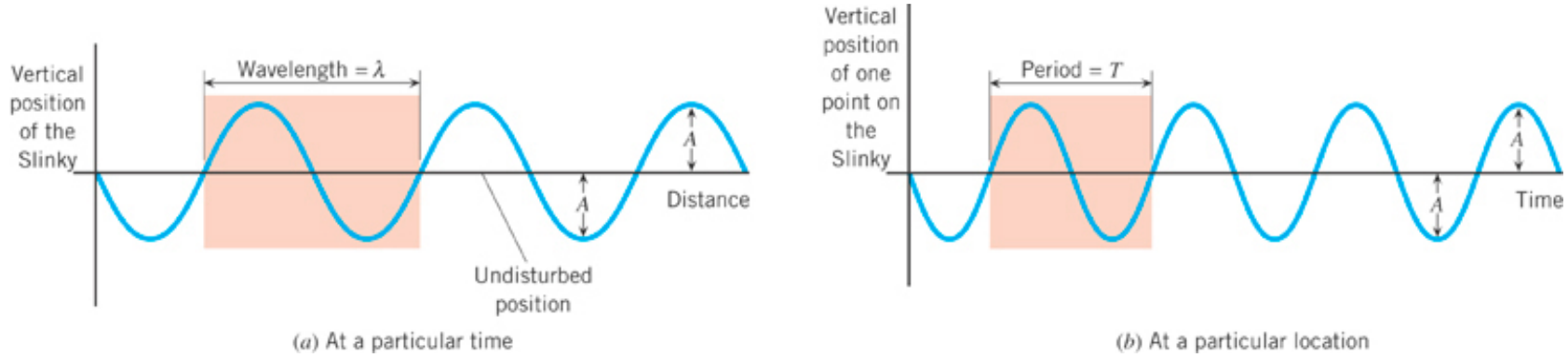
(A) السعة

(λ) الطول الموجي

و (T) الفترة

التردد (و)

.الشكلان (أ) و (ب) أدناه ، عبارة عن تمثيلات بيانية لموجة عرضية على خط مستقيم

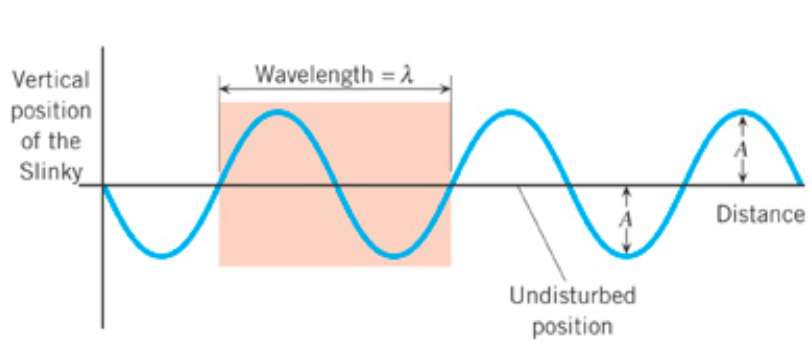


.يوضح الشكل (أ) رسمًا بيانيًا يتم فيه رسم المسافة على المحور الأفقي

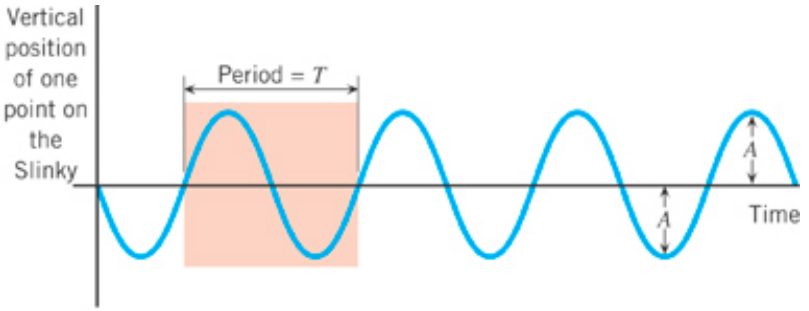
.يوضح الشكل (ب) رسمًا بيانيًا يتم فيه رسم الوقت على المحور الأفقي

في الشكلين (أ) و (ب) السعة (أ) هي أقصى انحراف لجسيم من الوسط من موضع الجسيمات غير المضطرب.

.في الرسمين (أ) و (ب) ، يتم تظليل دورة واحدة بالألوان



(a) At a particular time



(b) At a particular location

.

.شكل (أ): المسافة مرسومة على المحور الأفقي

.هو الطول الأفقي لدورة واحدة من الموجة. إنها المسافة بين نقطتين متتاليتين مكافئتين (λ) الطول الموجي

.الشكل (ب: الوقت مرسوم على المحور الأفقي

الفترة هي الوقت المطلوب لدورة كاملة واحدة. إنه الوقت الذي تستغرقه الموجة لتقطع مسافة طول موجي واحد. وحدة الفترة الثانية

..التردد هو عدد دورات الموجة التي تمر بمراقب في الثانية. إنها المعاملة بالمثل في الفترة

.

Frequency (f)	**Period (T)**
Frequency = cycles / time $f = 1 / T$	Period = time / cycles $T = 1 / f$

.إن المصدر وحده هو الذي يحدد تردد الموجة

.تردد الموجة ودورتها هما نفس ترددات المصدر ، ولا تتأثران بالتغيرات في سرعة الموجة

بمجرد إنتاج الموجة ، لا يتغير ترددها أبدًا ، حتى لو تغيرت سرعتها وطولها الموجي. السلوك هو سمة لجميع .الموجات

.القطار المتحرك كقياس لموجة السفر

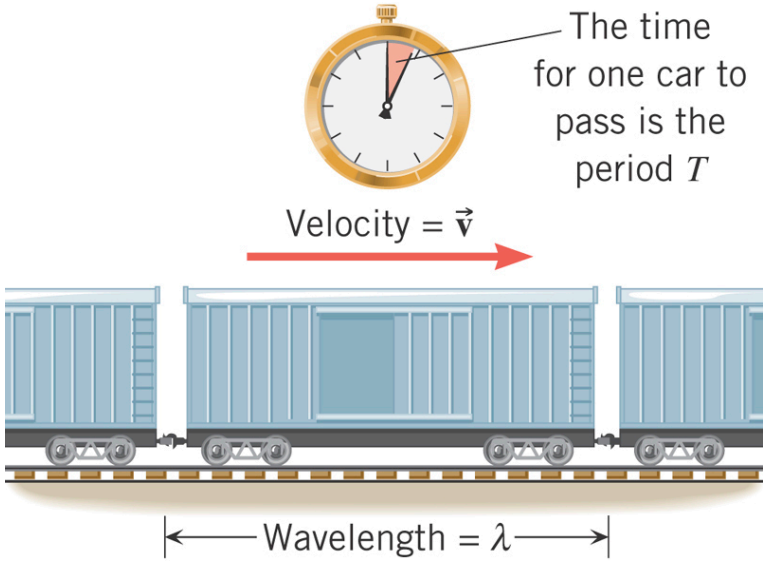
.قطار يتحرك بسرعة ثابتة هو تشبيه لموجة متنقلة

.يمكن النظر إلى حركة قطار طويل على أنها موجة دورية تكرر نفسها مع مرور كل عربة قطار متطابقة

(موجة = عربة صندوقية)

القطار عبارة عن طابور طويل من عربات النقل المتماثلة. كل عربة صندوقية لها طول وتتطلب وقتًا لتمريرها

هي سرعة عربة النقل



معادلة الموجة:

معادلة الموجة هي العلاقة بين الدورة وطول الموجة وسرعة الموجة. ترتبط سرعة الانتشار أو سرعة الموجة الدورية بترددها وطولها الموجي.

السرعة = المسافة / الوقت

Considering one wave:

$$v = \lambda / T$$

We know that:

$$f = 1 / T$$

So:

$$v = f \lambda$$

Wave Equation

Speed = Frequency x Wavelength

السرعة = التردد × الطول الموجي

$$v = f\lambda$$

وحدة السرعة م / ث.

تنطبق معادلة الموجة على جميع الموجات ، المرئية وغير المرئية.

تعتمد سرعة الموجة على خصائص الوسط الذي تنتقل فيه الموجة. يؤدي التغيير في الوسط إلى تغييرات في سرعة الموجة وطولها الموجي.

لا تتأثر سرعة الموجة بالتغيرات في تردد أو سعة المصدر المهتز. إذا زاد تردد الموجة ، يقل الطول الموجي بشرط ألا يتغير الوسط.

Practice Problems:

1. The wavelength of a water wave in a pond is 0.080 m. If the frequency of the wave is 2.5 Hz, what is its speed?

$$v = f\lambda$$

$$= (2.5\ \text{Hz})(0.080\ \text{m}) = 0.20\ \text{m/s}$$

2. The wavelength in a water wave is 4.0 m, and the crest travels 9.0 m in 4.5 s. What is the frequency of the wave?

$$v = f\lambda$$

$$f = v / \lambda$$

$$= 2.0 / 4.0 = 0.50\ \text{Hz}.$$

3. The period of a sound wave from a piano is 1.18×10^{-3} s. If the speed of the wave in air is 3.4×10^{2} m/s, what is its wavelength?

$$v = \lambda / T$$

$$\lambda = v\, T$$

$$= (3.4 \times 10^{2})(1.18 \times 10^{-3}) = 0.40 \text{ m.}$$

References:

1) Humanic. (2013). www.physics.ohio-state.edu/~humanic/. In Thomas Humanic Brochure Page.

Physics 1200 Lecture Slides: Dr. Thomas Humanic, Professor of Physics, Ohio State University, *2013-2014 and Current.* *www.physics.ohio-state.edu/~humanic/*

2) Cutnell, J. D. & Johnson, K. W. (1998). *Cutnell & Johnson Physics, Fourth Edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

The edition was dedicated to the memory of Stella Kupferberg, Director of the Photo Department: "We miss you, Stella, and shall always remember that a well-chosen photograph should speak for itself, without the need for a lengthy explanation"

3) Martindale, D. G. & Heath, R. W. & Konrad, W. W. & Macnaughton, R. R. & Carle, M. A. (1992). *Heath Physics*. Lexington: D.C. Heath and Company

4) Zitzewitz, P. W. (1999). *Glencoe Physics Principles and Problems*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.

5) Schnick, W.J. (n.d.). *Calculus-based physics, A Free Physics Textbook*. Retrieved from http://www.anselm.edu/internet/physics/cbphysics/index.html