تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الموجات الميكانيكية المتوالية

نعطي أمثلة لبعض الموجات المعروفة من طرف التلاميذ من أجل تصحيح التمثلات الخاطئة :

- الموجات الصوتية.
- الموجات التي تظهر على سطح الماء في البحر.
- الموجات الزلزالية.
- الموجات الضوئية.
- الموجات الكهرمغنطيسية المستعملة في مجال الاتصالات .....

I- الموجات الميكانيكية :

1) تعريف:

الموجة الميكانيكية هي ظاهرة انتشار تشويه في وسط مادي مرن دون انتقال للمادة المكونة لهذا الوسط.

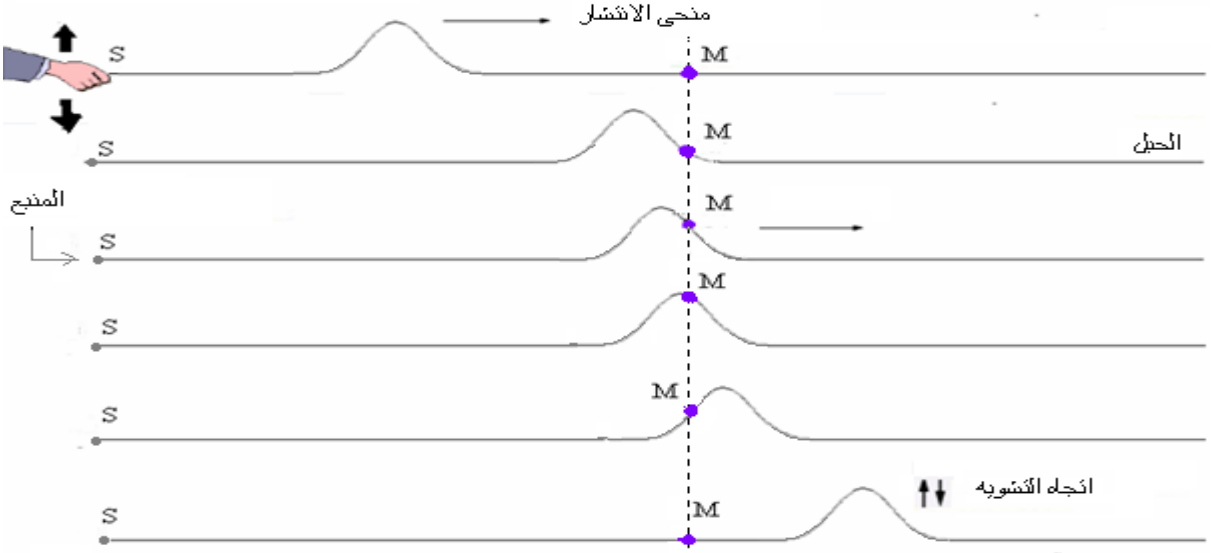
تكون الموجة مستعرضة إذا كان اتجاه التشويه عموديا على اتجاه انتشارها .

وتكون طولية إذا كان اتجاه التشويه على استقامة واحدة مع اتجاه انتشارها. (أي منطبق مع اتجاه انتشارها).

2) أمثلة لبعض الموجات الميكانيكية المستعرضة :

أ) موجة المنتشرة طول حبل(أحادية البعد):

نستعمل حبلا مرنا متوترا ثم نحدث في أحد طرفيه تشويها عموديا عليه، نلاحظ انتشار موجة طول الحبل كما يبينه الشكل التالي:



عموما انتشار موجة ميكانيكية يستوجب وسطا ماديا (غازيا ، صلبا أو سائلا) و في الحالة السابقة الحبل هو وسط الانتشار، إذن يتعلق الأمر بموجة ميكانيكية.

- كل نقطة M عندما تصلها الموجة تهتز رأسيا (أي عموديا)على اتجاه الانتشار نقول أن الموجةمستعرضة .
- بعد مرور الموجة كل نقطة M من الحبل تبقى مستقرة في مكانها ، إذن ، خلال انتشارها الموجة لا تنقل المادة بل تنقل الطاقة من نقطة إلى أخرى.
- تنتشر الموجة في وسط الانتشار بسرعة ثابتة يرمز إليها بv: وتسمى : سرعة الانتشار ووحدتها في النظام العالمي للوحدات : m/s .

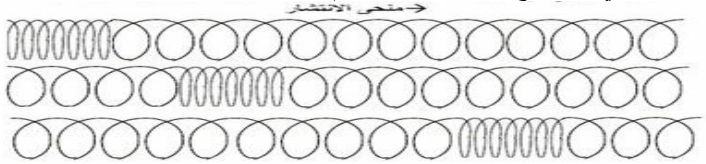
ب) موجات المنتشرة على سطح الماء مستعرضة. (ثنائية البعد)

نسقط جسما صغيرا على سطح ماء راكد بعد وضع قطعة من الفيلين على سطحه ، نلاحظ نشوء موجة دائرية سرعان ما تنتشر في جميع الاتجاهات.

3) أمثلة لبعض الموجات الميكانيكية الطولية :

أ)انتشار موجة طول نابض حلزوني:

نكبس بعض لفات نابض حلزوني موضوع أفقيا فوق طاولة ثم نحررها.



نلاحظ انتشار موجة طول النابض وهو وسط مادي أحادي البعد وهذه الموجة على استقامة واحدة مع اتجاه الانتشار إذن يتعلق الأمر بموجةميكانيكية طولية .

ب) انتشار موجة صوتية:

الصوت ينتشر في جميع الأوساط المادية الصلبة ، السائلة والغازية لكنه لا ينتشر في الفراغ فهو إذن موجة ميكانيكية . ويعتبر الصوت موجة ميكانيكية طولية ثلاثية البعد ينتشر في جميع الاتجاهات نتيجة انضغاط وتمدد مكونات وسط الانتشار.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

4) سرعة انتشار موجة :

أ) تعريف :

سرعة انتشار موجة تساوي خارج المسافة المقطوعة على المدة الزمنية المستغرقة لقطعها ، وتعطيها العلاقة التالية :

$v = \frac{d}{\Delta t}$ ووحدتها في النظام العالمي للوحدات : m/s .

d : هي المسافة التي تقطعها الموجة خلال المدة الزمنية Δt .

ب) سرعة انتشار موجة طول حبل متوتر:

سرعة انتشار موجة طول حبل متوتر تعطيها العلاقة التالية :

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

T : توتر الحبل ب (N) .

$\mu = \frac{m}{\ell}$: كتلة الحبل لوحدة الطول ب : (kg/m) .

تطبيـــــق: تنتشر موجة طول حبل متوتر كتلته $m = 100g$ وطوله $l = 8m$ وتوتره $T = 5N$

1) احسب سرعة انتشار الموجة .

2) ما هي المدة الزمنية التي تعبر خلالها الموجة الحبل كله؟

تصحيح: 1) لدينا :

$$\mu = \frac{m}{l} = \frac{0,1}{8} == 0,0125kg/m$$

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \sqrt{\frac{5}{0,0125}} = 20m/s$$

3) المدة الزمنية التي تعبر خلالها الموجة الحبل كله هي:

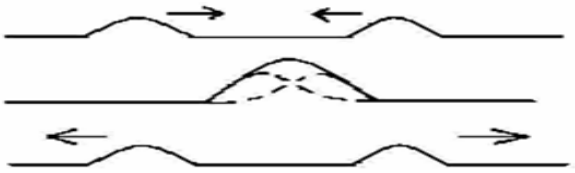
$$\Delta t = \frac{\ell}{v} = \frac{8}{20} = 0,4s$$

5) مفهوم التأخر الزمني :

كل نقطة M من وسط الانتشار تكرر نفس حركة S بتأخر زمني $\tau = \frac{SM}{v}$.

العلاقة بين استطالة نقطة من وسط الانتشار واستطالة المنبع : $y_M(t) = y_S(t-\tau)$. مع : $\tau = \frac{SM}{v}$ التأخر الزمني.

ملحوظة2: عندإلتقاء موجتين ، فإنهما تتراكبان (أي تنضاف إحداهما إلى الأخرى) وبعد الالتقاء يستمر انتشار كل منهما دون تأثير ناتج عن تراكبهما، بحيث يستمر انتشار كل موجة بنفس المظهر ونفس سرعة الانتشار.



II الموجات الميكانيكية المتوالية :

1) تعريف:

الموجة الميكانيكية المتوالية تتابع مستمر، لا ينقطع لإشارات ميكانيكية ناتج عن اضطراب مصان ومستمر لمنبع الموجات.

2) مثال:

عندما نسقط بالتتابع على سطح ماء راكد ، الماء قطرة قطرة، بواسطة صنبور نحصل على موجة ميكانيكية متوالية .

Sbiro Abdelkrim sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسونا من صالح دعائكم ونسأل الله لكم العون والتوفيق.