

1- الموجة الميكانيكية:

1-1: مفهوم التشويه:

التشويه هو تغير محلي و مؤقت لخاصية أو عدة خصائص فيزيائية لوسط معين .

ملحوظة

يسمى الموضع الذي انطلق منه التشويه بمنبع الموجة (S) . و الوسط المادي المرن الذي ينتشر فيه التشويه بوسط الانتشار .

1-2: تعريف الموجة الميكانيكية:

الموجة الميكانيكية هي انتشار التشويه في وسط مادي مرن يصاحبه انتقال الطاقة دون انتقال المادة التي تكون هذا الوسط

1-3: الموجة الميكانيكية المتوالية:

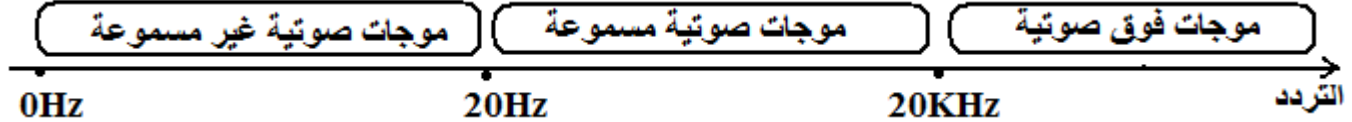
تكون الموجة الميكانيكية متوالية اذا كان المنبع يصدر اشارات (تشوهات) متتالية و متتالية (منبع مصان)

1-4: الموجة المستعرضة – الموجة الطولية:

الموجة الميكانيكية المستعرضة : تهتز نقط وسط الانتشار عموديا على وسط الانتشار
الموجة الميكانيكية الطولية : تهتز نقط وسط الانتشار أفقيا على وسط الانتشار

1-5: الموجات الميكانيكية الصوتية:

الصوت موجة ميكانيكية تنتشر في الاوساط المادية (الساكنة ، الثلبة ، الغازية) عن طريق تمدد - انضغاط طبقات وسط الانتشار



ملحوظة خصائص انتشار موجة

انتقل الطاقة
انتقل عدم المادة

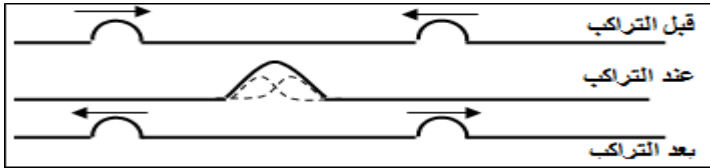
مثال: حدوث الزلازل يصاحب انتشار الطاقة ، يؤدي إلى كوارث.

2- الخواص العامة للموجة:

2-1: اتجاه انتشار موجة:

- الحبل أو النابض ، تنتشر الموجة فيه وفق اتجاه واحد.
- سطح الماء ، تنتشر الموجة فيه ، في جميع اتجاهات مستوى السطح .
- الفضاء ، تنتشر الموجة فيه ، في جميع اتجاهات الفضاء .

2-2: تراكب موجتين ميكانيكيتين:



بعد تراكب موجتين فإنهما تستمران في الانتشار دون تغيير في شكلهما مع احتفاظ كل واحدة منهما بخصائصها .

3- سرعة انتشار موجة:

3-1: تعريف:

نعرف سرعة انتشار موجة بالعلاقة : $v = \frac{d}{\Delta t}$ حيث d المسافة التي تقطعها الموجة خلال المدة الزمنية Δt .

3-2: العوامل المؤثرة على سرعة الانتشار:

توتر الحبل : T

كلما كان توتر الحبل أكثر توتر كلما كانت سرعة انتشار الموجة فيه اكبر

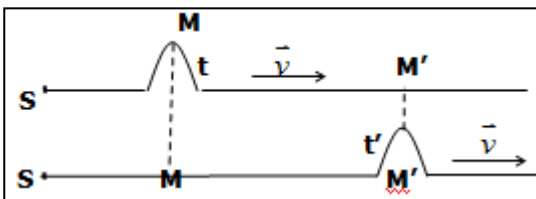
الكتلة الطولية μ_i .

كلما كانت الكتلة الطولية للحبل اقل كلما كانت سرعة انتشار الموجة فيه اكبر

ملحوظة: سرعة انتشار موجة على طول حبل متجانس تعطى بالعلاقة: $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ حيث T : توتر الحبل و μ : كتلته الطولية

* بالنسبة لوسط مادي متجانس تكون سرعة انتشار موجة مستقلة عن شكل التشويه و عن مدته ، فهي تتعلق بطبيعة وسط الانتشار ، خاصة من حيث مرونته و قصوره و درجة حرارته.

4- التأخر الزمني



مثال: " انتشار موجة طول حبل "

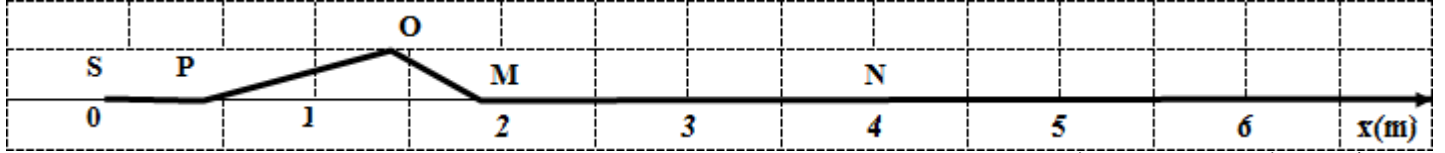
أثناء انتشار الموجة طول الحبل تعيد النقطة M' نفس حركة النقطة M بتأخر زمني τ :

التأخر أو التأخر الزمني لحركة نقطة M' بالنسبة للنقطة M . $\tau = t' - t$

التأخر أو التأخر الزمني لحركة نقطة M' بالنسبة للنقطة M : $\tau = \frac{MM'}{v}$

تمرين-1-

تنتشر موجة طول حبل متجانس كتلته $m=200g$ و طولها $L=8m$ ، بسرعة ثابتة $v=2m/s$. تنطلق الموجة من S طرف الحبل في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ. يمثل الشكل أسفله مظهر الحبل في لحظة t .



1- بين أن الموجة المنتشرة مستعرضة.

2- أحسب اللحظة t .

3- حدد المدة الزمنية Δt التي تستغرقها حركة نقطة ما من الحبل.

4- في أي لحظة t' ستصل مقدمة الموجة إلى النقطة N. استنتج t'' لحظة توقف النقطة N عن الحركة.

5- أوجد التأخر الزمني τ لحركة النقطة N بالنسبة لحركة النقطة S.

6- مثل مظهر الحبل عند لحظة $t'''=2,5s$.

7- عين T توتر الحبل.