	الموجات الميكانيكية	2 éme Bac (PC)

التمرين 1

اعط تعريفا للمفاهيم التالية :

- ✓ تشوية موجة ميكانيكية
- ✓ موجة ميكانيكية متوالية
- ✓ موجة مستعرضة
- ✓ موجة طولية

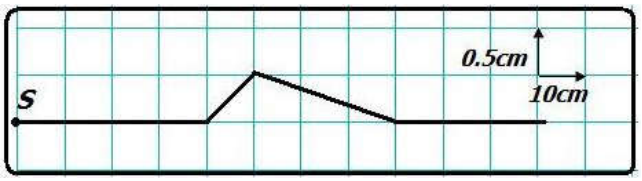
التمرين 2

من بين الوضعيات أسفله، حدد تلك التي تطابق انتشار موجة مع تحديد نوعها (طولية أو مستعرضة) وبعدها (أحادية البعد، ثنائية أو ثلاثية)

1 – انتقال دراجة على الطريق .
2 – تأثير سقوط حجر على سطح الماء.
3 – تشويه طرف نابض وتحريره فجأة
4 – تشويه طرف حبل.
5 – منبع صوتي يرسل صوتا في الماء.

التمرين 3

تنطلق موجة من s طرف حبل في اللحظة التي تاريخها $t = 0s$ بسرعة $v = 4m.s^{-1}$ ، لتصل إلى النقطة M1 في لحظة تاريخها t_1 ، يمثل الشكل أسفله مظهر الحبل عند اللحظة t_1 .



1) هل الموجة التي تنتشر طول الحبل طولية أو مستعرضة.
2) أحسب قيمة التاريخ t_1 .
3) ما المدة t التي تستغرقها حركة نقطة ما من الحبل .
4) نعتبر نقطة M_2 من الحبل تبعد عن المنبع S بالمسافة $SM_2 = 1m$

1.4) في أي لحظة تبدأ النقطة M_2 بالحركة .

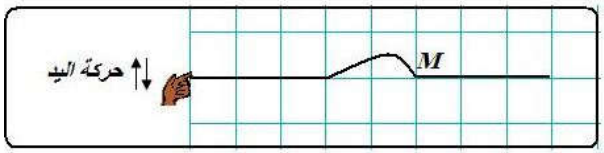
2.4) في أي لحظة تتوقف النقطة M_2 عن الحركة.

3.4) أحسب τ التأخر الزمني بين M_1 و M_2

5) مثل مظهر الحبل عند اللحظة $t = 0,3s$.

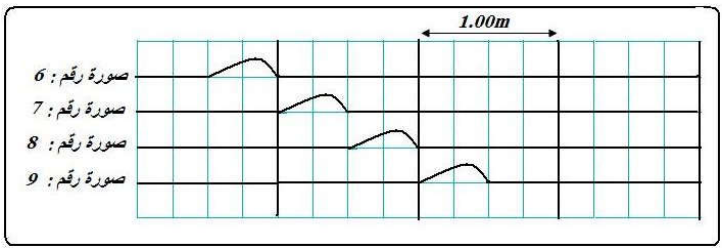
التمرين 4

1) نضع حبلا مرنا غير مدود فوق سطح أفقي، وبتحريك اليد رأسيا نحدث تشوها في الطرف (S) للحبل



1.1) بين على الشكل منحى انتشار الموجة ومنحى حركة النقطة M .
2.1) استنتج هل الموجة طولية أم مستعرضة .

2) لدراسة انتشار الموجة، ننجز صورا متتالية للحبل بينها مدد متساوية $\Delta t = 250ms$ فنحصل على الصور التالية الممثلة في الشكل 2



1.2) عرف ثم احسب سرعة انتشار الموجة طول الحبل.
2.2) حدد المدة التي تستغرقها حركة نقطة من الحبل.

3) لدراسة تطور الحركة الرأسية لمختلف نقط الحبل، نقوم بتمثيل استطالة نقطتين A و B، حيث نعتبر اللحظة التي تبدأ فيها حركة S أصلا للتواريخ $t = 0s$.

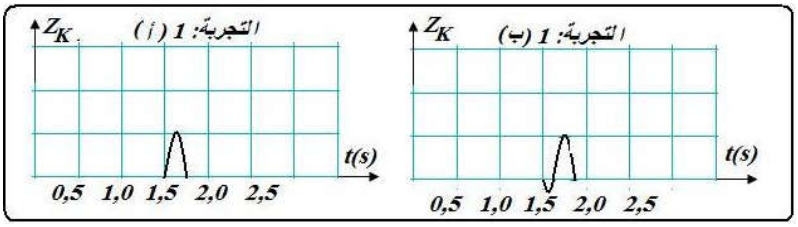
1.3) من بين النقطتين A و B ، حدد النقطة الأولى التي تصل إليها الموجة ، علل .
2.3) ما هي النقطة الأقرب إلى المنبع S ؟ علل جوابك .
3.3) حدد التأخر الزمني للموجة بين النقطتين A و B.
4.3) حدد المسافة الفاصلة بين النقطتين A و B.
5.3) تبدأ نقطة C حركتها عند اللحظة : $t = 0,5s$ ، حدد موقع النقطة C بالنسبة للنقطة A ، ومثل على شكل مواضع النقط : A ، B ، C و S. $(2cm \rightarrow 1m)$

4) من أجل تحديد العوامل المؤثرة على سرعة الانتشار، ندرس تمثل حركة نقطة K من حبل تفصل بينها وبين المنبع S مسافة $d = SK$، حيث تعتبر من جديد لحظة بداية حركة المنبع أصلا للتواريخ .

1.4) دراسة تأثير شكل التشوية

ننجز على نفس الحبل تشويهين مختلفين كما يبين الشكل جانبه، حيث للحبل في التجربتين معا نفس التوتر.

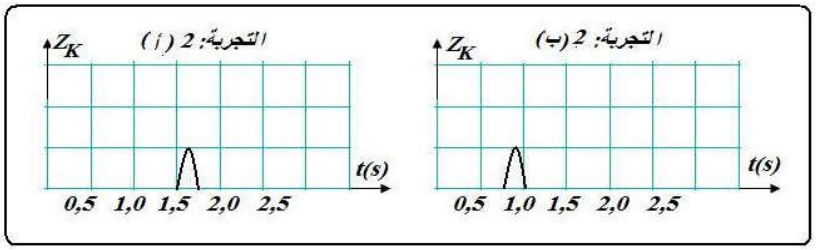
هل يؤثر شكل التشوية على سرعة انتشار الموجة ؟



2.4) دراسة تأثير توتر الحبل

نحدث الان نفس التشويه على نفس الحبل في التجربتين معا لكن بجعل الحبل أكثر توترا في التجربة 2 (ب)

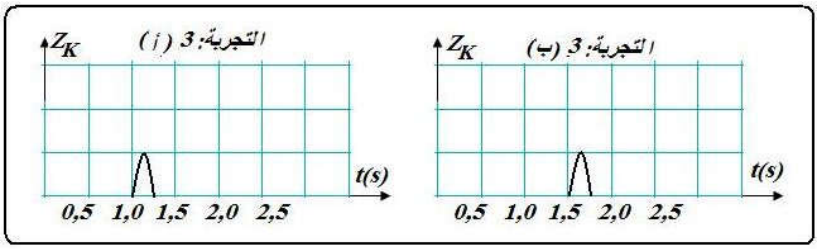
هل يؤثر توتر الحبل على سرعة انتشار الموجة ؟



3.4) دراسة تأثير طبيعة الحبل

في مرحلة أخيرة، نأخذ نفس نفس التوتر و نفس التشويه في التجربتين معا، لكن الكتلته الطولية للحبل في التجربة $(أ)$ أقل من كتلته الطولية في التجربة $(ب)$

هل تؤثر طبيعة الحبل على سرعة انتشار الموجة .



تذكير: الكتلة الطولية μ هي الكتلة بالنسبة لوحدة الطول : $\mu = \frac{m}{L}$

التمرين 5

تعطي العلاقة : $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ سرعة انتشار موجة طول حبل موتر حيث T توتر الحبل و μ كتلته الطولية .

1) أحسب سرعة انتشار موجة طول حبل بيانو طوله $L = 42cm$ و كتلته $m=2,6g$، إذا كان توتره $T=850N$.

2) ما المدة الزمنية التي تعبر خلالها الموجة الحبل بأكمله .

التمرين 6

تتعلق سرعة انتشار موجة على سطح ماء البحر ، بالنسبة لعمق صغير ، بشدة الثقالة g و بالعمق h.

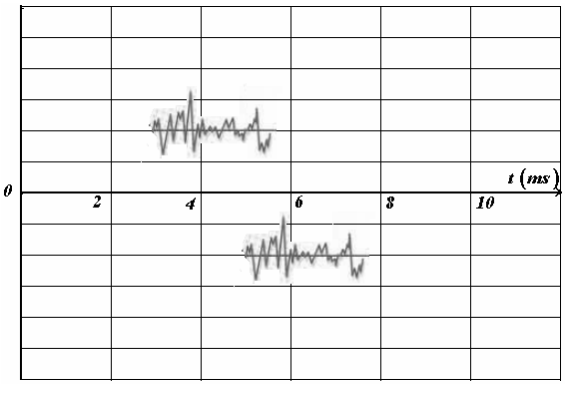
1) اعتمادا على التحليل البعدي اختر ، من بين التعابير التالية ، التعبير الصحيح لسرعة انتشار موجة البحر :

أ- $v = \sqrt{g.h}$ ب- $v = \sqrt{\frac{g}{h}}$ جـ- $v = \sqrt{g.h^2}$

2) أحسب سرعة انتشار موجة البحر بالنسبة للعمق $h = 0,92m$ نعطي : $g = 9,8N.Kg^{-1}$

التمرين 6

نضع أمام منبع صوتي S، جهاري ميكروفون M_1 و M_2 يوجدان على استقامة واحدة مع S و يبعدان عن بعضهما البعض بمسافة $d = 68cm$ نعاين على شاشة الحاسوب الإشارات الملتقطة بواسطة M_1 و M_2 عبر وسيط معلوماتي (الشكل الموالي)



1) أرسم تبيانة التركيب التجريبي المستعمل .

2) أحسب سرعة انتشار الصوت في ظروف التجربة .

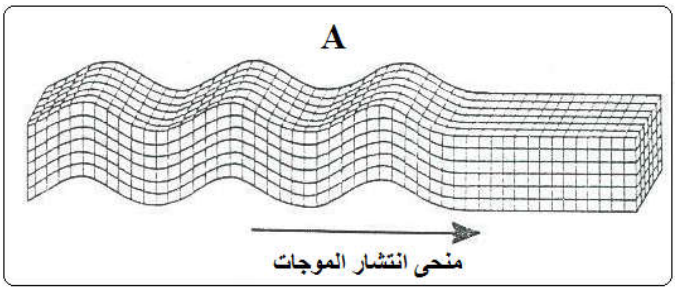
	الموجات الميكانيكية	2 éme Bac (PC)

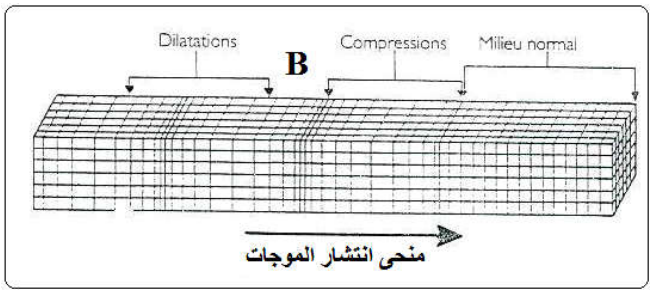
التمرين 1

أثناء حدوث الزلزال، تتحرك الأرض تحت تأثير موجات ميكانيكية يطلق عليها موجات الزلزال، من بينها:

- ✓ الموجات P (الموجات الأولية) وهي الأسرع وتنتشر في الأجسام الصلبة والسائل
- ✓ الموجات S (الموجات الثانوية) وهي أقل سرعة وتنتشر فقط في الأجسام الصلبة .

إن التقاط هذه الموجات وتسجيلها من طرف جهاز مسجل الهزات الأرضية، يمكن من تحديد مكان انبعاث هذه الهزات ،بؤرة الزلزال، يمثل الشكلان (A) و (B) نموذجين لانتشار موجات الزلزال.



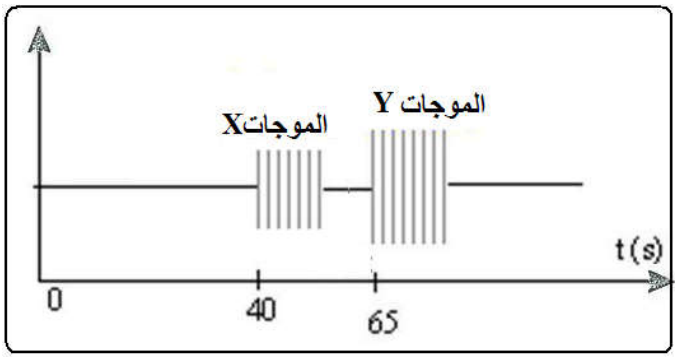


1) يطلق على الموجات P ، موجات الإنضغاط وهي موجات طولية ، ويطلق على الموجات S الموجة القصية وهي موجات مستعرضة .

1.1) عرف الموجات المستعرضة

2.1) من بين الشكلين (A) و (B) ، حدد الشكل الذي يمثل الموجات P والشكل الذي يمثل الموجات S ؟ علل جوابك .

2) في سنة 1989 م حدثت هزة أرضية في مدينة سان فرانسيسكو ، تمثل الوثيقة أسفله التسجيل المحصل بواسطة مسجل الهزات بمحطة أوريكا في شمال كاليفورنيا ، وهي تضم نوعين من الموجات رمز لها بالحرفين (X)و (Y).



حيث تم اختيار أصل التواريخ $t = 0s$ لحظة بداية الهزة الأرضية بسان فرانسيسكو .

1.2) أي من الموجتين (X)أو (Y) توافق الموجة P ؟ علل جوابك ؟

2.2) علما أن بداية الهزة الأرضية سجلت في محطة أوريكا على الساعة $8h15min20s$. حدد تاريخ وقوع الهزة الأرضية في مكان انبعاثها .

3.2) علما أن سرعة انتشار الموجات P هي $10Km.s^{-1}$. أحسب المسافة بين محطة أوريكا وموضع انبعاث الهزة الأرضية

4.2) استنتج سرعة انتشار الموجات S .