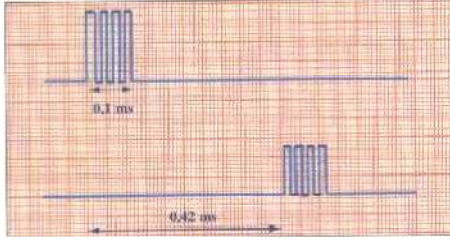


تمارين الموجات الميكانيكية المتوالية

تمرين 1:

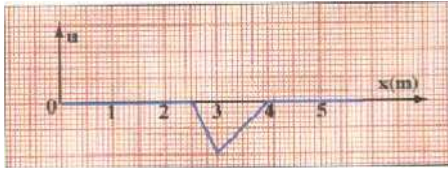
نضع أمام منبع S للموجات فوق الصوتية ، ميكروفون M_1 و M_2 يوجدان على استقامة واحدة حيث : $M_1M_2=d$ و M_1 أقرب الى منبع S .
نربط الميكروفونين بمدخلي راسم التذبذب ، فنلاحظ المنحنيات التالية :



- 1- حدد مدة تشويه النقطة M من وسط الانتشار .
- 2- احسب التأخر الزمني τ بين M_1 و M_2 .
- 3- علما أن الموجة الصوتية تنتشر في الهواء بسرعة $V=340 \text{ m.s}^{-1}$ احسب المسافة d بين M_1 و M_2 .

تمرين 2:

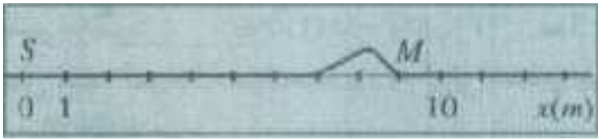
نحدث عند الطرف S لنابض لفاته غير متصلة ، موجة مستعرضة ، تنتشر بسرعة V . يمثل الشكل أسفله تغيرات الانتقال الطولي u(cm) للفة من النابض ب cm بدلالة أفصولها x عند لحظة $t=0,4\text{s}$.



- 1- احسب V سرعة الانتشار.
- 2- احسب المدة التي يستغرقها تأثير الموجة على لفة النابض .
- 3- مثل تغيرات استتالة لفة من النابض ذات التأخر الزمني $\tau = 0,6 \text{ s}$.

تمرين 3:

يمثل الشكل جانبه المقطع الرأسي لسطح الماء خلال انتشار موجة .
تغادر مقدمة الموجة النقطة S من سطح الماء عند اللحظة $t=0$.
عند اللحظة $t_1=4,5\text{s}$ يكون شكل سطح الماء ممثلا في الشكل أسفله حيث M مقدمة الموجة عند اللحظة t_1 .



- 1- هل الموجة طولية او مستعرضة علل جوابك ؟
- 2- احسب سرعة انتشار الموجة .
- 3- ما المدة التي تتحرك خلالها نقطة من سطح الماء عند انتشار الموجة .
- 4- ما موضع مقدمة الموجة عند اللحظة $t_2=3\text{s}$.
- 5- توجد النقطة N على بعد 12m من M ما التأخر الزمني لوصول مقدمة الموجة الى النقطة N ؟

تمرين 4:

ترتبط V سرعة انتشار موجة طول الحبل بالتوتر T لهذا الأخير (ب N) وبالكتلة الطولية μ للحبل (ب kg.m^{-1}) وفق العلاقة :

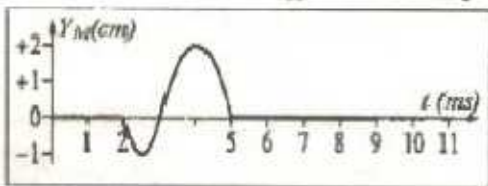
$$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

- 1- نعتبر حبلًا موترًا ، ما قيمة توتر الحبل اذا علمت أنه يساوي وزن الكتلة المعلمة المعلقة في طرفه علما أن كتلتها $m=235\text{g}$ ؟
- 2- كتلة حبل طوله $L = 11\text{m}$ هي $M = 176 \text{ g}$. ما الكتلة الطولية للحبل ؟
- 3- احسب سرعة انتشار الموجة طول الحبل .
- 4- توجد بالحبل بقعتان ملونتان A و B تفصل بينهما المسافة $d=8,2 \text{ cm}$ ما التأخر الزمني τ ل B بالنسبة ل A ؟
- 5- كيف تتغير قيمة السرعة عند تزايد الكتلة m للكتلة المعلمة .
- 6- ما الكتلة التي يجب اضافتها للكتلة m لتتضاعف سرعة انتشار الموجة ؟
نأخذ : $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$

تمرين 5:

نعتبر تشويها ينتشر على حبل مرن ينطلق عند لحظة $t=0$ التشويه من نقطة O اتخذت كأصل لمحور (Ox).

يمثل الشكل أسفله تغيرات أرتوب نقطة M أفصولها $x_M = 8 \text{ cm}$ حيث



- 1- عند أي لحظة t_1 يصل التشويه الى النقطة M .
- 2- احسب سرعة انتشار الموجة طول الحبل .
- 3- 1-3 كم يستغرق مرور التشويه بالنقطة M .
- 2-3 ما طول التشويه .
- 4- نعتبر نقطة N أفصولها $x_N = 32 \text{ cm}$.
- 1-4 احسب التأخر الزمني بين النقطتين N و M .
- 2-4 عند أي لحظة t_2 تصل الموجة الى N .
- 3-4 مثل تغيرات أرتوب N بدلالة الزمن .
- 5- مثل مظهر الحبل عند اللحظة t_2 أي اللحظة التي يصل فيها التشويه الى N .