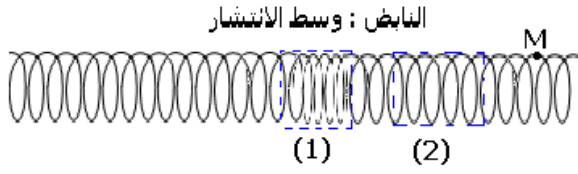


الموجات الميكانيكية المتوالية

تمارين

تمرين 1 موجة ميكانيكية طول نابض .

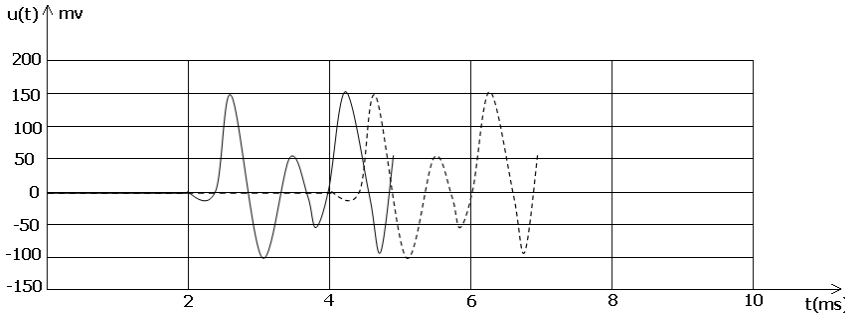


نحدث موجة طول نابض وذلك بضغط بعض من لفاته وتحريرها فجأة .
يمثل الشكل أسفله حالة النابض في لحظة معينة t .

- 1 - هل الموجة المنتشرة طول نابض مستعرضة أم طولية ؟
- 2 - صف عند اللحظة t ، حالة النابض في المنطقة (1) وفي المنطقة (2)
- 3 - حدد منحى واتجاه حركة النقطة M عندما تصلها الموجة .

تمرين 2 حساب سرعة الصوت .

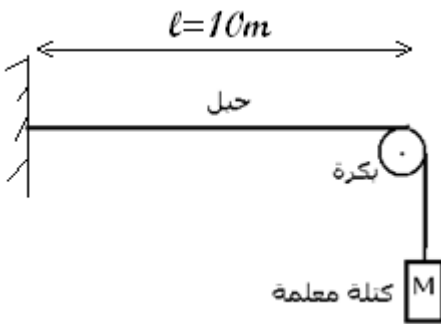
يلتقط ميكروفونان M_1 و M_2 صوتا منبعئا من منبع صوتي نقطي S . يوجد الميكروفونان M_1 و M_2 على استقامة واحدة مع المنبع الصوتي S ، يبعدان عن بعضهما البعض بمسافة $d=68\text{cm}$. يوجد المنبع S خارج القطعة المحدودة بالنقطتين M_1 و M_2 .



نعاين على شاشة كاشف التذبذب الإشارات الملتقطة بواسطة M_1 و M_2 عبر وسيط معلوماتي (أنظر الشكل)
1 - ارسم تبيانة التركيب التجريبي المستعمل .
2 - أحسب سرعة انتشار الصوت في ظروف التجربة .

تمرين 3 سرعة انتشار موجة طول حبل

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



- 1 - أحسب سرعة انتشار موجة طول حبل ، طوله $l = 10\text{m}$ حيث أن كتلته $m=1,0\text{kg}$ موثر بقوة شدتها 2,5N . واستنتج المدة الزمنية التي تعبر خلالها الموجة الحبل كله .
- 2 - كيف تتغير هذه السرعة إذا استعملنا نفس الحبل موثر بقوة شدتها أربع مرات شدة القوة السابقة ؟
- 3 - نوتر الحبل بواسطة كتلة معلمة كتلتها $M=160\text{g}$ أنظر الشكل 1

أحسب قيمة سرعة انتشار الموجة طول الحبل نعتبر أن أبعاد البكرة مهملة . ونأخذ $g=10\text{N/kg}$

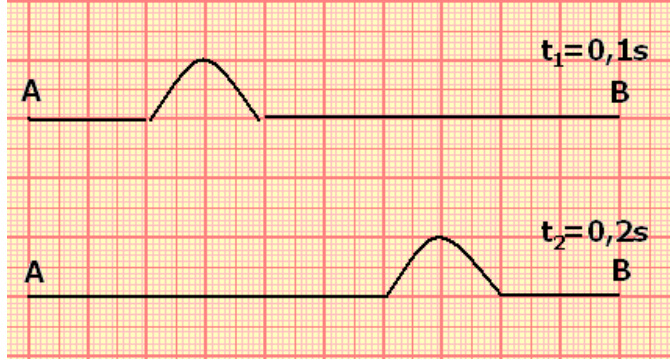
تمرين 4 سرعة انتشار موجة ودرجة الحرارة

سرعة انتشار الصوت في الهواء تتناسب اطرادا مع الجذر التربيعي لدرجة الحرارة المطلقة للهواء .

- 1 - عبر رياضيا عن هذه العلاقة .
- 2 - أحسب سرعة انتشار الصوت في الهواء عند درجة الحرارة 0°C ، ثم عند 25°C .
نعطي سرعة الصوت في الهواء عند درجة الحرارة 15°C هي $v=340\text{m/s}$

تمرين 5 استغلال رسم ميانبي .

يمثل الشكل التالي حبلا (AB) طوله $\ell = 10\text{m}$ ، تنتشر طوله موجة مستعرضة في اللحظتين اللتين تاريخهما t_1 و t_2 .



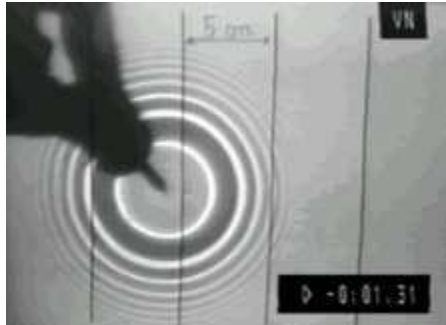
- 1 - أعط تعريف موجة مستعرضة .
- 2 - عين سرعة انتشار الموجة طول الحبل .
- 3 - عين طول الموجة واستنتج مدتها
- 2 - في أي تاريخ انبعثت الموجة من النقطة A ؟

تمرين 6 تحديد نقطة سقوط

صاعقة .

خلال يوم عاصفي تم سماع الرعد بعد مرور $14,7\text{s}$ قبل رؤية البرق .

- 1 - احسب المسافة الفاصلة بين النقطة التي حدث فيها البرق والملاحظ .
نعطي سرعة انتشار الصوت في الهواء $v=340\text{m/s}$ و سرعة انتشار الضوء في الهواء $c=3.10^8\text{m/s}$



تمرين 7 دراسة موجة ميكانيكية دائرية .

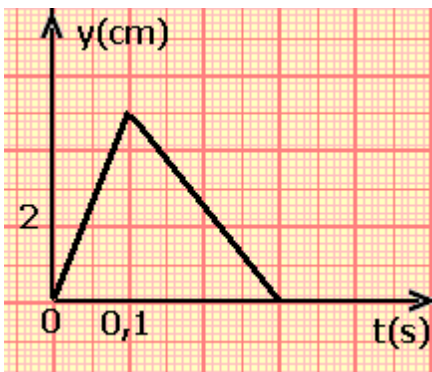
- نحدث بواسطة مسمار موجة دائرية على سطح الماء لحوض الموجات فنحصل على الشكل المبين جانبه .
- 1 - هل الموجة الدائرية على سطح الماء مستعرضة أم طولية ؟ علل جوابك .
 - 2 - نقيس تغيرات أشعة الدوائر الممركزة في المنبع S بدلالة الزمن فنحصل على الجدول التالي :

r(m)	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
t (s)	0	0,5	1	1,5	2	2,5

- أ - أحسب سرعة انتشار الموجة .
- ب - أحسب شعاع الدائرة عند اللحظة ذات التاريخ $t=3\text{s}$.
- ج - أحسب لحظة وصول الموجة إلى النقطة M التي توجد على مسافة $d=10\text{cm}$ من المنبع S
- د - أحسب التأخر الزمني بين S و M .

تمرين 8 استغلال رسم ميانبي

نحدث عند الطرف S لحبل مرن ، موجة مستعرضة تنتشر بسرعة $v=10\text{m/s}$.



- عند $t=0\text{s}$ يوجد مطلع الإشارة عند المنبع S .
- يمثل المنحنى أسفله ، تغيرات استطالة المنبع بدلالة الزمن t .
- نعتبر نقطة M من الحبل ، توجد على مسافة $SM=4\text{m}$.
- 1 - حدد مدة التشويه Δt لنقطة من نقط الحبل .
- 2 - أحسب التأخر الزمني τ بين النقطتين S و M .
- 3 - كيف يمكن استنتاج استطالة النقطة M بدلالة الزمن انطلاقا من استطالة S ؟ مثل المنحنى $y_M(t)$.
- 4 - مثل شكل الحبل في اللحظة ذات التاريخ $t=0,8\text{s}$.

