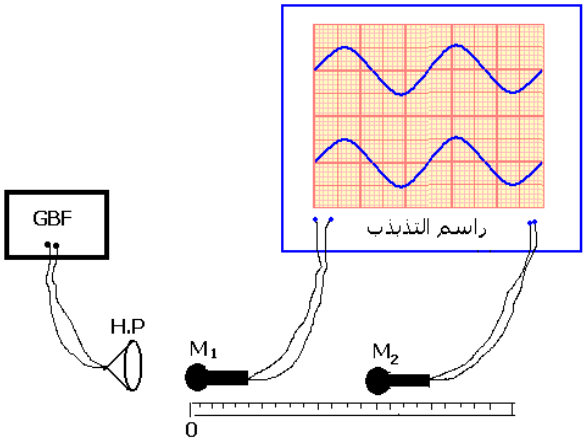
Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

تصحيح تمارين السلسلة 1
الموجات الميكانيكية المتوالية

تمرين 2 (حساب سرعة الصوت)

1 ـ تبيانة التركيب التجريبي المستعمل



2 ـ حساب سرعة انتشار الصوت في الهواء

نعتبر أن M_1 هي أصل الزمن $t_1=0$

يلتقط الميكروفون M_1 الصوت في اللحظة t_1 بينما M_2 يلتقط الصوت في اللحظة t_2 أي بتأخر زمني $\tau=t_2-t_1$

وحسب الشكل فإن التأخر الزمني هو $\tau=2ms$

ونعلم أن $\tau = \frac{M_1M_2}{V}$

وبالتالي فإن :

$$\tau = \frac{M_1M_2}{V} \Rightarrow V = \frac{M_1M_2}{\tau} = \frac{d}{\tau}$$

$$V = 340m/s$$

تمرين 3

1 ـ حساب سرعة انتشار الموجة طول الحبل :

$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ بحيث أن μ المتلة الطولية للحبل ونعبر عنها بالعلاقة التالية : $\mu = \frac{m}{\ell}$ وبالتالي

$$V = \sqrt{\frac{T.\ell}{m}}$$ فاتعبير السرعة هو :

T : توتر الحبل T=2,5N

ℓ طول الحبل $\ell = 10m$

m كتلة الحبل m=1,0kg

V=5m/s

المدة الزمنية المستغرقة من طرف الموجة عند عبورها الحبل كله :

$V = \frac{d}{\Delta t}$ بحيث أن $d = \ell$ وبالتالي فإن $V = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\ell}{V} = 2s$

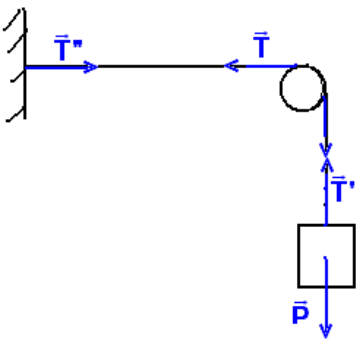
Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

2 ـ في حالة T'=4T فإن :

$$V' = \sqrt{\frac{T'}{\mu}} \Rightarrow V' = \sqrt{\frac{4T}{\mu}} = 2\sqrt{\frac{T}{\mu}} = 2V$$

السرعة تزداد مع ازدياد توتر الحبل وهذا يتضح من خلال العلاقة السابقة

3 ـ 1 قيمة سرعة انتشار الموجة طول الحبل في حالة توتره بكتلة معلمة (أنظر الشكل)



تم استعمل جزء من حبل طوله يساوي طول الحبل السابق أي له نفس الكتلة الطولية في هذه الحالة سيكون الجزء المتوتر ، شدة توتره T=Mg وتصبح العلاقة :

$$v'' = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \Rightarrow v'' = \sqrt{\frac{Mg\ell}{m}} = 4m/s$$

تمرين 4 سرعة انتشار موجة ودرجة الحرارة

1 ـ التعبير الرياضي لسرعة انتشار الصوت في الهواء :

$$v = K\sqrt{T}$$

بحيث أن T درجة الحرارة المطلقة $T = 273 + \theta°C$

2 ـ سرعة انتشار الصوت في الهواء عند درجة حرارة 0°C :

لدينا درجة الحرارة المطلقة في هذه الحالة T=273K نعتبر أن v_1 سرعة انتشار الصوت في الهواء عند درجة حرارة 0°C وحسب العلاقة السابقة لدينا : $v_1 = K\sqrt{T_1}$

ولدينا حسب المعطيات أن سرعة الصوت في الهواء عند درجة حرارة 15°C هي 340m/s أي أن T=285°K ونحسب K :

$$v_0 = K\sqrt{T_0} \Rightarrow K = \frac{v_0}{\sqrt{T_0}}$$

$$K = 20,0SI$$

وبالتالي عند o°C لدينا v_1=330m/s

وعند درجة حرارة 25°C لدينا v_2=345m/s .

تمرين 5 استغلال الرسم المبياني :

1 ـ تعريف بموجة مستعرضة : عند ما يكون منحى انتشارها عمودي اتجاه التشوه .

2 ـ حساب سرعة انتشار الموجة طول حبل :

حسب الشكل ، خلال المدة الزمنية $\Delta t = t_2 - t_1$ تقطع الموجة مسافة 4m (السلم 1cm يمثل 1m) أي أن السرعة V هي :

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

$$v = 40m/s$$

تعين طول الموجة PQ من خلال الشكل فإن PQ=2m

مدة الموجة : هي المدة المستغرقة من طرف التشوه : نرمز لها ب τ

$$PQ = v.\tau \Rightarrow \tau = \frac{PQ}{v} = 0,05m/s$$

4 ـ تاريخ انبعات الموجة من النقطة A :

لنعتبر t_0 هو تاريخ انبعاث الموجة من النقطة A وحسب الشكل الذي يمثل مظهر الحبل عند t_1=0,6s نكتب :

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

$$AQ = v(t_1 - t_0) \Rightarrow AQ = vt_1 - vt_0$$

$$t_0 = t_1 - \frac{AQ}{v}$$

تطبيق عددي : t_0=0s .

تمرين 6 تحديد نفطة سقوط صاعقة .

نعتبر اللحظة t_1 تاريخ رؤية البرق أي أن $d = C.t_1$ بحيث أن d هي المسافة الفاصلة بين النقطة التي حدثت فيه الصاعقة والملاحظ

نعتبر t_2 تاريخ سماع الرعد أي أن $d = V.t_2$

نعتبر $\Delta t = t_2 - t_1$ وحسب العلاقتين السابقتين لدينا :

$t_1 = \frac{d}{C}$ و $t_2 = \frac{d}{V}$ أي أن $\Delta t = \frac{d}{V} - \frac{d}{C} \Rightarrow d = \frac{\Delta t}{\frac{1}{V} - \frac{1}{C}}$

بما أن C>>V فإن $\frac{1}{C} << \frac{1}{V}$ أي من الممكن إهمال $\frac{1}{C}$ أمام $\frac{1}{V}$ وتصبح العلاقة $d = V.\Delta t$

تطبيق عددي : d=5000m

تمرين 7 دراسة موجة ميكانيكية دائرية

1

اتجاه انتشار الموجة .

2 ـ1 نعلم أن $V = \frac{d}{\Delta t}$ وبالتالي فإن V=0,02m/s

ب ـ بتطبيق العلاقة $V = \frac{d}{\Delta t}$ بحيث أن $\Delta t = t - t_0 = t$ نجد أن

$$d = r = V.t \Rightarrow r = 0,06m$$

ج ـ لحظة وصول الموجة إلى النقطة M :

$V = \frac{d}{\Delta t}$ أي أن $\Delta t = \frac{d}{V} \Rightarrow t_M = \frac{d}{V}$

t_M=5s

د ـ التأخر الزمني τ بين النقطتين S و M :

$$\tau = t_M - t_S = 5s$$