تصحيح تمارين الموجات الميكانيكية المتوالية الجيبية

التمرين 1:

1-الموجة التي تنتشر على سطح الماء مستعرضة.

2-لحساب طول الموجة λ نستعمل العلاقة:

$V=\lambda N$ وبالتالي : $\lambda=\frac{V}{N}$

ت.ع: $\lambda=\frac{12}{200}$

$\lambda=0,06m=6cm$

3- نحسب النسبة SM_1/λ نجد:

$\frac{9}{6}=1,5$ وبالتالي SM_1 تكتب : $SM_1=\lambda+\lambda/2$ أي $SM_1=(2K+1)\frac{\lambda}{2}$ مع $K=1$

S وM_1 تهتزان على تعاكس في الطور.

نحسب النسبة SM_2/λ نجد:

$\frac{18}{6}=3$ اذن $SM_2=3\lambda$

SوM_2 تهتزان على توافق في الطور.

لمقارنة حركة M_1 وM_2 نقارن بين المسافة M_1M_2 و λ

لدينا: $M_1M_2=SM_2-SM_1$

$=18-9=9cm$

$M_1M_2/\lambda=1,5$ نكتب على الشكل: $M_1M_2=(2K+1)\frac{\lambda}{2}$ مع $k=1\in\mathbb{Z}$

M_1 وM_2 تهتزان على تعاكس في الطور.

4-استطالتي M_1 و M_2 متقابلتان نكتب:

$Y_{M2}=-Y_{M1}$

فان: $Y_{M2}=-(-3mm)=3mm$

بما أن $Y_{M1}=-3mm$

موضع النقطة M_2 على مسافة $3mm$ فوق موضع سكونها.

التمرين 2:

1 -اذا كان الحبل يبدو ساكنا عند اضاءته بوماض تردد ومضاته $N_S=25Hz$ فان N_S و N تردد الموجات يحققان العلاقة:
$N=kN_S$ مع $k\in\mathbb{N}^*$

اذن: $N_S=\frac{N}{k}$

اكبر قيمة لـN_S توافقها اصغر قيمة لـk أي $k=1$

اذن: $N_S=N=25Hz$

نستنتج الدور T :

$T=\frac{1}{N}$ ت.ع $T=\frac{1}{25}$ وبالتالي: $T=0,01s$

1-2- مبيانيا طول الموجة هي: $\lambda=4cm$

لدينا العلاقة $v=\lambda N$

ت.ع: $v=4.10^{-2}x25$

$v=1m.s^{-1}$

2-2- تقطع الموجة خلال المدة $\Delta t=t_1-t_0$ المسافة d بسرعة v .

نكتب: $v=\frac{d}{\Delta t}=\frac{d}{t1-t0}$ ومنه: $t_1-t_0=\frac{d}{v}$

نستنتج: $t_1=\frac{d}{V}+t_0$

ت.ع: $t_1=\frac{0,06}{1}+1$

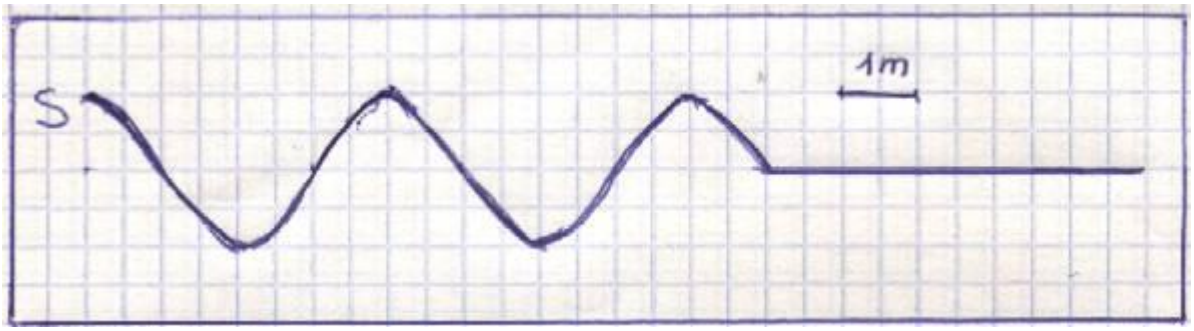
3-2- لتمثيل مظهر الحبل عند اللحظة t_2 نحدد المسافة التي قطعتها الموجة خلال المدة $\Delta t=t_2-t_0=t_2$

$d=vt_2$

ت.ع:

$d=0,09m=9cm$ نلاحظ أن: $d=2\lambda+\lambda/4$

مظهر الحبل عند اللحظة t_2

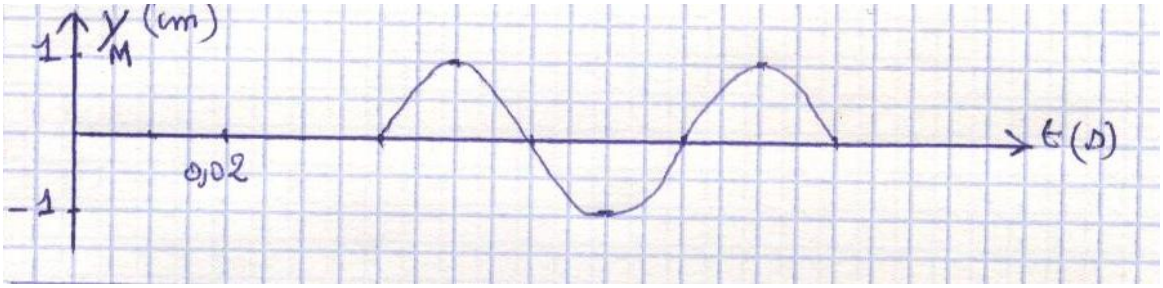


2-2- النقطة M تعيد نفس حركة المنبع بعد تأخر زمني τ حيث :

$\tau=\frac{SM}{V}$ ت.ع: $\tau=\frac{0,04}{1}=4.10^{-2}\,s$

نكتب: $Y_M(t)=Y_S(t-\tau)$ مع $t \geq \tau$ نستنتج استطالة النقطةM من استطالة المنبع S بازاحة قدرها $\tau=T$

نحصل على المبيان التالي :



2-4- النقط التي تهتز على توافق في الطور مع المنبع هي التي تحقق العلاقة: $SM=k\lambda$ مع $k\in\mathbb{N}*$

$0<SM\leq L$

$0<k\lambda\leq L$

$0<k\leq\frac{L}{\lambda}$

ت.ع:

$0<k\leq\frac{0,5}{0,04}$ $0<k\leq12,5$

يوجد 12 نقطة تهتز على توافق في الطور مع المنبع S .

تمرين 3:

1 - لحساب التردد ν نحدد دور الموجة الصوتية .

حسب المبيان: $T=3div\ x\frac{1}{6}$

$T=0,5ms=5.10^{-4}s$

نستنتج التردد : $\nu=\frac{1}{0,0005}=2000Hz$

$\nu=2kHz$

2-1-المسافة بين نقطتين متتاليتين على توافق في الطور تساوي طول الموجة λ.

$x_{i+1}-x_i=\lambda_i$

متوسط طول الموجة :

$\lambda=\frac{(34,2-17,0)+(51,0-34,2)+(67,9-51,0)+(85,0-67,9)}{4}$

$\lambda=17cm$

2-2- سرعة انتشار الموجة الصوتية :

$v=\lambda\nu$

ت.ع: $v=0,17x2000$

$v=340m.s^{-1}$