ثانوية الإمام البخاري التاهيلية	فريض رقم 1	الثانية باك علوم فيزيائية 2
تمارة	المدة ساعة واحدة	2017/2016

الموجات فوق الصوتية موجات ميكانيكية ترددها أكبر من تردد الموجات الصوتية المسموعة من طرف الإنسان . تستغل الموجات فوق الصوتية في عدة مجالات كالفحص بالصدى .

يهدف هذا التمرين إلى :

ـ دراسة انتشار الموجات فوق الصوتية ؛

ـ تحديد أبعاد أنبوب فلزي .

1 ـ انتشار الموجات الميكانيكية

1ـ1 ـ أ ـ أعط تعريف الموجة الميكانيكية المتوالية .

ب ـ اذكر الفرق بين الموجة الميكانيكية الطولية والموجة الميكانيكية المستعرضة.

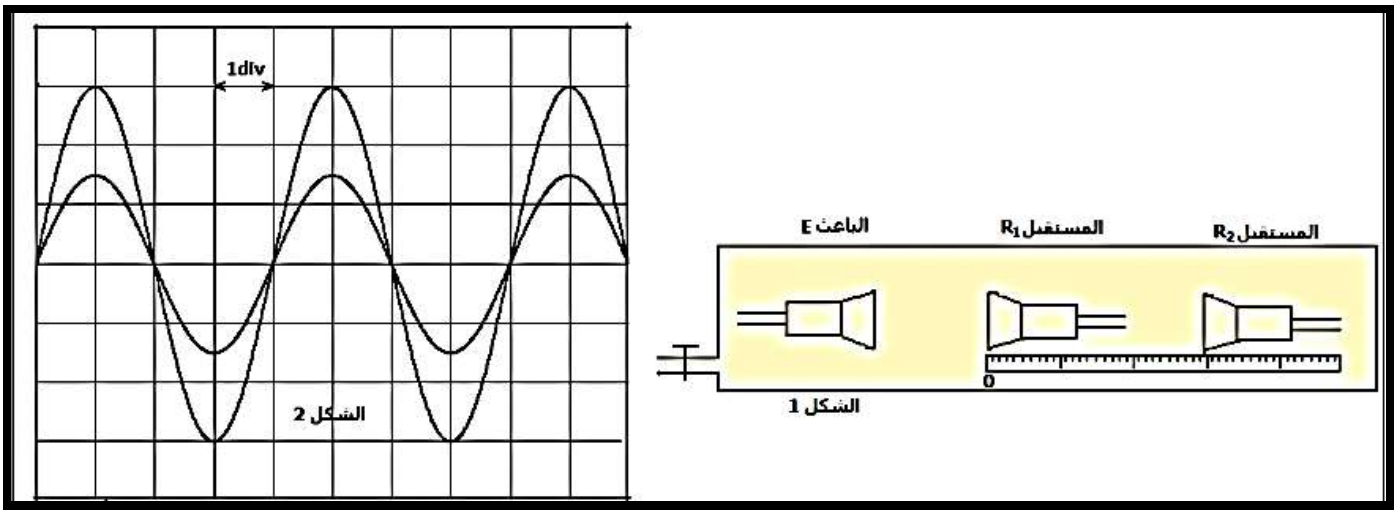
<u>1ـ2 ـ انتشار الموجات فوق الصوتية في الماء</u>

نضع باعثا E ومستقبلين R_1 و R_2 للموجات فوق الصوتية في حوض مملوء بالماء ، بحيث يكون الباعث E والمستقبلان على نفس الاستقامة وفق مسطرة مدرجة (الشكل 1)

يرسل الباعث موجة فوق صوتية متتالية جيبية تنتشر في الماء وتصل إلى المستقبلينR_1 و R_2 .

تطبق الإشارتان الملتقطتان من طرف المستقبلين R_1 و R_2 ، تباعا ، على المدخلين ، Y_1 و Y_2 لراسم التذبذب.

عندما يوجد المستقبلان R_1 وR_2 معا عند صفر المسطرة المدرجة ، نلاحظ على شاشة راسم التذبذب الرسم التذبذبي الممثل في الشكل 2 ، حيث يكون المنحنيان ، الموافقان للإشارتان الملتقطتين من طرف R_1 و R_2 ، على توافق في الطور.



الحساسية الأفقية لراسم التذبذب مضبوطة على $5\mu s / div$. نبعد R_2 وفق المسطرة المدرجة ، فنلاحظ أن المنحى الموافق للإشارة الملتقطة من طرف R_2 ينزاح نحو اليمين، وتصبح الإشارتان الملتقطتان من طرف R_1 و R_2 ، من جديد ، على توافق في الطور عندما تكون المسافة بين R_1 و R_2 هي d=3cm .

أ ـ أعط تعريف طول الموجة λ .

ب ـ أكتب العلاقة بين طول الموجة λ والتردد N للموجات فوق الصوتية وسرعة انتشارها v في وسط معين .

ج ـ استنتج من هذه التجربة القيمة v_e لسرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الماء .

<u>1ـ3 ـ انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء</u>

نحتفظ بعناصر التركيب التجريبي في مواضعها (d=3cm) ونفرغ الحوض من الماء فيصبح وسط انتشار الموجات فوق الصوتية هو الهواء ، عندئذ، نلاحظ أن الإشارتين المستقبلتين من طرف R_1 و R_2 أصبحتا غير متوافقتين في الطور.

أ ـ اعط تفسيرا لهذه الملاحظة .

ب ـ احسب المسافة الدنيوية التي يجب أن نبعد بها R_2 عن R_1 وفق المسطرة المدرجة لتصبح الإشارتان من جديد على توافق في الطور ، علما أن سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء هي $v_a=340m.s^{-1}$.

<u>2 ـ استعمال الموجات فوق الصوتية لقياس أبعاد أنبوب فلزي</u>

مجس يلعب دور الباعث والمستقبل ، يرسل إشارات فوق صوتية اتجاهها عمودي على محور الأنبوب الفلزي الأسطواني الشكل ، مدتها جد وجيزة ، (الشكل 3) .

تخترق الإشارة فوق الصوتية الأنبوب وتنتشر عبره وتنعكس كلما تغير وسط الانتشار ، ثم تعود إلى المجس ، حيث تتحول إلى إشارة كهربائية مدتها وجيزة .

نعاين بواسطة راسم التذبذب ذاكرتي الإشارتين المنبعثة والمنعكسة معا .يمكن الرسم التذبذبي المحصل أثناء اختبار أنبوب فلزي من رسم التخطيط الممثل في الشكل 4 .

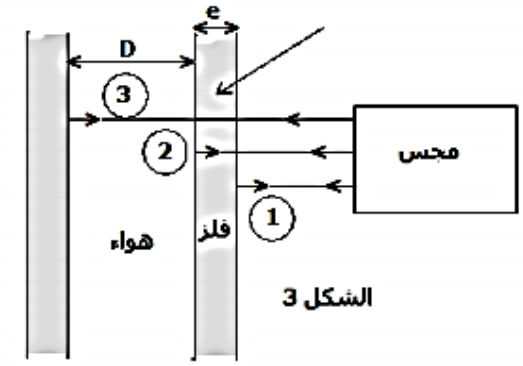
نلاحظ حزات راسية P_0 و P_1 و P_2 و P_3 . (الشكل 4)

P_0 : توافق اللحظة t=0 لإنبعاث الإشارة .

P_1 : توافق لحظة التقاط الإشارة المنعكسة (1) من طرف المجس .

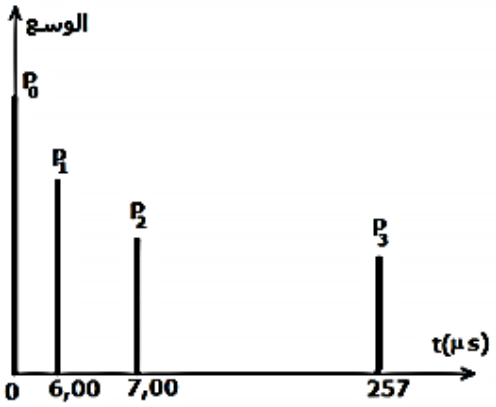
P_2 : توافق لحظة التقاط الإشارة المنعكسة (2) من طرف المجس .

P_3 : توافق لحظة التقاط الإشارة المنعكسة (3) من طرف المجس .



الشكل 3

مقطع طولي لأنبوب فلزي



الشكل 4

سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية :

ـ في فلز الأنبوب $v_m=1,00.10^4 m.s^{-1}$

ـ في الهواء : $v_a=340\ m.s^{-1}$.

2ـ1 ـ أوجد السمك e لجدار الأنبوب الفلزي.

2ـ2 ـ أوجد القطر الداخلي D للأنبوب.

Jamil-rachid.jimdo.com