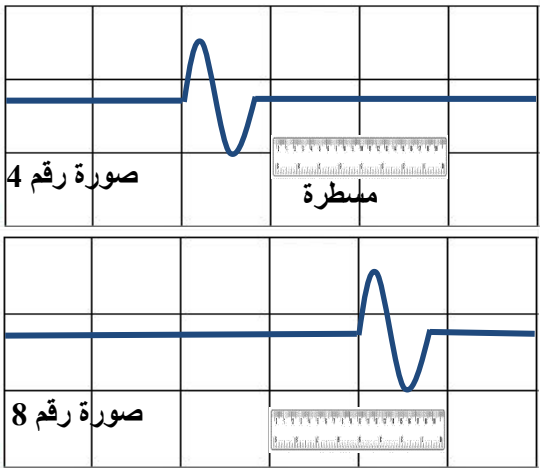
الموجات	الفيزياء- الكيمياء	الثانية باك علوم فيزيائية- علوم رياضية
2017 /2018	سلسلة 1	ذ.حموش

الموجات الميكانيكية المتوالية

تمرين 1

لتحديد سرعة انتشار موجة ميكانيكية طول حبل نحدث تشوها عند طرفي حبل أفقي و في نفس الوقت نصور شريط فيديو لمظهر الحبل بواسطة كاميرا رقمية مضبوطة على التقاط 25 صورة في الثانية , ثم وضع مسطرة بيضاء طولها **1m** لضبط سلم قياس الطول. نختار الصورتين رقم 4 و8 الممثلتين في الشكل.



1) أحسب المدة الزمنية الفاصلة بين اللحظتين اللتين التقطت فيهما الصورتان 4 و 8.

2) أحسب المسافة المقطوعة من طرف الموجة بين اللحظتين اللتين التقطت فيهما الصورتان 4 و 8 .

3) أحسب سرعة انتشار موجة طول الحبل.

4) استنتج توتر الحبل F.

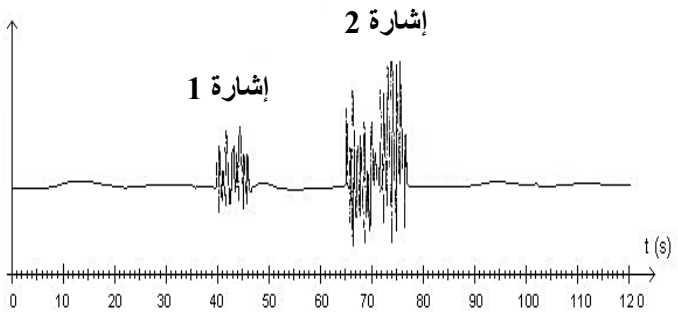
نعطي الكتلة الطولية للحبل $\mu = 26.10^{-3}\,Kg.m^{-1}$

تمرين 2

خلال هزة أرضية ينتشر نوعان من الموجات الميكانيكية :

- موجات من نوع **P** أكثر سرعة وتنتشر في الأجسام الصلبة و السائلة.
- موجات من نوع **S** أقل سرعة وتنتشر في الأجسام الصلبة فقط.

الشكل التالي يمثل تسجيل الهزات الأرضية خلال الزمن.



1) أقرن كل إشارة بنوع الموجة (**S** أو **P**) الموافقة لها.

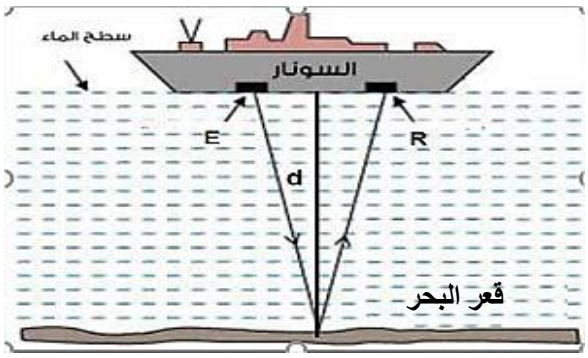
2) باعتبار أن جهازمسجل الهزات الأرضيةsismographe قام بتسجيل أول هزة أرضية عل الساعة 8h 15 min 20s حدد ساعة حدوث الهزة الأرضية في بؤرة الزلزال(منبع الهزة الأرضية عند اللحظة t=0) .

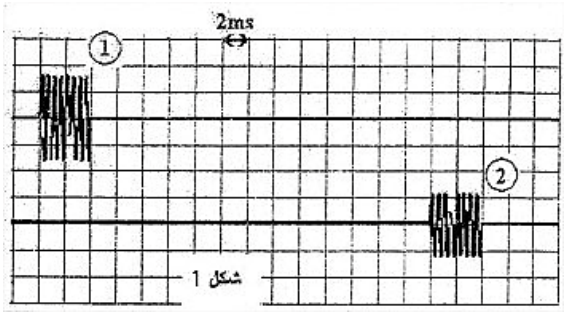
3) سرعة انتشار الموجات **P** هي $v_p = 10\,Km.s^{-1}$, احسب المسافة الفاصلة بين بداية الهزة الأرضية و بؤرة الزلزال

تمرين 3

السونار هو جهاز يستعمل خاصيات انتشار موجات فوق صوتية في الماء لتحديد الأشياء الموجودة في أعماق البحار. بواسطة جهاز معلوماتي حصلنا على الإشارتين الممثلتين في الشكل 1 :

- إشارة مرسلة من طرف الباعث E
- إشارة مستقبلة في (Récepteur) R





1) حدد من بين الإشارتين (1) و (2) , الإشارة المرسلة والإشارة المستقبلة.

2) حدد المدة الزمنية Δt بين الإشارة المرسلة و الإشارة المستقبلة.

3) باعتبار أن الموجات فوق الصوتية تتبع مسارا رأسيا أحسب dعمق المياه في مكان تواجد السفينة. نعطي سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الماء

$v_{eau} = 1{,}5.10^{3}\,m.s^{-1}$

تمرين 4

مجس يلعب دور الباعث و المستقبل, يرسل إشارة فوق صوتية اتجاهها عمودي على محور الأنبوب الفلزي الأسطواني الشكل, مدتها جد وجيزة. تخترق الإشارة فوق الصوتية الأنبوب وتنتشر عبره وتنعكس كلما تغير وسط الإنتشار ثم تعود إلى المجس.(الشكل 1)

يمكن الرسم التذبذبي المحصل أثناء اختبار أنبوب فلزي من رسم التخطيط الممثل في الشكل 2 و الذي يمثل حزات رأسية .

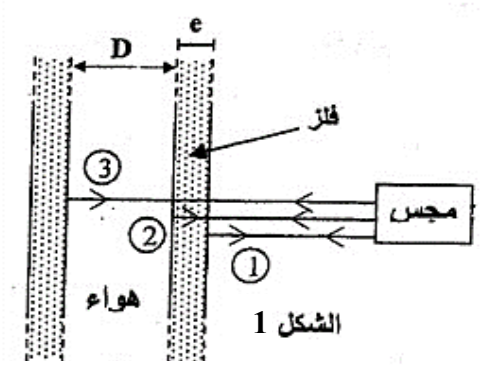
P_0: توافق اللحظة t=0 لانبعاث الإشارة.

P_1 : لحظة التقاط الإشارة المنعكسة (1)

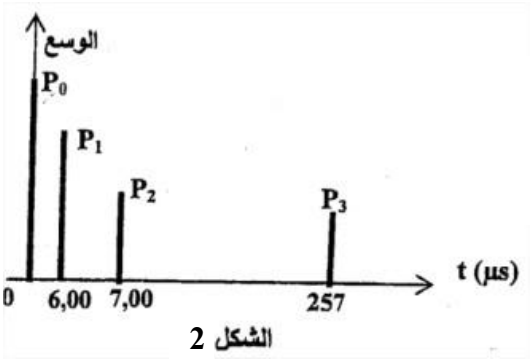
P_2 : لحظة التقاط الإشارة المنعكسة (2)

P_3 : لحظة التقاط الإشارة المنعكسة (3)

نعطي سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في فلز الأنبوب $v_m = 1.10^{4}\,m.s^{-1}$ و في الهواء $v_a = 340\,m.s^{-1}$



الشكل 1



الشكل 2

1) أوجد المسافة d الفاصلة بين الجدار الخارجي للانبوب في جهة اليمين و المجس .

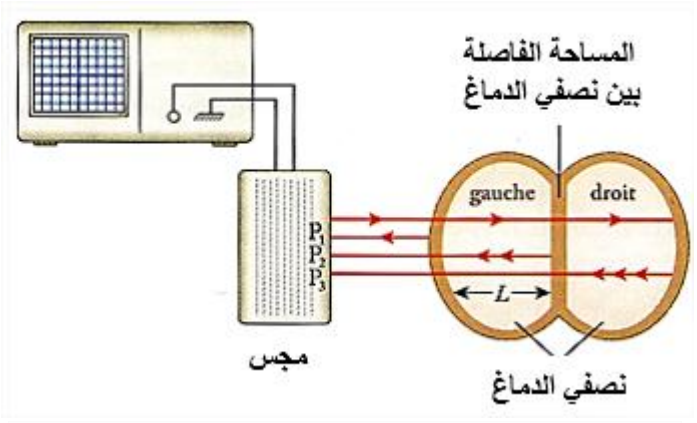
2) أحسب السمك e لجدار الأنبوب و القطر الداخلي D لهذا الأنبوب .

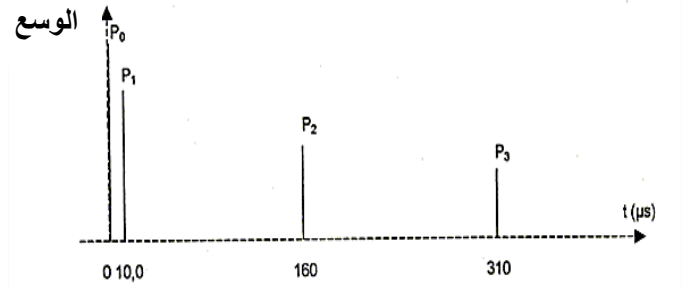
تمرين 5

يرسل مجس يلعب دور الباعث و المستقبل إشارة فوق صوتية مدتها جد وجيزة في اتجاه دماغ مريض.

تخترق هذه الموجة فوق الصوتية الدماغ وتنتشر عبره و تنعكس كلما تغير وسط الإنتشار .

تحدث الإشارات المنعكسة في المجس توترا كهربائيا جد وجيز, يمكن راسم التذبذب ذاكراتي مرتبط بالمجس من معاينة الإشارة المنبعثة و جميع الإشارات المنعكسة .





نعطي سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الماء $v_e = 1500\,m.s^{-1}$ و في الهواء $v_a = 340\,m.s^{-1}$

1) ما هي المسافة التي تفصل بين سطح نصف الدماغ الأيسر و المجس.

2) ما هي المدة الزمنية التي تستغرقها الموجة فوق الصوتية في نصف الدماغ الأيسر.

3) استنتج العرض Lلنصف الدماغ الأيسر.

4) قارن عرضي نصف الدماغ الأيسر و الأيمن.

تمرين 6

1) سرعة انتشار موجة فوق صوتية عند درجة حرارة اعتيادية.

عند درجة حرارة 20°C نضع باعثا و مستقبلا للموجات فوق الصوتية على استقامة واحدة تفصل بينهما المسافة $d = 0{,}5\,m$. المدة الزمنية بين الإشارة المرسلة و المستقبلة هي $\tau = 1{,}46\,ms$.

الثانية باك علوم فيزيائية- علوم رياضية	الفيزياء- الكيمياء	الموجات
ذ.حموش	سلسلة 1	2017 /2018

1-1) - عرف موجة ميكانيكية .
- لماذا الموجة الصوتية موجة ميكانيكية ؟
- حدد هل الموجة الصوتية طولية أم مستعرضة
- ما الفرق بين الموجة الصوتية المسموعة و الموجة الفوق الصوتية ؟
- اعط المدلول الفيزيائي للتأخر الزمني.

2-1) احسب سرعة الموجات فوق الصوتية في الهواء.

3-1) نعتبر نقطة B تبعد عن الباعث بمسافة d_B.

اعط تعبير الإستطالة $y_B(t)$ بدلالة استطالة المنبع E

2) تأثير درجة حرارة الهواء على سرعة الموجات فوق الصوتية.

تعبير سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الغازات هي: $v = \sqrt{\frac{\gamma.P}{\rho}}$

P: ضغط الغاز (Pa) $1Pa = 1Kg.m^{-1}.s^{-2}$

γ : ثابتة تميز الغاز (بالنسبة للهواء $\gamma = 1,4$)

ρ : الكتلة الحجمية للغاز

1-2) حدد وحدة γ.

2-2) نعتبر أن الهواء غاز كامل , بين أن تعبير سرعة الموجات فوق الصوتية يكتب على الشكل التالي :

$$v = \sqrt{\frac{\gamma.R.T}{M}}$$

3-2) أحسب هذه السرعة عند درجة حرارة 30°C.

4-2) ما تأثير درجة حرارة الهواء على سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية ؟

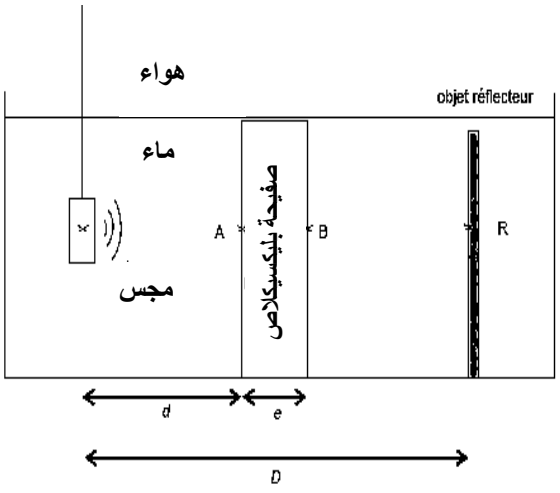
نعطي :
- ثابتة الغازات الكاملة $R = 8,314 J.mol^{-1}.K^{-1}$
- الكتلة المولية للهواء $M = 29 g.mol^{-1}$

تمرين 7

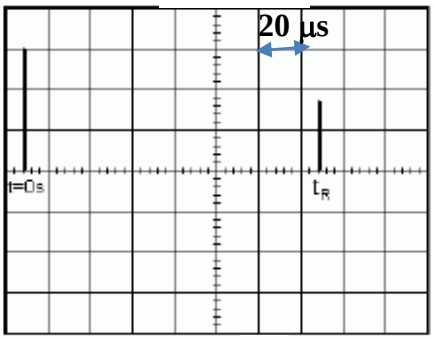
نضع في إيناء مملوء بالماء صفيحة من البليكسيكلاس سمكها e نغمر في الماء مجسا مكونا من باعث و مستقبل للموجات فوق الصوتية (شكل1) نعاين بواسطة جهاز ملائم كل من الإشارة المنبعثة و الإشارة المستقبلة من طرف المجس.

مدة الإشارة فوق الصوتية وجيزة لذلك نمثلها بحزة رأسية.

1) في غياب صفيحة البليكسيكلاص نحصل على الرسم التذبذبي الممثل في الشكل 2.



الشكل 1



الشكل 2

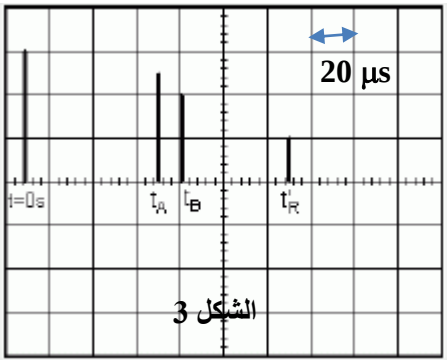
التقط المجس عند اللحظة t_R الإشارة فوق الصوتية بعد إن انعكست على الشيئ العاكس R .

1-1) باستعمال الرسم التذبذبي الممثل في الشكل 2 حدد اللحظة t_R .

2-1) أثبت تعبير t_R بدلالة D و v سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الماء.

2) نحصل على الرسم التذبذبي (الشكل 3) بوجود صفيحة البليكسيكلاص داخل الإناء .

t_A و t_B اللحظتين اللتين تم عندهما التقاط الموجتين المنعكستين تباعا عل السطحين الأول A و الثاني B لصفيحة البليكسيكلاص , ونرمز ل t'_R اللحظة التي تم فيها إلتقاط الموجة المنعكسة . نرمز لسرعة انتشار الموجات فوق الصوتة في البلسكسيكلاص ب v' .



الشكل 3

1-2 في أي وسط (الماء أو البليكسيكلاص) تكون سرعة الموجات فوق الصوتية أكبر . علل جوابك

2-2 عبر عن t'_R بدلالة D و e وv و v'.

3-2 بين أن تعبير سمك صفيحة البليكسيكلاص يكتب على الشكل التالي : $e = \frac{v}{2}(t_R - t'_R + t_B - t_A)$

أحسب قيمة e علما أن سرعة الموجات فوق الصوتية في الماء هي : $v = 1,43.10^3 m.s^{-1}$

4-2 أحسب سرعة إنتشار الموجات فوق الصوتية في البليكسيكلاص.