



ملحوظة: ينصح بإعطاء الصيغ الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

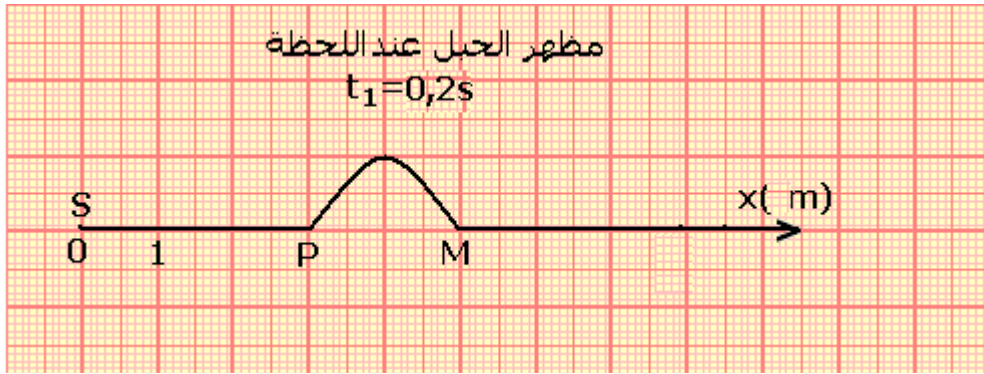
### التمرين 1 : الموجات (6) انتشار موجة طول حبل

1 - نوتر حبلا (SE) مرنا طوله  $l = 20m$  ثم نحدث في لحظة  $t=0$  موجة في طرفه S ، فنتنشر هذه الموجة طول الحبل . يمثل الشكل جانبه مظهر الحبل عند اللحظة  $t_1=0,2s$  حيث M موضع مقدمة الموجة عند هذه اللحظة . وتمثل النقطة P نهاية أو مؤخرة الموجة .

1 - 1 ما طبيعة الموجة المنتشرة على الحبل ؟ علل الجواب . (0,5)

1 - 2 أحسب سرعة انتشار الموجة . (1)

1 - 3 ما المدة التي تستغرقها حركة نقطة من الحبل عند مرور الموجة بها . (1)



1 - 4 مثل مظهر الحبل عند اللحظة  $t_2=0,4s$  . (1)

2 - نثبت الآن الطرف S للحبل بنهاية شفرة تصدر موجات جيبية متتالية ترددها  $\nu$  ، بينما نضع في طرفه E قننا لامتصاص الموجة .

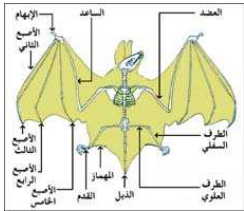
نضيء الحبل بوماض تم ضبط تردد ومضاته على أكبر قيمة  $\nu_s=12,5Hz$  التي تمكن من مشاهدة توقف ظاهري للحبل

1 - 2 أحسب قيمة  $\lambda$  طول الموجة علما أن سرعة انتشارها طول الحبل هي  $V=25m/s$  . (1)

2 - 2 نعتبر نقطة P من الحبل تبعد عن S بالمسافة  $d_3=20m$  ، أوجد تعبير  $d_3$  بدلالة  $\lambda$  ، ثم استنتج العدد

n لنقط الحبل المتواجدة بين S و P والتي تهتز على توافق في الطور مع P . (1,5)

### التمرين 2 ( 7 نقط): الخفافيش و الموجات فوق الصوتية



تستعمل بعض أنواع الخفافيش الموجات فوق الصوتية للتواصل فيما بينها أو لاصطياد فريستها أو لتجنب الحواجز التي تعترضها و ذلك بإصدار صرخات ذات موجات فوق صوتية تمكنها من معرفة تموضعها بالنسبة للحواجز بالصدى (écho).

### I - خصائص الموجات فوق الصوتية:

الموجات فوق الصوتية أصوات ذات ترددات أعلى من مدى السمع البشري. حيث يتمكن أغلب الناس من سماع الأصوات التي تقع تردداتها بين 20 و 20.000 هرتز.

1 - هل الموجة فوق الصوتية موجة ميكانيكية أو كهرومغناطيسية؟ علل جوابك. (0,75 ن)

2 - هل الموجة فوق الصوتية موجة طولية أو مستعرضة؟ علل جوابك. (0,75 ن)

3 - ما مجال ترددات الموجات فوق الصوتية؟ (0,5 ن)

## فرض منزلي رقم 1 الأسدس الأول

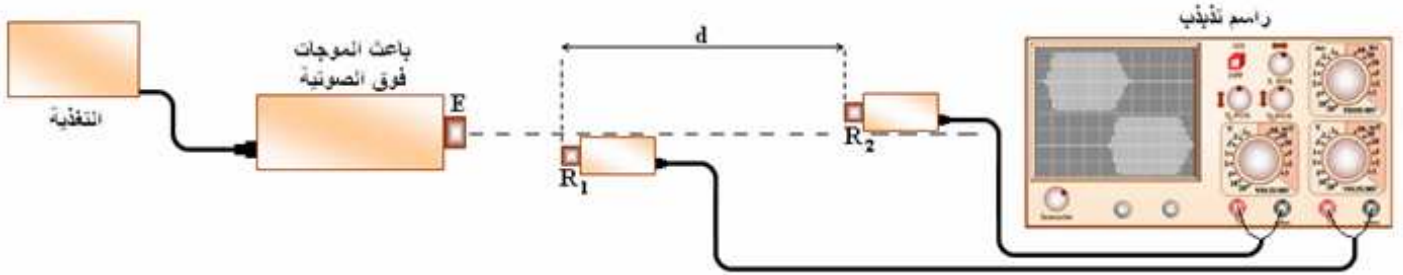
السنة الدراسية : 2009/2010

الصفحة: 2/3

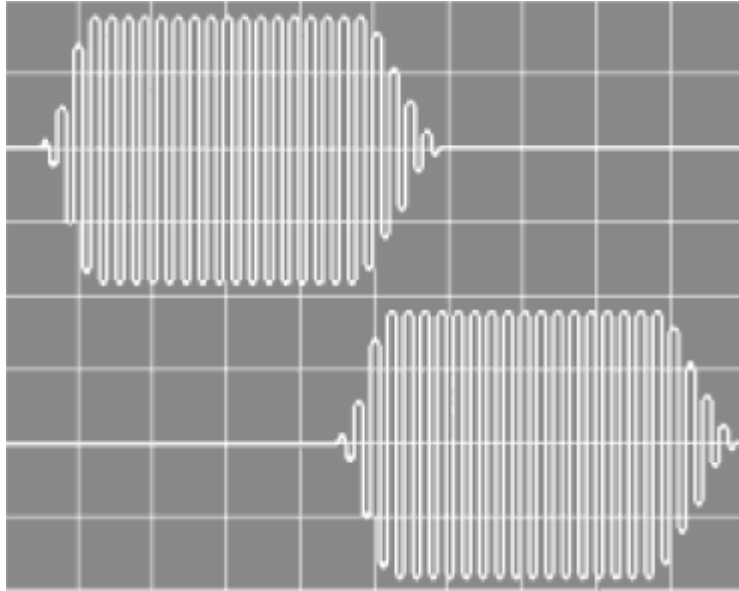
الشعبة : شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية 3

## II- تحديد سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء:

لدراسة الموجات فوق الصوتية الصادرة من الخفافيش تجريبيا، نستعمل باعنا للموجات فوق الصوتية E و مستقبلين  $R_1$  و  $R_2$ . (انظر الشكل أسفله)



يمكن راسم التذبذب من معاينة الإشارات التي يكشفها كل من المستقبلين  $R_1$  و  $R_2$  اللذين تفصلهما المسافة  $d = 13,60\text{cm}$ .



يحدث الباعث E موجات فوق صوتية على شكل دفعات. يمثل الشكل جانبه ما نشاهده على شاشة راسم التذبذب.

نعطي سرعة الكسح  $V_b = 0,1\text{ms/div}$ .

1- ما التأخر الزمني لاستقبال الصوت من طرف المستقبل  $R_2$  بالنسبة للمستقبل  $R_1$ . (0,75 ن)

2- احسب سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء. (0,75 ن)

3- يعبر عن سرعة انتشار موجة صوتية في غاز كتلته المولية

M و درجة حرارته المطلقة T بالعلاقة:  $v = \sqrt{\frac{\gamma \cdot R \cdot T}{M}}$  حيث

R ثابتة الغازات الكاملة و  $\gamma$  ثابتة بدون وحدة.

نعطي:  $R = 8,315\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  ،  $\gamma = 1,39$  ،  $M_{\text{هواء}} \approx 0,029\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

3- 1- علما أن  $[J] = [\text{Kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}]$  ، بين أن العلاقة السابقة متجانسة الأبعاد. (1 ن)

3- 2- إذا علمت أن التجربة تمت عند درجة الحرارة  $T = 293\text{K}$  ، احسب سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء. (0,5 ن)

3- 3- هل توافق القيمة المحصل عليها، تلك التي تم التوصل إليها سابقا؟ (0,5 ن)

## III- تحديد تموضع الخفاش:

لمعرفة تموضعه، يبعث خفاش، يطير بسرعة متوسطة  $v = 8,0\text{ms}^{-1}$  وفق خط مستقيمي نحو حاجز ، موجات فوق صوتية حينما يكون على مسافة  $L = 30,0\text{m}$  من هذا الحاجز. هذه الموجات تنعكس على الحاجز فيستقبلها الخفاش بتأخر زمني T.

ما هي المسافة  $\ell$  التي تفصل الخفاش عن الحاجز في لحظة استقباله للموجات المنعكسة. نأخذ سرعة انتشار الموجات فوق

الصوتية في الهواء القيمة المحصل عليها في السؤال (II - 2 -). (1,5 ن)



## فرض منزلي رقم 1 الأسس الأول

السنة الدراسية : 2009/2010

الصفحة: 3/3

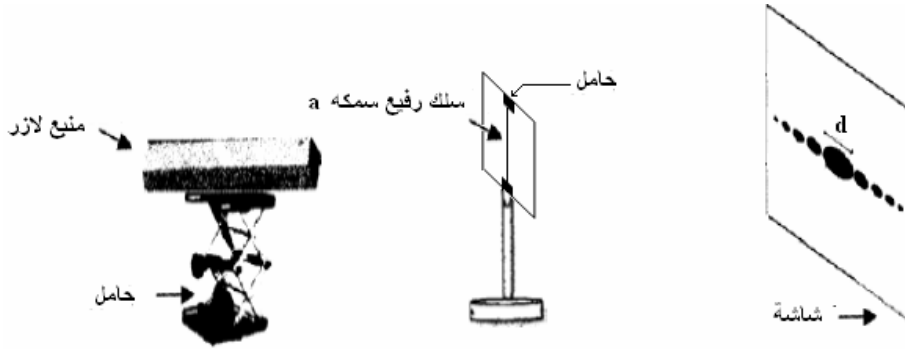
الشعبة : شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية 3

التمرين 2 (7 نقط): تحديد قطر شعرة باستعمال أشعة الليزر

تستعمل أشعة الليزر في مجالات متعددة نظرا لخصائصها البصرية والطاقية، و من بين هذه الاستعمالات توظيفها لتحديد الأبعاد الدقيقة لبعض الأجسام، كقطر شعرة رأس.

## I - ملاحظة ظاهرة مرتبطة بالليزر.

1- نرسل حزمة ضوئية من الليزر الأحادي اللون، طول موجته  $\lambda$ ، على سلك رفيع موتر سمكه  $a$ . (أنظر الشكل أسفله)



نشاهد على الشاشة بقعة مركزية عرضها  $d$  أكبر من سمك السلك، إضافة إلى بقع اصغر من جهتي البقعة المركزية.

1- 1- ما اسم الظاهرة الملاحظة؟ (0,5 ن)

1- 2- بين أن هذه الظاهرة ناتجة عن الطبيعة الموجية للضوء. (0,5 ن)

2- 2- مكنتنا الدراسة التجريبية من خط منحنيات

الشكل جانبه و التي تمثل تغيرات عرض البقعة

المركزية  $d$  بدلالة  $\frac{1}{a}$  عندما تكون:

❖ التجربة 1،  $\lambda_1 = 514 \text{ nm}$

❖ التجربة 2،  $\lambda_2 = 543 \text{ nm}$

❖ التجربة 3،  $\lambda_3 = 633 \text{ nm}$

2- 1- أوجد مبيانيا عرض البقعة المركزية  $d$  في

كل من التجارب الثلاثة علما أن  $a = 80 \mu\text{m}$ ، ثم

احسب  $\frac{\lambda}{d}$  في كل حالة. (2,25 ن)

2- 2- اعتمادا على نتائج الدراسة التجريبية، بين أن  $d = K \frac{\lambda}{a}$  حيث  $K$  ثابتة موجبة. (1 ن)

2- 3- استنتج مبيانيا قيمة  $K$ . (0,75 ن)

## II - تحديد قطر شعرة:

في التركيب التجريبي السابق، نزيل السلك و نضع مكانه بالضبط شعرة قطرها  $a'$  مثبتة على حامل، فنشاهد على الشاشة بقعة

مركزية عرضها  $d' = 3,35 \text{ cm}$ .

احسب قطر الشعرة علما أن طول الموجة للضوء المستعمل هو  $\lambda = 670 \text{ nm}$ . (1 ن)

