

تعطى الصيغ الحرفية ( مع التاثير ) قبل التطبيقات العددية

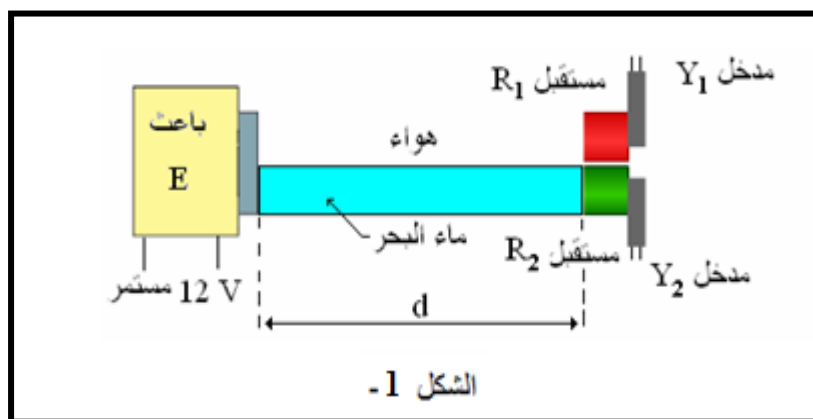
❖ الفيزياء ( 13,00 نقطة ) ( 80 دقيقة )

التنقيط

🚩 التمرين الأول : دراسة الموجات فوق الصوتية ( 8,00 نقطة ) ( 40 دقيقة )

1. تحديد سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في ماء البحر

بحدث باعث E في الهواء وداخل أنبوب مملوء بماء البحر في أن واحد، موجات فوق صوتية على شكل دفعات. نضع على نفس المسافة d من الباعث مستقبلين  $R_1$  و  $R_2$ ، حيث يوجد  $R_1$  في الهواء و  $R_2$  في ماء البحر. (أنظر الشكل 1).  
نصل المستقبلين  $R_1$  و  $R_2$  على التوالي بالمدخلين  $Y_1$  و  $Y_2$  لجهاز مرتبط بالحاسوب. وذلك لقياس التأخر الزمني  $\tau$  بين استقبال الموجات فوق الصوتية من قبل المستقبلين.

نرمز ب  $v_{air}$  لسرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء و  $v_{eau}$  لسرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في ماء البحر.نعطي:  $v_{air} = 340 \text{ m.s}^{-1}$  و  $v_{eau} > v_{air}$ 

1.1. فسركيفية انتشار موجة فوق صوتية.

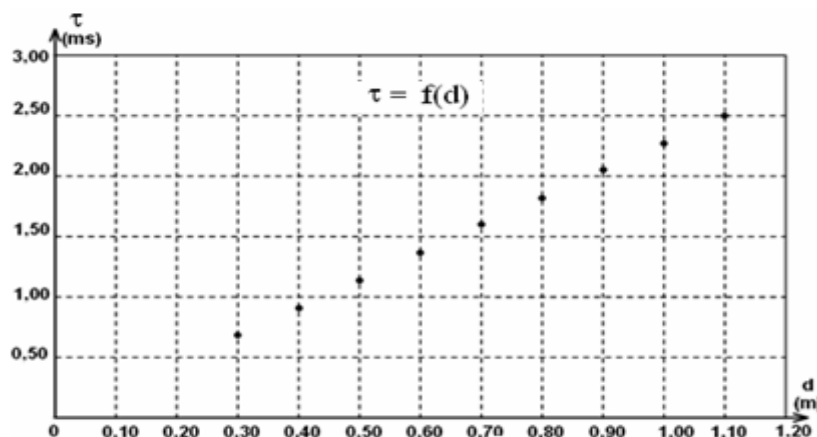
0,25 ن

1.2. لماذا الموجة الصوتية و الموجة فوق الصوتية لهما نفس سرعة الانتشار.

0,5 ن

1.3. نرمز لمدتي انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء ب  $t_1$  و في ماء البحر ب  $t_2$ . عبر عن  $\tau$  بدلالة  $t_1$  و  $t_2$ .

0,5 ن

1.4. ننجز مجموعة من التجارب حيث نغير المسافة d في كل تجربة ونسجل قيمة التأخر الزمني  $\tau$ . يمثل الشكل 2- تغيرات  $\tau$  بدلالة المسافة d.

الشكل 2-

a. بين أن:  $\tau = d \left( \frac{1}{v_{air}} - \frac{1}{v_{eau}} \right)$

b. علل شكل المنحنى المحصل عليه (الشكل-2).

c. حدد مبيانيا المعامل الموجه للمنحنى المحصل عليه (الشكل-2). ثم استنتج قيمة سرعة انتشار الموجة فوق الصوتية في ماء البحر.

ن 1  
ن 0,5  
ن 1

2. السونار البيولوجي عند الكائنات الحية

1.2 يرسل نوع من الخفافيش دفعة من الموجات فوق الصوتية ترددها  $N=83\text{kHz}$

a. احسب الدور  $T$  لهذه الموجات فوق الصوتية.

b. استنتج طول الموجة  $\lambda$  لهذه الموجات فوق الصوتية.

ن 0,5  
ن 0,75

2.2 تنعكس هذه الدفعة بعد اصطدامها بالحاجز، يستقبلها الخفاش بعد مرور  $\Delta t=20\text{ms}$  من إرسالها. ما المسافة  $d$  الفاصلة بين الخفاش والحاجز؟

ن 1,5

3.2 اذا علمت ان سرعة انتقال الخفاش هي  $V'=36\text{Km/h}$  وأن الفريسة ثابتة في مكانها، احسب المدة الزمنية اللازمة لكي ينقض الخفاش على فريسته.

ن 1,5

التمرين الثاني: ابراز ظاهرتي الضوء واستغلالهما ( 5,00 نقط ) ( 40 دقيقة )

نضيء حاجزا به شق عرضه  $a = 120 \mu\text{m}$  بواسطة حزمة ضوئية أحادي اللون منبعثة من جهاز لآزر طول موجتها  $\lambda$ . يوجد الحاجز على مسافة  $D = 1,5 \text{ m}$  من شاشة فنحصل على الشكل أسفله.

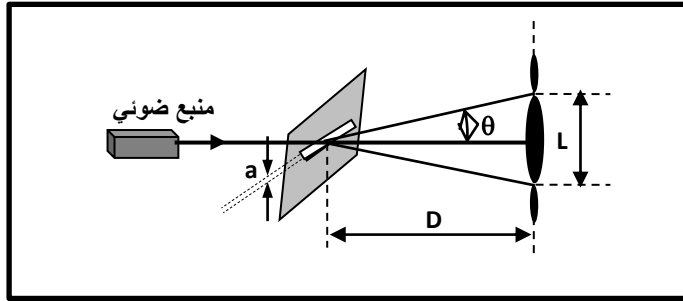
1. صف ما تشاهده على الشاشة؟ ما اسم الظاهرة التي يبرزها الشكل؟ ثم استنتج طبيعة الضوء؟

2. أعط العلاقة بين الفرق الزاوي  $\theta$  وعرض الشق  $a$  وطول الموجة  $\lambda$  للضوء الأحادي اللون المستعمل.

3. أوجد العلاقة بين  $\lambda$  و  $a$  و  $D$  و  $L$  عرض البقعة المركزية. نعطي  $\tan\theta \approx \theta$ .

4. أحسب طول الموجة  $\lambda$  إذا علمت أن  $L = 1,6 \text{ cm}$ .

ن 1  
ن 0,5  
ن 1  
ن 0,5



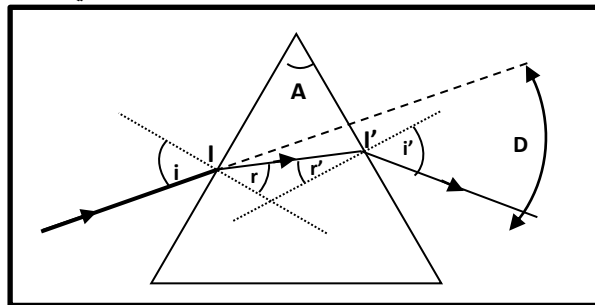
5. نرسل نفس الحزمة الضوئية على وجه موشور زاويته  $A = 60^\circ$  بزاوية ورود  $i = 45^\circ$  معامل انكسار الموشور بالنسبة

للضوء الأحادي اللون المستعمل هو  $n = 1,66$ . نعطي  $n_{air} = 1$

a. أكتب قوانين ديكارث للانكسار عند النقطة  $I$  والنقطة  $I'$ . ثم حدد قيم الزوايا  $r$  و  $r'$  و  $i'$  و  $D$  بالنسبة للشعاع الوارد.

b. ما اسم الظاهرة الملاحظة عند استعمال الضوء الأبيض عوض ضوء أحادي اللون. فسر لماذا؟

ن 1,5  
ن 0,5



### التمرين الثالث: التتبع الزمني لتحول كيميائي ، سرعة التفاعل

يعتبر غاز ثنائي الهيدروجين من المحروقات التي تتوفر على طاقة عالية غير ملوثة، ويمكن تحضيره في المختبر بتفاعل بعض الأحماض المعدنية مع بعض الفلزات .

يهدف هذا التمرين إلى تتبع تطور تفاعل حمض الكبريتيك مع الزنك بقياس الضغط.  
المعطيات:

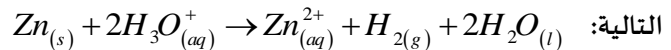
نعتبر غاز ثنائي الهيدروجين غازا كاملا ونذكر بمعادلة الحالة للغازات الكاملة  $P.V = n.R.T$  :

تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة  $T = 25^{\circ}C$  :

الكتلة المولية لفلز الزنك:  $M(Zn) = 65,4 g.mol^{-1}$  . ثابتة الغازات الكاملة  $R = 8,314 (S.I)$

نضع بداخل حوجلة كتلة  $m=0,60g$  من مسحوق الزنك  $Zn_{(s)}$  , وعند اللحظة ذات التاريخ  $t=0min$  نضيف حجما  $V_0=75ml$  من

محلول حمض الكلور يدريك  $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$  ذي التركيز  $10^{-1} mol.L^{-1}$  .  $C=4$  . فيحدث تحول كيميائي نمذجه بالمعادلة



لقياس ضغط غاز ثنائي الهيدروجين المتكون نصل الحوجلة بجهاز المانومتر.

1. دراسة تتبع تحول كيميائي عن طريق قياس الضغط

1.1- أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل.

1 ن

1.2- حدد التقدم الأقصى  $x_{max}$  للتفاعل واستنتج المتفاعل المحد.

1 ن

1.3- بتطبيق معادلة الحالة للغازات الكاملة واعتمادا

0,75 ن

على الجدول الوصفي السابق، بين أن تعبير التقدم

$$x(t) = P(t) \cdot \frac{V}{RT}$$

حيث  $V$  حجم الغاز المحجوز داخل الحوجلة. استنتج

تعبير التقدم الأقصى  $x_{max}$ .

1.4- بين أن تقدم التفاعل يمكن أن نعبر عنه بالعلاقة:

0,75 ن

$$x(t) = x_{max} \cdot \frac{P(t)}{P_{max}}$$

1.5- بين أن عند زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  تتحقق العلاقة  $P(t_{1/2}) = \frac{P_{max}}{2}$  ثم استنتج مبيانيا قيمة  $t_{1/2}$ .

1 ن

1,5 ن

1.6- أحسب السرعة الحجمية البدئية للتفاعل. ( يمثل المستقيم  $(\Delta)$  المماس للمنحنى  $P=f(t)$  عند أصل التواريخ)

2. تأثير درجة الحرارة على التطور الزمني للتحويل

نعيد التجربة السابقة من جديد عند درجة حرارة  $T' > T$ ، انطلاقا من نفس التراكيز البدئية.

1.2 مثل على الشكل السابق المنحنى التقريبي لتطور تقدم التفاعل  $x$  بدلالة الزمن عند درجة حرارة  $T'$ .

0,5 ن

2.2 أعط تعليلا مجهريا لتطور سرعة التفاعل مع ارتفاع درجة حرارة وسط التفاعل.

0,5 ن

الله ولي التوفيق

حظ سعيد للجميع

ألبرت اينشتاين « الجنون هو أن تفعل ذات الشيء مرة بعد أخرى وتوقع نتيجة مختلفة »



