

السنة الدراسية 2012 - 2013

مدة الإنجاز : 2 ساعات

الفرض المدروس 1 في العلوم الفيزيائية

المستوى الثاني بكالوريا

علوم رياضية أ - ب

الثانوية التأهيلية صلاح الدين الأيوبي - آسفي

نيابة إقليم آسفي

الأستاذ : علال محداد

**الاعتناء بتنظيم ورقة التحرير ضروري
ضرورة كتابة العلاقات الحرفية قبل كل تطبيق عددي
ضرورة تأثير العلاقات الحرفية والتطبيقات العددية**

الكيمياء (7 نقاط) (D)

يتفكك خماسي أوكسيد ثنائي الأزوت N_2O_5 عند درجة حرارة مرتفعة حسب تفاعل كلي ويطيء نسمذجه بالمعادلة الكيميائية التالية : $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$. يهدف هذا التمرين إلى التتبع الزمني لتطور تفكك خماسي أوكسيد ثنائي الأزوت بقياس الضغط . معطيات :

- نعتبر جميع الغازات كاملة

- نذكر بمعادلة الغازات الكاملة $PV = nRT$

- ثابتة الغازات الكاملة : $R = 8,31J.mol^{-1}.K^{-1}$

لدراسة حركية هذا التفاعل ، ندخل في حوصلة حجمها ثابت $V = 1L$ كمية مادة n_0 من خماسي ثنائي الأزوت عند درجة حرارة ثابتة $T = 318K$ عند اللحظة $t = 0$ ، بواسطة لاقط للضغط نقيس الضغط P_0 حيث قيمته $P_0 = 4,638 \times 10^4 Pa$ ونقيس عند كل لحظة t الضغط P داخل الحوصلة . تمكنا هذه الدراسة التجريبية من خط المنحنى الممثل في الشكل (1) الذي يمثل تغيرات $\Delta P = P(t) - P_0$ بدلالة الزمن t :



(1,75) (1,75) و أحسب قيمة x_{max} بدلالة ΔP_{max} و T و R و n_0 وأحسب قيمة $v(t)$

4 - 2 بين أن $x(t) = x_{max} \frac{\Delta P}{\Delta P_{max}}$

5 - عرف بالسرعة الحجمية للتفاعل . وبين أن $v(t) = 1,26 \times 10^{-4} \frac{d(\Delta P)}{dt}$

6 - انطلاقا من منحنى الشكل 1 ، عين السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0$ ، ثم عند نهاية التحول . ما هو استنتاجك ؟ (0,75)

7 - أوجد مبيانا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. (1)

الفيزياء (13 نقطة)

الموضوع الأول : الموجات الميكانيكية (6,5 نقط) (45 د)

I - دراسة انتشار موجة في حوض للموجات

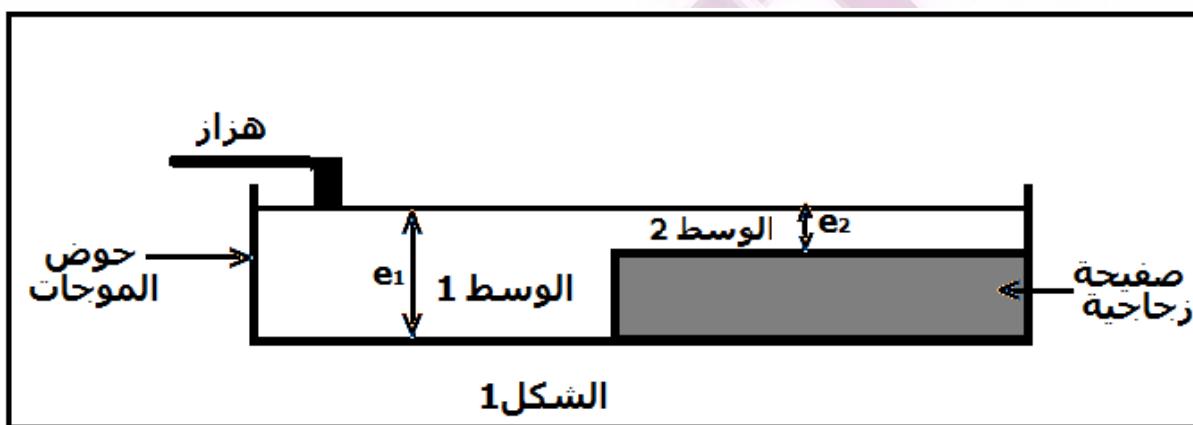
نسقط في حوض للموجات وفي نقطة S نعتبرها كمنبع للموجات ، قطرة ماء لإحداث موجة ميكانيكية تنتشر على سطح الماء .

بواسطة كاميرا رقمية Webcam يتم التقاط صور سطح الماء بتردد 24 صورة في الثانية ، على الصور نلاحظ أن الموجة تقطع مسافة $d = 4,8\text{cm}$ ما بين الصورة رقم 1 والصورة رقم 7

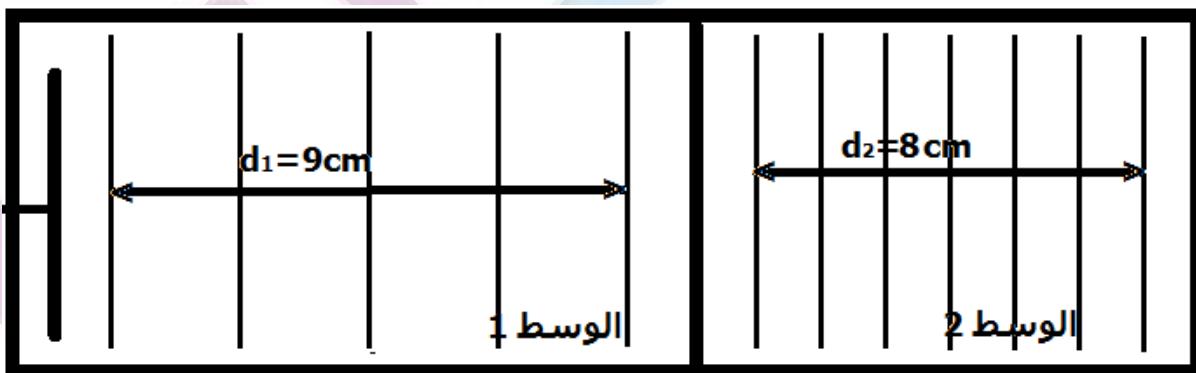
- 1 - ما طبيعة الموجة التي تحدثها قطرة الماء ؟ علل جوابك (0,5)
- 2 - أحسب سرعة انتشار الموجة v على سطح لماء (1)

II - تأثير عمق الماء على سرعة انتشار الموجات

للحصول على منطقتين مختلفتي السماكة ، نضع في حوض للموجات صفيحة من الزجاج . يحدث بواسطة هزاز موجات متواالية جيبيّة مستقيمية ترددتها $N=15\text{Hz}$ تنتشر في الوسط (1) ذي السماكة $e_1 = 3\text{mm}$ ، ثم في الوسط (2) ذي السماكة $e_2 = 1\text{mm}$ الشكل 1 .



على شاشة حوض الموجات نحصل على الشكل 2 الممثل أسفله



الشكل 2

معامل التكبير للجهاز البصري المكون لحوض الموجات $\gamma = 2$

- 1 - عرف بطول الموجة لموجة ميكانيكية (0,25)
- 2 - أحسب سرعة انتشار الموجات في كل من الوسطين (1) و (2) (1,5)
- 3 - ما تأثير سماكة الماء على سرعة الانتشار ؟ (0,25)

4 – في المياه العميقه وبالنسبة لموجات ذات ترددات منخفضه يمكن أن نبين أن السرعة لا تتعلق بالعمق v حيث في هذه الحالة نعبر عن السرعة بالعلاقة التالية : $v = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$ حيث $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ شدة مجال الثقالة .

4 – 1 بين أن السرعة v يمكن أن تكتب على الشكل التالي : $v = K \cdot T$ حيث T دور الموجة و K معامل التنااسب يجب تحديد تعبيره . (1)

4 – 2 تحقق من خلال معادلة الأبعاد أن للمقدار $v = K \cdot T$ وحدة السرعة . (0,5)

4 – 3 هل المياه العميقه مبدده للموجات الميكانيكية ؟ علل جوابك (0,5) الموضوع الثاني : الموجات الضوئية (6,5) (45 د)

I – شروط الحصول على ظاهرة حيود موجة ضوئية (2)

نضيء شق عرضه a بواسطة حزمة ضوئية أحادية اللون أحمر طول موجتها $\lambda = 0,52 \mu\text{m}$ تبعت من جهاز الليزر . نشاهد على شاشة E توجد على مسافة $D = 2\text{m}$ من الشق ، بقع ضوئية . عرض البقعة المركزية هو L .

نسمى الفرق الزاوي θ الزاوية التي نشاهد من خلال نصف البقعة المركزية انطلاقاً من الفتحة

1 – ضع تبليانة موضحاً فيها اتجاه الشق واتجاه البقع الضوئية التي نشاهدتها على الشاشة و الفرق الزاوي θ . (0,5)

2 – في حالة θ صغيرة حيث نعتبر أن $\theta \approx \tan \theta = \frac{L}{a}$ بين أن (0,5)

3 – عند ضبط الشق على العرض $a = 3\text{mm}$ هل هذه القيمة تمكن من مشاهدة البقعة المركزية على الشاشة ؟ (0,25)

تعيد نفس التجربة بضبط الشق على العرض $a = 0,1\text{mm}$ نفس السؤال (0,25)

4 – أحسب النسبة λ / a محدداً رتبة قدرها في كل حالة . ما الشرط الذي يجب أن يتحقق عرض الشق لكي تكون ظاهرة الحيود أكثر وضوحاً ؟ (0,5)

II – دراسة ليف بصري (4,5)

الليف البصري هو عبارة عن شعيرة صغيرة مصنوعة من زجاج له أكبر نقاوة ، يستعمل لحمل المعلومات وذلك بتضمينها بواسطة موجة ضوئية . يتكون الليف البصري من :

– جزء محوري يسمى بقلب الليف وهو الذي ينتقل فيه الضوء ويتميز وسطه بأكبر انكساريه من الأوساط الأخرى .

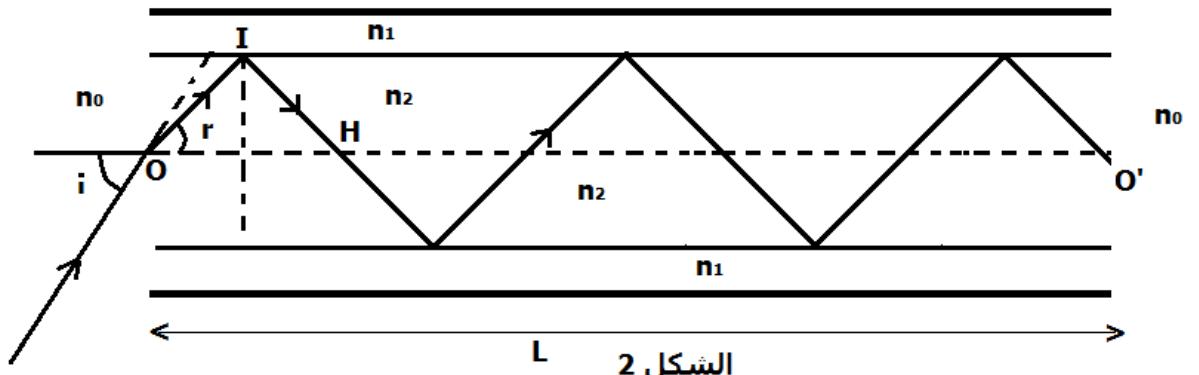
– الغلاف وهو طبقة تحيط كلياً بالجزء المحوري ويشكل الوسط الأقل انكساريه .

عند ولوج شعاع ضوئي بزاوية ورود α من أحد طرفي الليف البصري ، فإنه يخضع إلى عدة انعكاسات كليلة على السطح الكاسر الفاصل بين الجزء المحوري والغلاف إلى أن يغادر الليف من طرفه الآخر .



نعتبر ليف بصري طوله $L = 0,0$ يتكون من قلب شعاعه R ومحوره Ox ، معامل انكساره $n_2 = 1,50$ وغلاف معامل انكساره $n_1 > n_2$ حيث $n_0 = 1,00$ وسرعة انتشار الضوء في الهواء $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$. (أنظر الشكل)

- يرد شعاع صوتي طول موجته $\lambda_0 = 750\text{nm}$ بزاوية $i = 10,0^\circ$ على الطرف الأول للليف البصري عند النقطة O فينكسر مكوناً زاوية r مع المنظمي (Ox) .



الشكل 2

- أحسب السرعة v_0 لانتشار الموجة الصوتية في الهواء و v_2 سرعة انتشار الموجة الصوتية في قلب الليف البصري . (0,5)

- استنتج تردد الموجة في الهواء وفي قلب الليف البصري (0,25)
- احسب طول الموجة للموجة الصوتية في قلب الليف البصري (0,25)
- بتطبيق قانون ديكارت للإنكسار ، أحسب زاوية الانكسار r عند O مدخل الليف البصري (0,5) .

- عند النقطة I يحدث انعكاس كلي للشعاع الصوتي
- ما هي العلاقة بين n_1 و n_2 و r لكي يحدث انعكاس كلي للشعاع الصوتي . (1)

- بين أن $\sin i = \sqrt{n_2^2 - n_1^2}$ واستنتاج معامل انكسار الغلاف . (0,5)
- ينتقل الشعاع الوارد على الليف البصري من نقطة O' بعد عدة انكسارات داخله كما يبين الشكل 2

- بين أن طول الشعاع الصوتي d داخل الليف البصري يحقق العلاقة التالية : (0,75)
$$d = \frac{L}{\cos r}$$
 - لتكن Δt_1 المدة الزمنية المستغرقة من طرف الشعاع وارد عند النقطة O بزاوية $i = 6^\circ$ للوصول إلى النقطة O' . و Δt_2 المدة الزمنية المستغرقة من طرف شعاع وارد عند النقطة O بزاوية r للوصول إلى النقطة O' .
- أوجد تعبير التأخير الزمني $\tau = \Delta t_2 - \Delta t_1$ بدلالة v_2 و r و L طول الليف البصري . (0,5)
- أحسب قيمة المدة الزمنية Δt ، علق على النتيجة : نعطي $L = 1,0\text{km}$ و $r = 6^\circ$. (0,25)