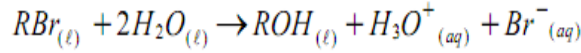




موضوع الكيمياء (7 نقط) (40 دقيقة)

www.9alami.com

2- برومو-2 مثيل بروبان، مركب عضوي سائل صيغته $(CH_3)_3 CBr$ ، وللتبسيط نرمز له بـ RBr . يعطي هذا المركب مع الماء تفاعلا كلياً يتم وفق المعادلة الحصيلة التالية:



المعطيات: كثافة RBr هي $d=0,87$ كتلته المولية هي $M(RBr)=137 \text{ g.mol}^{-1}$ ، الكتلة الحجمية للماء $\rho_{eau}=1 \text{ g.mL}^{-1}$ لتتبع حركية هذا التحول، نحضر في كأس خليطاً يتكون من الحجم $V_1=1 \text{ mL}$ من RBr ومن كمية قليلة من المذيب البروبانول. نضيف إلى هذا الخليط الحجم $V_2=99 \text{ mL}$ من الماء المقطر، فيحدث تفاعل في الوسط التفاعلي ذي الحجم $V_S = V_1 + V_2$.

نقيس G موصلة الوسط التفاعلي بواسطة مقياس الموصلة ثابتة خليته $K=10^{-2} \text{ m}$. يعطي المنحنى الممثل في الشكل أسفله، تطور الموصلة G بدلالة الزمن t .

(1) تحقق أن كمية مادة المركب RBr البدئية هي $n_0(RBr) \approx 6,35 \text{ mmol}$. (1ن)

(2) احسب التقدم الأقصى x_m ، علماً أن المركب RBr هو المتفاعل المحدد، و عيّن مبيانياً قيمة الموصلة القصوى G_m . (1ن)

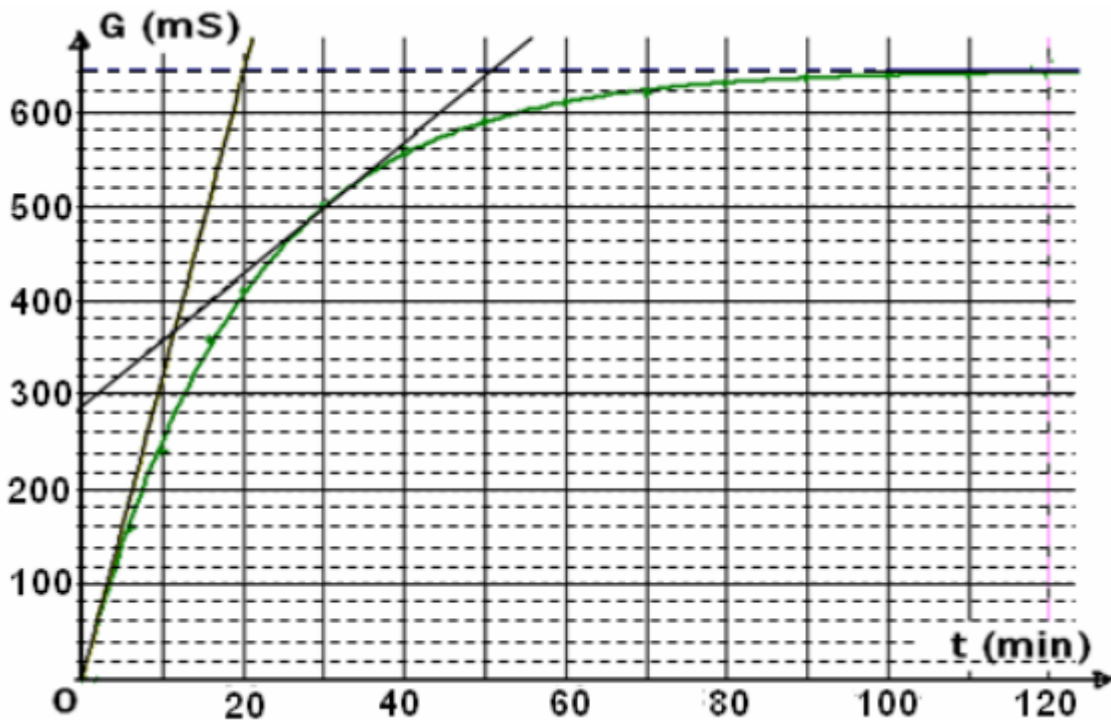
(3) أوجد تعبير الموصلة G ، عند اللحظة t ، بدلالة x تقدم التفاعل و K و V و λ_{Br^-} و $\lambda_{H_3O^+}$ الموصليتان الموليتان الأيونيتان. (1ن)

(4) أثبت أن تقدم التفاعل يكتب على الشكل: $x = x_m \cdot \frac{G}{G_m}$. (1ن)

(5) باستعمال تعريف السرعة الحجمية للتفاعل، بيّن أن: $\frac{dG}{dt} = 9,9 \cdot 10^{-2} \text{ mS} \cdot \text{min}^{-1}$ ، حيث G بـ mS ، و t بـ min ، و v بـ $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. (1ن)

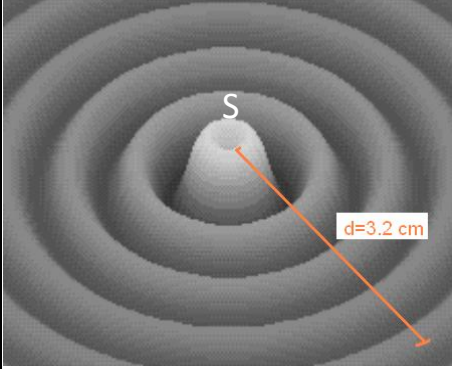
(6) احسب، مبيانياً، قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند كل من اللحظتين: $t_0=0 \text{ min}$ و $t_1=30 \text{ min}$. (1ن)

(7) حدد قيمة $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل. (1ن)



الجزء الأول : خاصيات الموجة الميكانيكية المنتشرة على سطح الماء

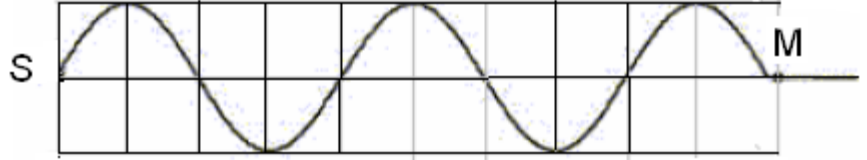
يحدث هزاز مرتبط بمنبع نقطي S موجة ميكانيكية متوالية جيبيية دائرية على سطح الماء لحوض الموجات .
نضبط تردد الوماض على اكبر قيمة تمكن من الحصول على التوقف الظاهري لسطح الماء $N_s=50\text{Hz}$. نقيس المسافة d الفاصلة بين الدائرة الاولى والدائرة الخامسة اللتين توجدان في نفس الحالة الاهتزازية فنجد $d=3.2\text{ cm}$ (شكل 1).



0.5 ن

0.75 ن

- 1- هل الموجة المذكورة طولية ام مستعرضة ؟ علل الجواب
- 2- اعط قيمة كل من تردد الموجة N وطول الموجة λ وسرعة الانتشار V .
- 3- نعطي مقطعا لسطح الماء في لحظة t_1 (الشكل 2)



شكل 2

1-3 حدد السلم المستعمل لتمثيل هذا الشكل 2 (بمعنى كم يمثل كل مربع من cm) ؟ شكل 1

0.5 ن

0.5 ن

2-3 أوجد المسافة SM وحدد قيمة الزمن t_1

3-3 مثل مظهر الحبل عند اللحظة $t_2=10\text{ ms}$

0.5 ن

3-4 قارن حركة المنبع S والنقطة M_1 التي تبعد عنه ب : $d_1=16\text{ mm}$

3-5 قارن حركة المنبع S والنقطة M_2 التي تبعد عنه ب : $d_2=12\text{ mm}$. استنتج حالة اهتزاز M_1 و M_2

4- ماذا نلاحظ عند اضاءة سطح الماء بوماض تردده ضبط عند القيمة $N_e=51\text{ Hz}$ ؟

5- نضع أمام الموجة السابقة حاجزا مزودا بشق عرضه $a=0.3\text{ cm}$.

ماذا يحدث للموجة بعد اجتيازها الشق اعط اسم هذه الظاهرة وانجز رسما توضيحيا لها .

الجزء الثاني : خاصيات الموجة الضوئية

نعطي سرعة انتشار الضوء في الهواء : $C=3.10^8\text{ m/s}$ ومعامل انكسار الهواء : $n_{\text{air}}=1$

1- يرد شعاع ضوئي احادي اللون طول موجته في الهواء $\lambda_0=589\text{ nm}$ عموديا على وجه موشر من الزجاج زاويته

$A=30^\circ$ يوجد في الهواء , معامل انكساره بالنسبة لهذا الضوء : $n=1.5$ (الشكل 1 اسفله)

1-1 احسب N تردد الموجة الضوئية وقيمة λ طولها الموجي عند انتشارها في الموشر

1-2 انقل الشكل على ورقة التحرير وبين عليه مسار الشعاع الضوئي , ثم احسب قيمة D زاوية انحراف هذا الشعاع.

0.5 ن

2- نضع عموديا على مسار الشعاع المنبثق من الموشر صفيحة معتمة تحتوي على شق افقي عرضه $a=50\text{ }\mu\text{m}$. نشاهد

على شاشة توجد على بعد $d=2.5\text{ m}$ من الصفيحة , الظاهرة الناتجة عن الطبيعة الموجية للضوء .

1-2 اعط اسم الظاهرة , وصف ما تشاهده على الشاشة .

2-2 انجز رسما مبسطا لهذه الظاهرة , موضحا على الرسم المقادير التالية : الفرق الزاوي θ و a و d ونصف قطر البقعة

المركزية l

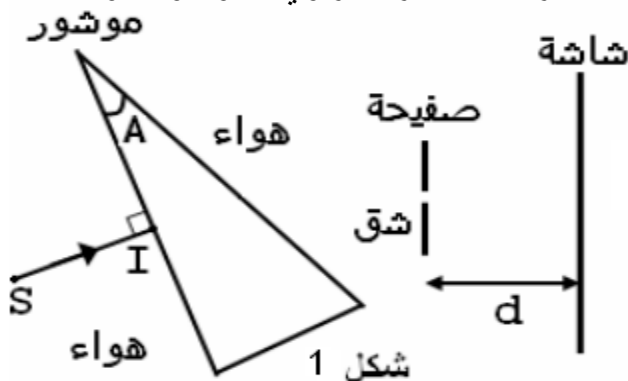
0.75 ن

2-3 بين أن تعبير l يكتب على شكل : $l=\lambda_0 d/a$

احسب قيمة l بوحدة cm

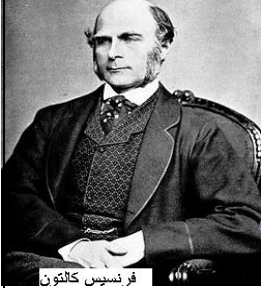
1.25 ن

نستعمل التقريب $tg(\theta) \approx \theta$ (rad)



حينما يتجاوز تردد الموجات الصوتية 20kHz فإن الاذن البشري لا يتمكن من سماعها فتسمى موجات فوق صوتية (ultrasons) وقد اكتشفت سنة 1883 من طرف Francis Galton فهي موجات لها اختراقية عالية للاجسام السائل و الصلبة ، وبذلك تستخدم في معدات السونار (le sonar) وفي الكشف بالصدى (echographie) قصد التقاط صور الاعضاء الداخلية والاجنة وتحديد سمك الطبقات الارضية.

كما يمكن استخدام الموجات فوق الصوتية ذات طاقة عالية من تفتيت الحصى الكلوي الى دقائق صغيرة يمكن التخلص منها خارج الجسم عن طريق البول.



اسئلة الفهم :

0.5 ن

0.75 ن

0.5 ن

- 1- عرف الموجة فوق صوتية , وما طبيعتها وما شكل الطاقة التي تحملها .
- 2- عرف السونار واعط بعض تطبيقاته .
- 3- الموجة فوق الصوتية تخترق الاجسام الصلبة والسائلة فهل لها القدرة على اختراق الفراغ ؟

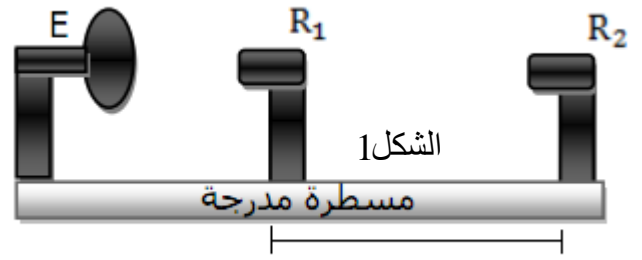
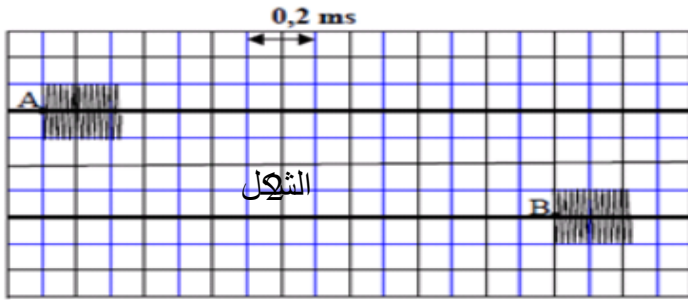
الكشف بالصدى Echographie

يمكن الكشف بالصدى الذي تستعمل فيه الموجات فوق الصوتية من تحديد سمك طبقة جوفية . يهدف هذا الجزء الى تحديد سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء وتحديد سمك طبقة جوفية للنفط.

1 : تحديد سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء

نضع على استقامية واحدة باعثة E للموجات فوق الصوتية ومستقبلين R_1 و R_2 تفصل بينهما المسافة $d=0.51$ m كما يبين الشكل 1

نعين على شاشة راسم التذبذب في المدخلين Y_1 و Y_2 الاشارتين المستقبليتين من طرف R_1 و R_2 ، فنحصل على الرسم التذبذبي الممثل في الشكل 2. تمثل A الإشارة المستقبلة من طرف R_1 والنقطة B الإشارة المستقبلة من طرف R_2 .



$D=0.51$ m

0.5 ن

1 ن

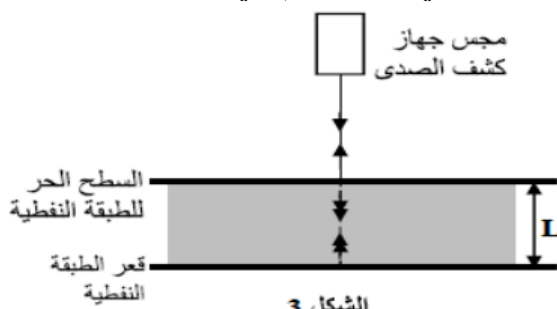
- 1-1 اعتمادا على الشكل 2 , حدد قيمة التأخر الزمني τ بين الاشارتين المستقبليتين بواسطة R_1 و R_2 .
- 1-2 حدد قيمة V_{us} سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء .

2 : تحديد سمك طبقة جوفية من النفط.

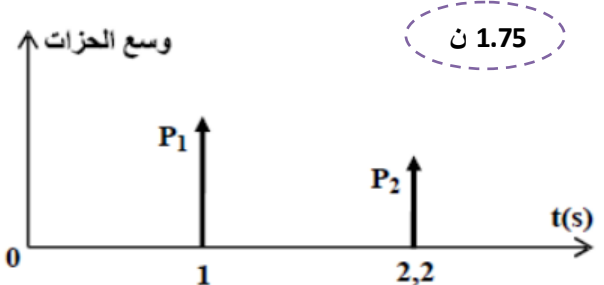
لتحديد L سمك طبقة جوفية من النفط , استعمل أحد المهندسين مجس (sonde) جهاز الكشف بالصدى الذي يلعب في نفس الوقت دور الباعث والمستقبل للموجات فوق الصوتية . يرسل المجس عند لحظة $t_0=0$ اشارة فوق صوتية مدتها جد وجيزة (دفقة) عموديا على السطح الحر للطبقة الجوفية من النفط . ينعكس على هذا السطح جزء من الاشارة الواردة بينما ينتشر الجزء الاخر في الطبقة الجوفية لينعكس مرة ثانية عند القعر , ثم يعود الى المجس كما يوضح الشكل اسفله (الشكل 3) . يكشف المجس في لحظة t_1 عن حزة P_1 الموافقة للموجة المنعكسة على السطح الحر للطبقة النفطية , وعند لحظة t_2 عن الحزة P_2 الموافقة للموجة المنعكسة على قعر الطبقة النفطية.

يمثل الشكل 4 رسما تخطيطيا للحزتين الموافقتين للاشارتين المنعكستين .

أوجد L سمك الطبقة النفطية علما أن قيمة سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في النفط الخام هي $v'_{us}=1.3$ Km/s



الشكل 3



الشكل 4

1.75 ن

$$n_0(\text{RBr}) = m/M = eV_1/M = e.d.V_1/M = 0.87 * 1 * 1/137 = 6.35 \text{ mmol}$$

2- المتفاعل المحد هو RBr إذن : $x_m = n_0 = 6.35 \text{ mmol}$ من خلال المبيان $G_m = 640 \text{ mS}$

3- الايونات الاساسية المتواجدة في الخليط التفاعلي: H_3O^+ و Br^- ومنه $G = K\sigma = k(\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} [\text{H}_3\text{O}^+] + \lambda_{\text{Br}^-} [\text{Br}^-])$

ومن خلال الجدول الوصفي نجد : $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{Br}^-] = X/V_s$ ومنه $G = K\sigma = k(\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + \lambda_{\text{Br}^-})X/V_s$ (1)

4- عند نهاية التفاعل : $G_m = K\sigma_m = k(\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + \lambda_{\text{Br}^-})X_m/V_s$ (2)

$$X = X_m \cdot G/G_m \quad \text{من (1) و (2)} \rightarrow G/G_m = X/X_m$$

$$v = \frac{X_m}{V \cdot G_m} \frac{dG}{dt} = 9.92 * 10^{-2} \frac{dG}{dt} \quad \text{ومنه} \quad v = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt} \quad \text{السرعة الحجمية}$$

$$v_0 = 9.9 * 10^{-2} * \frac{640-0}{20-0} = 3.175 \text{ mmol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \quad : t_0 = 0 \text{ min}$$

$$v_1 = 9.9 * 10^{-2} * \frac{500-280}{30-0} = 3.727 \text{ mmol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \quad : t_1 = 30 \text{ min}$$

$$G(t_{1/2}) = \frac{G_m}{2} = 320 \text{ mS} \quad \text{ومنه} \quad x(t_{1/2}) = \frac{x_m}{2} = x_m \cdot \frac{G(t_{1/2})}{G_m}$$

هذه القيمة توافق $t_{1/2} \approx 12 \text{ min}$

موضوع الفيزياء 1 :

1- الموجة مستعرضة لان اتجاه الانتشار عمودي على اتجاه التشويه

2- للحصول على توقف ظاهري يكون $N = N_s = 50 \text{ Hz}$

$$\lambda = \frac{d}{4} = 0.8 \text{ cm} \quad \text{ومنه} \quad d = 4\lambda$$

$$v = N\lambda = 50 * 0.8 * 10^{-2} = 0.4 \text{ m/s} \quad \text{سرعة الانتشار}$$

3-1 حسب الشكل λ تمثل 4 مربعات إذن كل مربع يمثل 0.2 cm ومنه السلم 0.2 cm/div

$$SM = 10 * 0.2 = 2 \text{ cm} \quad \text{2-3}$$

3-3 عند اللحظة $t_2 = 10 \text{ ms}$ تقطع الموجة المسافة $d = v * t = 0.4 * 10 * 10^{-3} = 0.4 \text{ cm}$ أي مربعين (نصف طول الموجة

أو نصف الدور T)



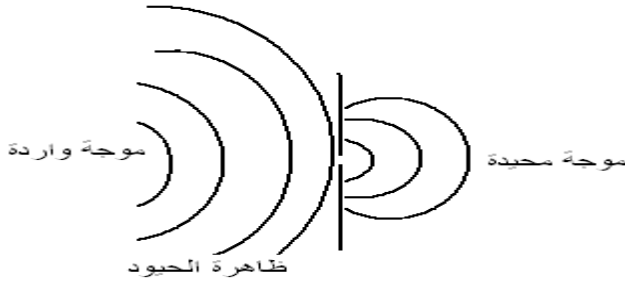
$$4-3 \text{ لدينا} \quad : \quad \frac{SM_1}{\lambda} = \frac{16.10^{-3}}{0.8.10^{-2}} = 2 \quad \text{ومنه} \quad SM = 2. \text{ وباسي } S \text{ و } M_1 \text{ بهران على توافق في الطور}$$

$$5-3 \text{ لدينا} \quad : \quad \frac{SM_2}{\lambda} = \frac{12.10^{-3}}{0.8.10^{-2}} = 1.5 = 1 + \frac{1}{2} = (2+1) \frac{1}{2} \quad \text{إذن} \quad SM_2 = (2+1) \frac{\lambda}{2}$$

وبالتالي M_2 و S تهتران على تعاكس في الطور. من خلال ما سبق نتوصل إلى أن M_1 و M_2 تهتران على تعاكس في الطور.

4- عند أضاءة الموجة بوماض تردده يكبر تردد الموجة بقليل ($N_e > N$) فإننا نلاحظ حركة ظاهرية بطيئة منحاه عكس المنحى الحقيقي لانتشار للموجة.

5- أسم الظاهرة: حيود الموجة الميكانيكية



الجزء الثاني :

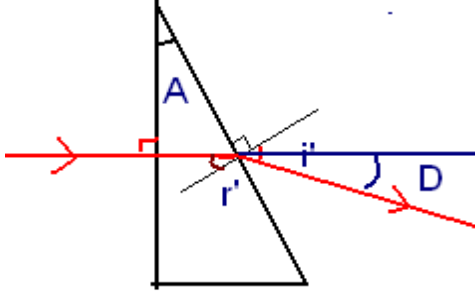
طول الموجة : $\lambda = \lambda_0 = 392.6nm$

1 التردد $f = \frac{C}{\lambda_0} = 5.09 \cdot 10^{14} Hz$

2 لدينا الزاويتان $i = r = 0^\circ$ ومنه $r' = A = 30^\circ$ كما لدينا حسب قانون ديكارت $n \cdot \sin(r') = \sin(i')$

إذن $i' = 48.6^\circ$

وأن $D = i + i' - A = 18^\circ$ وبالتالي مسار الشعاع الضوئي :



-2

1-2 ظاهرة الحيود الضوئي... نلاحظ بقعا (اهذايا) مضيئة تتخللها أخرى مظلمة .

2-2 لدينا :

$$\theta = \lambda_0 \frac{1}{a} = \frac{l}{d}$$

$$l = \lambda_0 \frac{d}{a} = \frac{589 \cdot 10^{-9} * 2.5}{50 \cdot 10^{-6}} = 29.45 \cdot 10^{-3} m = 2.945cm$$

ومنه

موضوع الفيزياء 2

الجزء الاول :

1-الموجة فوق الصوتية : عبارة عن موجة صوتية ترددها عال اكبر من أو يساوي 20 KHz

فهي موجة طولية تحمل طاقة ميكانيكية مهمة تسمح لها باختراق الاوساط المادية بفضل اهتزازات المادة المكونة هذا الوسط

2- السونار: جهاز يمكن من بعث الموجات فوق الصوتية واستقبالها بعد انعكاسها (الصدى) . ويستعمل في مجالات عدة منها : المجال البحري حيث يمكن البحارة من معرفة عمق المحيط وكذا تحديد مكان وجود الاسماك . وفي المجال الطبي: يمكن من معرفة الاعضاء الداخلية للجسم وكذا تتبع نمو الاجنة . وفي المجال العسكري : يمكن من معرفة وجود غواصات في اعماق البحار . وفي المجال الجيولوجي : يمكن من معرفة سمك الطبقات الجيولوجية وكذا سمك طبقات النفط.....

3- الموجات فوق الصوتية تحتاج الى وسط مادي لانتشارها . فهي لا تنتشر في الفراغ .

الجزء الثاني :

$$\tau = 7.5 * 0.2 = 1.5ms$$

1-1 التأخر الزمني :

$$u_{us} = \frac{d}{\tau} = \frac{0.51}{1.5 \cdot 10^{-3}} = 340m / s$$

2-1 سرعة الانتشار :

هي المدة الزمنية التي تستغرقها الموجة

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 2.2 - 1 = 1.2s$$

2-سمك الطبقة النفطية : الفرق الزمني : ومنه تعبير سمك الطبقة النفطية وقيمتها :

$$L = \frac{v' \cdot \Delta t}{2} = \frac{1.3 \cdot 10^3 * 1.2}{2} = 780m$$

وبالتالي :

$$v' = \frac{2 \cdot L}{\Delta t}$$

لدينا

والسلام