

تعطى الصيغ الحرفية (مع التاثير) قبل التطبيقات العديدة

• الفيزياء (13,00 نقطة) (80 دقيقة)

🚩 التمرين الأول : دراسة الموجات الميكانيكية (5,50 نقط) (45 دقيقة)

• الجزء الاول : استغلال الموجات فوق الصوتية في الطب : تشخيص سلامة الدماغ (4,50 نقط)

أثناء حصة الاشغال التطبيقية بالثانوية التأهيلية ايت باها ، وفي اطار تقويم قدراتهم المعرفية و مهارتهم المكتسبة بعد الانتهاء من دروس الموجات ، سال الاستاذ " رشيد جنكل " تلاميذ السنة الثانية علوم فيزيائية ما إذا كان يستطيعون اقتراح تجربة فيزيائية لقياس عرض الدماغ البشري وكذا التأكد من وجود الاورام فيه او عدمه .

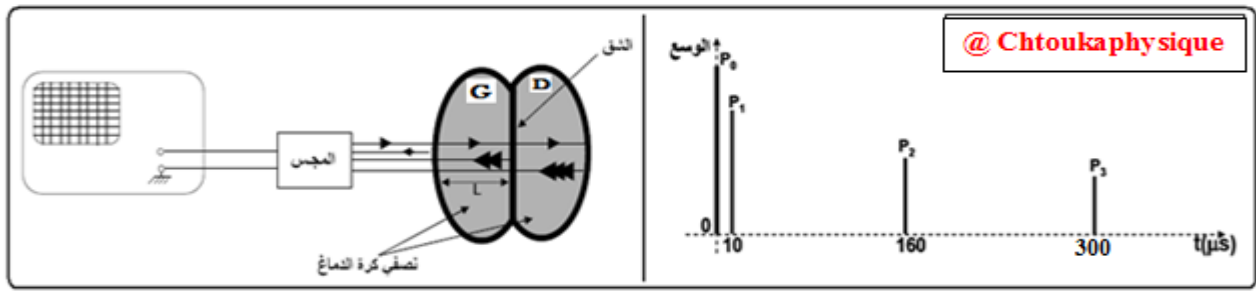
فجاءت الاجوبة على الشكل التالي :

المجموعة الاولى : نعم يمكن القيام بذلك حسب علمنا بالفحص بالصدى لكن لا نعرف بالضبط كيف ؟

المجموعة الثانية : الفحص بالصدى تقنية طبية تعتمد على الموجات فوق الصوتية التي درسناها في الدرس الماضي وتستعمل كثيرا في مراقبة نمو الجنين... لكن قد تستعمل بشكل عام في تقييم سلامة اعضاء جسم الانسان وتشخيص العديد من الامراض بما فيها الامراض الصامتة اي التي ما زالت لم تظهر على شكل اعراض مما يساعد علاجها بسرعة وباقل تكلفة مادية ونفسية.

وللتحقق من ذلك اقترحت **المجموعة الثالثة** مع الاستاذ التجربة الموجودة اسفله :

لفحص دماغ بالصدى يرسل مجس جهاز الفحص بالصدى، الذي يلعب في نفس الوقت دور الباعث والمستقبل، في اتجاه جمجمة مريض موجات فوق صوتية خلال مدة قصيرة جدا. تنعكس هذه الموجات كلما تغير وسط الانتشار. ثم تلتقط من طرف هذا المجس من جديد الذي يحولها إلى توتر كهربائي فنحصل على الشكل التالي ،



حيث:

- ✓ P_0 : تمثل الموجة المنبعثة اي التي تم ارسالها عند اللحظة $t = 0\text{ s}$
 - ✓ P_1 : تمثل الصدى الملتقط بعد انعكاس الموجة على الوجه الخارجي للجزء الأيسر للدماغ (G).
 - ✓ P_2 : تمثل الصدى الملتقط بعد انعكاس الموجة على الحد الفاصل بين الجزئين للدماغ .
 - ✓ P_3 : تمثل الصدى الملتقط بعد انعكاس الموجة على الوجه الداخلي للجزء الايمن (D) .
- سرعة انتشار الموجة فوق الصوتية في الدماغ هي $v_{\text{cerveau}} = 1500\text{ m.s}^{-1}$

• **عموميات حول الموجات فوق الصوتية**

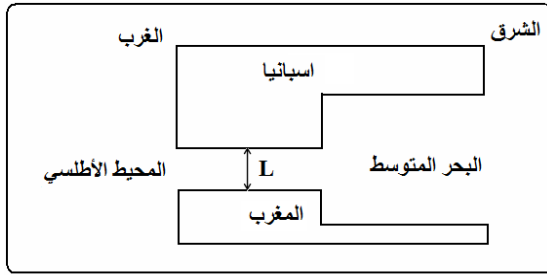
1. ما طبيعة الموجات فوق الصوتية (ميكانيكية / كهرومغناطيسية) (طولية / مستعرضة) 0,5 ن
2. ما الفرق بين الموجات الصوتية والموجات فوق الصوتية 0,25 ن

• **الفحص بالصدى**

3. ما اسم الظاهرة التي تمكن الموجة من الرجوع الى المجس 0,25 ن
4. ما اسم الظاهرة التي تسمح للموجة الانتقال بين وسط الى وسط اخر 0,25 ن
5. حدد Δt_G المدة الزمنية المستغرقة من طرف الموجة لعبور الجزء الأيسر من الدماغ (ذهابا وايابا) 0,5 ن
6. استنتج L_G عرض الجزء الايسر للدماغ 0,75 ن
7. حدد Δt_D المدة الزمنية المستغرقة من طرف الموجة لعبور الجزء الأيمن من الدماغ (ذهابا وايابا) 0,5 ن
8. استنتج L_D عرض الجزء الايمن للدماغ 0,75 ن
9. قارن L_D و L_G . ماذا تستنتج ؟ علما ان الدماغ ينقسم الى جزئين متساويين (نهمل تأثير الحد الفاصل بين الجزئين على انتشار الموجة) هل يحتاج المريض الى المزيد من الفحوصات الطبية ؟ 0,5 ن

• الجزء الثاني : دراسة موجات البحر على مستوى مضيق جبل طارق (4,25 نقط)

الهدف من هذا الجزء هو دراسة موجات البحر على مستوى مضيق جبل طارق .
نماثل مضيق جبل طارق بقناة عمقها $h = 700 \text{ m}$ ، وعرضها $L = 10 \text{ Km}$ ، وطولها $D = 50 \text{ Km}$ ونعتبر موجة البحر موجة متوالية جيبية تنتشر من المحيط الأطلسي نحو البحر الأبيض المتوسط ، طول موجتها λ (أنظر الشكل اسفله) .



بمقارنة العمق h وطول الموجة λ ، يمكن أن نميز بين حالتين:

✓ الحالة 1: العمق h أكبر بكثير من طول الموجة λ

$$v = \sqrt{\frac{g \cdot \lambda}{2\pi}}$$

في هذه الحالة يعبر عن سرعة الانتشار بالعلاقة :
حيث : $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ شدة مجال الثقالة .

1.1 هل موجة البحر موجة مستعرضة أم طولية ؟ علل إجابتك .

0,5 ن

2.1 تحقق من خلال معادلة الأبعاد أن للمقدار $v = \sqrt{\frac{g \cdot \lambda}{2\pi}}$ وحدة السرعة

0,5 ن

3.1 هل البحر وسط مبدد للموجات ؟ علل إجابتك

0,5 ن

4.1 أحسب سرعة انتشار موجة طول موجتها $\lambda = 50 \text{ m}$

0,5 ن

5.1 استنتج N تردد الموجة بالمضيق

0,5 ن

6.1 حدد P عدد النقط التي تهتز على توافق في الطور طول المضيق D

0,5 ن

7.1 احسب المدة الزمنية التي تستغرقها الموجة لقطع المسافة D .

0,5 ن

✓ الحالة 2: العمق h أقل بكثير من طول الموجة λ

$$v = \sqrt{g \cdot h}$$

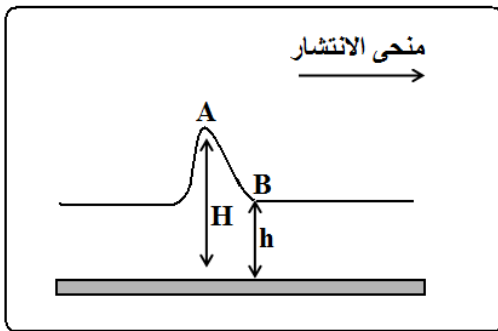
في هذه الحالة تعبير سرعة الانتشار هو :

1.2 هل البحر وسط مبدد في هذه الحالة ؟ علل جوابك

0,5 ن

2.2 ما هو الشرط الذي يجب ان تحقق الموجة لتحدث ظاهرة الحيود في مضيق جبل طارق ؟

0,25 ن



✚ التمرين الثاني : التحقق من لون اللازر (4,25 نقطة) (35 دقيقة)

قام تلاميذ النادي العلمي للثانوية التاهيلية ايت بها بتجربة حيود ضوء اللازر بواسطة ثقب دائري قطره d ، حيث الشاشة على بعد $D = 4,2 \text{ m}$ من الثقب . والهدف منها هو التحقق من لون اللازر

يغير احد التلاميذ قطر ثقب d و يقيس في كل مرة شعاع البقعة المركزية r ، فيحصل على النتائج التالية:

$d \text{ (m)}$	4.9×10^{-4}	6.2×10^{-4}	8.2×10^{-4}	1.2×10^{-3}
$r \text{ (m)}$	7.5×10^{-3}	6×10^{-3}	4.5×10^{-3}	3×10^{-3}

تعبير الفرق الزاوي θ بين مركز البقعة المركزية و أول هذب مظلم هو : $\theta = 1,22 \cdot \lambda / d$.

1. أنجز رسما مبسطا موضحا عليه المقادير التالية : $D ; d ; \theta ; r$

0,5 ن

2. ما طبيعة الضوء ، علل جوابك

0,5 ن

3. انطلاقا من الشكل حدد العلاقة بين θ و r و D علما ان الفرق الزاوي صغير جدا

0,5 ن

4. استنتج العوامل المؤثرة على ظاهرة الحيود معللا جوابك بعلاقة

1 ن

5. مثل في وروق مليمترى المنحى $r = f(1/d)$.

0,75 ن

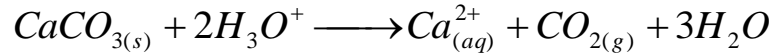
6. استنتج λ طول الموجة ب nm محددًا لون شعاع اللازر المستعمل؟

0,75 ن

الاحمر	البرتقالي	الاصفر	الاخضر	الازرق	النيلي	البنفسجي	الوان الطيف الضوء المرئي
630 - 790	590 - 630	560 - 590	490 - 560	440 - 490	320 - 440	400 - 420	اطوال الموجات ب nm

التمرين الثالث: التتبع الزمني لتحول كيميائي بطريقتين مختلفتين: قياس الحجم والموصلية ، سرعة التفاعل

عند استكشاف المغارات يمكن للمستكشف ان يصادف في الهواء جيوب من ثاني اوكسيد الكربون الذي يتسبب في الاختناق. ينتج في المغارات عن تفاعل المياه الحمضية مع كربونات الكالسيوم الموجود في الصخور الكلسية حسب المعادلة .



ننجز التفاعل عند درجة الحرارة 25° وتحت الضغط $P_{atm}=1.020.10^5 Pa$ كما نعتبر غاز CO_2 كاملا كثافته بالنسبة للهواء هي $d=M/29$ نضع في حوجلة حجما $V_1=100ml$ من محلول حمض الكلوريدريك (H_3O^+, Cl^-) تركيزه $C_1=10^{-1} mol/l$ وعند اللحظة $t=0s$ نضيف كتلة $m=2g$ من كربونات الكالسيوم ثم نتتبع حجم ثاني اوكسيد الكربون الناتج فنحصل على النتائج التالية .

t(s)	0	20	220	440
$V_{CO_2}(ml)$	0	29	103	121

1. احسب كثافة CO_2 بالنسبة للهواء ثم حدد مغللا حوايك موضع تجمع هذا الغاز في المغارة (في الاعلى أو في الاسفل داخل المغارة)

0,5 ن

2. انشئ الجدول الوصفي

0,5 ن

3. حدد قيمة التقدم الأقصى x_m

0,75 ن

4. عبر عن x تقدم التفاعل في لحظة t بدلالة

0,25 ن

R و P_{atm}, T, V_{CO_2}

5. يعطي المنحنى التالي تغيرات الحجم مع الزمن :

1.5 حدد تعبير v السرعة الحجمية بدلالة

0,75 ن

V_{CO_2} ثم احسب قيمتها عند اللحظة

$t=100s$

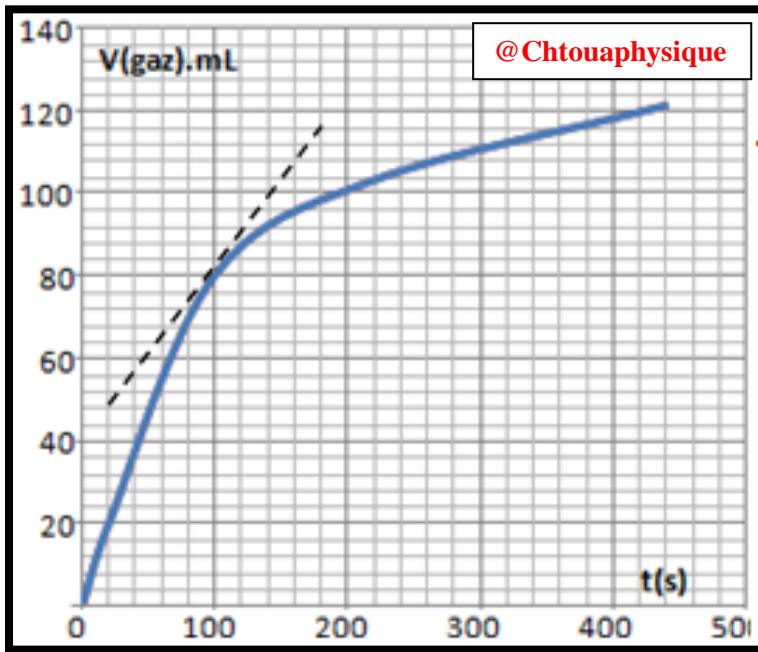
2.5 حدد مبيانيا زمن نصف التفاعل .

0,5 ن

3.5 اعط تركيب المجموعة الكيميائية في

1 ن

اللحظة $t=100s$



6. في الواقع داخل المغارة تكون درجة الحرارة اقل من 25°، ما تأثير هذا العامل على سرعة التفاعل. مثل شكل تقريبي لتغيرات الحجم مع

0,5 ن

الزمن في هذه الحالة (عند 25°C و اقل من 25°C لنعرف الفرق)

7. نقوم بتتبع التفاعل السابق بواسطة تغيرات موصلية المحلول σ مع الزمن.

1.7 حدد الايون المتفرج الذي يبقى تركيزه ثابتا. نهمل تركيز ايونات الهيدروكسيد HO^- .

0,25 ن

2.7 خلال التجربة نلاحظ تناقص موصلية المحلول ، فسريدون حساب هذا التناقص علما ان الموصلية المولية الايونية هي

0,25 ن

$$\lambda(H_3O^+)=35.10^{-3} S.m/mol ; \lambda(Ca^{2+})=12.10^{-3} S.m^2/mol ; \lambda(Cl^-)=7.5.10^{-3} S.m^2/mol$$

3.7 احسب موصلية المحلول σ عند اللحظة $t=0$

0,5 ن

4.7 بين ان موصلية المحلول يمكن ان تكتب على الشكل $\sigma = 4.25 - 580x$

1 ن

5.7 احسب موصلية المحلول عندما ياخذ التقدم قيمته القصوية .

0,25 ن

نعطي . $M(H)=1g/mol ; M(C)=12g/mol ; M(O)=16g/mol . M(Ca)=40g/mol ;$

$R=8.31 SI$



الله ولي التوفيق

حظ سعيد للجميع

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