

تعطى الصيغ الحرفية (مع التاثير) قبل التطبيقات العددية

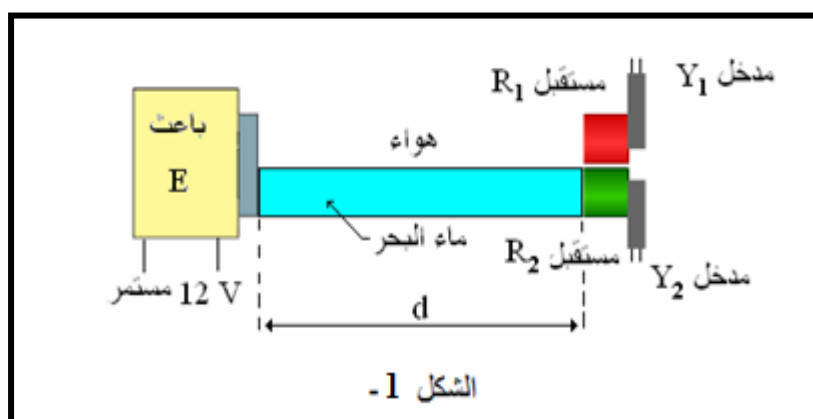
❖ الفيزياء (13,00 نقطة) (80 دقيقة)

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 τ 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.

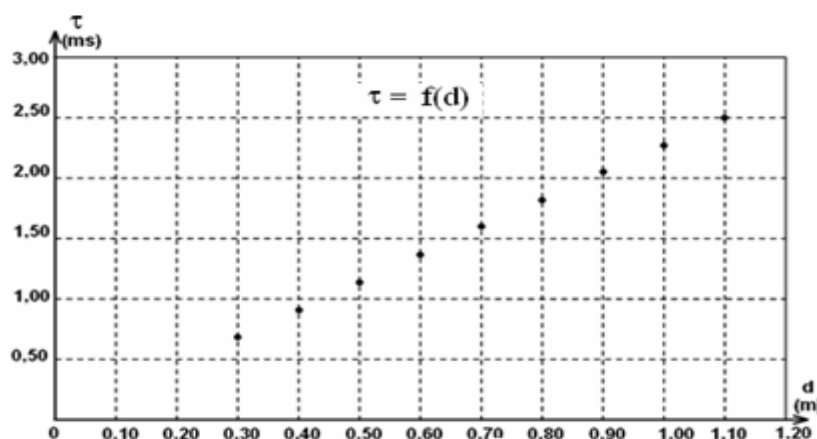
0,25 ن

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 τ 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 τ . يمثل الشكل 2- تغيرات τ 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 λ 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 λ . يوجد الحاجز على مسافة $D = 1,5 \text{ m}$ من شاشة فنحصل على الشكل أسفله.

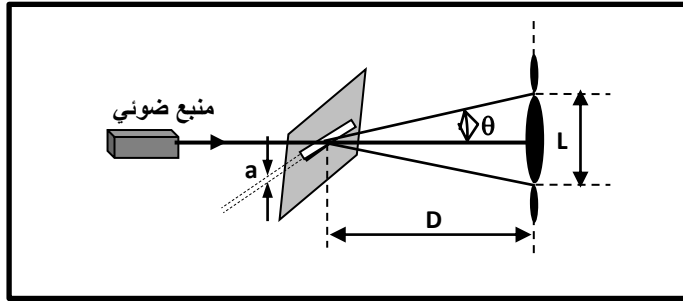
1. صف ما تشاهده على الشاشة؟ ما اسم الظاهرة التي يبرزها الشكل؟ ثم استنتج طبيعة الضوء؟

2. أعط العلاقة بين الفرق الزاوي θ وعرض الشق a وطول الموجة λ للضوء الأحادي اللون المستعمل.

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

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

ن 1
ن 0,5
ن 1
ن 0,5



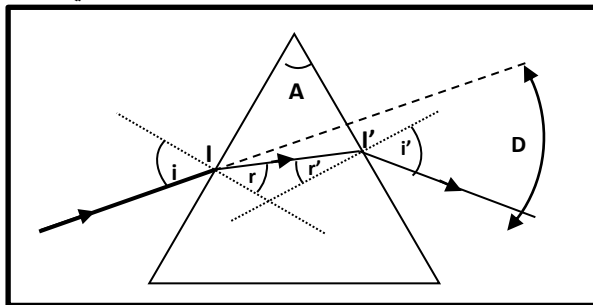
5. نرسل نفس الحزمة الضوئية على وجه موشور زاويته $A = 60^\circ$ بزاوية ورود $i = 45^\circ$ معامل انكسار الموشور بالنسبة

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

a. أكتب قوانين ديكارت 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:

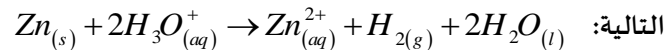
نعتبر غاز ثنائي الهيدروجين غازا كاملا ونذكر بمعادلة الحالة للغازات الكاملة $PV = n.RT$:

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 على الجدول الوصفي السابق، بين أن تعبير التقدم

0,75 ن

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

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 (Δ) 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.

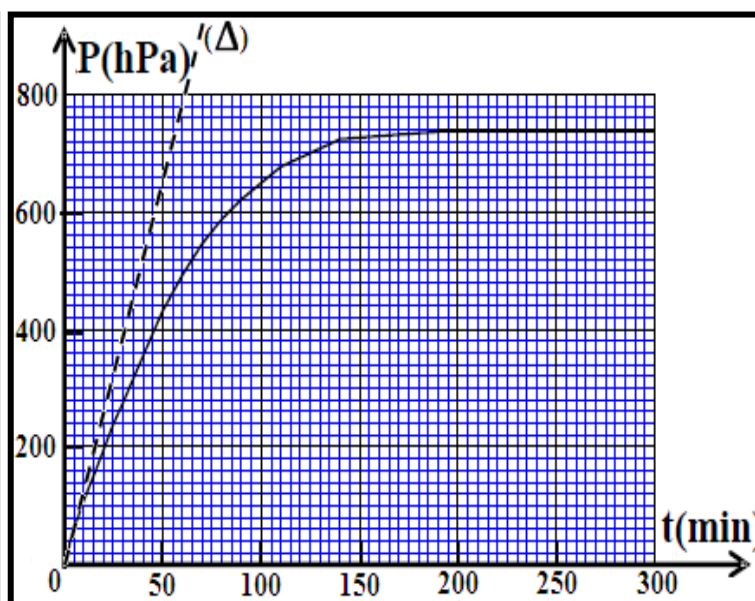
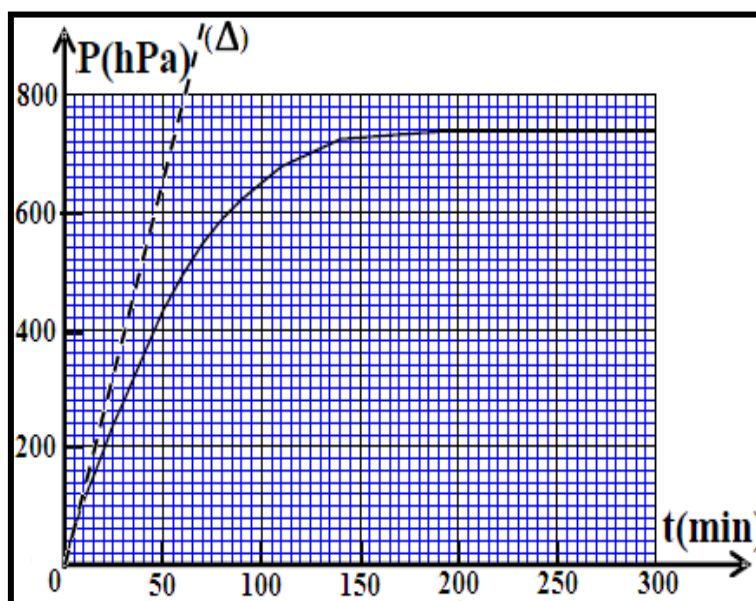
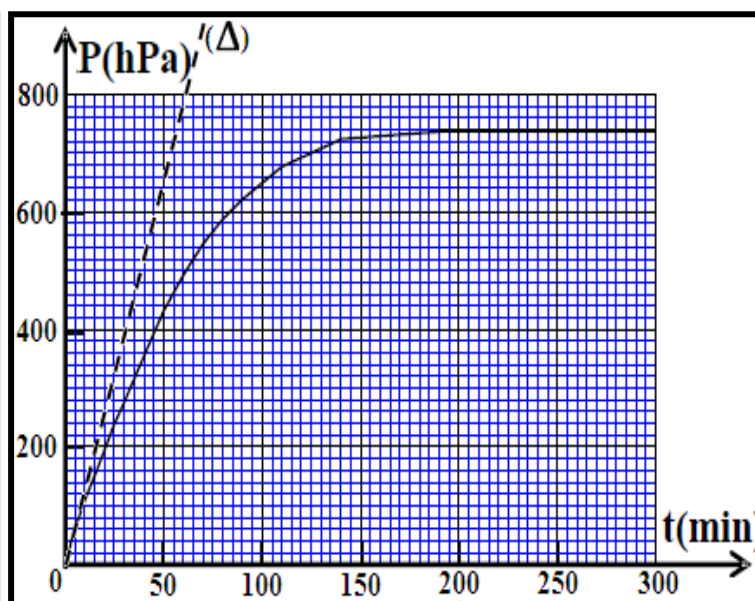
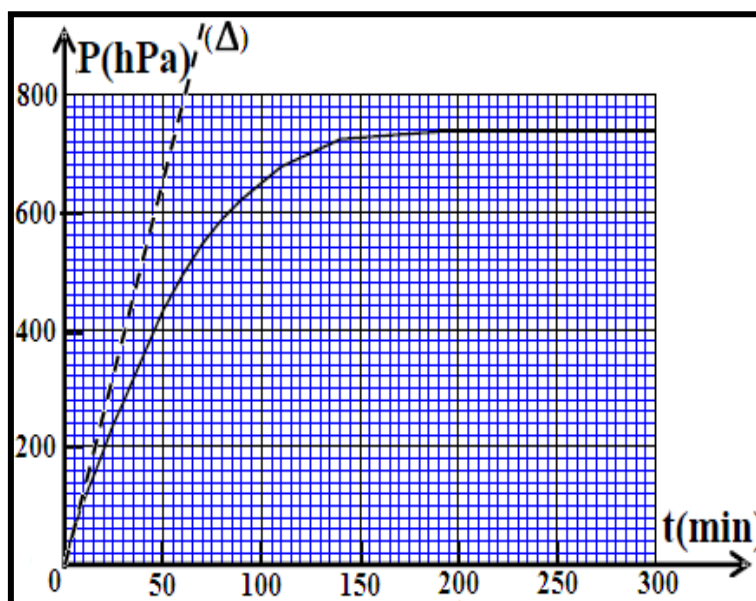
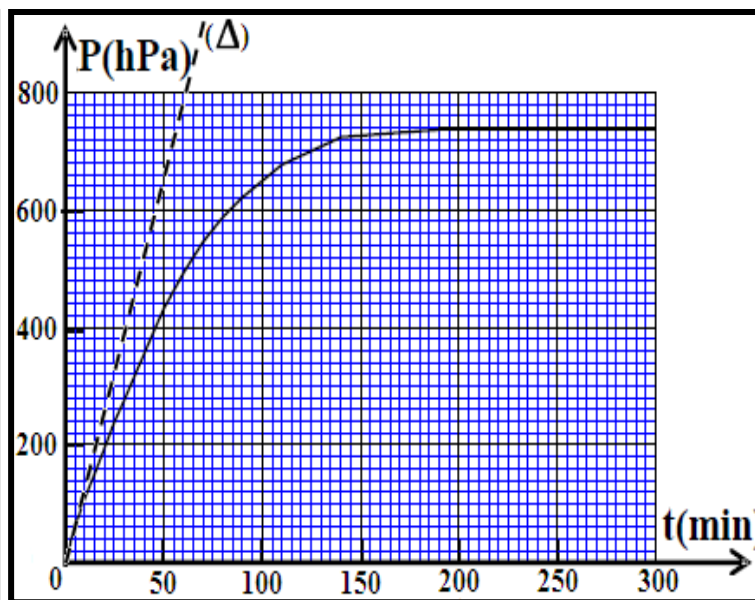
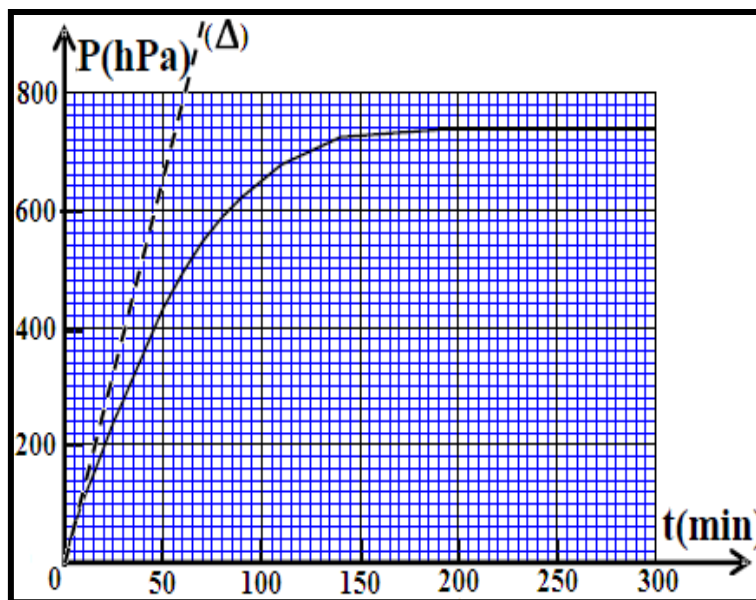
0,5 ن

الله ولي التوفيق

حظ سعيد للجميع

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





وثيقة مرفقة للفرض

جدول التخصيص الخاص بالفرض الأول

| حل مشكل 25% | تطبيق حل تجريبي 25% | استعمال الموارد 50% | المستويات المهارية |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| 10.625% 2نقطتان 12.75 دقائق | 10.625% 2نقطة 12.75دقيقة | 21.25% 4.75نقط 25.5دقيقة | المجالات الرئيسية الموجات الميكانيكية 10ساعات تدريس تغطية الفرض %42.5 8.5نقط 51دقيقة |
| 5.625% 1.25نقطة 6.75دقائق | 5.625% 1.25نقطة 6.75دقيق | 11.25% 2نقط 13.5دقيقة | الموجات الضوئية 5ساعات تدريس تغطية الفرض %22.5 4.5نقط 27دقيقة |
| 8.75% 1.75نقط 10.5دقيقة | 8.75% 1.75نقطة 10.5دقائق | 17.5% 3.25نقط 21دقيقة | التحولات السريعة و البطيئة لمجموعة كيميائية 11ساعات تدريس تغطية الفرض %35 7نقط 42دقيقة |
| 5 | 5 | 10 | المجموع |

عناصر الإجابة وسلم التنقيط

| التمرين | السؤال | عناصر الإجابة | سلم التنقيط | مرجع السؤال في الإطار المرجعي |
|----------|---|---|---|---|
| الكيمياء | 1.1 | الجدول الوصفي | 1 | الجدول الوصفي لتقدم إنشاء واستغلاله التفاعل |
| | 2.1 | المتفاعل المحد هو فلز الزنك $x_{max} = 0.01mol$ | 1 | الجدول الوصفي لتقدم إنشاء واستغلاله التفاعل |
| | 1.3 | إيجاد العلاقة $x(t) = P(t) \cdot \frac{V}{RT}$ $x_{max}(t) = P_{max}(t) \cdot \frac{V}{RT}$ | 0.25 | الجدول الوصفي لتقدم إنشاء واستغلاله التفاعل |
| | | | 0.25 | استغلال علاقة الغازات الكاملة |
| | | | 0.25 | |
| | 1.4 | $x(t) = x_{max} \cdot \frac{P(t)}{P_{max}}$ | 0,75 | الجدول الوصفي لتقدم إنشاء واستغلاله التفاعل استغلال علاقة الغازات الكاملة |
| | 1.5 | إيجاد العلاقة $P(t_{1/2}) = \frac{P_{max}}{2}$ $t_{\frac{1}{2}} = 40min$ | 0.5 | تعريف زمن نصف التفاعل |
| | | | 0.5 | تحديد زمن نصف التفاعل مبيانيا أو باستثمار نتائج تجريبية |
| | 1.6 | $v = \frac{1}{RT} \frac{dP}{dt} = 0.011mol.l^{-1}.s^{-1}$ | 1 | معرفة تعبير السرعة الحجمية للمتفاعل. تحديد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل مبيانيا |
| | 2.1 | المنحنى في حالة درجة حرارة اكبر يصل الى حالة النهائية في مدة زمنية اقل | 0.5 | العوامل الحركية |
| 2.2 | درجة الحرارة تزيد من سرعة التصادمات بين مكونات الخليط | 0.5 | تفسير تأثير تركيز الأنواع الكيميائية المتفاعلة ودرجة الحرارة على عدد التصادمات الفعالة في وحدة الزمن. | |

| التمرين | السؤال | عناصر الإجابة | سلم التنقيط | مرجع السؤال في الإطار المرجعي |
|------------|--------|--|-------------|--|
| الفيزياء 1 | 1.1 | انضغاط و تمدد | 0, 25 | - |
| | 2.1 | الهواء وسط غير مبدد للموجات الصوتية | 0. 5 | - تعريف وسط مبدد |
| | 3.1 | $\tau = t_2 - t_1$ | 0.5 | - التأخر الزمني |
| | a.4.1 | ايجاد التعبير $\tau = d \left(\frac{1}{v_{air}} - \frac{1}{v_{eau}} \right)$ | 1 | تعريف الموجة الميكانيكية وسرعة انتشارها. |
| | b.4.1 | المنحنى عبارة عن دالة خطية يؤكد ما هو نظري | 0.5 | -تعريف الموجة المتوالية الجيبية والدور والتردد وطول الموجة |
| | c.4.1 | $K=2.27.10^{-3}s/m$ | 0,5 | - استغلال العلاقة بين التأخر الزمني |

| | | | | |
|---|----------------------|---|-------|------------|
| والمسافة وسرعة الانتشار. | 0.5 | $v_{eau}=1492m/s$ | | |
| - معرفة واستغلال العلاقة $\lambda = v \cdot T$ - تعريف الموجة الميكانيكية وسرعة انتشارها | 0.5 | $T=1.2 \cdot 10^{-5}s$ | a.1.2 | |
| - تعريف الموجة الميكانيكية وسرعة انتشارها. - تعريف الموجة المتوالية الجيبية والدور والتردد وطول الموجة | 0.75 | $\Lambda=v \cdot T=4mm$ | b.1.2 | |
| - تعريف الموجة الميكانيكية وسرعة انتشارها. | 1.5 | $d = \frac{v \cdot \Delta t}{2} = 3.4m$ | 2.2 | |
| - تعريف الموجة الميكانيكية وسرعة انتشارها. | 1.5 | $t = \frac{2d}{v+v'}=0.019s$ | 3.2 | |
| - معرفة شروط حدوث ظاهرة الحيود: بعد الفتحة أصغر أو يساوي طول الموجة. | 0, 5 0.25 0.25 | وصف شكل ظاهرة الحيود ظاهرة الحيود طبيعة الضوء موجبة | 1 | الفيزياء 2 |
| .. ومعرفة وحدة ودلالة λ و θ ، معرفة واستغلال العلاقة $\theta = \lambda/a$ | 0.5 | $\theta = \frac{\lambda}{a}$ | 2 | |
| معرفة تأثير بعد الفتحة او الحاجز على ظاهرة الحيود -استثمار وثيقة أو شكل للحيود في حالة موجة ضوئية. | 1 | $L = \frac{2D\lambda}{a}$ | 3 | |
| . ومعرفة وحدة ودلالة λ و θ ، معرفة واستغلال العلاقة $\theta = \lambda/a$ | 0.5 | $\lambda=640nm$ | 4 | |
| - معرفة العلاقة $n=c/v$ | 1.5 | $\sin i = n \sin r ; n \sin r' = \sin i'$ $r=25^\circ ; r=35^\circ ; i'=72^\circ ; D=57$ | a.5 | |
| معرفة أن الأوساط الشفافة مبددة للضوء بدرجات مختلفة | 0.5 | ظاهرة تبديد الضوء الأبيض | b.5 | |