

المادة: الفيزياء	جذابة بيذا عوجية	الوحدة 2: الموجات الميكانيكية المتوالية الدورية
القسم: السنة الثانية من سلك البكالوريا	الاستاذ: رشيد جنكل	الجزء الأول: الموجات
الشعبة: علوم تجريبية ، مسلك علوم فيزيائية	الثانوية التأهيلية أيت بها	مدة الإنجاز: 5 ساعات

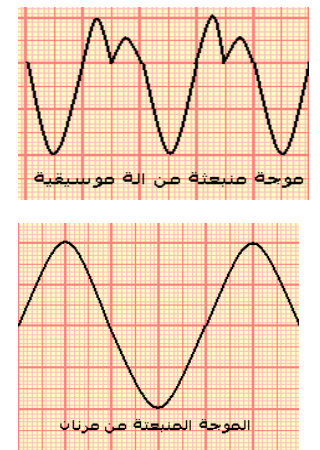
المراجع:

- الإطار المرجعي لمادة الفيزياء والكيمياء 2010 ، شعبة العلوم التجريبية ، مسلك العلوم الفيزيائية
- التوجيهات التربوية العامة والبرامج الخاصة بتدريس مادة الفيزياء والكيمياء بالتعليم الثانوي التأهيلي 2007
- الكتب المدرسية : المسار ، المفيد

الكفايات المستهدفة:

- كفايات تجريبية: اقتراح تجربة لقياس دور موجة صوتية ، اقتراح تجربة لقياس طول الموجة، معرفة حساب الدور باستعمال راسم التذبذب لموجة ميكانيكية ، تحليل تجربة بطريقة علمية
- كفايات مناوالاتية: تعرف وتسمية أدوات التجارب ، احترام احتياطات السلامة عند استعمال الأدوات المخبرية
- كفايات علمية: تعرف الموجة الدورية الجيبية وتعبيرها الرياضي، معرفة خصائص لموجة ، معرفة ظاهرة الحيود ، معرفة ظاهرة التبدد
- كفايات مستعرضة: تحليل واستغلال المنحنيات، استعمال الحاسوب لمعالجة المعطيات

الوسائط التعليمية	الأهداف الأساسية للدرس	المكتسبات القبلية الأساسية	امتدادات وتقاطعات مرتبطة مع مواد أخرى
<ul style="list-style-type: none"> الحاسوب: برنامج محاكاة ، فيديو راسم التذبذب ، ميكروفون ، مرنان ، آلة موسيقية ، مولد للتوتر المنخفض GBF ، مكبر الصوت ، مسطرة مدرجة ، أسلاك الربط وماض ، قرص يحتوي على عارضة سوداء حوض الموجات ، صفيحتان مستطيلتان 	<ul style="list-style-type: none"> تعرف الموجة المتوالية الدورية ودورها . تعرف مفهومي الدورية الزمانية والدورية المكانية لموجة متوالة دورية. تعريف الموجة المتوالية الجيبية والدور والتردد وطول الموجة. معرفة واستغلال العلاقة $\lambda = v \cdot T$. تعرف ظاهرة الحيود وشروط ظهورها استغلال وثائق تجريبية للتعرف على ظاهرة الحيود وإبراز خاصيات الموجة المحيطة تعريف وسط مبدد 	<ul style="list-style-type: none"> مفهوم موجة ميكانيكية متوالية أصناف الموجة : موجة مستعرضة ، موجة طولية العلاقة بين التأخر الزمني ، المسافة وسرعة الانتشار انجاز قياسات بواسطة راسم التذبذب أو حاسوب 	<ul style="list-style-type: none"> الفيزياء والكيمياء: الإشعاعات γ ، نقل معلومة بواسطة الموجات الكهرمغناطيسية الرياضيات: الدوال علوم الحياة والأرض: استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة، المواد المشعة والطاقة النووية الفلسفة: النظرية والتجربة

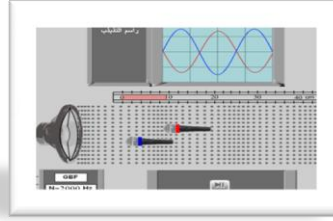
التقويم	المعارف والمهارات	الأنشطة التعليمية التعلمية		الأهداف الخاصة	محاور الدرس
		نشاط المتعلم	نشاط الأستاذ		
<ul style="list-style-type: none"> تقويم تشخيصي : عرف الظاهرة الدورية واعط بعض أمثلة لظواهر دورية من الطبيعة عرف الظاهرة الإهتزازة واعط بعض الأمثلة عرف الموجات الميكانيكية المتوالية الدورية واعط بعض الأمثلة تمارين تطبيقي تقويم تكويني يصعب تتبع الظواهر الإهتزازية بالعين المجردة لكونها سريعة جدا ، اقترح تقنيات تساعدنا على تحديد دورها تمارين توليفي: تقويم تشخيصي: ماذا نقصد بالموجة المستعرضة والموجة الطولية 	<ul style="list-style-type: none"> معرفة مفهوم موجة ميكانيكية متوالية دورية معرفة التعبير الرياضي لموجة دورية جيبية معرفة مميزات التعبير الرياضي للموجة الدورية الجيبية : الطور ، الواسع ، الدور ، معرفة الدورية الزمانية معرفة حساب الدورية الزمانية - الدور - انطلاق من راسم تذبذب واستنتاج التردد 	<p>تحليل:</p> <ol style="list-style-type: none"> الموجة المنبعا من الآلة الموسيقية دورية ونفس الشيء بالنسبة للموجة المنبعا من المرنان لأنها تتكرر بكيفية مماثلة خلال الزمن إذن الموجات الصوتية موجات متوالية دورية لأن التشوه الحاصل لكل نقطة من وسط الانتشار يتغير بشكل دوري الموجة المنبعا من الآلة الموسيقية موجة ميكانيكية متوالية دورية بينما الموجة المنبعا من المرنان موجة متوالية دورية جيبية الدور الزمني T لموجة متوالية دورية هو أصغر مدة زمنية تعود فيها كل نقطة مهتزة الى حالتها الإهتزازية البدئية دور الموجة الصوتية المنبعا من اللة الموسيقية هو: $T = 2 \times 0,5 = 1 \text{ ms}$ دور الموجة المنبعا من المرنان هو $T = 4 \times 0,5 = 2 \text{ ms}$ تردد الموجة المنبعا من المرنان هو $N = \frac{1}{T} = \frac{1}{2 \times 10^{-3}} = 500 \text{ Hz}$ الموجة المتوالية الدورية الجيبية هي موجة يكون المقدار الفيزيائي المقرون بها عبارة عن دالة جيبية 	<p>< نشاط تجريبي 1:</p> <p>نصل مربي ميكروفون بمربي راسم التذبذب، نحدث بواسطة الآلة الموسيقية صوتا أمام الميكروفون نحصل على رسم تذبذبي الممثل في الشكل (أ) ثم نعوض الآلة الموسيقية بمرنان فنحصل بعد النقر عليه ، على رسم تذبذبي الممثل في الشكل (ب)</p>  <p>ش - أ - صورة صنعتها من آلة موسيقية</p> <p>ش - ب - صورة صنعتها من مرنان</p>	<p>تعرف مفهوم الدورية الزمانية والدورية المكانية لموجة متوالية جيبية</p>	<ol style="list-style-type: none"> الموجات الميكانيكية المتوالية الدورية تعريف الدورية الزمانية

استثمار:

- هل الموجات المحصلة عليها دورية
- قارن بين الرسمين التذبذبيين المحصلين.
- عرف الدور الزمني لموجة متوالية دورية.
- علما أن زر الحساسية الأفقية (سرعة الكسح) لراسم التذبذب ضبط على القيمة $0,5 \text{ ms} / \text{div}$ ، أحسب الدور T لكل من الموجتين الصوتيتين واستنتج تردد الموجة الصوتية المنبعا من المرنان
- عرف الموجة المتوالية الدورية الجيبية

◀ تنشيط تجريبي 2:

ننجز التركيب التجريبي المبين في الشكل اسفله



نضع الميكروفونين M_1 و M_2 جنبا إلى جنب ، ونشغل مكبر الصوت، ثم نبقي الميكروفون M_2 ثابتاً ونزيع الميكروفون M_1 ببطيء طول المسطرة المدرجة ، بحيث يكون M_1 و M_2 ومكبر الصوت على نفس الاستقامة

- ❖ استثمار :
- 1. قس أصغر مسافة d_1 بين الميكروفونين M_1 و M_2 نحصل بها على منحنيات على توافق في الطور على شاشة راسم التذبذب
- 2. تسمى المسافة d_1 بطول الموجة λ - الدورية المكانية - للموجة الصوتية ، اقترح تعريفا لطول الموجة
- 3. أبعاد من جديد لميكروفون M_1 بالنسبة للميكروفون M_2 وسجل المسافة d_2 للحصول على توافق في الطور من جديد للمنحنيات ، ثم أحسب النسبة $\frac{d_2}{d_1}$ ، ما تلاحظ
- 4. حدد المسافات d'_1 و d'_2 بين الميكروفونين على التوالي بحيث نحصل على منحنيات على تعاكس في الطور على شاشة راسم التذبذب
- 5. أحسب النسب : $\frac{d'_1}{\lambda}$ ، $\frac{d'_2}{\lambda}$ ، ماذا تلاحظ
- 6. أحسب المدة الزمنية Δt بين النقطتين متشابهتين متتاليتين من أحد المنحنيين المحصل عليها على كاشف التذبذب علما أن الحساسية الأفقية $0,19 \text{ ms/div}$ ، أحسب المقدار $\frac{\Delta t}{T}$ ، ماذا يمثل في نظرك هذا المقدار

◀ تجربة 3:

ننجز قرص يحتوي على عارضة سوداء بواسطة لمحرك ثم نضبطه بواسطة وميض تردد هذا القرص هو : $N = 40 \text{ Hz}$

❖ استثمار :

- 1. صف ما تلاحظ عند ضبط تردد الوميض على القيمة 39 Hz ثم على القيمة 41 Hz ثم فسر كل حالة على حدة
- 2. نضبط تردد الوميض على القيمة $N_e = 40 \text{ Hz}$ ، ما تلاحظ ، فسر ذلك

❖ تحليل:

- 1. أصغر مسافة d_1 بين الميكروفونين M_1 و M_2 نحصل بها على منحنيات على توافق في الطور هي : $d_1 = 17 \text{ cm}$
- 2. تسمى المسافة d_1 بطول الموجة λ أو الدورية المكانية وهي أصغر مسافة بين نقطتين من وسط انتشار تهتزان على توافق في الطور - النقط المتتالية التي لها حركة مماثلة تبعد عن بعضها البعض بنفس المسافة تسمى طول الموجة
- 3. المسافة d_2 للحصول على توافق في الطور من جديد للمنحنيات $d_2 = 34 \text{ cm}$

حساب النسبة : $\frac{d_2}{d_1}$

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{34}{17} = 2 \text{ لدينا}$$

$$d_2 = 2\lambda$$

نلاحظ أن النقط التي تبعد عن بعضها البعض بالمسافة 2λ تهتز على توافق في الطور استنتاج: إذا كانت المسافة بين نقطتين من وسط الانتشار تكتب على الشكل $d = k\lambda$ حيث k عدد صحيح ، فإن النقطتين تهتزان على توافق في الطور

- 4. تحديد المسافات d'_1 و d'_2 بين الميكروفونين M_1 و M_2 نحصل على منحنيات على تعاكس في الطور هي $d'_1 = 9 \text{ cm}$ و $d'_2 = 26 \text{ cm}$
- حساب النسب : $\frac{d'_1}{\lambda}$ و $\frac{d'_2}{\lambda}$

$$\frac{d'_1}{\lambda} = 0,5 \text{ لدينا ومنه } \frac{d'_2}{\lambda} = 1,5$$

$$\frac{d'_1}{\lambda} = 3 \frac{\lambda}{2} \text{ لدينا ومنه } \frac{d'_2}{\lambda} = 1,5$$

نلاحظ أن النقط التي تبعد عن بعضها البعض بالمسافة $3 \frac{\lambda}{2}$ تهتز على تعاكس في الطور استنتاج: إذا كانت المسافة بين نقطتين من وسط الانتشار تكتب على شكل $d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$ فإن النقطتين تهتزان على تعاكس في الطور

- 5. المدة الزمنية Δt بين نقطتين متشابهتين متتاليتين من أحد المنحنيات هي : باستعمال السلم نجد $T = 0,5 \text{ ms}$
 - 6. من خلال التحليل البعدي ، يمثل المقدار $\frac{\lambda}{T}$ سرعة انتشار الموجة
- ت ع $v = \frac{\lambda}{T} = 340 \text{ m.s}^{-1}$ وتمثل سرعة انتشار الموجة الصوتية في الهواء

❖ تحليل:

- 1. إذا كان تردد الوميض N_e أصغر بقليل من تردد N أي $(T_e > T)$ نحصل على حركة ظاهرية بطيئة في نفس منحنى دوران القرص
- تفسير: في هذه الحالة تنتج العارضة بين ومضتين متتاليتين دورة أو عدة دورات كاملة وجزء صغير من دورة فتظهر العارضة تدور وفق المنحنى الموافق لدوران القرص ببطء بتردد ظاهري $N_a = N - N_e$
- إذا كان تردد الوميض N_e أكبر بقليل من تردد N أي $(T_e < T)$ نحصل على حركة ظاهرية بطيئة في عكس منحنى دوران القرص
- تفسير: في هذه الحالة تنتج العارضة بين ومضتين متتاليتين دورة أو أقل من دورات فتظهر العارضة تدور في المنحنى المعاكس لدوران القرص
- 2. إذا كان $N = k N_e$ نحصل على توقف ظاهري للعارضة
- تفسير: في هذه الحالة تكون العارضة $T_e = T$ قد أنهت دورة كاملة أو k دورات بين الوميض الولي والثانية مما يظهر أن العارضة متوقفة : توقف ظاهري

- معرفة الدورية المكانية
- معرفة استغلال المنحنيات والوثائق لحساب الدورية المكانية - طول الموجة.

- تقويم تشخيصي:
- ما دور كل من مكبر الصوت ، الميكروفون و راسم التذبذب في التجربة
- ما طبيعة الموجة المستعرضة
- ما وحدة طول الموجة وما وحدة الدور حدد قيمة كل واحد منهما
- أحسب سرعة الموجة
- تقويم تكويني:
- تمارين توليفي

- معرفة العلاقة التي تعبر عن النقط التي تهتز على توافق في الطور : $d = k\lambda$

- معرفة العلاقة التي تعبر عن النقط التي تهتز على تعاكس في الطور : $d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$

- معرفة العلاقة التي تربط السرعة وطول الموجة $v = \frac{\lambda}{T}$ واستغلالها

- معرفة تقنية لتتبع تردد الموجات ، حركات اهزازية: استعمال الوميض لمعاينة ظاهرة دورية سريعة
- معرفة شروط الحصول على توقف ظاهري

- تقويم تشخيصي:
- أذكر بعض التقنيات لتتبع ظاهرة دورية سريعة
- ما هو الوميض ، اعط مبدأ استعمال الوميض
- تقويم تكويني:
- متى نحصل على توقف ظاهري
- حدد تردد القرص باستعمال الوميض
- تمارين توليفي:

II. ظاهرة الحيود	تعرف خصائص الموجة الواردة والموجة المحيدة	<p>< نشاط تجريبي 4:</p> <p>نضع رأسيًا في حوض الموجات صفيحتين على شكل مستطيل، نغمر الصفيحتين بحيث نحتفظ بفتحة بينهما عرضها a. نحدث على سطح الماء بواسطة هزاز موجة مستقيمة واردة موازية لسطح الصفيحتين.</p> <p>نضيء سطح الماء بالومض المرفق بحوض الموجات بعد ضبط تردد ومضاته على قيمة تساوي تردد الموجة المستقيمة الجيبية نشاهد توقف ظاهري ثم نقيس طول الموجة، نعيد التجربة عدة مرات وفي كل مرة نغير عرض الفتحة a حيث تأخذ هذه الأخيرة قيم مختلفة: $0,5\lambda, \lambda, 2\lambda, 3\lambda$.</p> <p>❖ استثمار:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. صف في كل حالة ما يحدث للموجات عندما نغير الفتحة، في أي حالة تصبح الموجة دائرية بعد عبورها الفتحة 2. تسمى الموجة الدائرية المتولدة بالموجة المحيدة، ما شروط حدوث هذه الظاهرة 3. قارن بين طول الموجة الواردة والموجة المحيدة 	<p>❖ تحليل 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. الحالة 1: $\lambda < a$، نلاحظ عند إضاءة سطح الماء بومض ضبط تردد الومضات التي تظهر توقف الموجات الواردة $N=N_0$، تجاوز الفتحة الصغيرة لتنتشر وراء الصفيحتين وتحتفظ بنفس الشكل -موجة مستقيمة جيبية- أنظر الشكل 2. الحالة 2: $\lambda \geq a$، نلاحظ تولد موجة دائرية عن الموجة المستقيمة الواردة على مستوى الفتحة، فتبدو وكأن موجة دائرية منبعية من منبع وهمي يوجد في الفتحة تسمى هذه الموجة بالموجة المحيدة وتسمى الظاهرة بظاهرة الحيود، أنظر الشكل 2. شروط حدوث هذه الظاهرة يجب أن يكون: $\lambda \geq a$ 3. للموجة الواردة والمحيدة نفس طول الموجة لأنهما ينتشران في نفس الوسط - الماء - ولهما نفس سرعة الانتشار، انظر البرهان 	<p>• معرفة ظاهرة الحيود وشروط بروزها</p> <p>• معرفة خصائص الموجة الواردة والموجة المحيدة: طول الموجة، الدور و التردد، سرعة الانتشار</p>	<p>■ تقويم تشخيصي:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ما دور الومض - متى نحصل على توقف ظاهري - أذكر خصائص الموجة <p>■ تقويم تكويني:</p> <ul style="list-style-type: none"> - عرف ظاهرة الحيود - متى تكون للموجة الواردة والموجة المحيدة نفس الخصائص - تمارين تطبيقية 																														
III. ظاهرة التبدد	تعرف ظاهرة التبدد	<p>< نشاط تجريبي 5:</p> <p>نحدث موجة دائرية في حوض الموجات، نضبط N تردد الموجة الدائرية على قيم مختلفة وفي كل مرة نضيء سطح الماء بومض تردده يساوي تردد الموجة، فنشاهد توقف ظاهريًا لجميع نقط سطح الماء ثم نقيس طول الموجة λ ندون النتائج في الجدول التالي</p> <table border="1" data-bbox="874 815 1262 896"> <tr> <td>N(Hz)</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>λ(m)</td> <td>1</td> <td>0,9</td> <td>0,8</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>V(m/s)</td> <td>20</td> <td>22,5</td> <td>24</td> <td>25</td> </tr> </table> <p>❖ استثمار:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. أعط العلاقة بين v و N و λ 2. اتمم الجدول 3. نعرف الوسط المبدد بكونه وسطًا تتعلق فيه سرعة الانتشار v بترددها، هل الماء وسط مبدد 	N(Hz)	20	25	30	35	λ (m)	1	0,9	0,8	0,7	V(m/s)	20	22,5	24	25	<p>❖ تحليل:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. العلاقة بين سرعة الانتشار وطول الموجة والتردد هي $v = \lambda \times N$ 2. انظر الجدول 3. نلاحظ أن سرعة انتشار الموجة تتغير بتغير التردد إذن الماء وسط مبدد <table border="1" data-bbox="491 766 815 846"> <tr> <td>N(Hz)</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>λ(m)</td> <td>1</td> <td>0,9</td> <td>0,8</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>V(m/s)</td> <td>20</td> <td>22,5</td> <td>24</td> <td>25</td> </tr> </table>	N(Hz)	20	25	30	35	λ (m)	1	0,9	0,8	0,7	V(m/s)	20	22,5	24	25	<p>• معرفة ظاهرة التبدد</p> <p>• معرفة بعض أوساط مبددة: الماء</p> <p>• معرفة وسط غير مبددة: كالهواء بالنسبة لموجة صوتية</p>	<p>• تقويم تشخيصي</p> <ul style="list-style-type: none"> - أعط العلاقة بين السرعة والتردد - اقترح تجربة لأبراز لحسلب التردد وطول الموجة في نفس الوقت <p>• تقويم تكويني</p> <ul style="list-style-type: none"> - ماذا نقصد بوسط مبدد - أذكر بعض اوساط مبددة وأوساط غير مبددة
N(Hz)	20	25	30	35																															
λ (m)	1	0,9	0,8	0,7																															
V(m/s)	20	22,5	24	25																															
N(Hz)	20	25	30	35																															
λ (m)	1	0,9	0,8	0,7																															
V(m/s)	20	22,5	24	25																															

❖ أساليب التقويم الإجمالي:

- تمارين تطبيقية: 7 ص 39، تمرين تطبيقي - انظر ورقة الأنشطة
- تمارين توليفية: 8، 9 ص 40
- سلسلة: سلسلة رقم 1 الدورة الأولى / الموجات الميكانيكية المتوالية، الموجات الميكانيكية المتوالية الدورية/
- فرض منزلي: فرض منزلي رقم 1 الدورة الأولى
- فرض محروس: فرض محروس رقم 1 الدورة الأولى