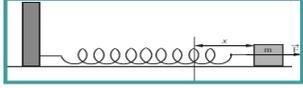


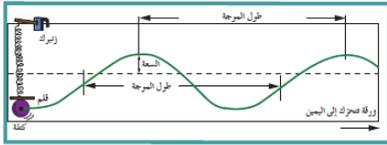
الموجة: هي انتقال الحركة الاهتزازية عبر جزيئات الوسط.
الحركة الدورية: الحركة الاهتزازية التي تكرر نفسها في فترات زمنية متساوية.

الحركة التوافقية البسيطة

هي حركة اهتزازية تتناسب فيها القوة المعيدة (قوة الإرجاع) طردياً مع الإزاحة الحادثة للجسم وتكون دائماً في اتجاه معاكس لها (عند إهمال الاحتكاك).



تمثيل الحركة التوافقية البسيطة بيانياً
(تمثل بمنحني جيبى بسيط)



خصائص الحركة التوافقية البسيطة

1- **السعة A:** هي نصف المسافة التي تفصل بين أبعد نقطتين يصل إليهما الجسم المهتز، أي أكبر إزاحة للجسم عن موضع سكونه (إتزانه).

2- **التردد f:** هو عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة ويقاس بوحدة الهرتز Hz. $(f = \frac{N}{t})$

3- **الزمن الدوري T:** هو زمن دورة كاملة يقاس بحسب النظام الدولي بوحدة الثانية. $T = \frac{t}{N}$ ، $T = \frac{1}{f}$

4- **السرعة الزاوية ω :** وهي مقدار الزاوية التي يمسحها نصف القطر في الثانية الواحدة. (وتقاس بوحدة rad/s)

$$\omega = 2\pi f$$

معادلة الإزاحة في الحركة التوافقية البسيطة

$$y = A \sin(\omega t)$$

1- يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة ونعطي إزاحته بالعلاقة $y = 15 \sin(10t)$ ، حيث تقاس الأبعاد بوحدة (cm) والأزمنة ب (s) والزاوية ب (rad) . إحصب :-

- أ-السعة
- ب-السرعة الزاوية.
- ج-التردد .
- د-الزمن الدوري .

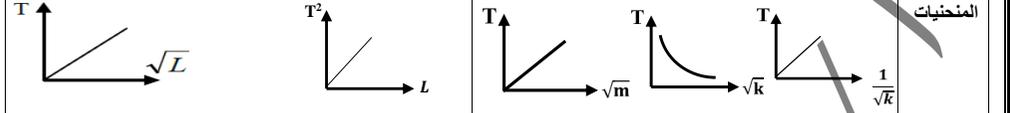
2- يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة ونعطي إزاحته بالعلاقة $y = 5 \sin(10\pi t)$ ، حيث تقاس الأبعاد بوحدة (m) والأزمنة ب (s) والزاوية ب (rad) . إحصب :-

- أ-السعة
- ب-السرعة الزاوية.
- ج-التردد .
- د-الزمن الدوري .

3- علق جسم في نابض وحينما إتزن اكمل 40 إهتزازه خلال (4) ثوان إحصب تردد النابض ؟

القانون
 $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$ ، $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$
 $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ ، $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$

العوامل - كتلة الجسم m - ثابت هوك K
1- طول الخيط 2- عجلة الجاذبية الأرضية في المكان ولا يتوقف على كتلة الثقل المعلق فيه.



1- إحصب الزمن الدوري لبندول بسيط طوله (20) cm .
1- علق جسم كتلته (200) g في نابض ثابت مرونته $(k = 100 \text{ N/m})$ ، وحينما إتزن الجسم سحب ثم ترك ليتحرك حركة توافقية بسيطة إحصب الزمن الدوري لهذه الحركة .

2- بندول بسيط طول خيطه (1) m ، وكتلته كرتة (50) g أ - إحصب الزمن الدوري لحركة البندول .

2- عقلت كتلة غير معلومة بنابض ثابت مرونته 200 (N/m) و تردده 6 (Hz) . إحصب :-
أ - الزمن الدوري للنابض .

ج- الزمن الدوري للبندول إذا وضع على كوكب آخر عجلة جاذبيته خمس أمثال عجلة جاذبية الأرض.

ب- الكتلة المعلقة في النابض .

3- إختبر :- كتلة قدرها (0.2) Kg معلقة في نابض ، إستبدلت هذه الكتلة بكتلة أخرى قدرها (0.8) Kg فإن الزمن الدوري :-
 يقل للنصف يزيد للضعف
 يقل للربع لايتغير

2- إذا زادت الكتلة المعلقة الي المثلين .

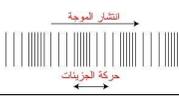
3- إذا قلت الكتلة المعلقة الي ربع ما كانت عليه

4- أكمل : عند زيادة كتلة الجسم المعلق في النابض إلى أربعة أمثال فإن الزمن الدوري

تعليلات البندول
1- الزمن الدوري للبندول البسيط لا يتوقف على كتلة الثقل المعلق فيه ؟
لان الزمن الدوري للبندول البسيط يتناسب طردياً مع الجذر التربيعي لطول خيطه في المكان بسعة اهتزازة صغيرة
2- مركبة الثقل التي تعيد البندول لوضع الإتزان تساوي قيمتها $F = -mgsin\theta$ ؟
لان قوة شد الخيط متعامدة مع إتجاه الحركة ، و(سالبة) لان مركبة القوة دائماً عاكس الإزاحة .
3- تردد بندول بسيط يهتز على سطح الأرض أكبر من تردد نفس البندول عندما يهتز على سطح القمر ؟
لان عجلة الجاذبية على سطح الأرض أكبر منها على سطح القمر وبالتالي يقل الزمن الدوري فيزداد التردد .

بندول البسيط
1- عبارة عن ثقل معلق في نهاية خيط مهمل الوزن وغير قابل للتمدد طوله L ، ويكون طرفه الآخر مثبتاً بنقطة.
2- حركة البندول البسيط هي حركة توافقية بسيطة في غياب أي احتكاك .
3- لا يتأثر الزمن الدوري للبندول بسعة الحركة شرط ألا تزيد زاوية الإهتزاز عن عشر درجات

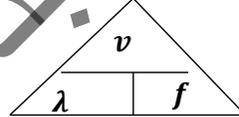
الموجات الكهرومغناطيسية	الموجات الميكانيكية	التعريف
لا تحتاج لوسط مادي تنتشر فيه	تحتاج لوسط مادي تنتشر فيه	طريقة الانتشار
مستعرضة	مستعرضة وطولية	مثال
موجات الضوء - إشارات التلفاز والراديو	موجات الماء - موجات الصوت	

الموجات الطولية	الموجات المستعرضة	٤
موجات تتحرك فيها جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة .	هي موجات تتحرك فيها جزيئات الوسط في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة .	التعريف
تضاغطات وتخلخلات (قمم وقيعان	تتكون من
		مثال
موجات الصوت	موجات الماء	

الطول الموجي : هو المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليتين .
أو هو المسافة بين تضاغطين متتاليتين أو تخلخلين متتالين .

خصائص الحركة الموجية

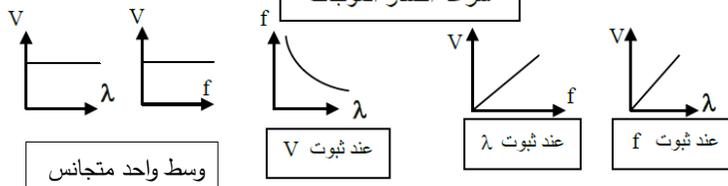
- 1 - تنتشر الموجات في خط مستقيم وفي جميع الاتجاهات .
 - 2 - تنعكس الموجات على السطوح العاكسة محققة قوانين الانعكاس .
 - 3 - تنكسر الموجات عند انتقالها بين وسطين مختلفين محققة قوانين الانكسار .
 - 4 - يحدث للموجات تراكب وتداخل وحيود .
- يمكن تعيين سرعة انتشار الموجة من العلاقة :



$$v = \lambda f = \dots m/s$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \dots m$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \dots Hz$$



- تتوقف سرعة انتشار الموجة على :
- 1 - نوع الوسط
 - 2 - كثافة الوسط
 - 3 - درجة الحرارة.

1- احسب سرعة إنتشار موجة صوتية طولها الموجي m (2) وترددها Hz (170) ؟

2- احسب تردد موجة صوتية طولها الموجي 1 m وسرعتها m/s (340) ؟

3- تنتشر موجة صوتية بسرعة m/s (340) احسب طول موجة صوتية ترددها Hz (20)، وأخرى ترددها Hz (20000).

4- اختر: - إذا كانت سرعة انتشار الموجة الهواء m/s (2) وترددها يساوي Hz (4)، فإن طولها الموجي يساوي:

- 0.5m □ 2m □ 6m □ 8m □

5- تنتشر موجات مائية مستوية طولها الموجي cm (6) بسرعة m/s (12) في حوض الموجات المائية حين تغير عمق الماء في الحوض، أصبح طولها الموجي cm (4).

أ) احسب سرعة الموجات في الجزء الثاني من الحوض . ب) احسب تردد الموجات في كل من جزأي الحوض.

تراكب الموجات

ظاهرة عبور الموجات من نوع واحد بعضها البعض بدون أن يطرأ عليها أي تعديل .

ما هو مبدأ التراكب ؟

عند تلاقي الموجات ذات النوع الواحد ببعض عند نقطة التراكب فإن (الإزاحة الكلية الناتجة تساوي مجموع الإزاحات) لهذه الموجات وبعد عبورها نقطة التراكب تستعيد كل موجة شكلها وتكمل بالاتجاه الذي كانت تسلكه .

بنقطة التراكب

هي النقطة التي تلتقي فيها الموجات ذات النوع الواحد

علل : لا يحدث تراكب بين موجتين أحدهما ميكانيكية والأخرى كهرومغناطيسية؛ وذلك لانهما ليس من نفس النوع التراكب يوضح : كيف يمكن سماع صوت شخص بوضوح بالرغم من تقاطعه مع أصوات أخرى .

التداخل

هو تراكب بين مجموعة من الموجات من نوع واحد ولها نفس التردد.

وجه المقارنة	التداخل البناء في الصوت	التداخل الهدمي في الصوت
التعريف	هو التقوية في شدة الصوت في بعض المواضع نتيجة تراكب حركتين موجيتين متساويتين في التردد والسعة	هو الضعف أو الانعدام في شدة الصوت في بعض المواضع نتيجة تراكب حركتين موجيتين متساويتين في التردد والسعة
السبب	التقاء تضاعف من الموجة الأولى مع تضاعف من الموجة الثانية أو تداخل من الموجة الأولى مع تداخل من الموجة الثانية	التقاء تضاعف من الموجة الأولى مع تضاعف من الموجة الثانية أو تداخل من الموجة الأولى مع تداخل من الموجة الثانية

علل : يعتبر التداخل الهدمي خاصية مفيدة في التقنية ضد الضوضاء؟
بسبب اكتشاف سماعات مائعة للضوضاء يستخدمها الطيارون.

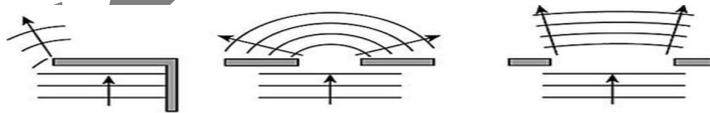
لاحظ

- 1- يحدث التداخل في كل أنواع الموجات بما فيها موجات سطح الماء والموجات الصوتية
- 2 - للحصول على تداخل واضح ومستمر لابد أن تكون الموجات المتداخلة لهانفس السعة .

الحيود

هي ظاهرة انحناء الموجات حول حافة حادة أو عند نفاذها من فتحة صغيرة بالنسبة إلى طولها الموجي

- 2- يزداد انحناء الموجات كلما كان اتساع فتحة الحاجز صغيرة
- 3- عند اصطدام موجات الصوت بحواجز تتناسب أبعادها مع طول الموجه الصوتية



علل : حيود الصوت عندما يقابل حافة صلبة أو فتحة ضيقة ؟
لأنه الفتحة أو الحافة الصلبة كمصدر ثانوي يصدر منه أمواج الصوت .