تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

almanahj.com/ae

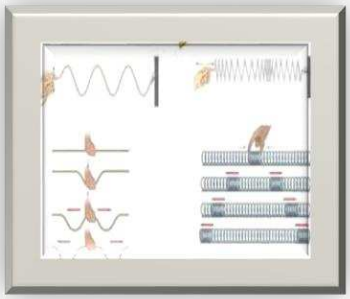
موقع المناهج الإماراتية

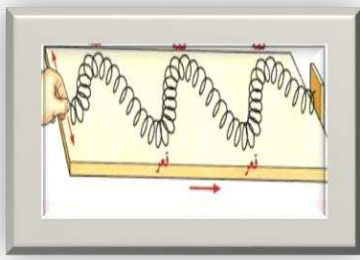
الملف ملخص وأوراق عمل الإهتزازات والموجات
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف العاشر المتقدم ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الثاني

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر المتقدم			
روابط مواد الصف العاشر المتقدم على تلغرام			
التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الثاني	
1	كل مايخص الاختبار التكويني لمادة الفيزياء للصف العاشر يوم الأحد 16/2/2020
2	أسئلة الامتحان الوزاري لنهاية الفصل الثاني من
3	المتجهات
4	أوراق عمل درس الإنعكاس والمرايا
5	أوراق عمل درس الحركة الدورية

فيزياء العاشر متقدم

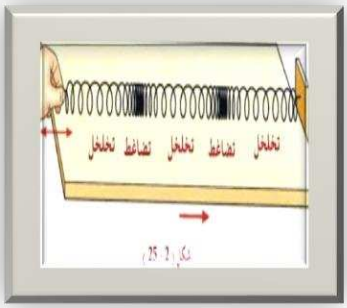




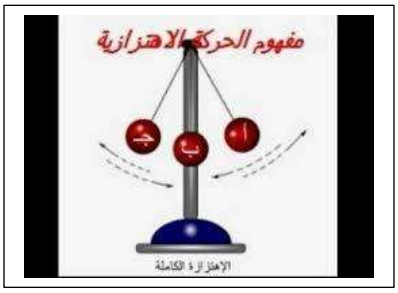
إعداد

الأستاذ/ مجدي عوض

الاهتزازات والموجات



Awad 0506



الحركة الاهتزازية :

هي حركة جسم حول نقطة ثابتة . أي حركة الجسم على جانبي نقطة ثابتة تسمى موضع الاستقرار .

كما يطلق على هذا النوع من الحركات بالحركة الدورية . ذلك لانها تتكرر خلال فترات زمنية متساوية . ويطلق أيضا عليها مسمى الحركة التوافقية البسيطة

تعريف الحركة الدورية :

هى الحركة التى تكرر نفسها فى فترات زمنية متساوية

أمثلة : حركة بندول ساعة – حركة جسم معلق في نابض - حركة أوتار آلة موسيقية

تعريف الحركة التوافقية البسيطة :

هى الحركة التى تحدث عندما تتناسب القوة التى تعيد الجسم إلى موضع الإتزان طرديا مع إزاحة الجسم . مثل حركة البندول البسيط

الكميات المؤثرة في الحركة الاهتزازية (التوافقية البسيطة) :

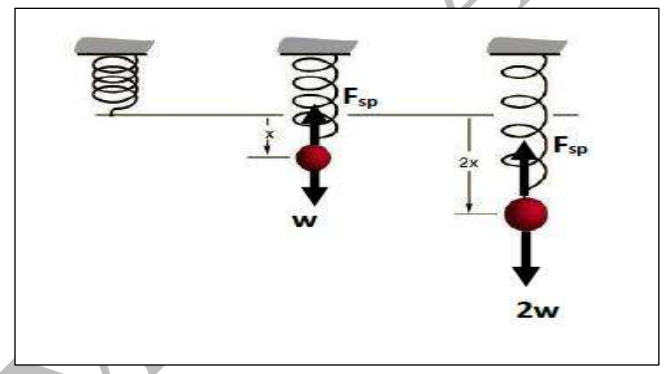
① الزمن الدورى (T) :

هو الزمن المنقضي لعمل اهتزازة كاملة

هو الزمن اللازم لمرور جسم مهتز بنقطة واحدة مرتين متتاليتين وفي نفس الاتجاه

② سعة الاهتزازة (A) :

هى أقصى إزاحة للجسم بعيدا عن موضع سكونها (موضع الاستقرار – الاتزان)



قانون هوك :

نص قانون هوك :

القوة التى يؤثر بها نابض تساوى حاصل ضرب ثابت النابض فى مقدار الاستطالة أو الانضغاط.

الاستطالة :

مقدار الزيادة او النقص في طول الزنبرك ويرمز له بالرمز (ΔX) او الرمز (Δl)

القوة — الاستطالة

$$F = -K\,\Delta X$$

ثابت هوك – ثابت الزنبرك – ثابت المرونة

Mr Awad 0506168599

تفسير وجود الإشارة السالبة :

والاشارة السالبة في القانون تعني أن القوة هي قوة ارجاع النابض إلى وضعة الطبيعي (الأصلي)

طاقة الوضع المرونية المخزونة فى النابض :

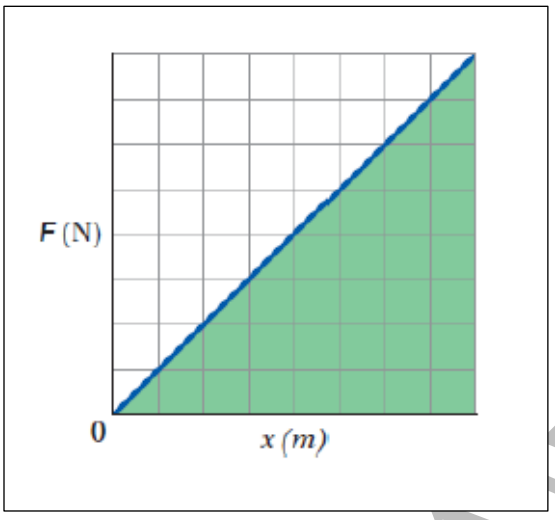
طاقة الوضع المرونية في نابض تساوى نصف حاصل ضرب ثابت النابض (K) في مربع الاستطالة (X^2)

$$PE_{Sp} = \frac{1}{2} KX^2$$

العلاقة البيانية بين القوة المؤثرة فى نابض ومقدار الاستطالة :

كلما زادت القوة المؤثرة على النابض زادت الاستطالة (أي أن العلاقة طردية.)

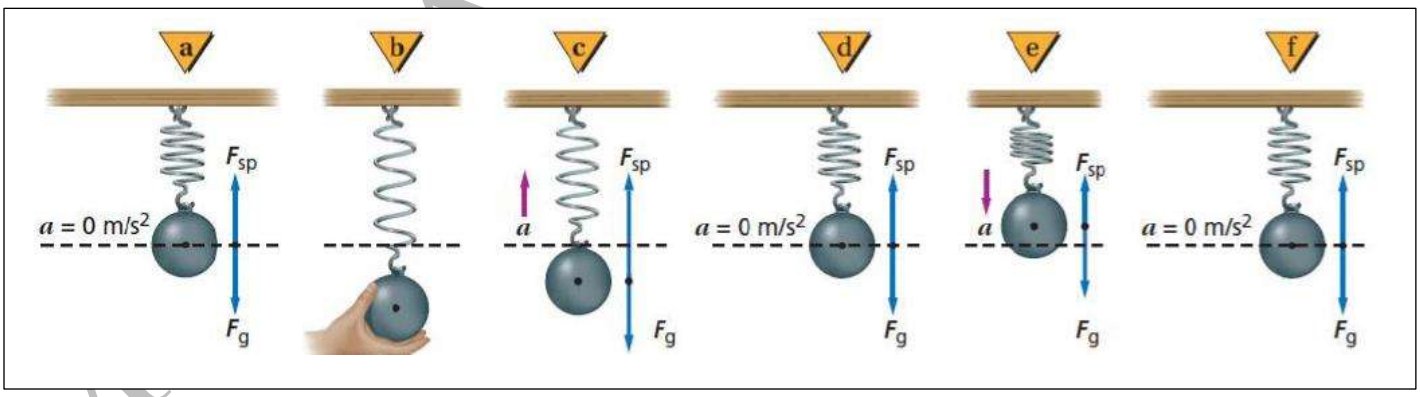
من خلال الرسم يمكن إيجاد ما يلي :



① ثابت النابض (K) يساوي ميل الخط البياني لمنحنى القوة – الاستطالة

② طاقة الوضع المرونية المختزنة في نابض (PE_{Sp}) تساوي مساحة الشكل أسفل المنحنى (القوة – الاستطالة) .

ملاحظات مهمة جدا جدا :



عند سحب الجسم بقوة إلى أسفل فإنه عند لحظة تحرر الجسم تكون :

القوة المحصلة المؤثرة فى الجسم والتسارع أكبر ما يمكن والسرعة المتجه تساوى صفرا

عندما يمر الجسم بنقطة الإتزان تكون:

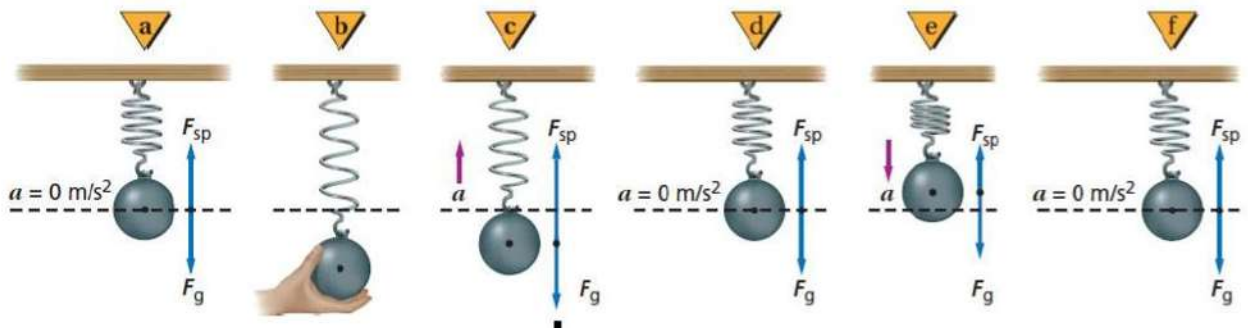
كلا من القوة المحصلة المؤثرة فى الجسم والتسارع يساوى صفرا والسرعة المتجهة أكبر ما يمكن

Mohammad Nawad 0506168599

تطبيقات على طاقة الوضع المرونية (ماصات الصدمات) :

يتم تصميم ماصات الصدمات في السيارات الحديثة بحيث تحتوي على نوابض يكون لها المقدرة على امتصاص الطاقة الحركية قبل التصادم وتحويلها إلى طاقة وضع مرونية مختزنة في الهيكل بعد التصادم فينتج عن ذلك ارتداد السيارة عند الحاجز أو توقفها عن الحركة

س يوضح الشكل المجاور الحركة التوافقية البسيط لجسم معلق في نابض . أدرس الشكل جيدا ثم أكمل الجدول التالي:



1- في أي حالة يكون مقدار التسارع صفرا ؟ ما مقدار السرعة المتجهة في تلك الحالة؟

.....

.....

2- في أي حالة تكون السرعة المتجهة صفرا ؟ كم يكون التسارع في تلك الحالة؟

.....

.....

الحالة	F_{sp}		$F_{المحصلة}$	
	الاتجاه	المقدار	الاتجاه	المقدار
a				
b				
d				
e				
f				

مثال رقم 1 :

احسب ثابت نابض استطال بمقدار (25 cm) عندما علق به جسم كتلته (0.500 Kg) ثم احسب طاقة الوضع المرونية المخزنة في النابض ($g = 9.8\ m/s^2$)

الحلـــــــ

$$F = mg = 0.500 \times 9.80 = 4.90\ N$$

$$K = \frac{F}{\Delta X} = \frac{4.90}{0.250}\ 19.6\ N/m$$

$$PE_{sp} = \frac{1}{2}\ K\ X^2 = \frac{1}{2}\ 19.6 \times 0.25^2 = 0.612\ J$$

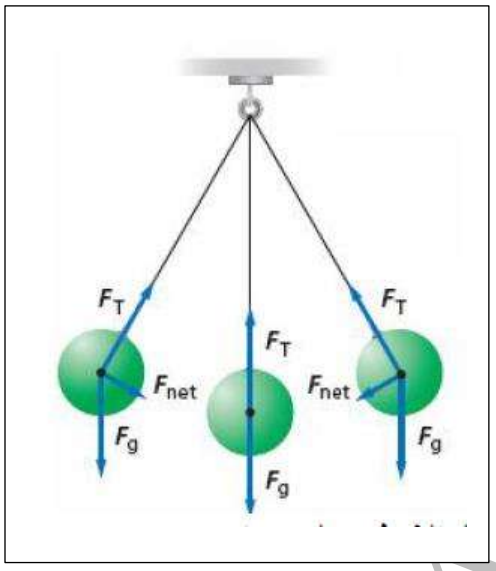
مثال رقم 2 :

إذا كانت طاقة الوضع المرونية المخزنة في النابض (4.39 J) وثابت النابض (135 N / m) احسب مقدار انضغاط النابض ؟

الحلـــــــ

$$PE_{sp} = \frac{1}{2} K X^2$$

$$X = \sqrt{\frac{2 \times 4.39}{135}} = 0.255$$



البندول البسيط

يتكون البندول البسيط من جسم صلب معلق بخيط – عند سحب الجسم الصلب وتركه يتحرك فإنه يتأرجح حول موضع الاستقرار (الاتزان) حركة البندول البسيط حركة توافقية بسيطة (دورية) وذلك لأن قوة الارجاع تتناسب طرديا مع الازاحة عن موضع الاستقرار وذلك في حدود زاوية ميل من ($15^o - 10^o$)

عند الموضعين الأيمن والايسر :

تكون القوة المحصلة والتسارع أكبر ما يمكن وتكون السرعة المتجهة تساوي صفر.

عند موضع الاتزان :

كلا من القوة المحصلة المؤثرة في الجسم والتسارع يساوي صفر والسرعة المتجهة أكبر ما يمكن .

الزمن الدورى للبندول البسيط (T) :

هو الزمن الازم للمرور بنقطة واحدة مرتين متتاليتين في نفس الاتجاه

يمكن حساب الزمن الدوري من القانون التالي :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

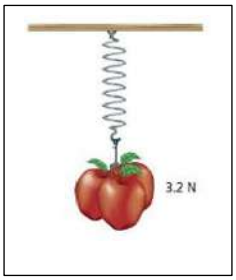
Magdy Awad 0506168599

يعتمد الزمن الدور للبندول البسيط على عاملين هما :

① طول الخيط ② عجلة الجاذبية

كما لا يعتمد على كتلة البندول او سعة الاهتزازة

مسـائل وتدريبات :



① إذا استطال نابض بمقدار (0.12 m) عندما علق أسفله عدد من التفاحات وزنها (3.2 N) كما بالشكل الموضح أدناه .فأحسب

أ) ثابت النابض :

.....

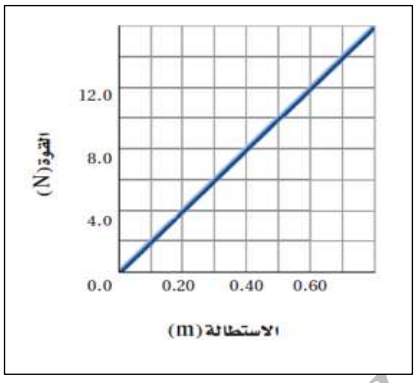
.....

ب) طاقة الوضع المرونية المختزنة في النابض نتيجة لهذه الاستطالة.

.....

.....

② يبين الشكل أدناه العلاقة البيانية بين القوة المؤثرة في نابض ومقدار استطالته .احسب ما يلي:



أ) ثابت النابض

.....

.....

ب) الطاقة المختزنة في النابض عندما يستطيل ويصبح طوله (0.5 m)

.....

.....

جـ) اذا زادت الاستطالة في نابض بمقدار الضعف .فما تأثير ذلك على طاقة الوضع المرونية المختزنة في النابض؟

.....

.....

③ اذا كان ثابت كل نابض من نوابض سيارة وزنها (12000 N) يساوي (25000 N/m) .فكم ينضغط كل نابض اذا وقع عليه ربع وزن السيارة؟

.....

.....

Magdy Awad 0506168599

④ اذا كان الزمن الدوري لبندول طوله (0.75 m) يساوي (1.8 s) على سطح أحد الكواكب، فما مقدار (g) على هذا الكوكب؟

.....

.....

⑤ اذا زادت الاستطالة في نابض بمقدار الضعف .فما تأثير ذلك على ما يلي:

أ) القوة الناتجة في النابض (قوة الارجاع.)

.....

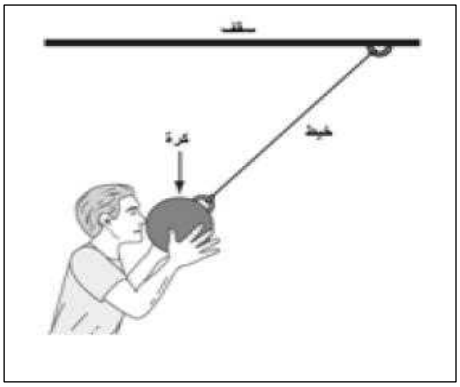
.....

ب) طاقة الوضع المرونية المختزنة في النابض.

.....

.....

مســـــائل وأســـئلة مقالية :

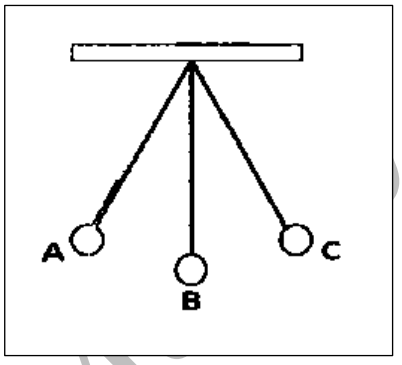


① في الشكل المجاور خيط مربوط بسقف وينتهي بكرة معدنية إذا كان لديك ساعة إيقاف ومسطرة مترية . وضح كيف يمكنك استخدام هذه الأدوات لحساب تسارع الجاذبية الأرضية.

.....

.....

.....



② بندول بسيط يتأرجح جيئة وذهابا كما بالشكل .أجب عن الأسئلة التالية:

أ) ماذا تسمى حركة البندول (التأرجح حول موضع السكون)؟

.....

ب) ارسم على الشكل المجاور القوى المؤثرة في الثقل المعلق عند الوضع(A) مع تحديد مسمى كل قوة.

جـ) مستعينا بالرموز في الشكل المجاور أكمل الفراغات التالية:

1 - تكون السرعة المتجهة أكبر ما يمكن عند الموضع / المواضع- .....

2 - يكون التسارع أكبر ما يمكن عند الموضع المواضع.....، بينما يكون التسارع صفرا عند .....

3 - اذا كانت كتلة الجسم الصلب (3Kg) وطول الخيط 50 cm فاحسب الزمن الدوري للبندول.

Mr. Awad 0506168599

.....

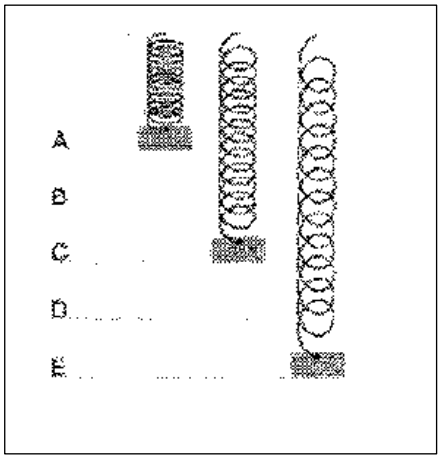
.....

4 - هل تتوقع أن يبقى الزمن الدوري لهذا البنـدول كما هو عليـه عند نقلـه إلى سـطح القمـر حيث تسـارع الجاذبيـة ($1.6\ m/s^2$) علل

.....

.....

③ يمثل الشكل أدناه كتلة معلقة في نهاية نابض، يهتز لأعلى وأسفل ، فاذا علمت أن المسافتين CA و CE تمثلان أكبر مسافة



ينضغطهما أو يستطيلهما النابض .فأجب عن الأسئلة التالية:

أ) حدد النقطة/ النقاط التي يكون فيها للكتلة المعلقة طاقة حركية عظمى- .

.....

.....

ب) حدد النقطة / النقاط التي تكون فيها طاقة الوضع المرونية المختزنة في النابض قيمة عظمى- .

.....

جـ) في أي اتجاه(أعلى/ أسفل)يكون اتجاه قوة الارجاع عندما تكون استطالة النابض أكبر ما يمكن- .

.....

④ يتأرجح طارق وحسن جيئة وذهابا على جسر بالحبال فوق أحد الأنهار ، حيث يربطان حبالهما عند احدى نهايتي الجسر، ثم يسقطان في النهر.فاذا علمت أن طول الحبل. 10m فأجب عن الأسئلة التالية:

أ) احسب الزمن اللازم لطارق حتى يصل لقمة الدورة في الجانب الآخر من الجسر- .

.....

.....

.....

ب) قارن بين الزمن الدوري لحسن وطارق اذا كانت كتلة حسن ضعف كتلة طارق- .

.....

جـ) حدد النقاط التي تكون عندها ما يلي:

(KE) أكبر ما يمكن	(PE)أكبر ما يمكن	(KE) أقل ما يمكن	(PE) أقل ما يمكن

Magdy Awad 0506168599

⑤ كتلة مقدارها 5Kg معلقة بنابض مرن ، والاستطالة الحادثة في النابض قدرها 20 cm احسب كلا من:

أ) ثابت النابض

.....

.....

ب) مقدار طاقة الوضع المرونية المختزنة في النابض والناتجة عن هذه الاستطالة.

.....

.....

⑥ سيارة كتلتها 2000Kg ، تستقر على قمة تل ارتفاعه 6m ، قبل أن تهبط على طريق عديم الاحتكاك في اتجاه حاجز تصادم عند أسفل التل . فاذا احتوى حاجز التصادم على نابض مقدار ثابته يساوي 26670 N/m . مصمم على أن يوقف السيارة بأقل الاضرار .احسب:

أ)المسافة التي ينضغطها النابض عندما تصطدم به السيارة.

.....

.....

ب) المسافة التي ينضغطها النابض اذا هبطت السيارة من قمة تل ارتفاعه ضعفي ارتفاع التل السابق.

.....

.....

جـ) ماذا يحدث بعد أن تتوقف السيارة؟

.....

.....

Magdy Awad 01506168599

أســـــئلة الاختيار من متعدد :

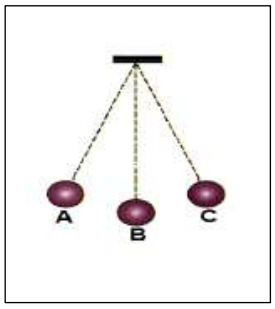
① بندول بسيط طوله 2m وزمنه الدوري T تغير طوله إلي 8m فان زمنه الدوري يتغير إلي

☐ 0.25 T ☐ 0.5 T ☐ 2 T ☐ 4 T

② عند زيادة طول الخيط في بندول بسيط أربع مرات ، فان الزمن الدوري للبندول البسيط:

☐ يزيد مرتين ☐ يزيد أربع مرات ☐ يقل للنصف ☐ يقل للربع

③ يمثل الشكل بندول بسيط يتحرك حركة توافقية بسيطة، اذا كان الزمن اللازم للبندول ليتحرك من النقطة A الى النقطة C 0.2 s ، ما تردد البندول؟



☐ 5 HZ ☐ 2.5 HZ ☐ 0.4 HZ ☐ 10 HZ

④ يمكن تغيير تردد البندول عن طريق:

☐ زيادة الثقل المعلق ☐ زيادة سعة الاهتزازة ☐ تقليل سعة الاهتزازة ☐ زيادة طول الخيط

⑤ في البندول البسيط ، عند زيادة كل من طول البندول والكتلة المعلقة به الى ضعفي ما كانتا عليه ، ماذا يحدث للزمن الدوري للبندول؟

☐ يزداد بمقدار 1.4 - مما كان عليه ☐ يزداد بمقدار ضعفي ما كان عليه-

☐ يزداد بمقدار 0.71 - مما كان عليه ☐ يبقى الزمن الدوري ثابتا

الرنين :

شروط حدوث الرنين :

① تأثير قوة صغيرة في جسم مهتز

② تزويد القوة للجسم المهتز بالطاقة في فترات زمنية متساوية

③ تكون الفترة الزمنية الفاصلة بين تطبيق القوة على الجسم مساوية للزمن الدوري للحركة

نتائج حدوث الرنين :

زيادة سعة اهتزازة الحركة

أمثلة على الرنين :

① تحرير إطارات سيارة مغروزة في الرمال ② القفز المتواتر على منصات السباحة

③ الالات الموسيقية لتضخيم الصوت ④ الساعات لزيادة القة

Magdy Awad 0506168599

خصائص لموجات

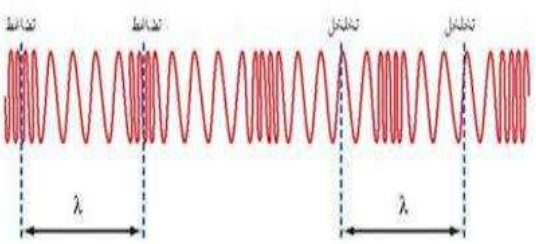
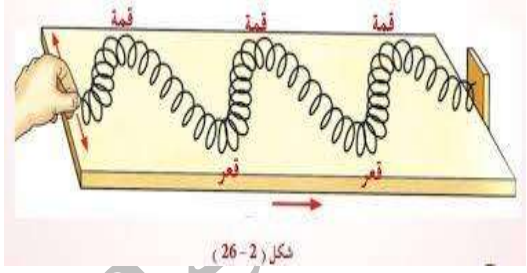
تعريف الموجة :

اضطراب يحمل الطاقة خلال الفراغ أو المادة دون أن تنتقل مادة الوسط (.وتتكون من عدة نبضات موجية)

أنواع الموجات

موجات ميكانيكية　　موجات كهرومغناطيسية

مقارنة بين الموجات الميكانيكية و الموجات الكهرومغناطيسية :

وجه المقارنة	الموجات الميكانيكية	الموجات الكهرومغناطيسية
التعريف	هي موجات ناتجة عن اهتزاز المواد الصلبة أو السائلة	هي موجات ناتجة عن تذبذب مجالين أحدهما كهربي والأخر مغناطيسي
وسط الانتشار	لابد من وجود وسط مادي	لا تحتاج إلى وسط مادي (يمكنها الانتشار في الفراغ)
نوع الموجات	غالبا هي موجات طولية	جميعها موجات مستعرضة
اتجاه الانتشار	يكون اتجاه حركة جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة	يكون اتجاه حركة جزيئات الوسط عمودي على اتجاه حركة الموجة
الطول الموجي	هو المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين	هو المسافة بين قمتين متتاليتي أو قاعين متتاليين
شكل الموجة		
أمثلة على الموجات	الصوت – الموجات المائية – الموجات في النوابض	الضوء – الرادية – الاشعة السينية – اشعة الفا – اشعة جاما – اشعة الميكروويف

سرعة الموجة (ϑ) :

Mr. Awad 0506168599

تتوقف سرعة الموجة على عدة عوامل منها

① المسافة التي تقطعها الموجة ② زمن استمرار الموجة

③ التردد f ④ الطول الموجي λ

$$\vartheta = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

وحدة قياس سرعة الموجة هي m / s

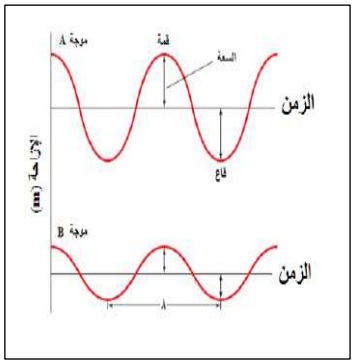
ملاحظـــــات :

① تعتمد سرعة الموجات الميكانيكية على نوع الوسط الذي تنتقل خلاله ولا تعتمد على سعة الموجة

② تؤثر خصائص الوسط مثل (الكثافة – درجة الحرارة) على سرعة الموجة

سعة الموجة (A) :

تعرف سعة الموجة بأنها (أقصى إزاحة للموجة عن موضع الاتزان " الاستقرار ")



العوامل المؤثرة على سعة الموجة :

① تعتمد سعة الموجة على المصدر (أي كيفية توليدها)ولا تعتمد على الوسط (أو سرعة الموجة.)

② تنتقل الموجة ذات السعة الكبيرة **بطاقة أكبر** من التي تنقل بها الموجة ذات السعة القليلة حيث تتناسب طاقة الموجة **طرديا مع مربع السعة**. (إذا زادت سعة الموجة للضعف فإن طاقة الموجة تزداد أربع أمثال)

الطول الموجي (λ) :

هناك اكثر من تعريف للطول الموجي . سوف نستعرض هنا جميع التعريفات الخاصة بالطول الموجي مع الشرح

① هو أقصر مسافة بين أي نقطتين يتكرر نمط الموجه نفسه .

المقصود بنمط الموجه هو (موضع واتجاه النقطتين)

② المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو مركزي تخلخلين متتاليين (الموجات الطولية)

③ المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين (الموجات المستعرضة)

④ المسافة بين نقطتين متتاليتين لهما نفس الطور (يصلح لجميع الموجات)

المقصود بالطور هو (موضع النقطتين واتجاه حركتهما)

الزمن الدوري (T) :

Magdy Awad 01061685599

① هو الزمن اللازم لعمل اهتزازة كاملة (طول موجي كامل)

② هو الزمن اللازم للمرور بنقطة واحدة مرتين متتاليتين في نفس الاتجاه

③ هو الزمن المنقضي بين نقطتين لهما نفس الطور

التردد (f) :

هو عدد الإهتزازات الكاملة التى يعملها الجسم المهتز فى الثانية الواحدة ويقاس بالهيرتز (Hz/S)

$$f = \frac{\text{عدد الاهتزازات}}{\text{الزمن الكلي}}$$

العوامل المؤثرة على التردد :

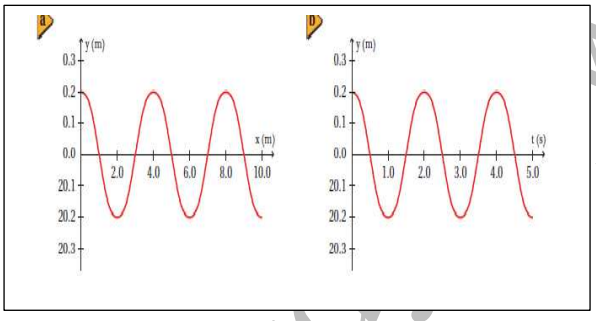
يعتمد التردد على **المصدر فقط** ولا يعتمد على الوسط الذي تنتقل خلاله (أو سرعة الموجة.)

العلاقة بين التردد والزمن الدوري :

$$f = \frac{1}{T}$$

العلاقة بين الطول الموجي والتردد و السرعة :

$$f = \frac{\vartheta}{\lambda}$$



تمثيل الموجات :

يمكن تمثيل الموجات بيانيا من خلال منحنى (الازاحة -الموقع) أو (الازاحة – الزمن)كما هو موضح بالشكل

صدى الصوت :

هو ارتداد الصوت نتيجة لاصطدامه بحاجز

خصائص صدى الصوت :

① الزمن اللازم لسماع صدى الصوت هو ضعف الزمن اللازم لقطع الصوت المسافة من المصدر إلى الحاجز

② المسافة المحسوبة عن طري صدى الصوت هي ضعف المسافة بين المصدر والحاجز

استخدامات صدى الصوت :

Magdi Wad 0506168599

① قياس بعض الأبعاد في المناطق الشاسعة لتحديد موضع حاجز

② قياس الأعماق في الآبار والبحيرات والمحيطات

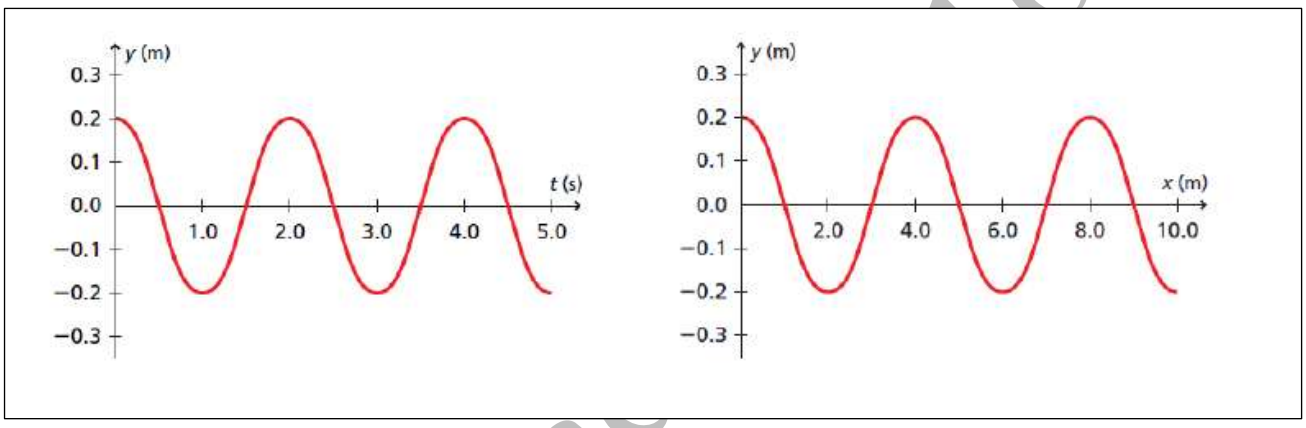
ملاحظات مهمة جدا جدا

① تقدر سرعة الصوت عند درجة حرارة (20 C) بـ (343 m / s)

② تزداد سرعة الصوة بمقدار (0.6 m / s) عن كل درجة حرارة تزيد عن (20 ° C)

مسائل على الموجات :

① فى الشكلين التاليين تم تمثيل نفس الموجة بالعلاقة البيانية (الإزاحة– الموقع)، كما تم تمثيلها بالعلاقة البيانية بين (الإزاحة– الزمن .)أوجد ما يلي:



أ) الطول الموجي : .....

ب) الزمن الدوري : .....

جـ) سعة الموجة : .....

د) تردد الموجة : .....

هـ) سرعة الموجة : .....

و) عدد الموجات في الشكل : .....

② أطلق خالد صوتا عاليا فى اتجاه جبل يبعد(465 m) وسمع صدى الصوت بعد زمن (2.75 s) أوجد

أ) سرعة الصوت فى الهواء.

ب) تردد موجة الصوت إذا كان طولها الموجى (0.750 m)

جـ) الزمن الدورى للموجة.

د) اذا دخلت موجات الصوت في ماء البحيرة القريبة من الجبل . فكم يكون التردد والزمن الدوري داخل الماء؟

.....

.....

Magdy Awad 01068599

.....

.....

.....

③ تتولد خمس نبضات فى خزان ماء كل (0.100s) احسب سرعة انتشار الموجة إذا كان طولها (1.2 cm)

.....

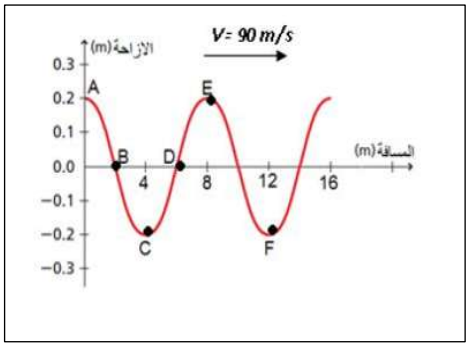
.....

④ صنف الخصائص التالية بحسب اعتمادها على الوسط أو المصدر أو الأثنان معا

السرعة – الطول الموجي -الزمن الدوري -التردد - السعة

خصائص تعتمد على الوسط	
خصائص تعتمد على المصدر	

⑤ الشكل المجاور يمثل موجة تتحرك بسرعة . 90 m/s أوجد ما يلي :



1 - سعة الموجة :

.....

2 - الطول الموجي :

.....

3 - تردد الموجة :

.....

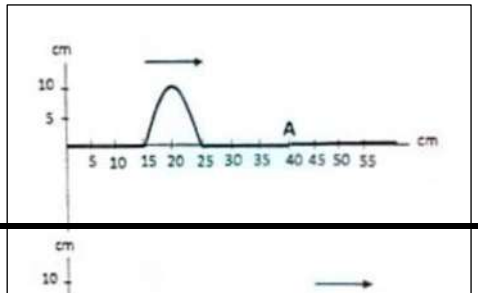
4 - الزمن الدوري : .....

5 - نقطتان متفقتان في الطور : .....

6 - عدد الموجات في الشكل : .....

⑥ يمثل الجزء a من الشكل المجاور نبضة موجية تنتقل في نابض بسرعة 1m/s الى نابض آخر يتصل به عند النقطة A ، ويمثل الجزء b النبضتين في النابضين بعد فترة زمنية،(اعتبر المسافة التي قطعتها النبضة المنعكسة AN والتي قطعتها النبضة النافذة(. AM)

أجب عن الأسئلة التالية:



Magdy Awad 0506168599

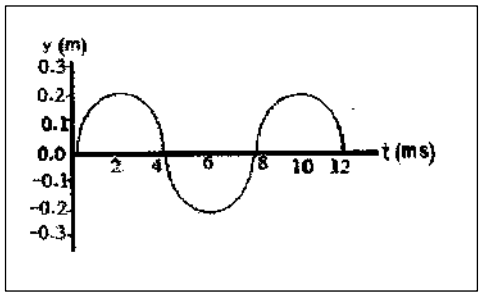
أ) ما سرعة النبضة المنعكسة؟

.....

ب) احسب سرعة النبضة النافذة.

.....

⑦ الموجة التي تظهر في الشكل أدناه قطعت مسافة 80m في زمن قدره 0.21s ، أجب عن الأسئلة التالية:



أ) أوجد سرعة الموجة :

.....

ب) ما مقدار طول الموجة؟

.....

جـ) ما مقدار سعة الموجة؟

.....

⑧ إذا وقفت عند طرف وادي وصرخت وسمعت الصدي بعد مرور . 0.80s فما عرض هذا الوادي إذا كانت سرعة الصوت في الهواءعند درجة حرارة 20c هي343m/s

.....

.....

⑨ وقف شخص على بعد d من جرف صخري ، فاذا كانت درجة الحرارة C°15 ، وصفق الشخص بيديه فسمع صدى الصوت بعد 2s ، فما بعد الجرف الصخري؟

.....

.....

⑩ يجلس مشجع في مباراة كرة القدم علي بعد 152m من حارس المرمي في يوم دافيء درجة حراراتة . 30C فاحسب:

أ) سرعة الصوت في الهواء عند درجة (30 C)

.....

ب) الزمن الذي يحتاج إلية المشجع ليسمع صوت ضرب الكرة بعد مشاهدته لضرب الحارس لها

Magdy Awad 0506168599

.....

⑪ موجة صوتية ترددها 1000HZ تخترق الهواء ولا تلبث أن تصدم سطح بحيرة وتتخلل الماء ما هو طول الموجة وترددها في الماء بفرض إن سرعة الصوت في الماء هي1500m/s

.....

.....

أسئلة الاختيار من متعدد :

① احدى العوامل التالية تؤثر في الطاقة المنقولة بواسطة الموجة الميكانيكية:

☐الطول الموجي ☐التردد ☐ج سرعة الموجة ☐سعة الموجة

② أي من الخصائص التالية لا يعتمد مقدارها على نوع الوسط الذي تنتشر فيه الموجة:

☐ الطول الموجي والتردد ☐ التردد والزمن الدوري

☐ سرعة الموجة والطول الموجي ☐ سعة الموجة والطول الموجي

③ تعد الموجات التالية أمثلة على الموجات الميكانيكية ما عدا:

☐موجات الماء ☐موجات الصوت ☐ موجات الحبل ☐موجات الضوء

④ كميتان تصفان الموجة وحاصل ضربهما يساوي الواحد الصحيح ، أي مما يلي تمثل هاتان الكميتان:

☐السرعة والسعة ☐الطول الموجي والتردد ☐الطول الموجي والسعة ☐التردد والزمن الدوري

Magdy Awad 0506168599

سلوك الموجات

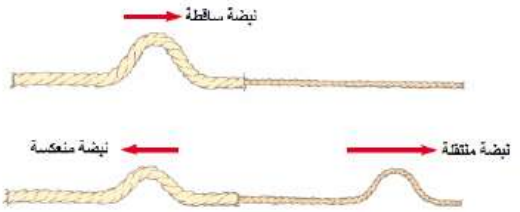
عندما تصل موجة إلى الحد الفاصل بين وسطين مختلفين في الكثافة فإنها :

① ينعكس جزء منها يرتد في نفس الوسط (ويسمى ذلك بانعكاس الموجات)

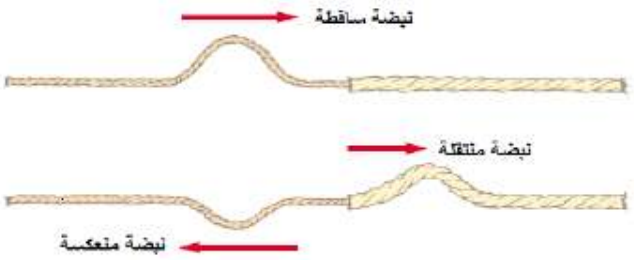
② تعبر بعض الموجات الحد الفاصل بين الوسطين منحرفة عن مسارها المستقيم (ويسمى ذلك بانكسار الموجات)

أنواع انعكاس الموجات في الاجسام حرة الحركة :

عندما تتحرك نبضة من (الخيط) الأكثر سمكا (الأكبر كثافة) إلى الخيط الأقل سمكا (الأقل كثافة)
فإن جزء من النبضة ينعكس(معتدلا)
والجزء الآخر ينتقل فى الخيط الأقل سمكا(معتدلا)



عندما تتحرك نبضة من (الخيط) الأقل سمكا (الأقل كثافة) إلى الخيط الأكثر سمكا (الأكبر كثافة)
فإن جزء من النبضة ينعكس(مقلوبا)
والجزء الآخر ينتقل فى الخيط الأكثر سمكا(معتدلا)



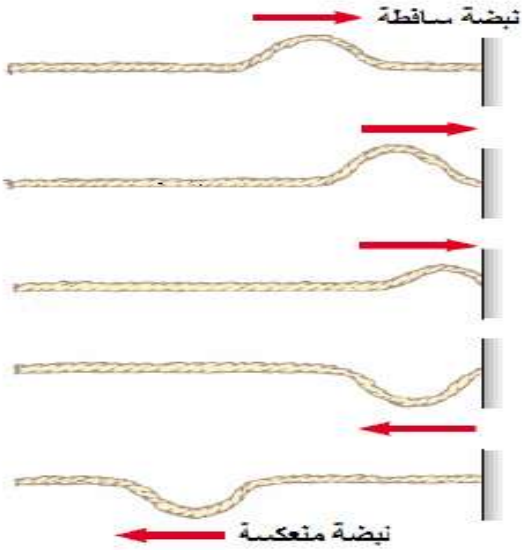
من الرسمين السابقين يتضح لنا أن النبضة الساقطة عند وصولها إلى الحد الفاصل بين وسطين تنقسم إلى جزئين

① نبضة منعكسة ② نبضة منتقلة

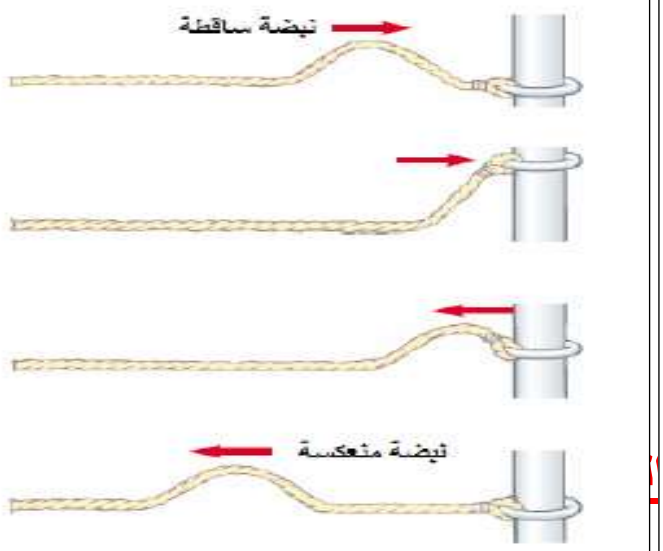
نلاحظ أن شكل النبضة المنتقلة هو نفس شكل النبضة الساقطة دائما . بينما شكل النبضة المنعكسة يتوقف على اختلاف كثافة الوسط

أنواع انعكاس الموجات في الاجسام المقيد أحد طرفيها :

عندما تتحرك نبضة باتجاه حائط صلب مصقول تنعكس النبضة وتكون النبضة المنعكسة مقلوبة ومساوية تقريبا لسعة النبضة الساقطة.



عندما يكون النابض متصلا بحلقة حرة الحركة حول قضيب.تكون النبضة المنعكسة معتدلة وتكون مساوية تقريبا لسعة الموجة الساقطة.

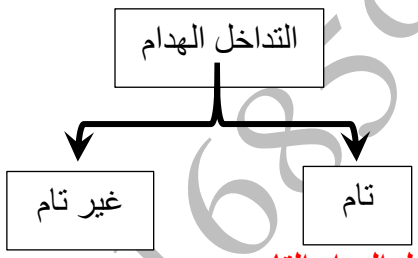


الإزاحة الحادثة فى وسط والناتجة عن نبضتين أو أكثر تساوى المجموع الجبرى للإزاحات الناتجة عن كل موجة على حدة

ثانيا : تداخل الموجات :

هو الأثر الناتج عن تراكب موجتين أو أكثر في نفس الوسط وفي نفس الوقت.

أنواع التداخل



أولا : التداخل الهدام التام :

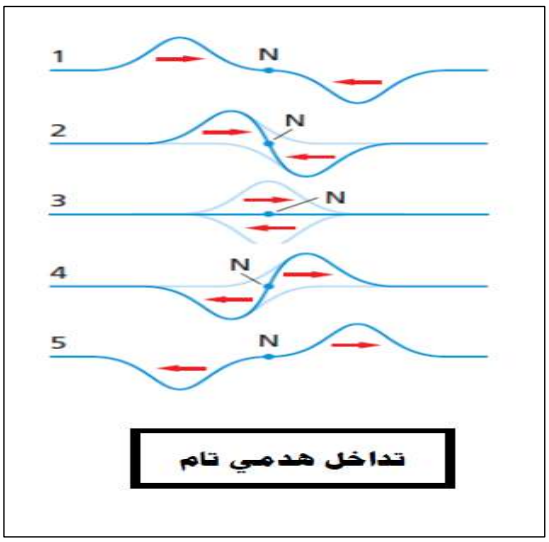
شرط حدوثه : يحدث عندما تكون سعة الموجتين متساويتين ويكون مقدار الازاحة أو سعة الموجة الناتجة تساوي صفرا .وتتكون عندها نقاط تسمى العقد. N

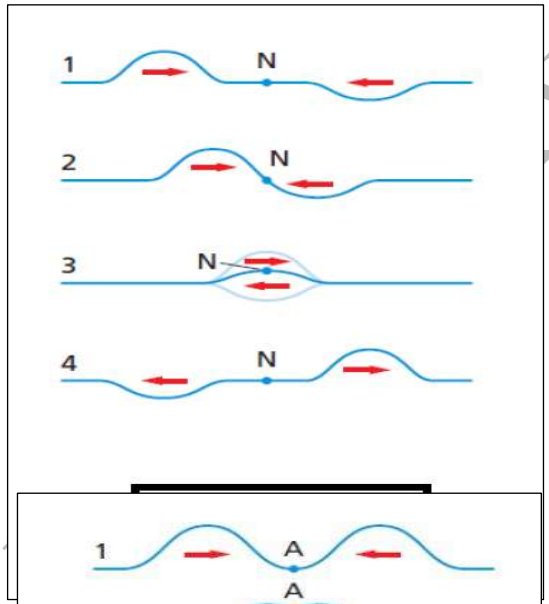
العقدة: N هى النقطة التى عندها تكون سعة الموجة الناتجة من تراكب موجتين = صفر، وهي نقاط لا تتحرك مطلقا

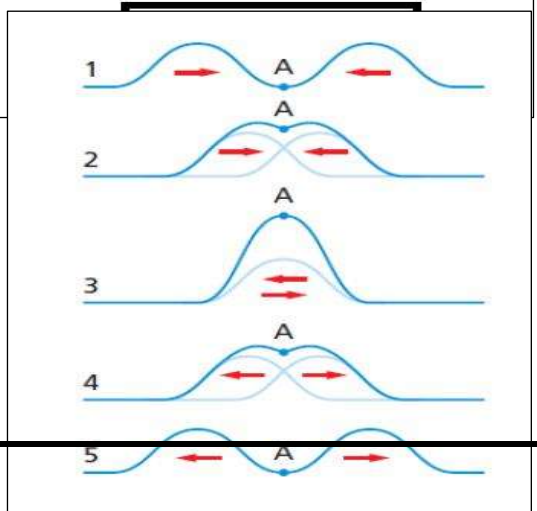
ثانيا : التداخل الهدام غير التام :

شرط حدوثه : يحدث عندما تكون سعة الموجتين غير متساويتين

التداخل البناء







ثالثا : التداخل البناء :

شرط حدوثه :

① ينتج من تراكب موجتين أو أكثر

② أن تكون ازاحات الموجات في الاتجاه نفسه

Nawad 0506168599

③ أن تلتقي قمة الموجة الأولى مع قمة الموجة الثانية أو قاع الموجة الأولى مع قاع الموجة الثانية

نتائج حدوث التداخل البناء :

① تكون سعة النبضة الناتجة أكبر من سعة أي من النبضتين

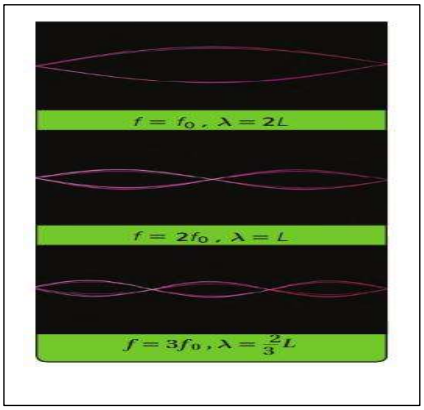
② ينتج عن تلاقي النبضتين نقطة (تسمى البطون A)

ملاحظـــة :

بعد حدوث عملية التداخل تستعيد النبضات شكلها وحجمها الأصلي وتواصل حركتها

الموجة المستقرة :

هي الموجة التي تبدو ساكنة . وهي عبارة عن تداخل موجتين تتحركان في اتجاهين متعاكسين



شرط حدوث الموجة المستقرة :

① تساوي الزمن الدوري مع زمن حدوث موجة أو اهتزازة كاملة ذهابا وإيابا

② تردد الموجة المنعكسة وسعتها تساوي تردد وسعة الموجة الساقطة

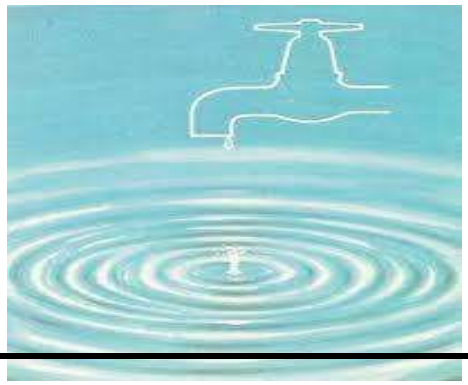
③ تكون عقد وبطون

④ عند مضاعفة تردد الاهتزاز تزداد العقد والبطون

أنواع الموجات حسب طريقة انتشارها

الموجات في بعد واحد	الموجات في بعدين	الموجات في ثلاثة أبعاد
مثل الموجات التي تنتشر في حبل أو سلسلة معدنية	مثل الموجات التي تنتشر على سطح الماء	مثل الموجات التي تنتشر في الفراغ الصوت – الضوء

الموجات في بعدين :



ذكرنا مثال لانتشار الموجات في بعدين . كما يحدث على سطح الماء فعند حدوث اضراب ما على سطح الماء عن طريق سقوط حجر

Mag Awad 0506168599

تتكون مجموعة من الدوائر كما هو مبين بالشكل المجاور تنتشر في اتجاهي المحورين (x و y) وهي عبارة عن قمم وقيعان .

يمكن رسم الموجات في بعدين عن طريق رسم دوائر تمثل القمم والمسافة المحصورة بين دائرتين لهما نفس المركز تعتبر قيعان .

الدائرة المرسومة لتمثيل الموجة في بعدين تسمى مقدمة الموجة أو (صدر الموجة)

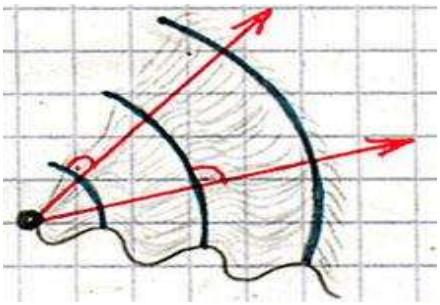
أشكال الموجات

موجات دائرية

مثل الموجات الناتجة عن سقوط حجر في الماء وهي عبارة عن دوائر متحدة المركز

موجات مستوية

مثل الموجات الناتجة عن لمس سطح الماء بحافة مسطرة وهي عبارة عن خطوط مستقيمة متوازية



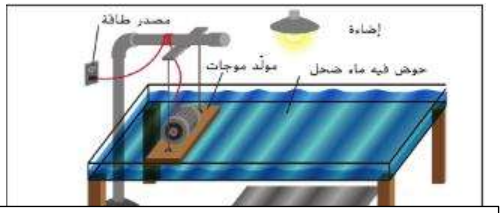
ملاحظــات مهمة جدا :

① المسافة بين صدور الموجات في بعدين تبين الطول الموجي لهذه الموجات ولا تبين سعتها

② يمكن تمثيل اتجاه انتشار الموجة بواسطة شعاع متعامد مع صدور الموجات (زاوية قائمة.)

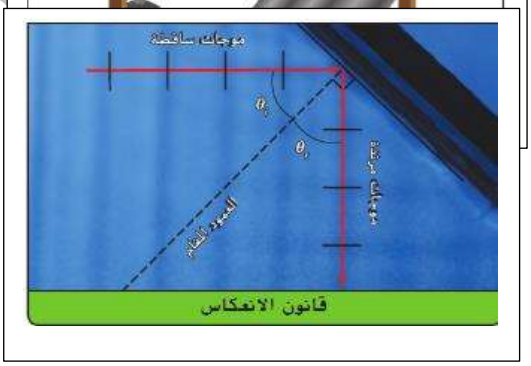
حوض التموجات :

في الرسم المجاور يظهر مكونات حوض التموجات الذي يستخدم في إظهار خصائص الموجات



انعكاس الموجات في بعدين :

عند سقوط موجات على سطح عاكس فإنها تنعكس باتجاه محدد تبعا لقانون الانعكاس



قانون الانعكاس :

زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

مصطلحات مهمة :

أ) زاوية السقوط : هى الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس .

ب) زاوية الإنعكاس : هى الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس

جـ) العمود المقام :الخط المتعامد مع الحاجز عند نقطة السقوط.

انكسار الموجات فى بعدين :

عندما تنتقل الموجات بين وسطين مختلفين فانها تنكسر عند السطح الفاصل.

الانكسار:التغير في اتجاه انتشار الموجات عند الحد الفاصل بين وسطين مختلفين.

Magdy Awad 0506168599