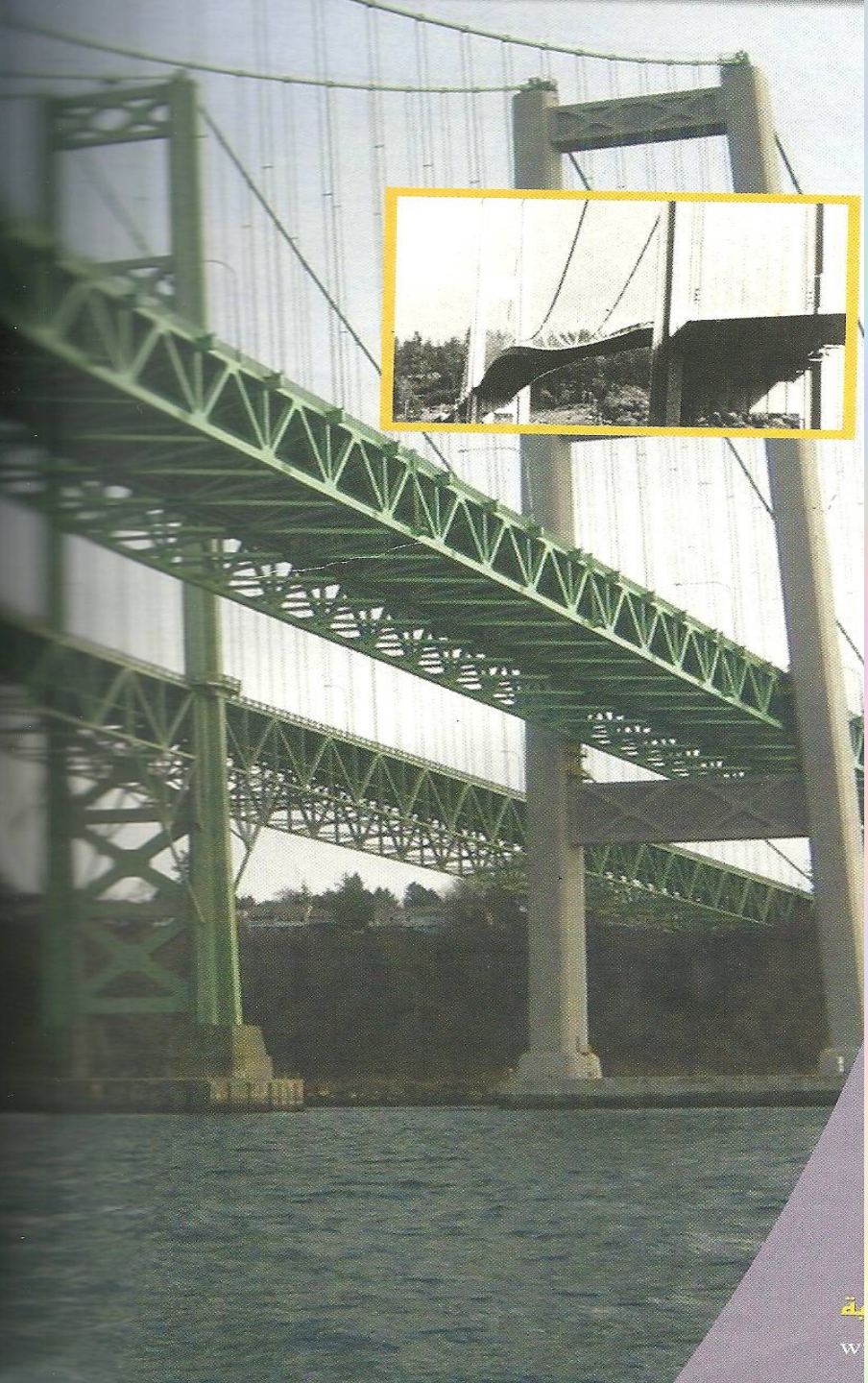
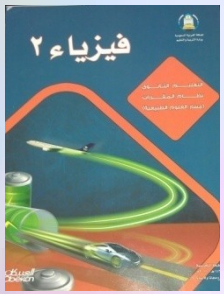
تم تحميل ملف المادة من مكتبة طلابنا
زورونا على الموقع

www.tlabna.net

مكتبه طلابنا تقدم لكم كل مايحتاج المعلم والمعلمه والطلبه , الطبعات الجديده للكتب والحلول ونماذج الاختبارات والتحاضير وشروحات الدروس بصيغة الورد والبي دي اف وكذلك عروض البوربوينت.

tlabna
www.tlabna.net





فيزيـــــــاء 2

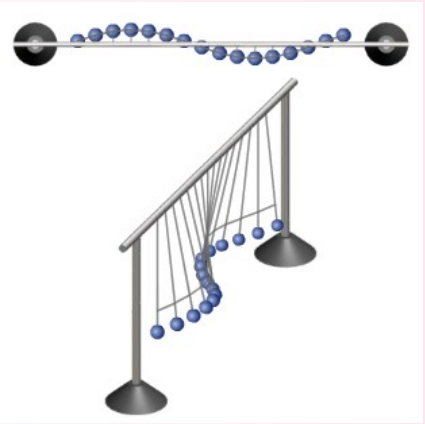
الصف الثاني ثانوي

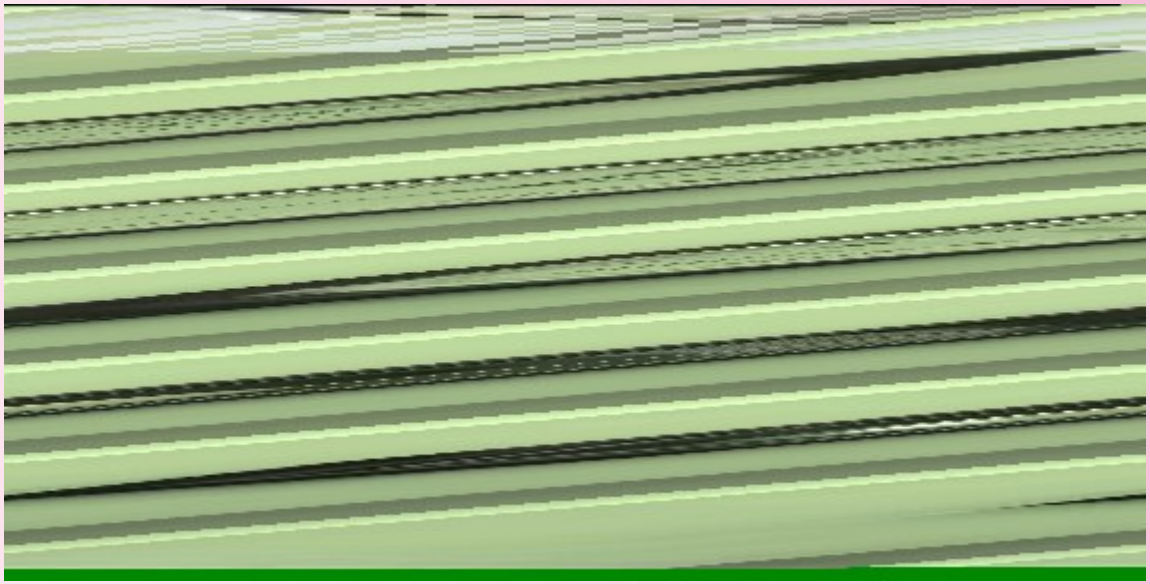
الفصل السابع

الاهتزازات والموجات

إعداد مشرفة العلوم

منـــــال عـــــون



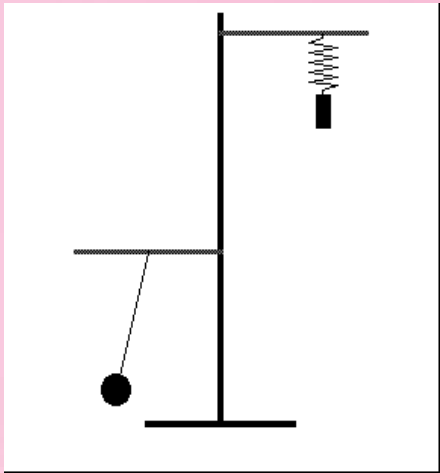


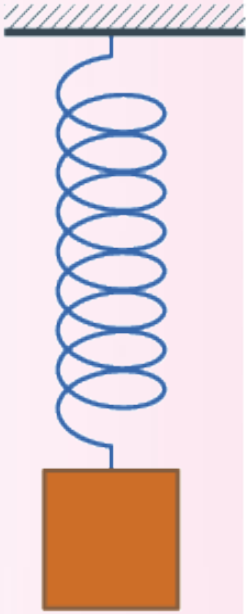
ما الصفة المشتركة بين حركة الأجسام في المقطع السابق ؟

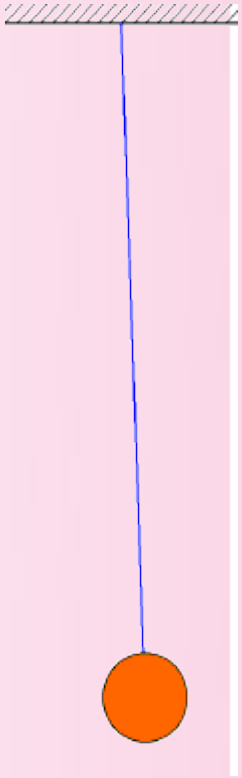
حركة هذه الأجسام اهتزازية (أو دورية أو ترددية أو تذبذبية أو توافقيّة ، جميع هذه المصطلحات متكافئة تماما) لأن حركتها تتكرر بشكل منتظم خلال أزمنة متساوية .

إذا :

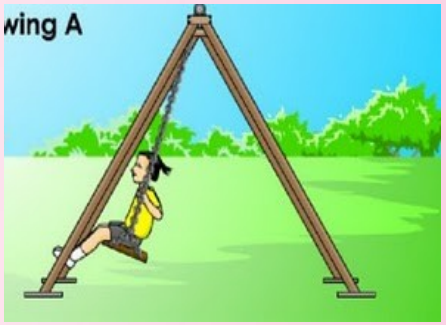
الحركة الاهتزازية : هي أي حركة تتكرر في دورة منتظمة خلال أزمنة متساوية .







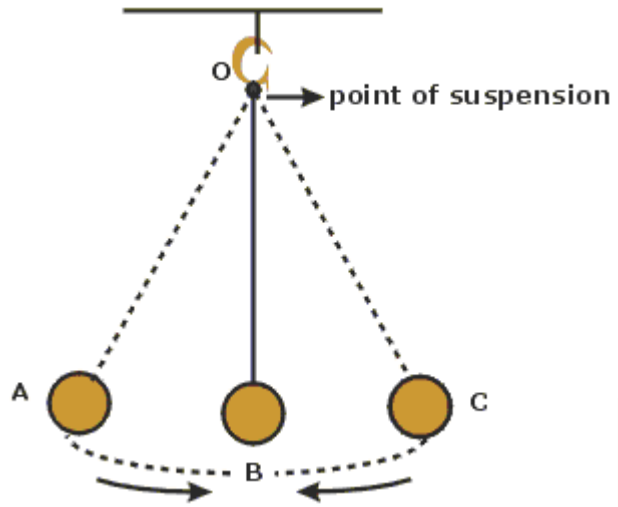
البندول في الساعة

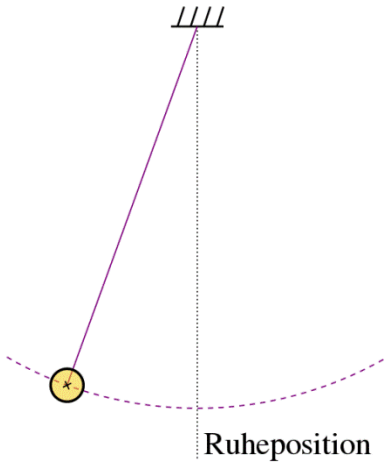


fppt.com

الحركة التوافقية البسيطة

هي حركة تتناسب فيها إزاحة الجسم عن موضع اتزانه طرديا مع قوة الإرجاع المؤثرة عليه.





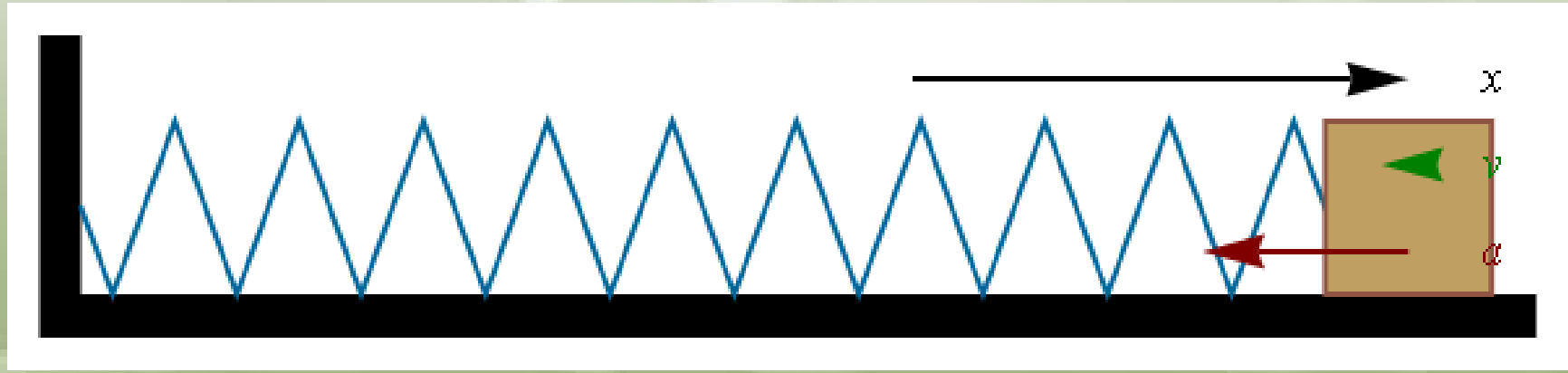
صفات الحركة التوافقية

1-الزمن الدوري (T) :

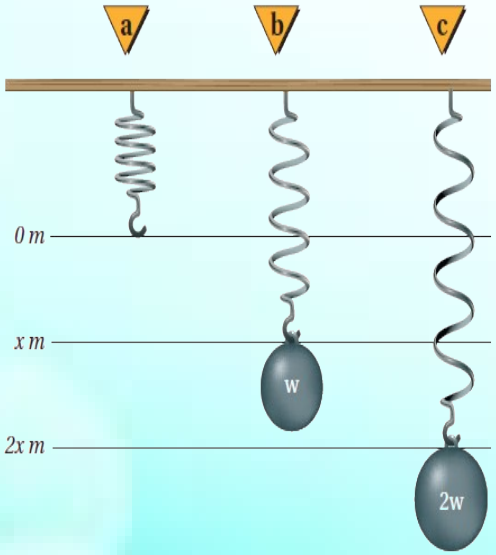
هو الزمن الذي يحتاج إليه الجسم ليكمل دورة كاملة من الحركة ذهابا وايابا .

2- سعة الاهتزاة(A):

هي أقصى مسافة يتحركها الجسم مبتعدا عن موضع الاتزان .



الكتلـة المعلقة بنابـض



نص قانون هوك:

((أن القوة التي يؤثر بها نابض تتناسب طرديا مع مقدار استطالته))

$$F = - K X$$

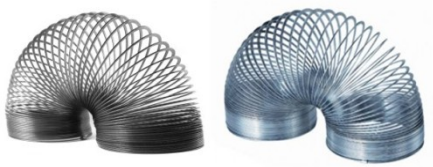
K ثابت النابض

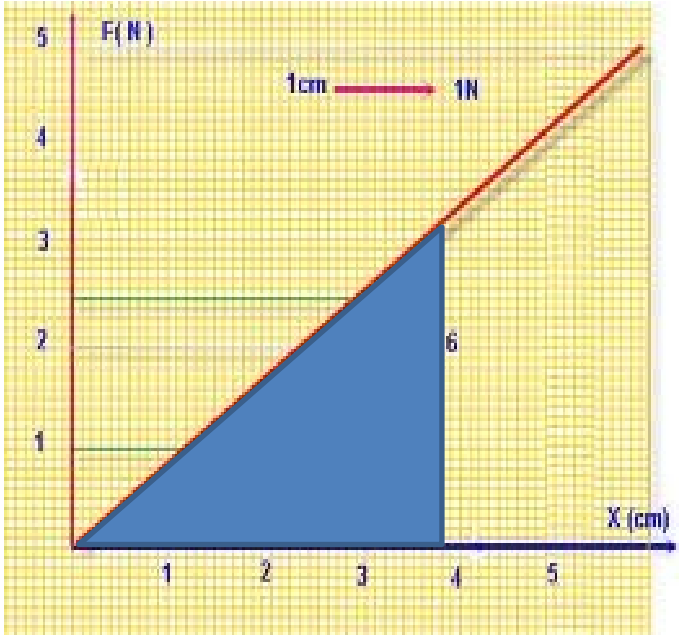
X ثابت النابض

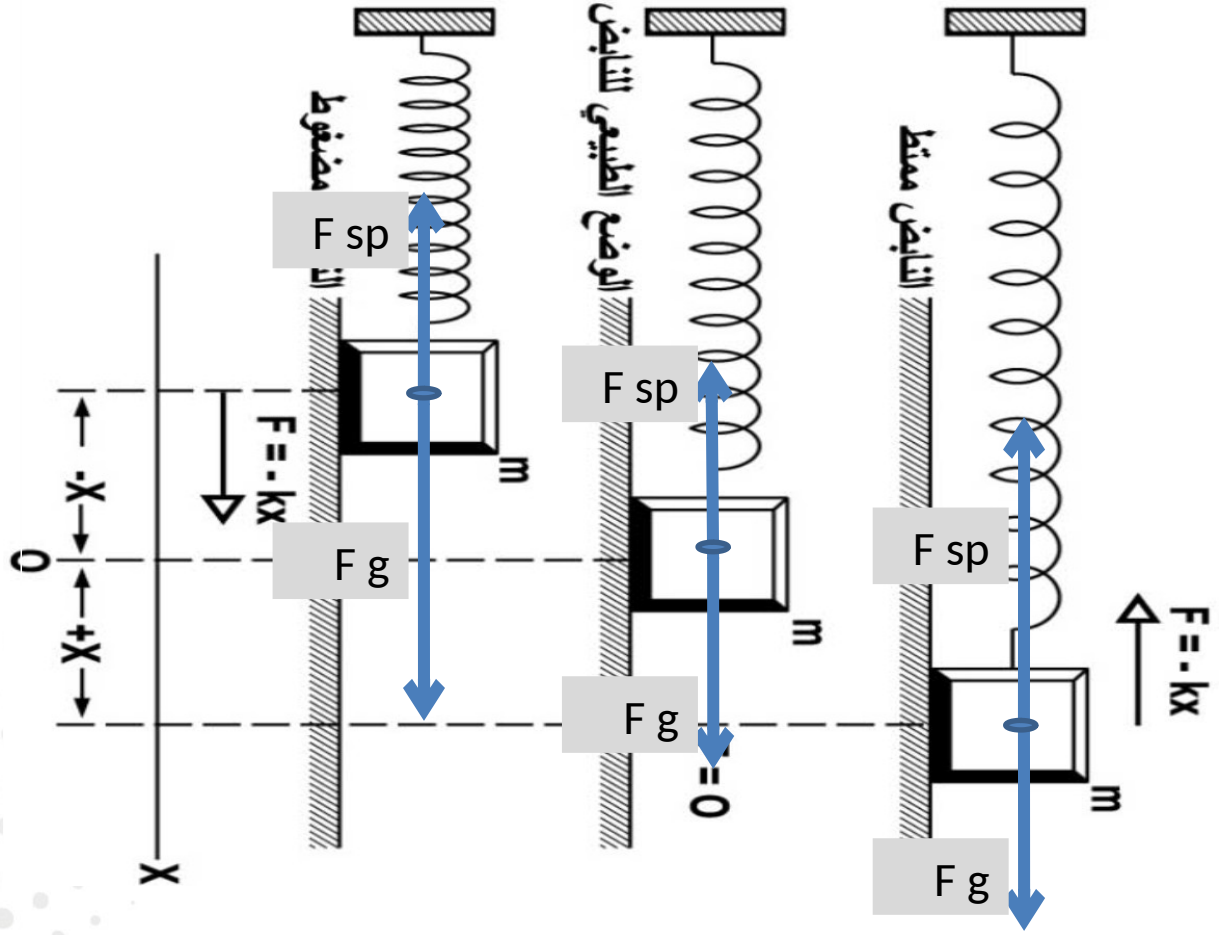
ما هي وحدة قياس K؟

طاقة الوضع المرونية في نابض

$$P E_{sp} = 1/2 K X^2$$



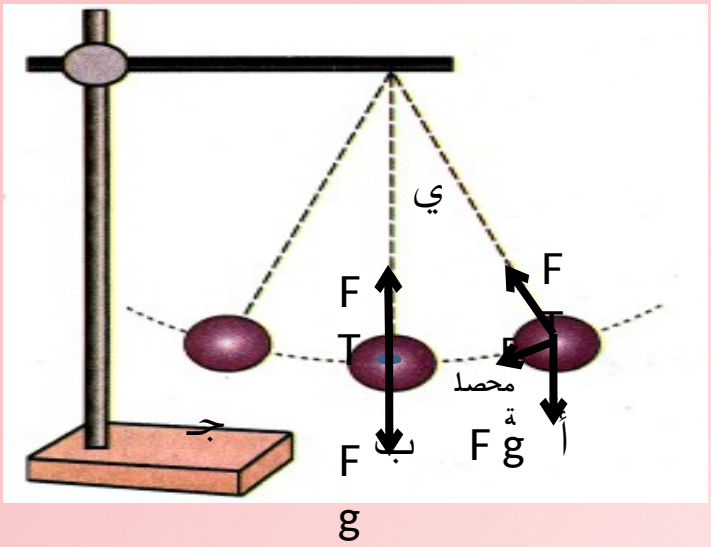




تكون القوة المحصلة معاكسة لاتجاه إزاحة الجسم وتتناسب طردياً معها لذا يتحرك الجسم حركة توافقية.

مم يتكون البندول ؟؟

يتكون البندول البسيط من جسم صلب كثافته عالية ُ يسمى ثقل البندول، معلق بوساطة خيط طوله *L* وعند سحب ثقل البندول جانباً وتركه فإنه يتأرجح جيئة وذهاباً .

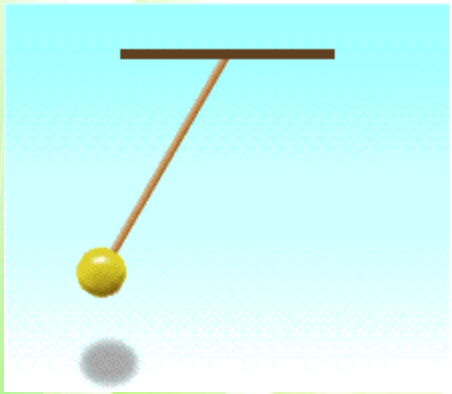


ما العوامل المؤثرة في ثقل البندول ؟؟

* الخيط بقوة شد FT.
* الجاذبية الأرضية بقوة Fg .
* الجمع الاتجاهي لهاتين القوتين يمثل القوة المحصلة، وقد تم تمثيلها في ثلاثة مواضع مختلفة كما في الشكل التالي :

السرعة المتجهة	التسارع	المحصلة	
صفر	أكبر ما يمكن	أكبر ما يمكن	الايمـــن
أكبر ما يمكن	صفر	صفر	الموضع الاوسط (الاتزان)
صفر	أكبر ما يمكن	أكبر ما يمكن	الايســر

للزمن الدوري للبندول



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

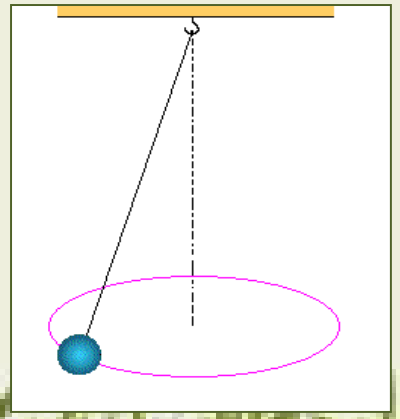
g: تسارع الجاذبية

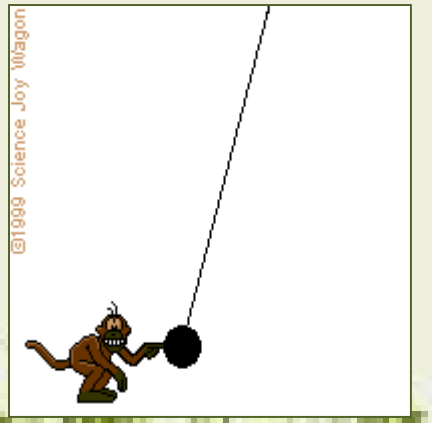
L: طول خيط البندول

الرنيـــــن

لكي تجعل أرجوحة تتأرجح وأنت جالس عليها قم بدفعها بالانحناء إلى الخلف وسحب الحبل (أو السلسلة) من النقطة نفسها في كل شوط، أو أن يدفعك زميلك دفعات متكررة في اللحظات المناسبة.

ويحدث الرنين عندما تؤثر قوة صغيرة في جسم متذبذب أو مهتز في فترات زمنية منتظمة، بحيث تؤدي إلى زيادة سعة الاهتزازة أو الذبذبة، وتكون الفترة الزمنية الفاصلة بين تطبيق القوة على الجسم المهتز مساوية للزمن الدوري للذبذبة.





الرنيـــــن

ومن الأمثلة الشائعة على الرنين :

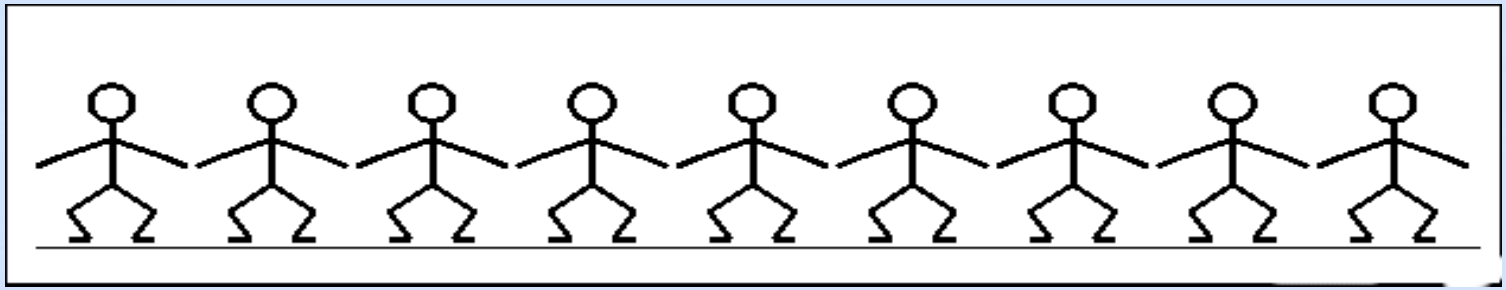
أرجحة السيارة إلى الأمام والخلف من أجل تحرير عجلاتها من الرمل عندما تنغمر فيه، والقفز المتواتر عن لوح القفز أو الغوص.

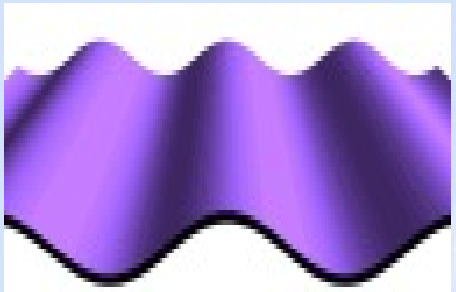
ويعد الرنين شكلا مميزا للحركة التوافقية البسيطة؛ حيث تؤدي زيادات بسيطة في مقدارالقوة في أزمنة محددة في أثناء حركة الجسم إلى زيادة أكبر وأكبر في الإزاحة. فالرنين الناتج عن حركة الرياح مثلا بتوافقها مع تصميم دعائم الجسر قد يكون السبب وراء انهيارجسر مضيق تاكوما.

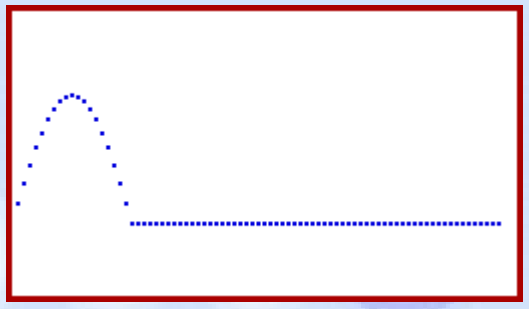
جسر مضيق تاكوما الجديد في واشنطن بالولايات المتحدة الأمريكية، ترجح ذاتياً وانهار في جو غير عاصف عام 1940.

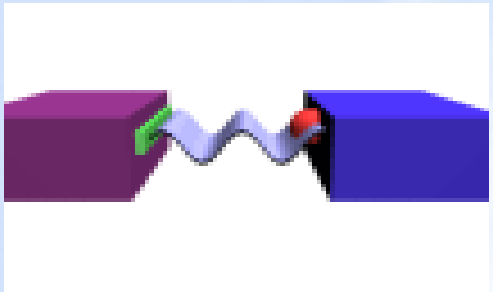
خصائص الموجات

الموجة هي اضطراب يحمل طاقة
خلال المادة أو الفراغ







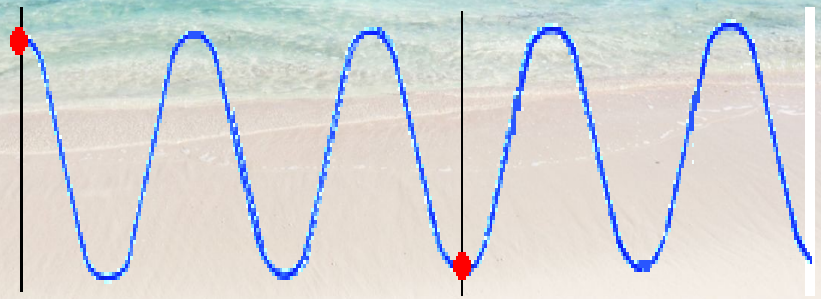


الموجـات الميكانيكية

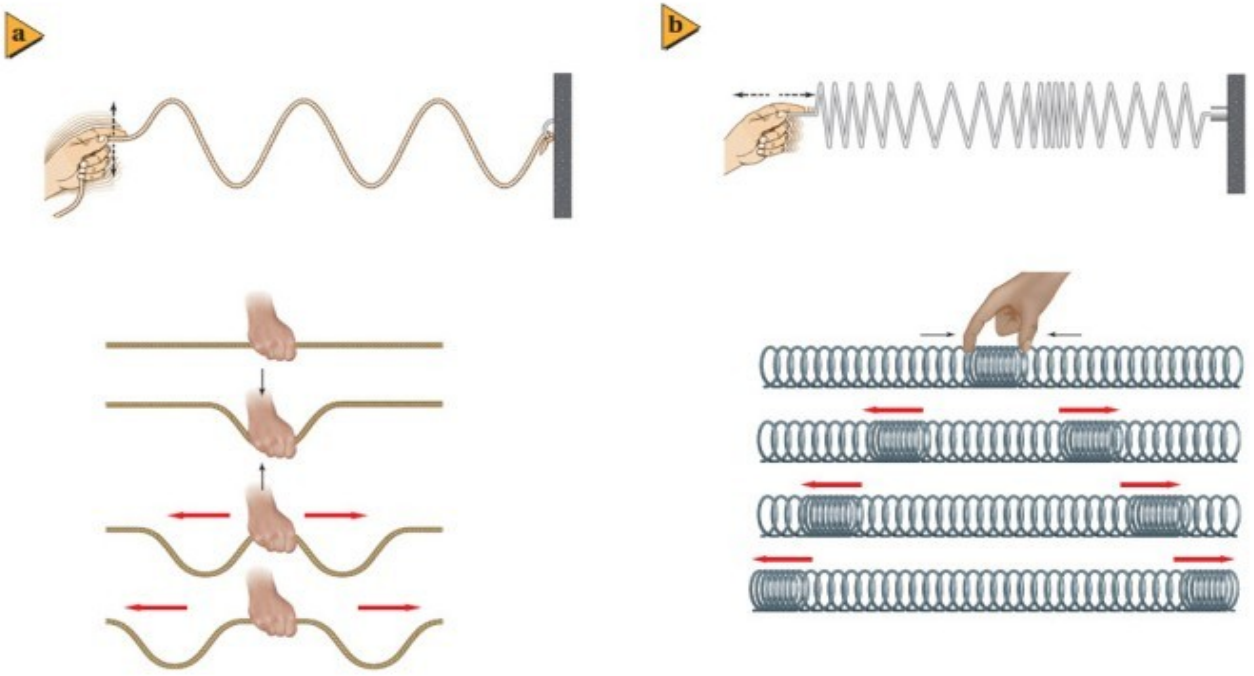
من الموجات الميكانيكية
موجات الماء وموجات الصوت

تحتاج الموجات الميكانيكية لوسط ناقل

تعتبر الموجات الميكانيكية نموذجاً للموجات



قارني بين الموجات في الصور أدناه من خلال اتجاه انتشار الموجة واتجاه تذبذب جزيئات الحبل والنابض اللولبى



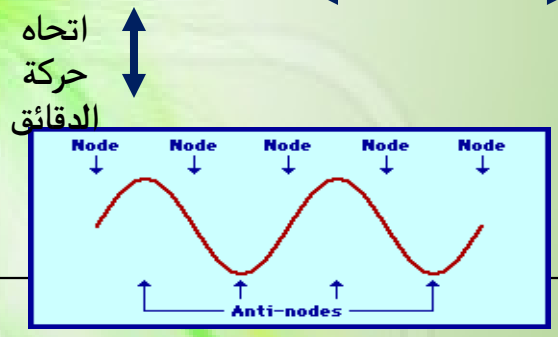
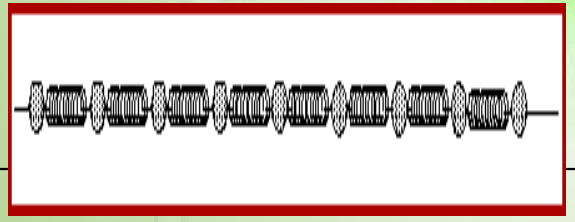
الموجة المستعرضة : هي الموجة التي تتذبذب جزيئاتها عموديا على اتجاه انتشار الموجة .

مثل : الموجات الكهرومغناطيسية .

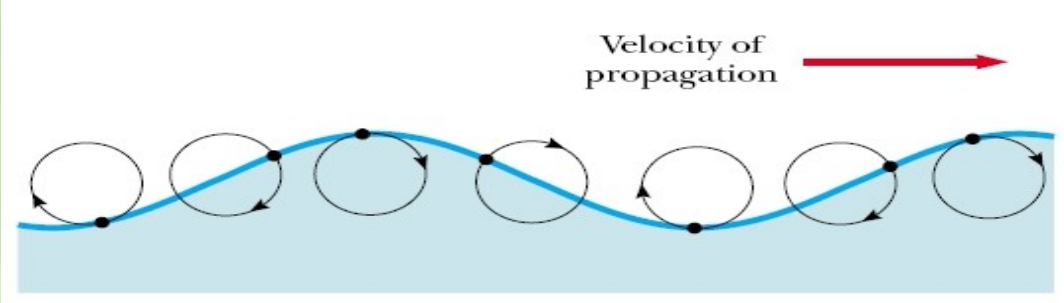
الموجات الطولية : هي الموجة التي تتذبذب جزيئاتها في اتجاه حركة الموجة نفسه (موازية لها) .

مثل : موجات الصوت .

أقسام الموجات الميكانيكية

موجات مستعرضة	موجات طولية
الموجة التي تتذبذب عمودياً على خط انتشار الموجة	اضطراب ينتقل في اتجاه حركة الموجة نفسه أي موازيا لها
تتكون من سلسلة من القمم والقيعان	تتكون من سلسلة من التضاغطات والتخلخلات
اتجاه انتشار الموجة اتجاه حركة الدقائق 	اتجاه انتشار الموجة اتجاه حركة الدقائق 
مثل موجات الماء	مثل موجات الصوت

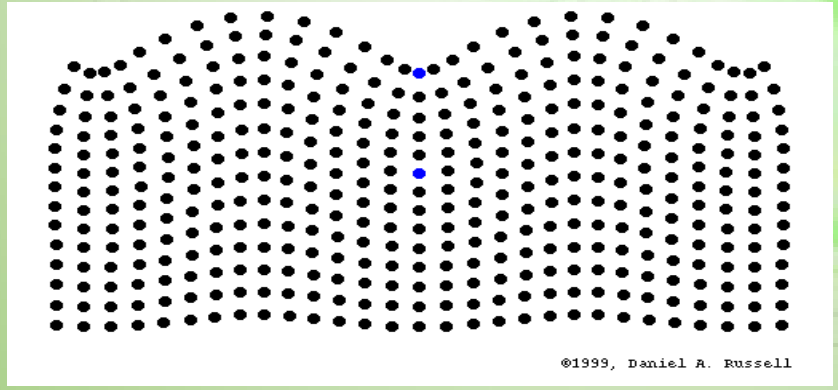
إذا كانت جزيئات الموجات تتحرك في اتجاه موازي وعمودي على اتجاه انتشار الموجة فهي ليست موجات طولية ولا مستعرضة ..



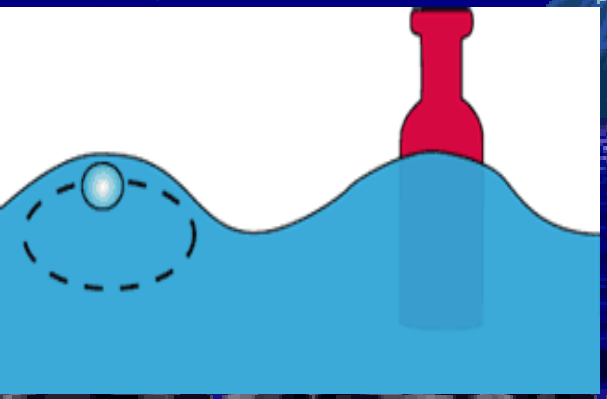
بل تعرف بالموجات السطحية :

الموجة السطحية : هي الموجة التي تتذبذب جزيئاتها بشكل عمودي وموازي على اتجاه انتشار الموجة .

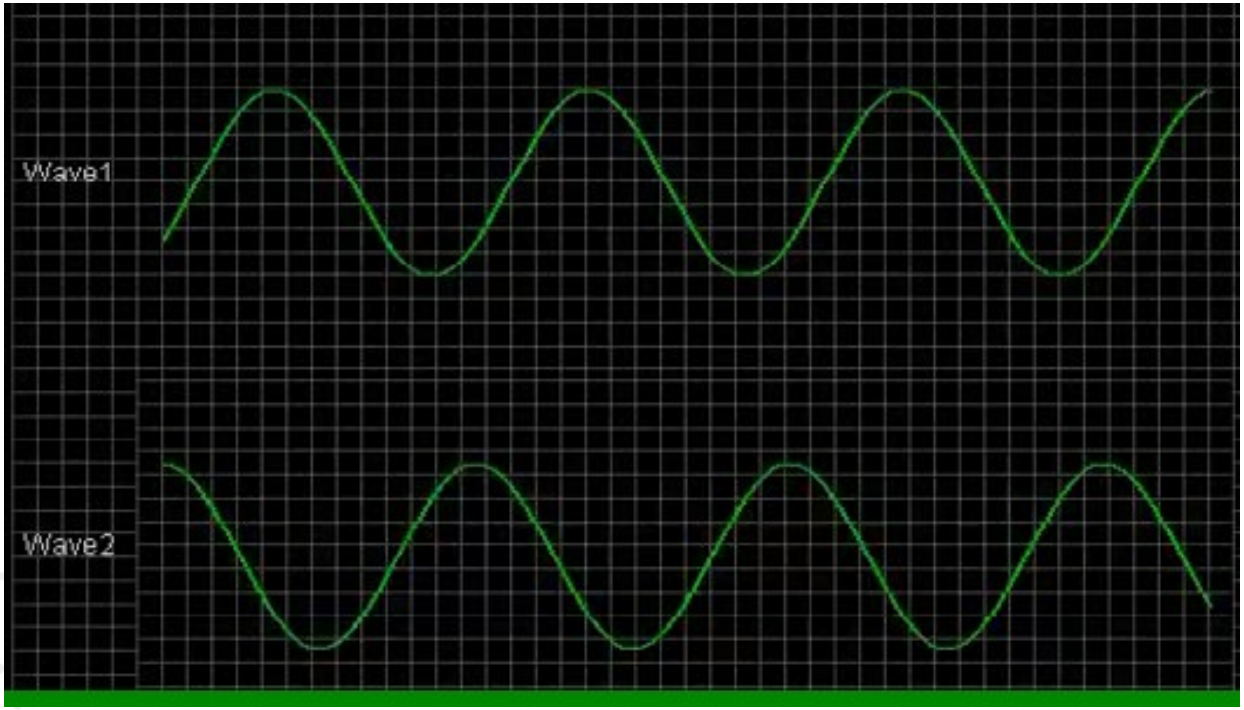
مثل : موجات البحار .



- الموجات في أعماق البحيرات والمحيطلت طولية .
- حركة الجسيمات على سطح الماء باتجاه موازٍ وعمودي على اتجاه حركة الموجة .
- كل موجة من هذه الموجات هي موجة سطحية ((لها خصائص الموجات الطولية والمستعرضة)) .
- مصدر طاقة موجات الماء العواصف البعيدة التي استمدت طاقتها من الشمس .



قيـــاس الموجـــة



قارني بين حركة الموجتين ..

سرعة الموجة : هي الإزاحة التي تقطعها خلال وحدة الزمن .

تعتمد سرعة الموجات الميكانيكية الطولية والمستعرضة على الوسط الذي تنتقل خلاله .

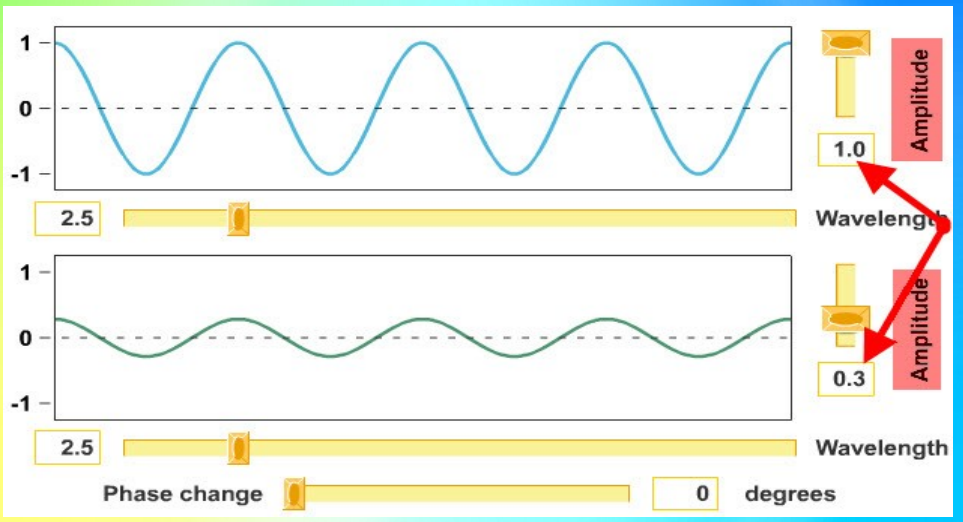
$$v = \Delta d / \Delta t$$

Δd إزاحة قمة الموجة

Δt الفترة الزمنية التي استغرقتها الموجة

قارني بين الحالتين التالية :

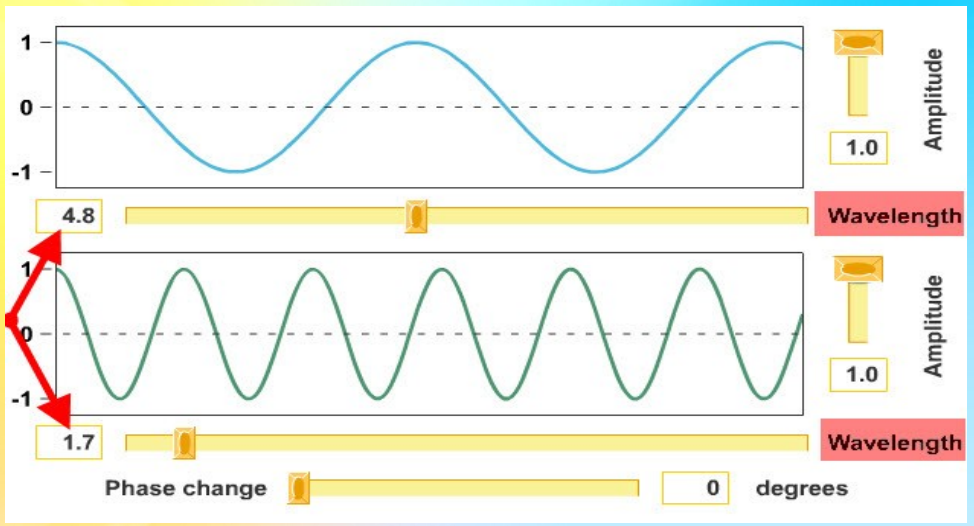
الحالة الأولى



في مقارنة الحالة الأولى :

الإزاحة القصوى للموجة الأولى عن موضع سكونها أكبر من الإزاحة القصوى للموجة الثانية عن موضع سكونها ، وبالتالي نستطيع أنّ نصف هذه المقارنة بأنّ سعة الموجة الأولى أكبر من سعة الموجة الثانية .

الحالة الثانية

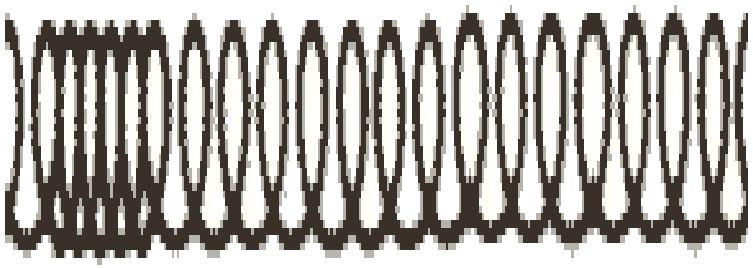


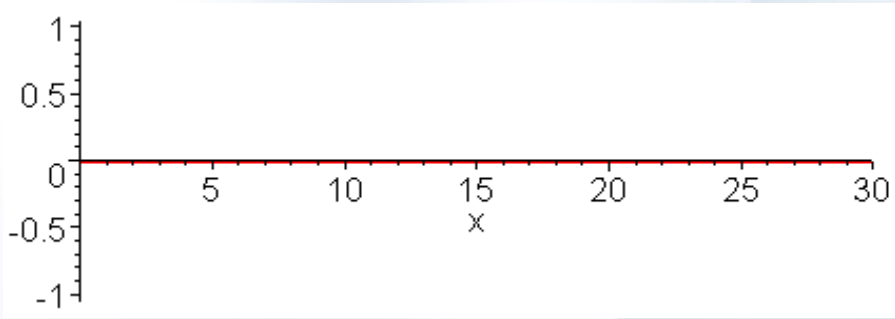
في مقارنة الحالة الثانية :

المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتالين في الموجة الأولى أكبر من الإزاحة قمتين متتاليتين أو قاعين متتالين في الموجة الثانية ، وبالتالي نستطيع أنّ نصف هذه المقارنة بأنّ الطول الموجي للموجة الأولى أكبر من الطول الموجي للموجة الثانية .

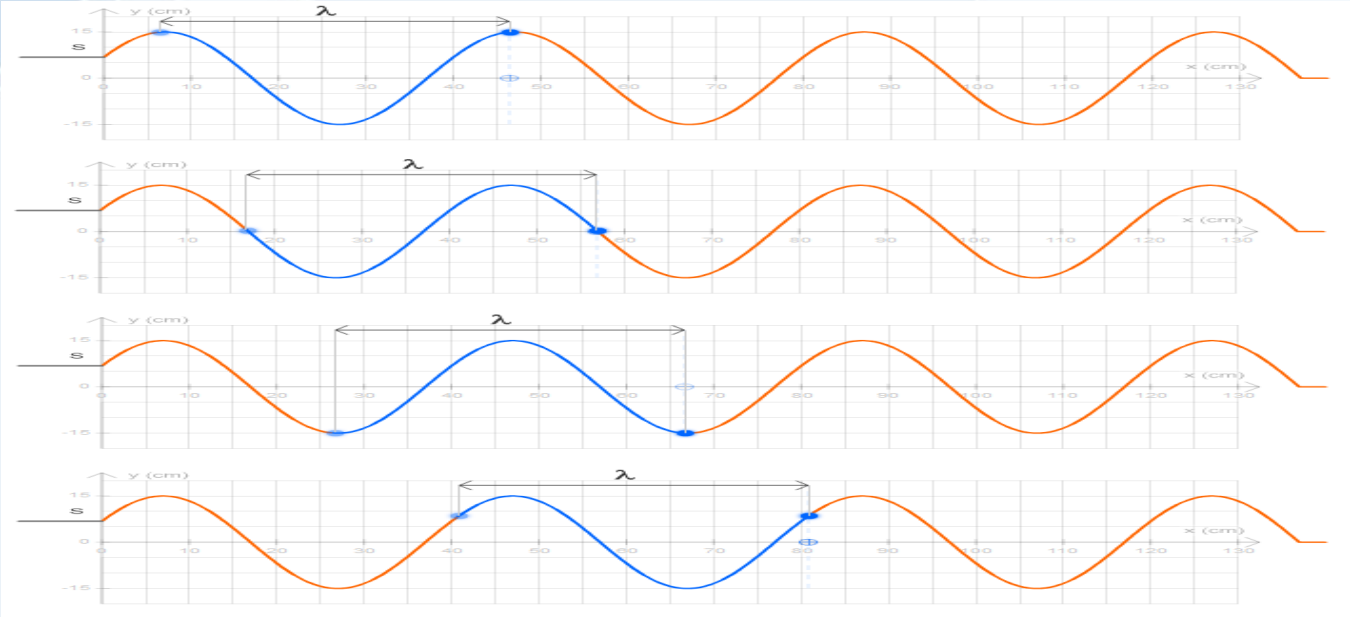
(2) السعـــة

* هي الإزاحة القصوى للموجة عن موضع سكونها أو اتزانها.
* تعتمد سعة الموجة على كيفية توليدها ولا تعتمد على سرعتها.
* تنقل الموجة ذات السعة الأكبر طاقة أكبر .
* معدل نقل الموجة للطاقة يتناسب طرديا مع مربع سرعتها.





الصورة التالية توضح الطول الموجي (موجة واحدة)



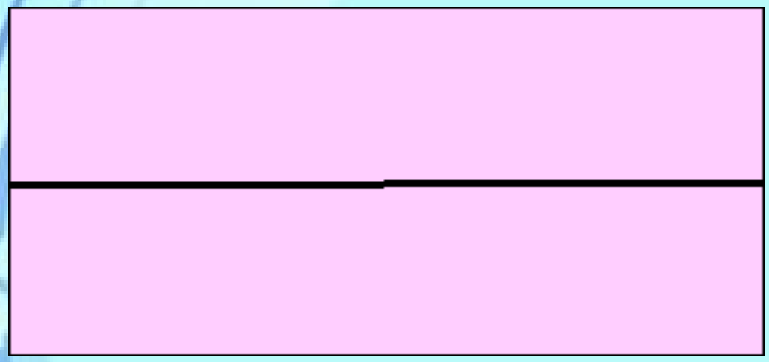
إذاً :

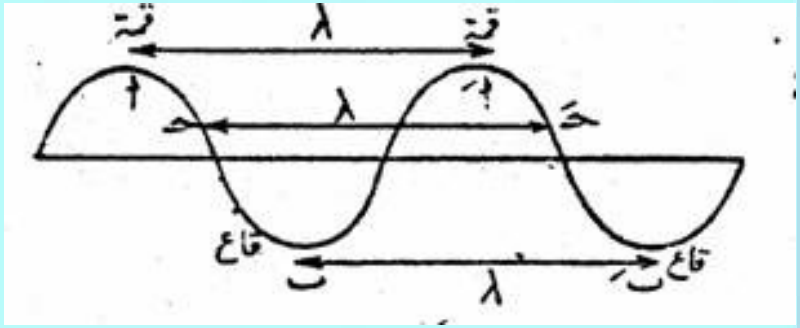
سعــة الموجــة A : هي الإزاحة القصوى للموجة عن موضع سكونها .

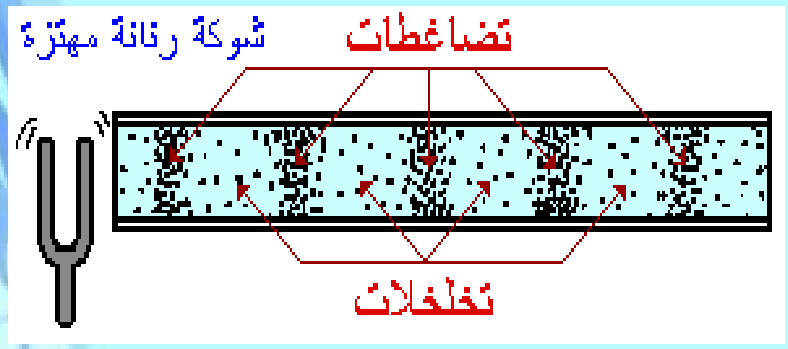
الطول الموجيλ : هي المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين أو أي نقطتين متشابهتين .

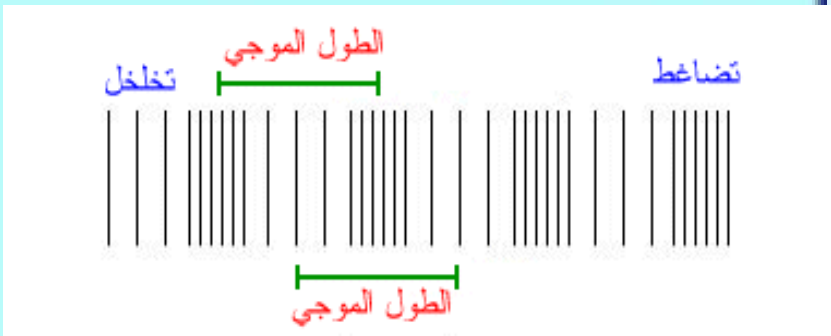
3) الطول الموجي : λ (لمدا)

أقصر مسافة بين أي نقطتين بحيث يتكرر نمط الموجة نفسه أي المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين



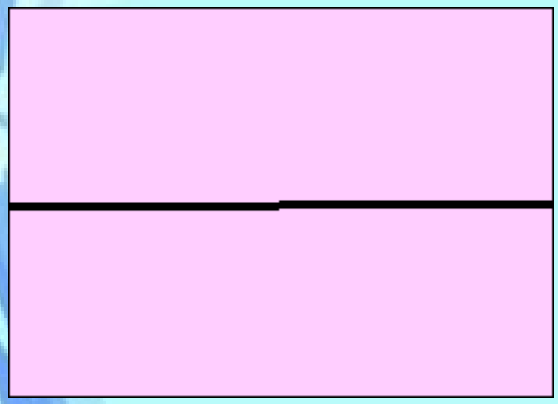


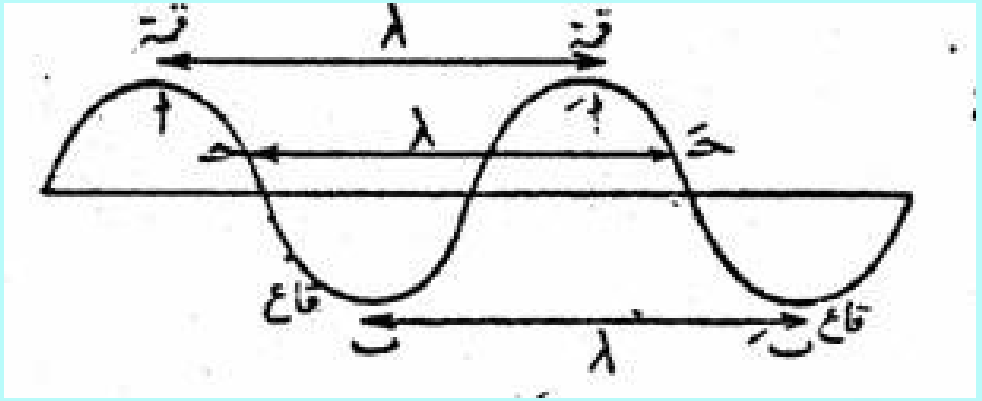




4) الطـــور

أي نقطتين في الموجة تكونان في الطور نفسه إذا كانت المسافة بينهما تساوي طولا موجيا واحداً أو مضاعفاته .





لاحظي العلاقة بين أمواج البحر وقفزة الطير ؟ والزمن اللازم بين كل قفزتين ؟

يقفز الطير كلما اقتربت قمة الموجة .

لاحظي المؤقت الذي يحسب الزمن اللازم بين كل قفزتين . هذا الزمن اصطلح على تسميته بـ (الزمن الدوري) .

الزمن الدوري : هو الزمن الذي يحتاج إليه الجسم المهتز حتى يكمل دورة كاملة وعادة ما يكون مثل هذا الجسم هو مصدر الموجة الدورية أو المسبِّب لها .

التــردد f : عدد الاهتزازات الكاملة التي يتمّها الجسم المهتز في الثانية الواحدة ، ويقاس بوحدة هرتز Hz . والهرتز الواحد هو اهتزازة واحدة في الثانية .

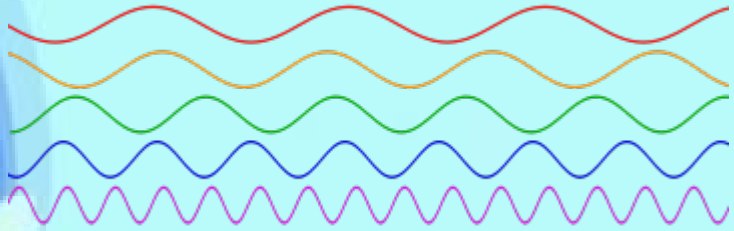
$$\lambda = V / f$$

طول الموجة = سرعتها مقسومة على ترددها

$$f = 1 / T$$

f التردد

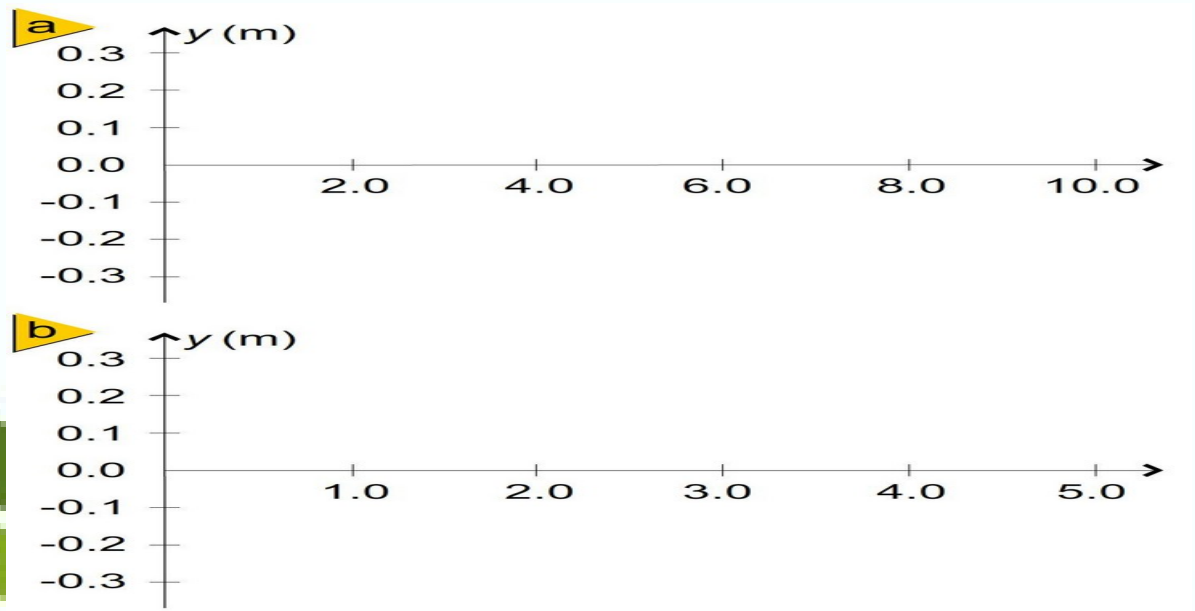
T الزمن الدوري



ما هي وحدة قياس f؟

تمثيـل الموجـــــات

* يمكن رسم الإزاحة بيانياً بوصفها متغيراً مع الزمن ومن خلاله يمكن إيجاد الزمن الدوري .
* تحمل الموجات طاقة تمكنها من إنجاز شغل .
* سعة الموجة الميكانيكية تحدد مقدار الطاقة الموجة .
* يحدد الوسط وحده سرعة الموجة .



سلـوك الموجـات

جربي سحب كمية قليلة من غاز الهيليوم (بالون هيليوم) مع الشهيق بالفم ، ثم تحدثي ، هل تغيرت نبرة صوتك !!

شاهدي المقطع التالي :

سرعة الصوت تكون أكبر في الجوامد ثم أقل في الماء ثم أقل في الهواء ، وسرعة الصوت في الهيليوم أكبر من سرعته في الهواء (الأكسجين) وهذا ما يُفسر تغيّر نبرة الصوت .

الخلاصـــة :

تعتمد سرعة الموجة الميكانيكية على خصائص الوسط الذي تمر خلاله ، ولا تعتمد على سعة الموجة أو ترددها. فمثلا :

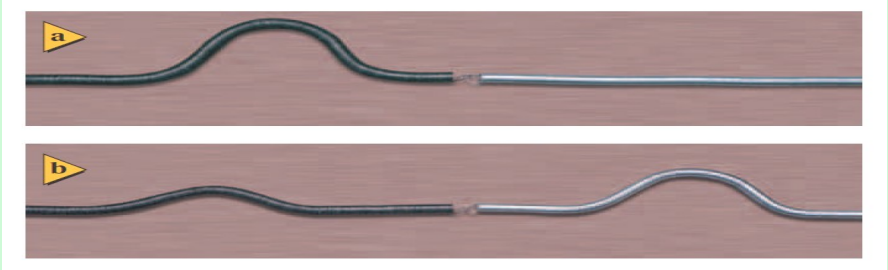
1- يؤثر عمق الماء في سرعة موجات الماء المتكونة فيه ، حيث تتعلق سرعة انتشارها بعمق الماء. فعندما يكون عمق البحار يساوي 4 km فإن سرعتها تتراوح بحوالي 700 km/h ، بيد أنها لا تتجاوز 80 km/h عند السواحل التي لا تتجاوز عمق 50 m ، ولكن تصل سعة الموجة (ارتفاعها) إلى 10 m .

2- تؤثر درجة حرارة الهواء في سرعة موجات الصوت التي تنتشر فيه ، فسرعة الصوت عند درجة الحرارة المنخفضة أقل من سرعة الصوت عند درجة الحرارة المرتفعة .

3- يؤثر مقدار قوة شدّ النابض وكتلة وحدة أطواله على سرعة موجاته .

سلوك الموجات

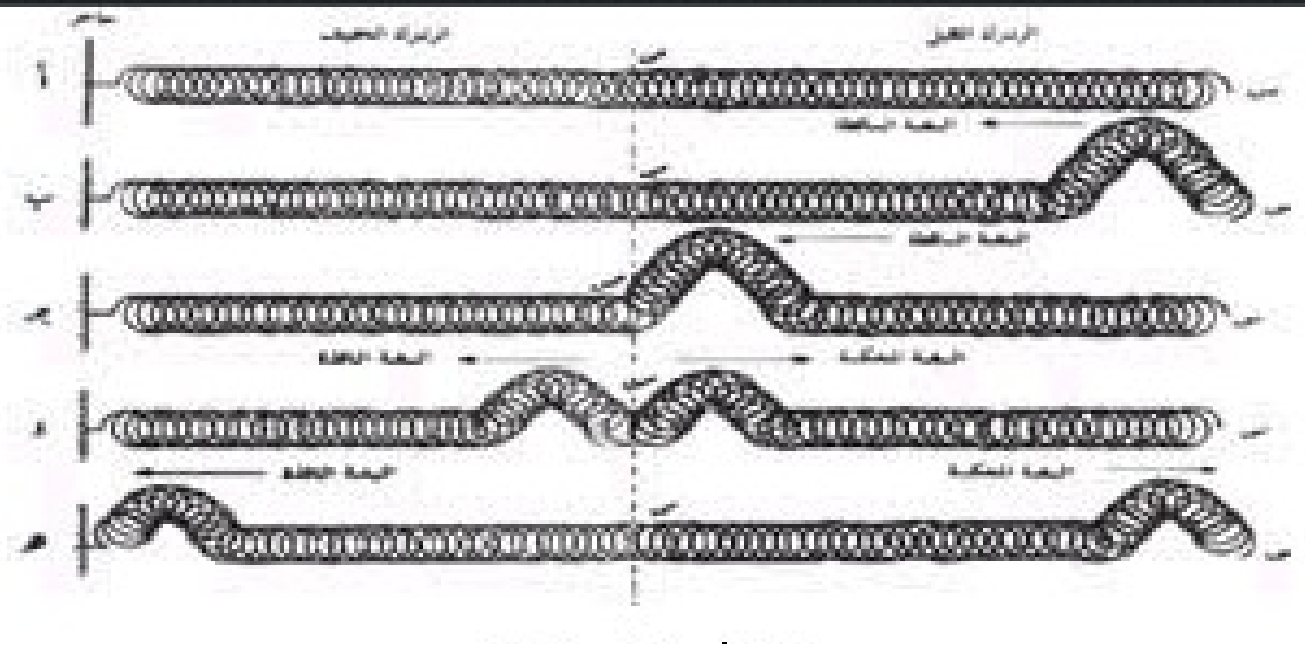
لاحظي عند مرور الموجة السلقطة بنقطة ارتباط النابضين ببعض فإنّ جزء من الموجة الساقطة ستنعكس (وتسمى الموجة المنعكسة) وجزء آخر سينكسر (ويسمى الموجة المنكسرة) ويلاحظ ذلك بتغيّر سعة الموجة إما زيادة أو نقصان بحسب الموجة الساقطة (ما إذا كانت صادرة من النابض السميك أو من النابض الأقل سمكا) .



إذا :

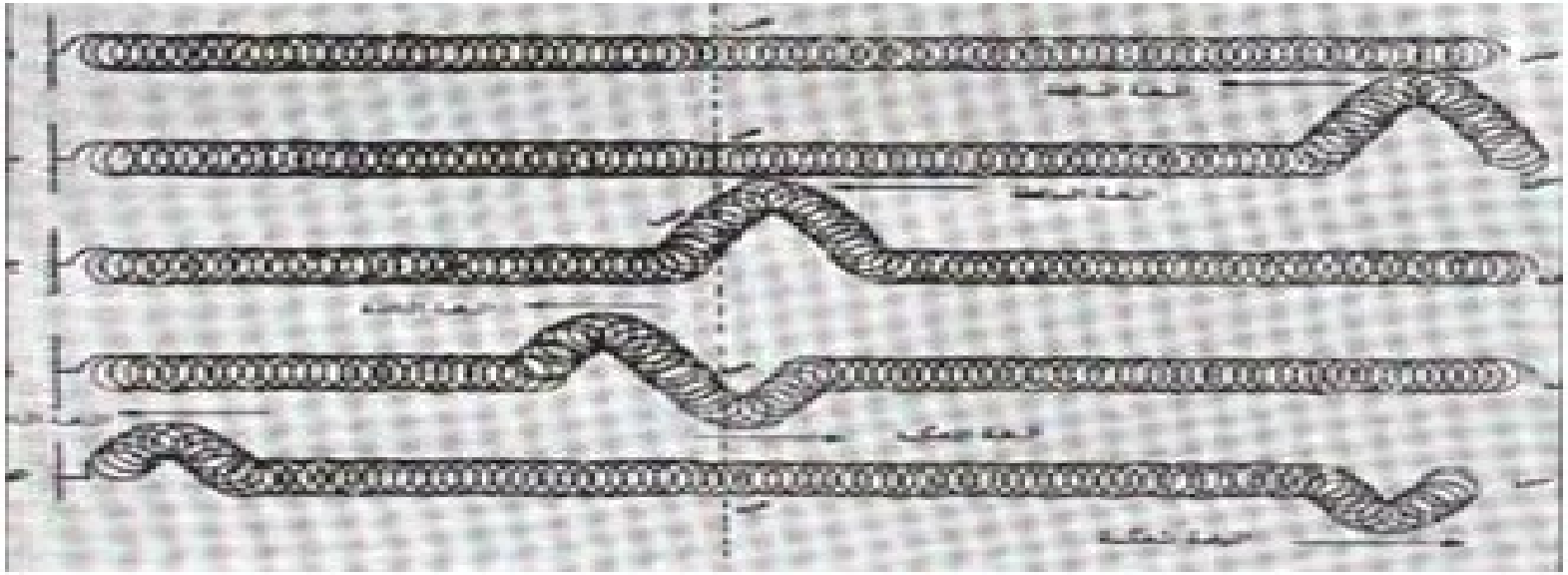
عندما تعبر موجة خلال حدّ فاصل بين وسطين مختلفين ينفذ جزء منها منكسرا كما ينعكس الجزء الآخر .

ماذا يحدث للنبضة عندما تنتقل من زنبرك ثقيل لآخر خفيف ؟



قسم ينفذ بنفس وضع النبضة الساقطة وقسم ينعكس بنفس وضع النبضة الساقطة .

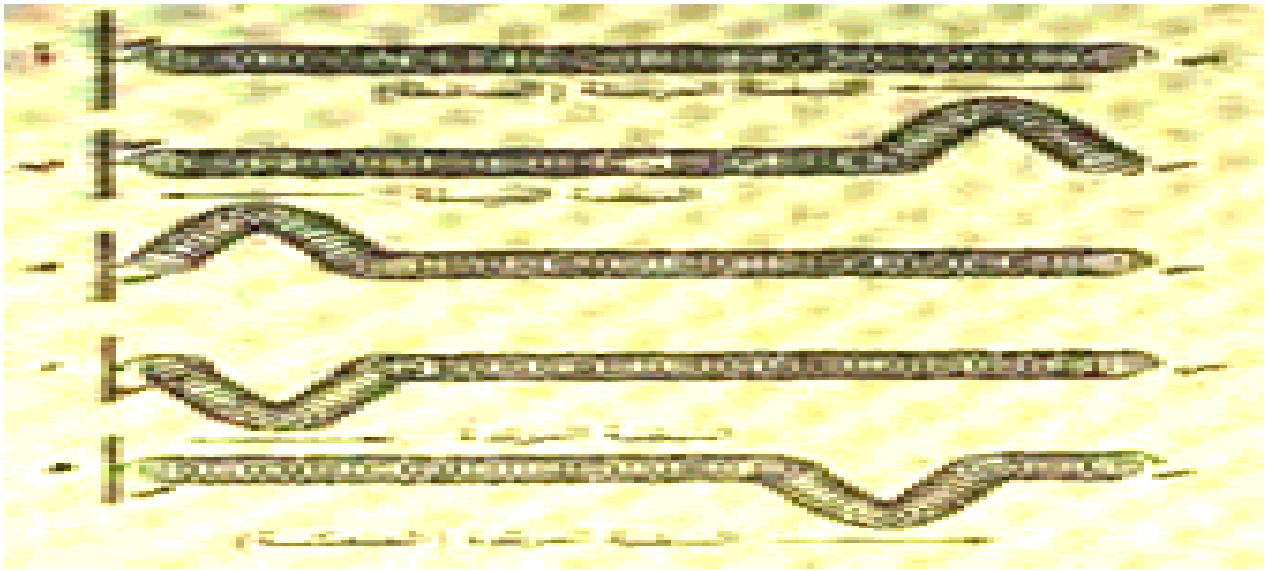
2- ماذا يحدث للنبضة عندما تنتقل من زنبرك خفيف لآخر ثقيل ؟



قسم ينفذ بنفس وضع النبضة الساقطة وقسم ينعكس مقلوباً رأساً على عقب .

انعكاس الموجات ونفاذها

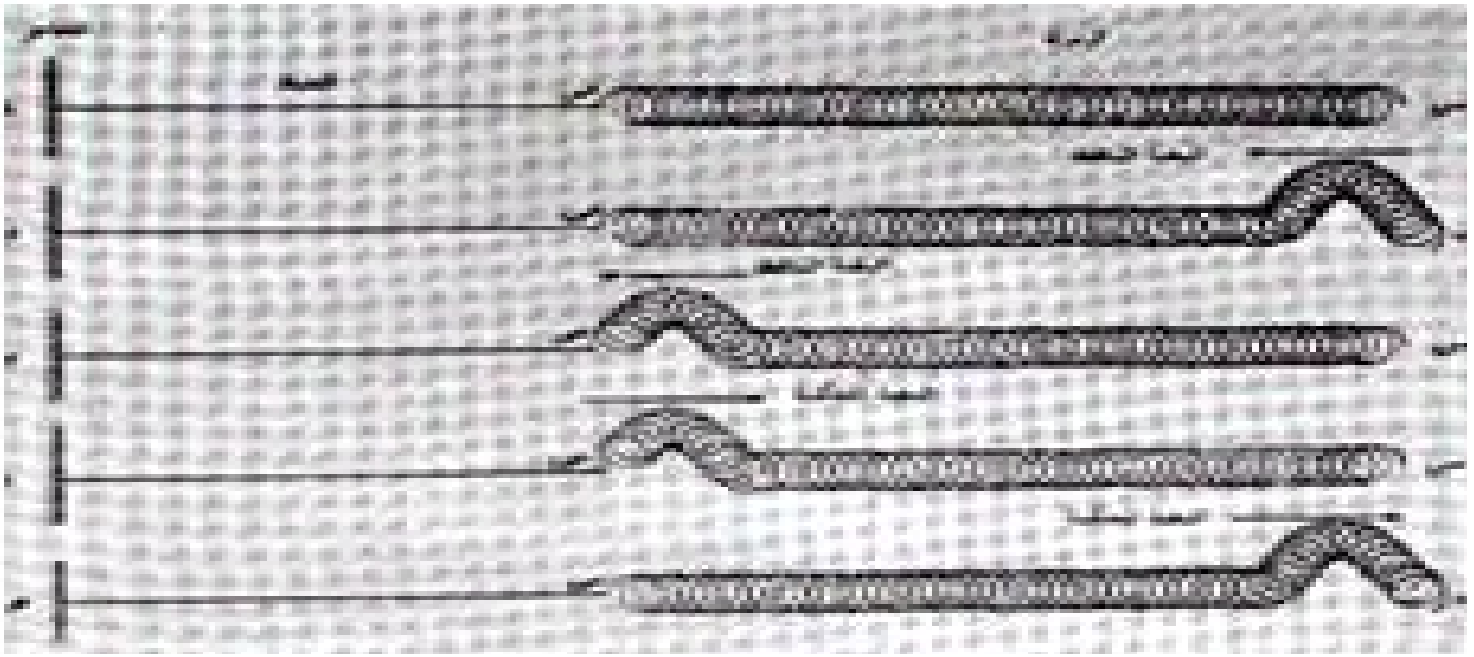
3- ماذا يحدث لموجة عند
انتقالها لطرف ثابت لزنبرك (مثبت فى حائط)؟



تنعكس الموجة مقلوبةً رأساً على عقب محافظةً على شكلها واتساعها أي:

سعة النبضة المنعكسة = سعة النبضة الساقطة

4- ماذا يحدث للنبضة عندما تصل لطرف نابض حر؟



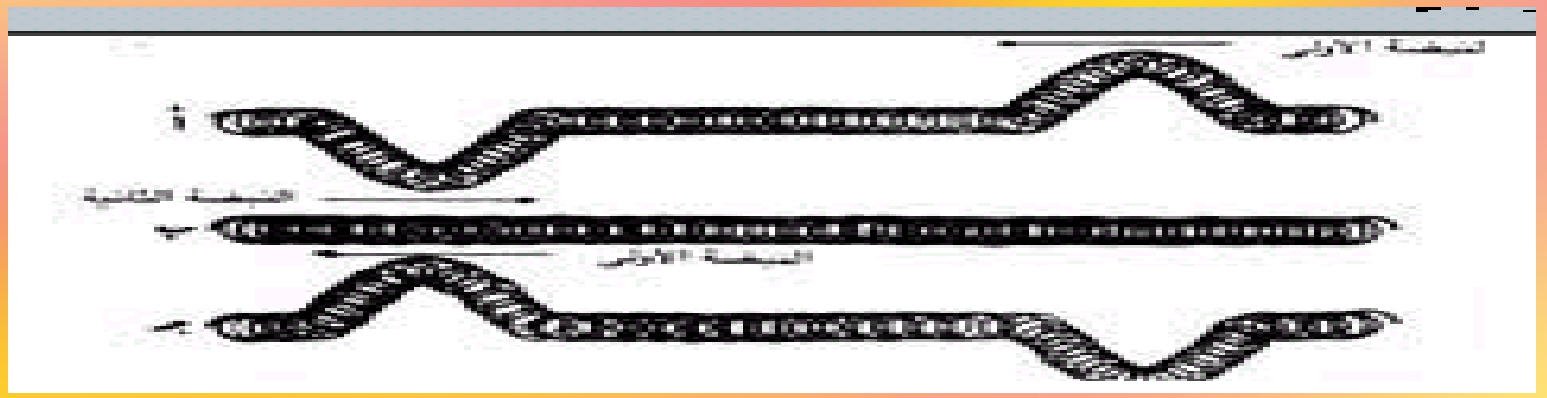
ترتد النبضة بنفس وضعها محافظةً على شكلها واتساعها

مبدأ التراكـــب

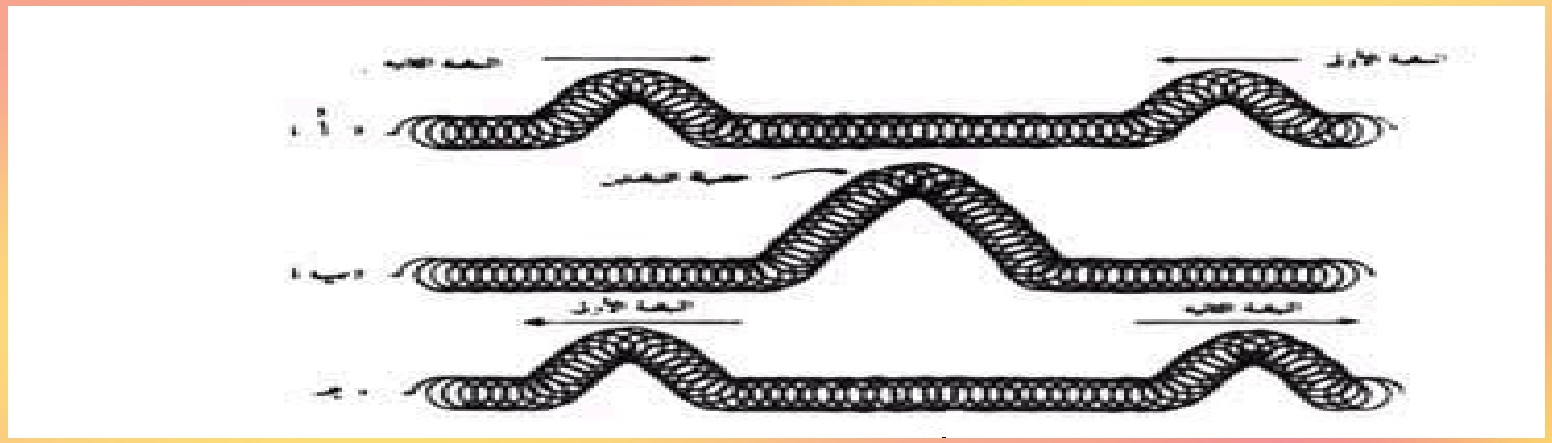
الإزاحة الحادثة في الوسط و الناتجة عن نبضتين أو أكثر تساوي المجموع الجبري للإزاحات الناتجة عن كل نبضة على حدة .

تراكب موجات مستوية (عرضية) وموجات ناشئة عن حركة البط في الماء.

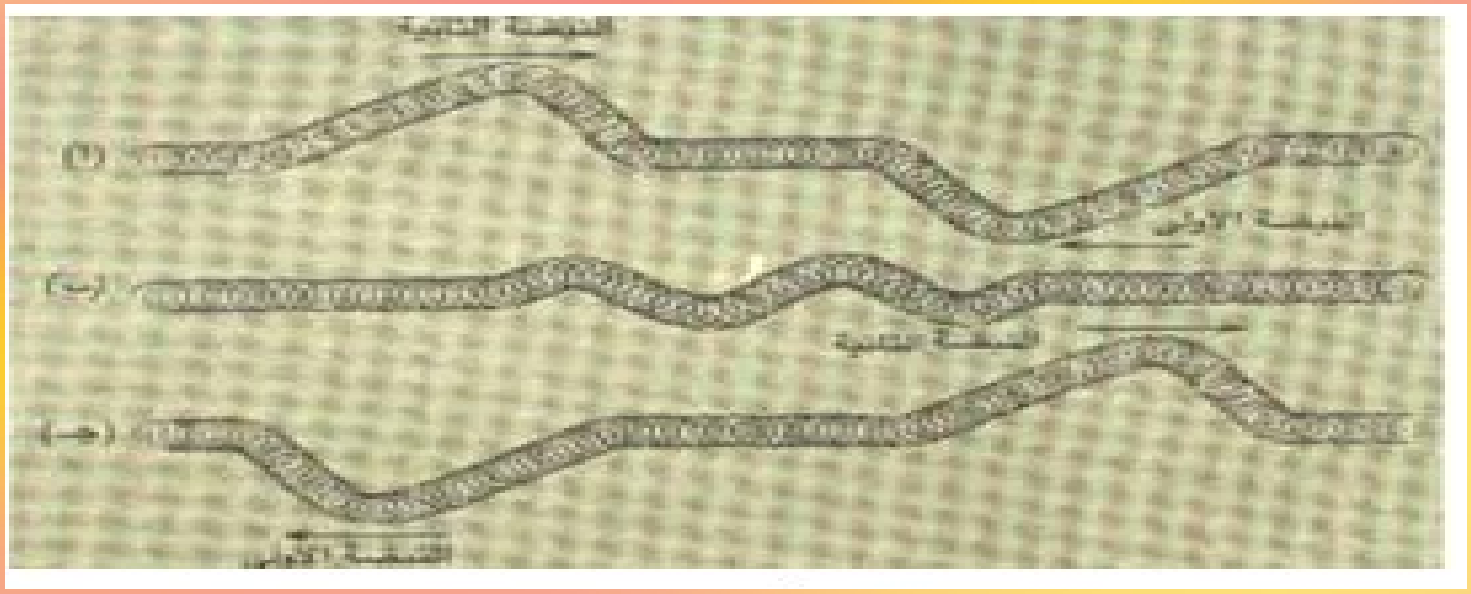
إذا انتقلت نبضتان باتجاهين متعاكسين فإما أن تلغي إحداهما



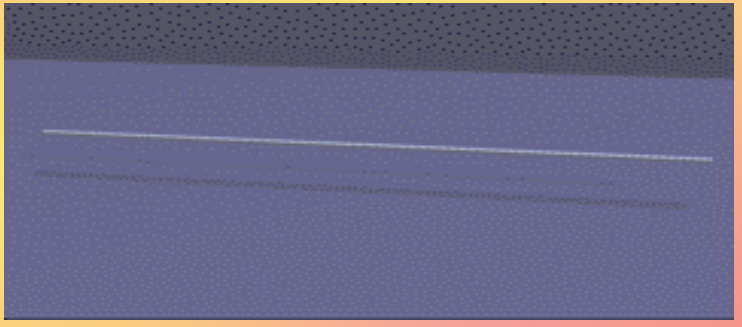
أو تنتج نبضة لها سعة أكبر من سعة كل من النبضتين



أو تنتج نبضة سعتها أصغر من سعة كل من النبضتين



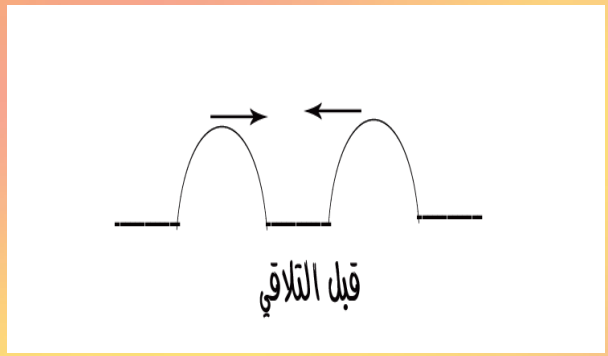
يسمى الأثر الناتج من تراكب موجتين أو أكثر : التداخل

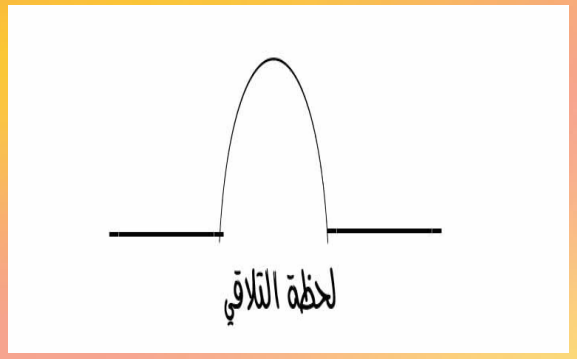


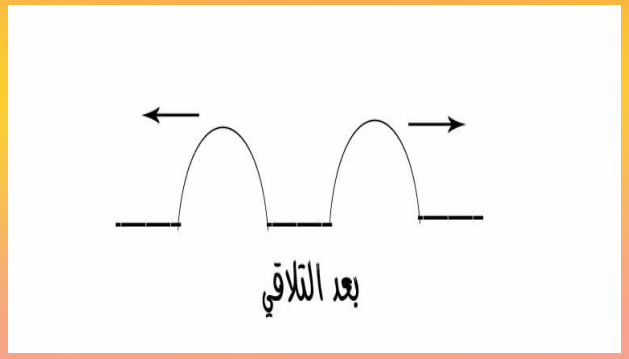
التداخـــل

عندما تلتقي موجتين في نقطة معينة فان الموجتين تتداخلان مع بعضهما فتتكون موجة جديدة ويوجد نوعين للتداخل:

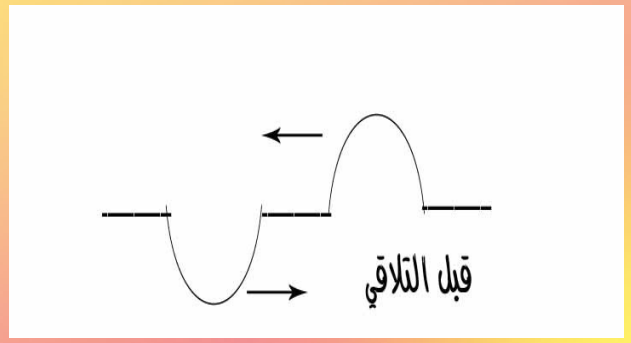
- أ- التداخل البناء (التعميري) : هو التقاء قاع موجة مع قاع موجة أخرى أو التقاء قمة موجة مع قمة موجة أخرى.

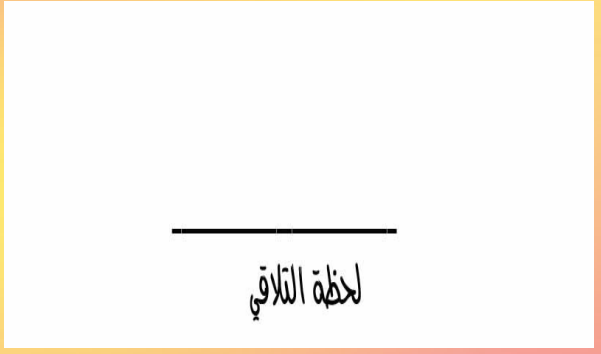


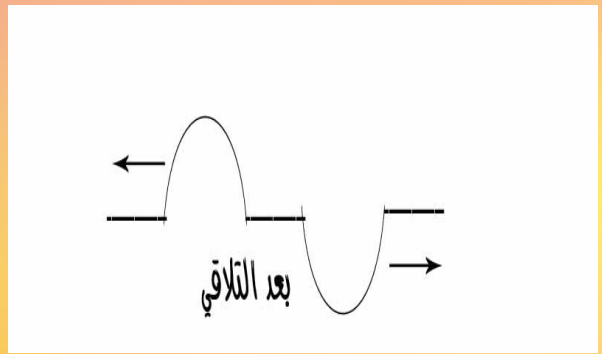




- ب- التداخل الهدام (التدميري) : هو التقاء قمة موجة مع قاع موجة أخرى .



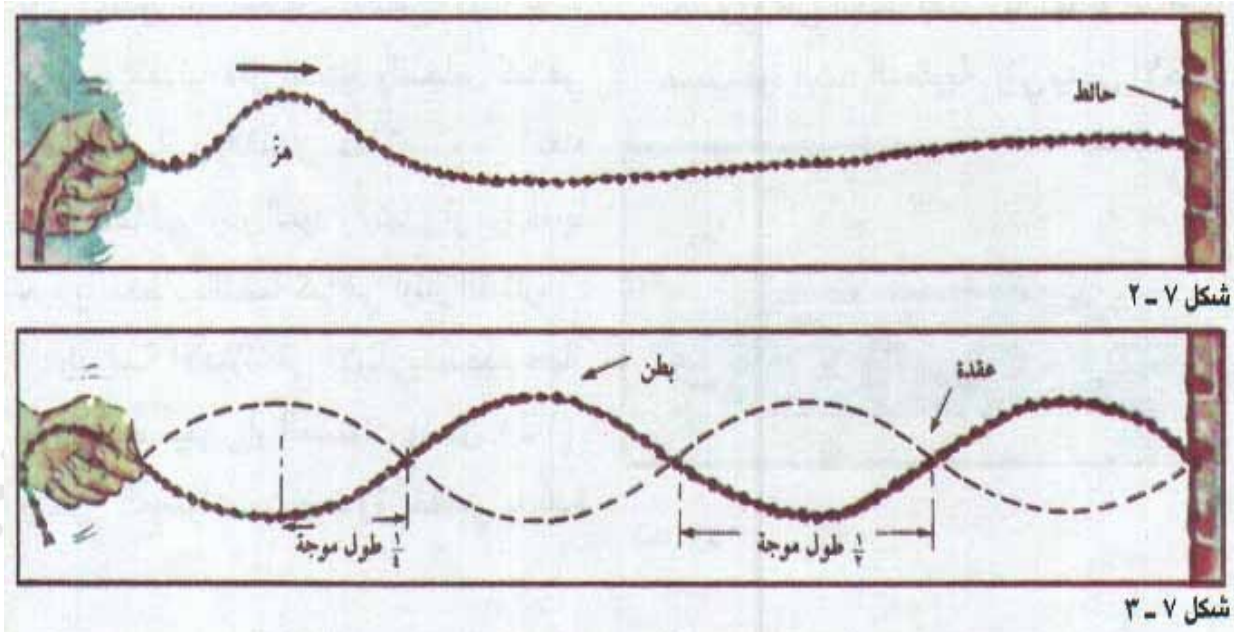




الموجـات الموقوفة (المستقرة)

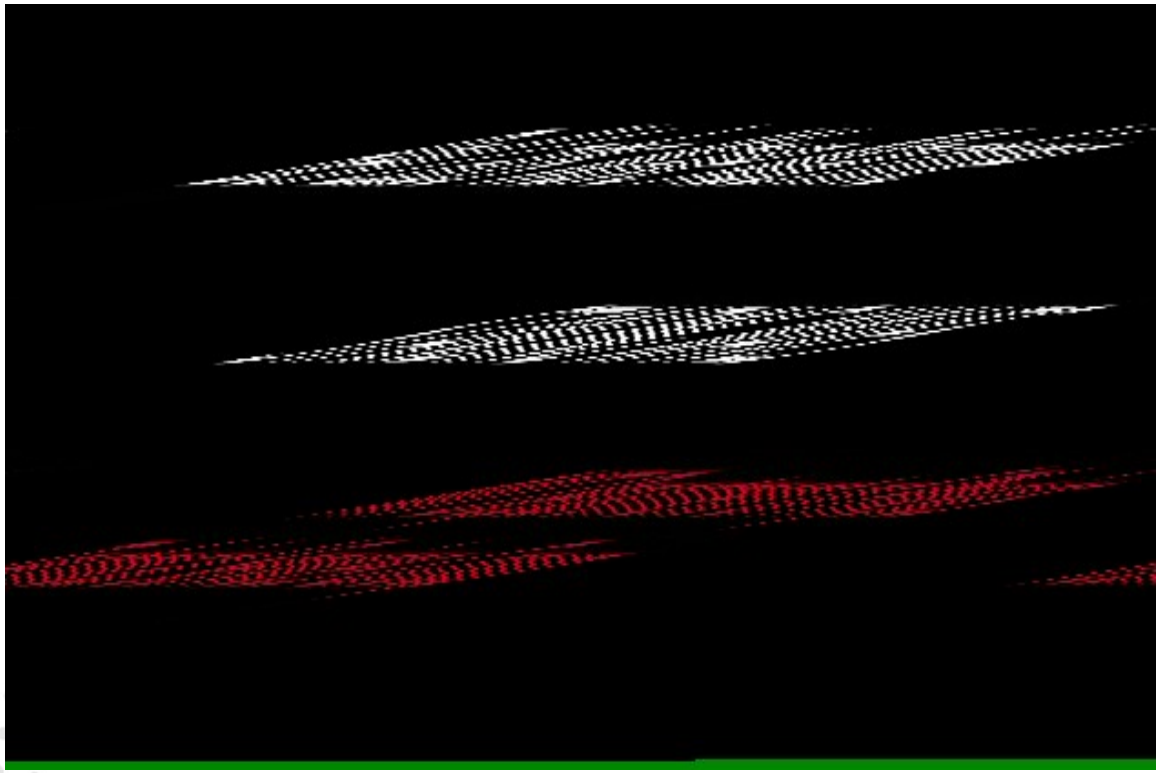
- عندما نثبت طرف حبل في جدار والطرف الأخر نمسك به ونحرك الطرف الحر لأعلى ولأسفل ستتكون موجة (موجة صادرة) تتجه نحو الجدار فتنعكس هذه الموجة (موجة منعكسة) فيحدث تداخل بين الموجة الصادرة والمنعكسة فتتكون منطقتان 1- بطــون 2- عقــد .

- يكون البعد بين عقدتين متتاليين أو بطنين متتاليين ثابتاً ويسلوي لنصف طول موجة .



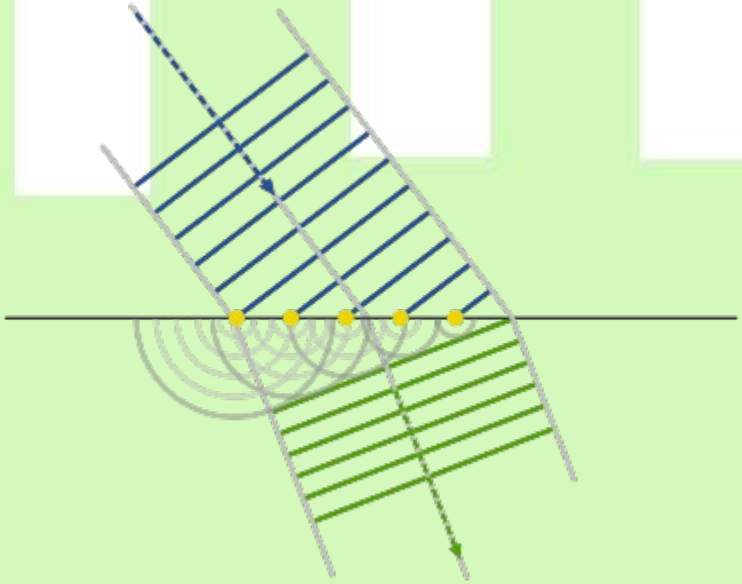
الموجات الموقوفة (المستقرة)

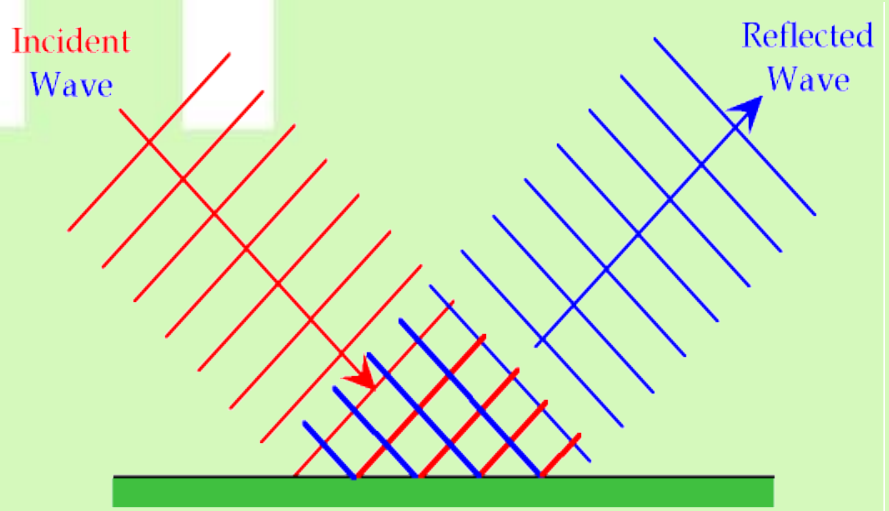
هي نمط من الحركة يحصل نتيجة تداخل موجتين تتحركان باتجاهين متعاكسين .



الموجات في بعدين

تمثيل الانعكاس والانكسار في بعدين

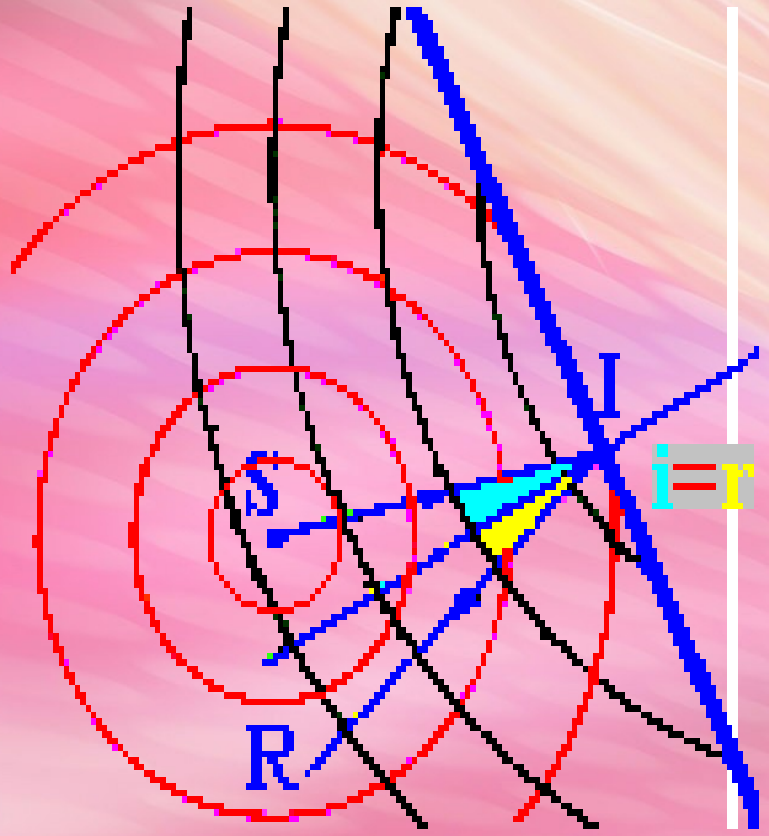


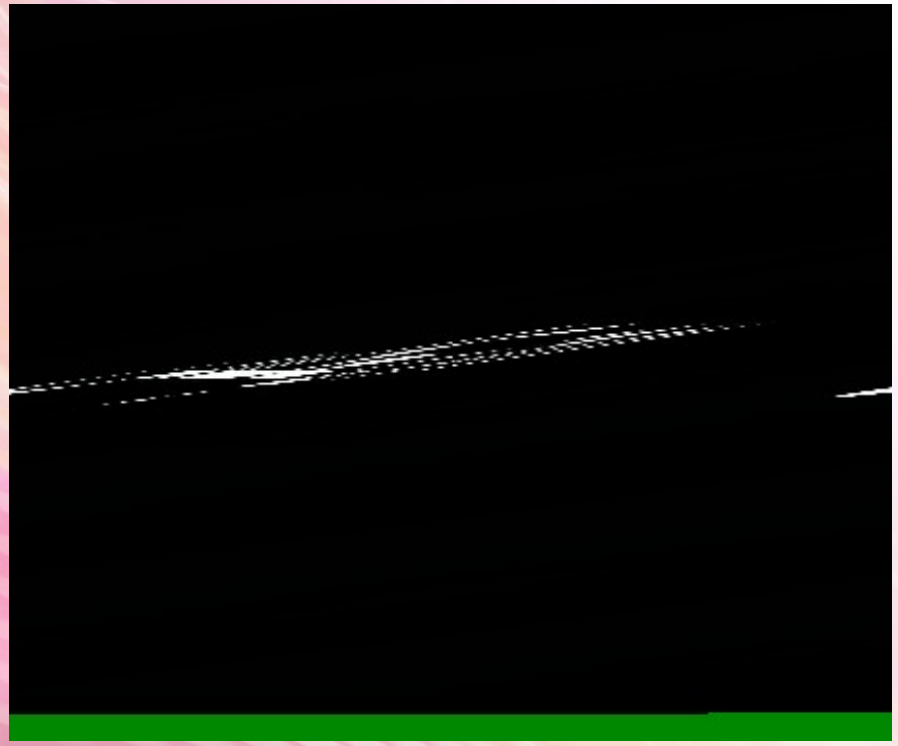


الموجـــات في بعديـــن

تتحرك موجات الماء على سطح الماء في بعدين

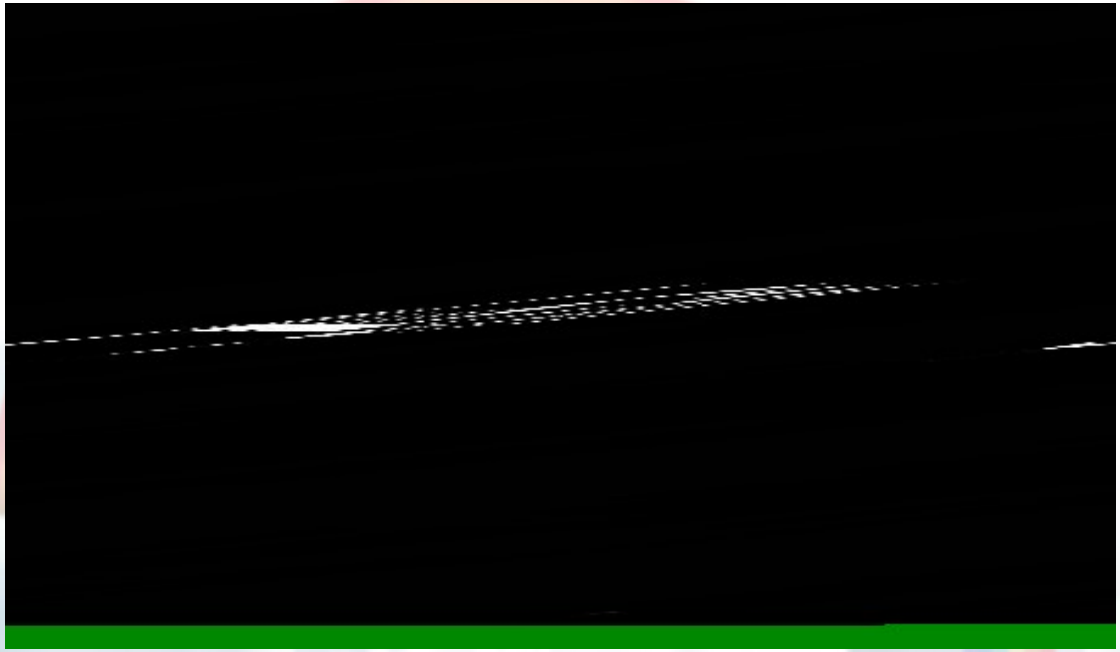
انعكاس الموجات في بعدين :





مثال على انعكاس الموجات : الصـــدى

انكسار الموجات في بعدين :



يعرف التغير في اتجاه انتشار الموجات عند الحد الفاصل بين وسطين مختلفين بالانكسـار .

مثال على انكسار الموجات : قوس المطر ، فعندما يمر الضوء الأبيض خلال قطرات المطر تعمل هذه القطرات على تحليل الضوء الأبيض إلى ألوانه (ألوان الطيف المرئي السبعة) بفعل الانكسار .