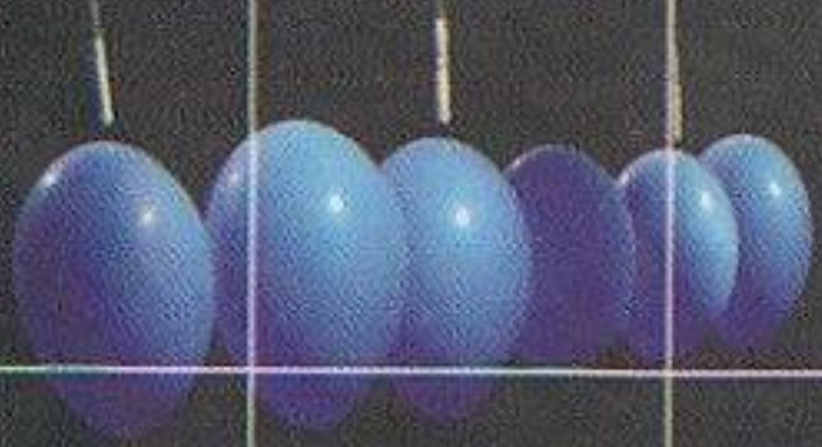


الفصل السابع /

الاهتزازات والموجات

VIBRATIONS AND WAVES

• ان معرفة سلوك الموجات والاهتزازات ضروري جداً لفهم ظاهرة الرنين ، وكيفية بناء الجسور والابنية الآمنة ، ولمعرفة كيف تتم الاتصالات من خلال المذياع والتلفاز ايضاً.

1-7 الحركة الدورية

*الحركة التوافقية البسيطة:

القوة التي تعيد الجسم إلى موضع اتزانه تتناسب طردياً مع إزاحة الجسم.

*الكميات التي تصف الحركة التوافقية البسيطة :

1/الزمن الدوري T

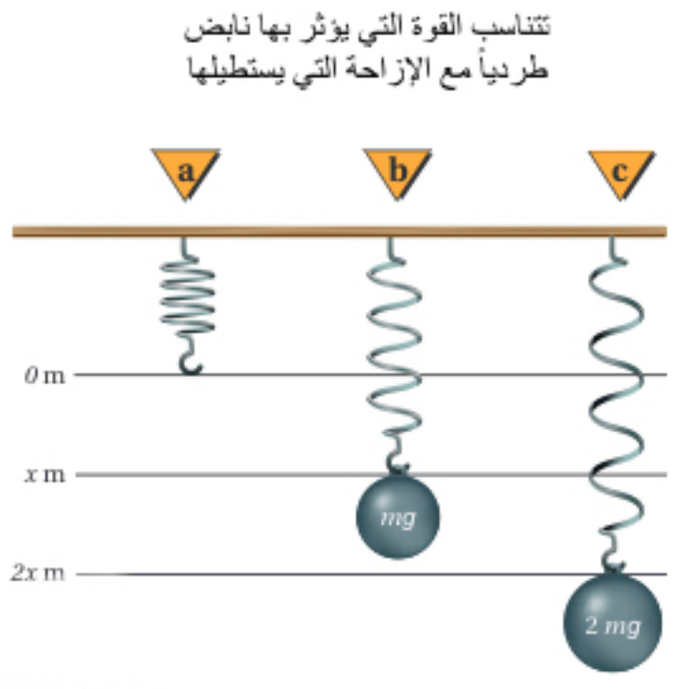
2/سعة الاهتزاز A

* الزمن الدوري/ الزمن الذي يحتاج اليه الجسم ليكمل دورة كاملة من الحركة ذهاباً وايابا.

*سعة الاهتزاز / أقصى مسافة يتحركها الجسم مبتعداً عن موضع الاتزان.

*قانون هوك : ينص على أن القوه التي يؤثر بها نابض تتناسب طردياً مع مقدار استطالته.

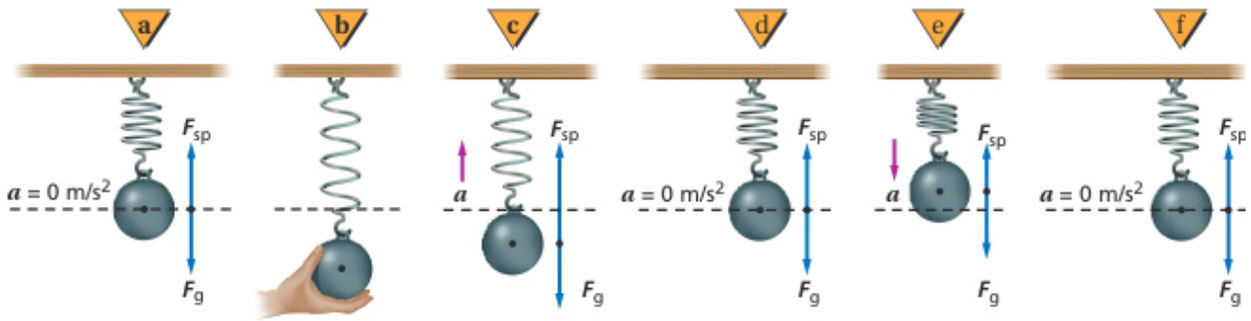
*قانون هوك: F= KX



طاقة الوضع: عندما تؤثر قوة ما لاستطالة نابض.

*وحدة قياس طاقة الوضع: "N. m" او جول J

* قانون طاقة الوضع المرونية في نابض / $PE_{sp} = \frac{1}{2} kx^2$



*مثال/

أرجحة السيارة إلى الأمام والخلف من أجل تحرير عجلاتها من الرمل عندما تنغمر فيه.

على ماذا يعتمد الزمن الدوري لأهتزازه T؟ يعتمد على مقدار كل كتلة الجسم ومرونة النابض.

*البندول البسيط: يتكون من جسم صلب كثافته عالية يسمى "ثقل البندول"

* قانون الزمن الدوري للبندول / $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$

*الرنين: يحدث عندما تؤثر قوى صغيرة في جسم متذبذباً و مهتز في فترات زمنية منتظمة

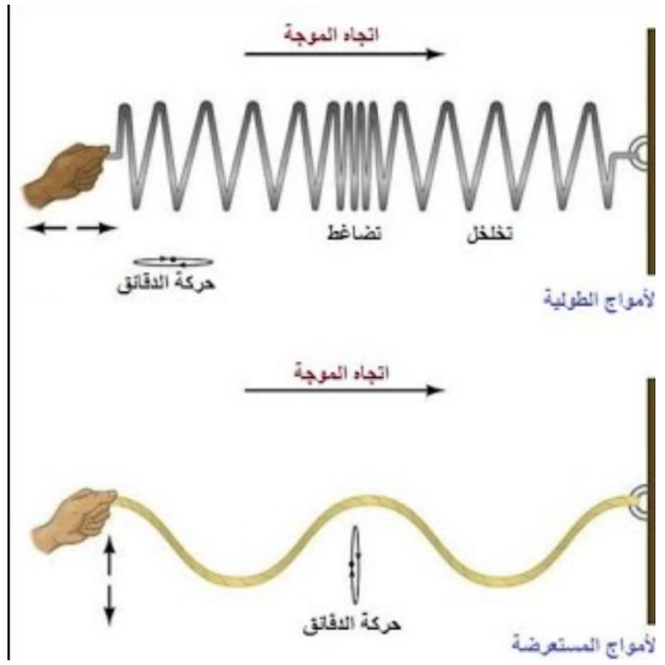
7-2 خصائص الموجات

• الموجة:

تعرف بأنها اضطراب يحمل الطاقة خلال المادة او الفراغ.

• أشكال الموجات الميكانيكية : موجات الصوت / موجات الماء / الموجات التي تنتقل خلال حبل او نابض

• انواع الموجات الميكانيكية :



1/ الموجات المستعرضة

2/ الموجات الطولية

3/ الموجات السطحية

• الموجة المستعرضة: الموجة التي تتذبذب عمودياً على اتجاه انتشار الموجة.

• الموجات الطولية: اضطراب ينتقل في اتجاة حركة الموجة نفسها "اي موازي لها"

مثال على ذلك/ الموجات الصوتية.

الموجة السطحية: موجة ميكانيكية ناتجة عن تحرك دقائق الوسط في كلا الاتجاهين في اتجاة حركة الموجة نفسه، والاتجاة المتعامد مع اتجاة حركتها.

*هناك عدة طرائق لقياس الموجة: السرعة - السعة - الطول الموجي - الطور - الزمن الدوري والتردد

• الطول الموجي : المسافة بين قمتين متتاليتين او قاعين متتاليين تساوي الطول الموجي.

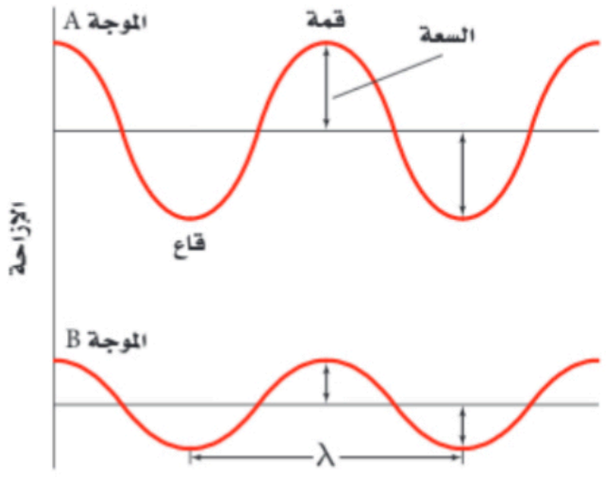
• قانون طول الموجة /

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

• تردد الموجة : هو عدد الاهتزازات الكاملة التي يتمها الجسم المهتز في الثانية الواحدة وتقاس بوحدة هرتز (Hz)

• قانون تردد الموجة /

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



7-3 سلوك الموجات

*الموجات عند الحاجز :

1/الموجة الساقطة / الموجة التي تصطدم بالحد الفاصل بين وسطين .

2/الموجة المنعكسة / الموجة المرتدة الناتجة عن انعكاس بعض طاقة نبضة الموجة الساقطة الى الخلف .

• تراكب الموجات /

-مبدأ التراكب : ينص على أن الازاحة لحادثة في الوسط الناتجة عن نبضتين او اكثر تساوي المجموع الجبري للازاحات الناتجة عن كل نبضة على حدة اي انه يمكن اتحاد نبضتين او اكثر لتكوين نبضة واحده جديدة .

-التداخل : الأثر الناتج عن تراكب نبضتين او اكثر .

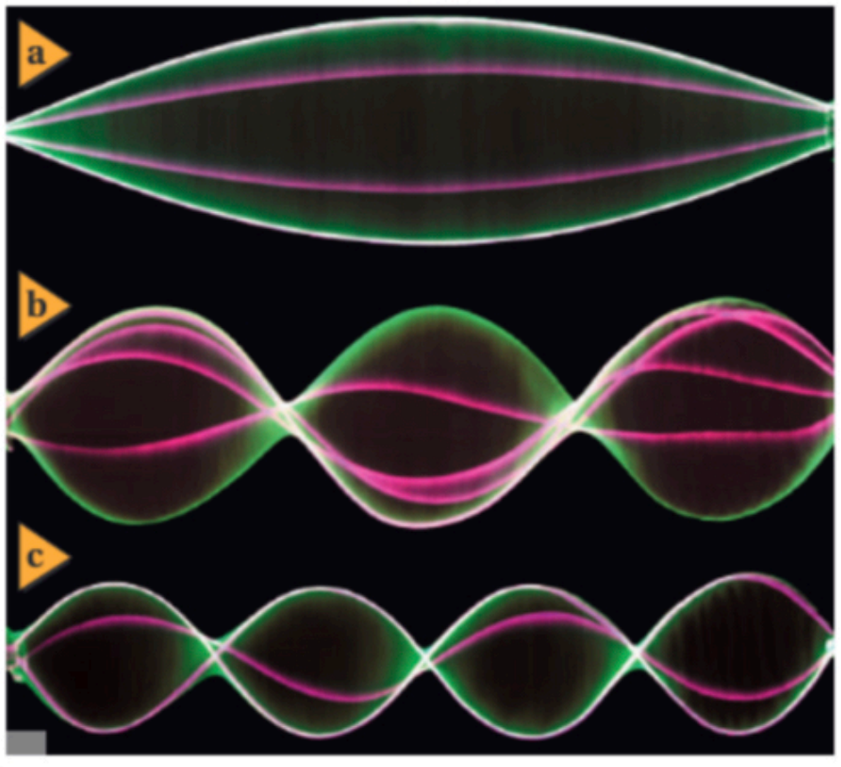
-العقدة : النقطة الثابتة التي تلتقي فيها نبضتان موجيتان في الموقع نفسه حيث تصبح الازاحة الناتجة صفر .

-بطن الموجة : النقطة ذات الازاحة الكبرى عندما التقاء نبضتي موجة .

*الموجة الموقوفة المستقرة : الموجة التي تظهر واقفة وساكنة وتتولد نتيجة تداخل موجتين تتحركان في اتجاهين متعاكسين .

*مقدمة الموجة : هي الخط الذي يمثل قمة الموجة في بعدين .

*قانون الانعكاس : ينص على أن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس .



■ **الشكل 14-7** يُنتج التداخل موجات موقوفة في الحبل، وبزيادة التردد يزداد عدد العقد والبطون، كما هو واضح من أعلى الشكل إلى أسفله.

مشروع فيزياء ٢

اعداد /