الصف التاسع الأساسي
منهاج الفيزياء

الوحدة الثالثة
الأمواج والاهتزازات
المدرس: علي رحال

الدرس الأول: الحركة الاهتزازية

الدرس الثاني: الأمواج وخاصياتها.

الدرس الأول: الحركة الاهتزازية

تجربة

أرجوحة تهتز، رقاص الساعة.

1) كيف تصف حركة الأرجوحة وحركة رقاص الساعة؟

حركة الأرجوحة: حركة اهتزازية
حركة رقاص الساعة: حركة دورية

2) هل الحركة باتجاه واحد أم باتجاهين متعاكسين؟

باتجاهين متعاكسين.

3) ماذا أسمي الوضع الذي يبقى فيه الجسم متوازناً؟

موضع التوازن.

4) ماذا أسمي أقصى إزاحة يبلغها الجسم المهتز عن وضع التوازن؟

سعة الاهتزاز

نتائج

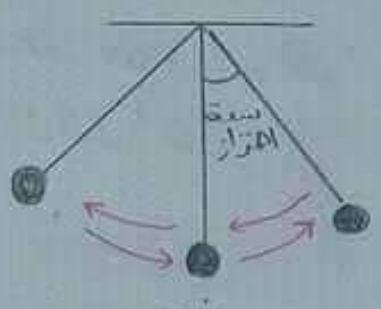
١ الحركة الاهتزازية : هي الحركة التي يهتز فيها الجسم إلى جانبي موضع التوازن .

٢ الحركة الدورية : هي الحركة التي تتكرر مماثلة لنفسها خلال فواصل زمنية متساوية .

٣ سعة الاهتزاز : هي أقصى إزاحة للجسم عن موضع التوازن

تجربة

- نعلق كرة بخيط و نثبت طرفه بنقطة ثابتة .
- نزيح الكرة عن وضع توازنه . ونتركها لتهتز .



دور الاهتزاز (T)

هو زمن هزة واحدة ،

ويقدر في الجملة الدولية بالثانية (s)

ويحسب من العلاقة

$$T = \frac{t}{n}$$

$$\text{الدور} = \frac{\text{زمن الهزات}}{\text{عددها}}$$

تواتر الاهتزاز (f) : هو عدد الهزات التي ينجزها الجسم المهتز في الثانية الواحدة .

واحدته هرتز (Hz)

ويحسب من العلاقة :

$$f = \frac{n}{t}$$

$$\text{التواتر} = \frac{\text{عدد الهزات}}{\text{زمنها}}$$

العلاقة بين الدور والتواتر :

الدور مقلوب التواتر

التواتر مقلوب الدور

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

الدرس: علي رحال

تطبيق

تهتز شوكة رنانة 5000 هزة خلال عشر ثواني و المطلوب

ا. حساب تواتر الاهتزاز

ب. دور الاهتزاز

$n = 5000$
$t = 10$

$$\Rightarrow f = \frac{n}{t} = \frac{5000}{10} = 500\ Hz$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{10}{5000} = 0,002\ s$$

أو

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{500} = 0,002\ s$$

تطبيق

ما تواتر عود يهتز 160 هزة خلال 24 ثانية وما دوره؟

$$f = \frac{n}{t} = \frac{160}{24} = 6,7\ Hz$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{24}{160} = 0,15\ s$$

تدريبات الدرس

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة

ا. $f = 5Hz \Rightarrow T = \frac{1}{f}$

$= \frac{1}{5} = 0,2\ s$

ب. $\boxed{T \cdot f = 1}$

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

ج. s

د. الثانية

المسألة الأولى

$n = 120$ هزة
$t = 1\ min$
$= 60\ s$

ا. زمن هزة واحدة $\Rightarrow$ الدور

$$T = \frac{60}{120} = 0,5\ s$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,5} = 2\ Hz$$

ج) 60

3) في الأعلى طاقة كامنة ثم تتحول إلى حركية في الأسفل

المسألة الثانية

$n = 13800$ هزة

$t = 1\,min$

$= 60\,s$

$f = \frac{13800}{60} = 230\,Hz$

$T = \frac{1}{230} = 0,00434\,s$

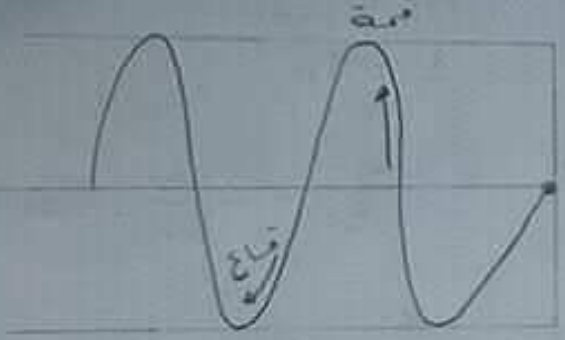
المدرس: علي رحال

الدرس الثاني: الأمواج وخاصياتها

تجربة: توليد موجة في حبل مرن (وتر).

نثبت طرف حبل بجدار و نمسك طرفه الآخر باليد.

نحرك يدنا إلى الأعلى والأسفل



نلاحظ مايلي:

1) إن تحريك اليد باستمرار يعني نقل الطاقة من اليد إلى الحبل مما يؤدي إلى توليد موجات في الوسط الذي تسبح مرونته بانتقال الموجة فيه.

2) تنشأ الموجة عن اهتزاز في الوسط ينتشر هذا الاهتزاز باتجاه معين وبسرعة معينة.

تولد موجة على سطح الماء

تجربة

نفرض وضعنا ورقة على سطح ماء

- هل تنتقل الورقة من مكانها؟

لا

- ما قيمة المسافة بين كل قمتين متتاليتين؟

المسافة واحدة

- ما قيمة المسافة بين كل قاعين متتاليين؟ المسافة واحدة.

نتيجة

1- تهتز الورقة للأعلى والأسفل دون أن تنتقل من مكانها

2- أسمي الارتفاعات والانخفاضات المتشكلة على سطح الماء بالأمواج

3- أسمي المسافة الفاصلة بين قمتين متتاليتين أو بين قاعين متتاليين بطول الموجة

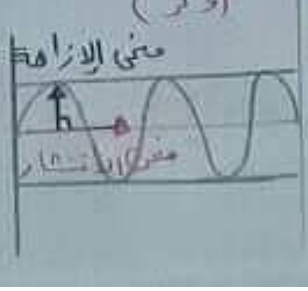
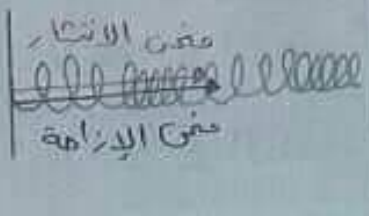
الموجة: حركة اهتزازية تنتشر في الأوساط المرنة.

ملاحظة

عند انتشار الأمواج يحدث انتقال للطاقة دون انتقال المادة

أنواع الأمواج

تقسم الأمواج إلى قسمين أمواج عرضية وأمواج طولية.

الأمواج العرضية	الأمواج الطولية
تهتز جزيئات الوسط في اتجاه عمودي على منحى انتشار الموجة	تهتز جزيئات الوسط في اتجاه يوازي منحى انتشار الموجة
تظهر سلسلة من القمم (الارتفاعات) و القيعان (المنخفضات)	تظهر سلسلة من التخلخلات والانضغاطات
طول الموجة: المسافة بين قمتين أو قاعين متتاليين	طول الموجة: المسافة بين انضغاطين أو تخلخلين متتاليين.
(وتر) 	(نابض) 

المدرس: علي رحال

تفكير ناقد

لماذا تعد الأمواج الصوتية أمواج طولية؟

لأنها أمواج تسير في اتجاه طول النابض

أي جزيئات الوسط تهتز في اتجاه يوازي منحى انتشار الموجة فتظهر سلسلة من التخلخلات والانضغاطات تنتشر من المصدر الصوتي إلى أذن السامع.

*الأمواج الميكانيكية والأمواج الكهرطيسية:

الأمواج الميكانيكية: هي الأمواج التي تحتاج إلى وسط مادي مرن تنتشر فيه مثل الأمواج الصوتية والأمواج على سطح الماء.

الأمواج الكهرطيسية: هي أمواج لا تحتاج إلى وسط مادي تنتشر فيه: مثل

الأمواج الضوئية - أمواج الراديو أمواج التلفاز.

الأمواج فوق الصوتية:

هي أمواج تواترها أكبر من تواتر الصوت.

لها قدرة على اختراق الأنسجة الحية في تستخدم في عمليات التصوير كتصوير الأجنة وتفتيت الحصى البولية.

خاصيات الأمواج

تجربة

تم قياس سرعة انتشار الأمواج الصوتية في أوساط مختلفة وسجلت النتائج:

الوسط	الهواء	الهيليوم	الماء	البنزين	الفولاذ	الفاكهة
السرعة	340	960	1480	1290	5900	3750

نتيجة

* تتوقف سرعة انتشار الأمواج على طبيعة ونوع الوسط المنتشرة فيه.

* سرعة انتشار الأمواج الصوتية في الأوساط الصلبة أكبر منها في السائلة. وفي السائلة أكبر منها في الغازية.

* كلما كانت مرونيات الوسط أكثر تقارباً كانت سرعة انتشار الصوت أكبر ، وكلما كانت مرونيات الوسط أكثر تباعداً كانت سرعة انتشار الصوت أقل .

ملاحظة

1) سرعة انتشار الأمواج في المياه العميقة أكبر من سرعة انتشارها في المياه الضحلة

2) سرعة انتشار الأمواج مع طول وتر محدود أكبر من سرعة انتشارها على طول وتر غير محدود .

طول الموجة

طول الموجة : المسافة التي تقطعها الموجة خلال دور كامل .

العلاقة بين سرعة انتشار الموجة و طول الموجة .

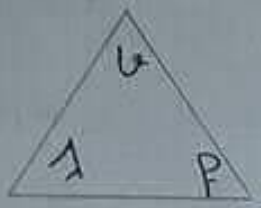
$$\lambda = \frac{v}{f}$$

λ : طول الموجة (m) (المتر)

v : السرعة $m.s^{-1}$

f : التواتر (HZ)

$$v = \lambda . f$$



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

تدريب

تهتز إبرة شاقولية على سطح الماء بتواتر $f = 5\,HZ$ فتكون أمواج سرعة انتشارها $v = 2\,m.s^{-1}$

ا. احسب طول الموجة على سطح الماء

ب. نجعل التواتر $f = 10\,HZ$ احسب طول الموجة الجديدة وماذا تستنتج ؟

ا- $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2}{5} = 0,004\,m$

ب- $\lambda' = \frac{v}{f'} = \frac{2}{10} = 0,002\,m$

يتناقص طول الموجة بازدياد تواترها (تناسب عكسي)

تدريبات الدرس

أولاً : اختر الإجابة :

1- $P = 5\,HZ$

$T = \frac{1}{P} = \frac{1}{5}$

$= 0,2$

ج- $P = 10\,HZ \quad \lambda = 2\,m$

$\Rightarrow v = \lambda P$

$= 2 \times 10 = 20\,m.s^{-1}$

3- عند زيادة تواتر المنبع السرعة تبقى ثابتة

ثانياً ضع (ص) أو (خ) وصحح الخاطئة

1- (HZ) X

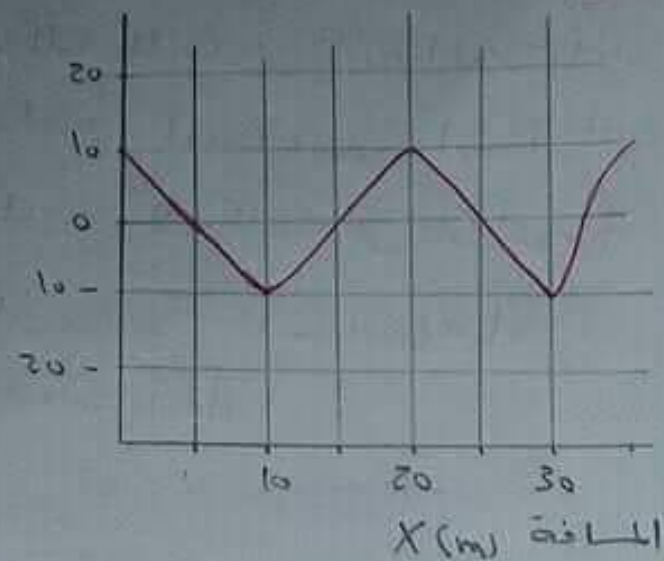
ج- X بشاة

3- ص

4- X في الأوساط المادية فقط

المدرس: علي رحال

ثالثاً



1- استنتج طول الموجة ورمزها

ج- إذا كانت السرعة $20\,m.s^{-1}$ احسب تواتر الموجة ودورها.

1) طول الموجة : هو المسافة بين ممتين أو قاعين متتاليين.

(10) (30)

$\lambda = 30 - 10 = 20\,m$

سعة الاهتزاز 10m

2)

$P = \frac{v}{\lambda} = \frac{20}{20} = 1\,HZ$

$T = \frac{1}{P} = \frac{1}{1} = 1\,s$

رابعا

المسألة الأولى

$f = 20\,Hz$

$\lambda = 5\,Cm = 5\times10^{-2}$

$= 0,05\,m$

$v = \lambda . f$ [1]

$= 0,05 \times 20 = 1\,m.s^{-1}$

$f' = 5\,Hz$ [2]

$\lambda = \frac{v}{f'} = \frac{1}{5} = 0,2m$

المسألة الثانية

$\lambda = 2\,m$

$C = 3\times10^{8}\,m.s^{-1}$

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

$= \frac{3\times10^{8}}{2} = 15\times10^{7}\,Hz$

$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{15\times10^{7}}(S)$

المسألة الثالثة

$v = 2\,m.s^{-1}$

$f = 80\,Hz$

$\lambda = \frac{v}{f}$ [1]

$= \frac{2}{80} = 0,025\,m$

$\Delta t = 4\,s$ [2]

$\Delta x = v.\Delta t$

$= 2\times4 = 8\,m$

السرعة = المسافة / الزمن

$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

$\Rightarrow \Delta x = v\,\Delta t$

$\Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v}$

تمرينات الوحدة

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة

١- طاقة الموجة

ب- طبيعة الوسط

٣- أ- 25cm

د- 25 - 5 = 20cm

ثانياً: س أ، X وضح.

١- X يزداد

ب- س

٣- X الاتجاه

٤- نصف طول الموجة.

ملاحظة

طول الموجة: المسافة بين قمتين أو قاعين.

المسافة بين انضغاطين أو تخلخلين

نصف طول الموجة: المسافة بين قمة وقاع

المسافة بين انضغاط وتخلخل

٥

ثالثاً

المسألة الأولى:

$n = 60$ هزة

$t = 30$ (s)

نقطة تبعد 4m عن المنبع اهتزت بعد 1s من اهتزاز المنبع.

$X = 4m$

$t_1 = 1s$

[1] $f = \frac{n}{t} = \frac{60}{30}$

$= 2\ HZ$

[2] $V = \frac{x}{t}$

$= \frac{4}{1} = 4m.s^{-1}$

[3] $\lambda = \frac{v}{f}$

$= \frac{4}{2} = 2m$

المسألة الثانية

$f = 8 \times 10^5 \ HZ$

$v = 340 \ m.s^{-1}$

1) $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{8 \times 10^5}$

$= 42,5 \times 10^{-5} \ m$

2)

$\lambda = 3,77 \times 10^{-4} \ m$

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

$= \frac{340}{3,77 \times 10^{-4}}$

$= \frac{340}{377} \times 10^{+6}$

$= 0,9 \times 10^{+6}$

$= 9 \times 10^{+5} \ HZ$

مع تمنياتي بالتوفيق
للجميع

لم يبقَ أمامكم سوى القليل
للوصول للقمة لا تستسلموا

المدرس:

علي رحال