شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج البحرينية

شرح تفصيلي و حل مسائل الدرس الثاني خصائص الموجات 1. 2

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 2024-03-22 09:58:33

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني الثانوي

روابط مواد الصف الثاني الثانوي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني الثانوي والمادة فيزياء في الفصل الأول

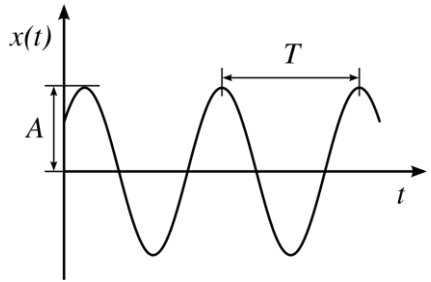
1	نموذج أسئلة امتحان نهاية الفصل الأوّل للعام الدراسي 2016/2017مقرر فيز 210
2	نموذج أسئلة امتحان نهاية الفصل الأوّل للعام الدراسي 2018/2019 مقرر فيز 217
3	نموذج أسئلة امتحان نهاية الفصل الأوّل للعام الدراسي 2018/2019
4	نموذج امتحان نهاية الفصل الأوّل للعام الدراسي 2016/2017

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني الثانوي والمادة فيزياء في الفصل الأول	
5	مراجعة خاصّة بالوقفة التقويمية مقرر فيز 210

KINGDOM OF BAHRAIN
Ministry of Education
Al Noor secondary Girls School
مَمْلَكَةُ البَحْرَيْن
وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيم
مدرسة النور الثانوية للبنات

الدرس الثاني :

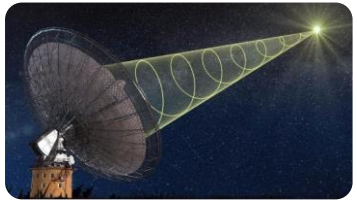
خصائص الموجات - 1 و 2

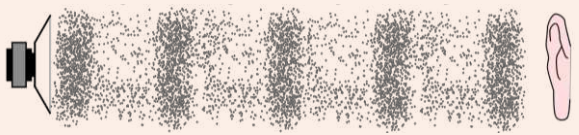


معلمة المقرر: أ. آيات السيد حبيب

ما هي الموجة ؟

هي اضطراب يحمل الطاقة خلال المادة أو الفراغ دون أن تنتقل مادة الوسط .





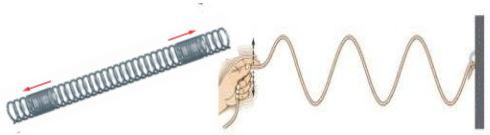
المقدمة

أنواع الموجات

الموجات الميكانيكية

تحتاج إلى وسط تنتقل خلاله

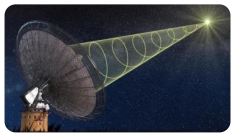
مثال: موجة الصوت – النابض – الحبل - الماء



الموجات الكهرومغناطيسية

لا تحتاج إلى وسط مادي تنتقل خلاله

مثال: موجة الضوء – المايكروويف - الراديو



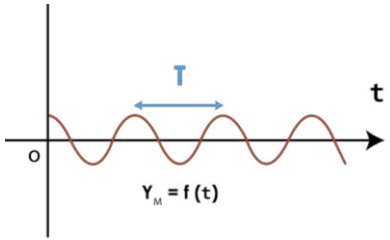
علل: تعتبر موجة الصوت موجة ميكانيكية.

لأن موجة الصوت تحتاج إلى وسط تنتقل من خلاله " الهواء ".

✓ النبضة الموجية:

اضطراب مفرد ينتقل خلال الوسط.

✓ الموجة الدورية:



هي موجات تتكرر بانتظام في أزمنة متساوية .

اختاري رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

جميع الموجات التالية تُعد مثالًا على الموجات الميكانيكية ماعدا:

A. الماء

B. الصوت

C. الحبال

D. الضوء

الأهداف

01 أن تقارن الطالبة بين أنواع الموجات الميكانيكية من خلال الصور التوضيحية.

02 أن تحسب الطالبة قياسات الموجة من خلال الرسوم البيانية المختلفة.

الهدف 1

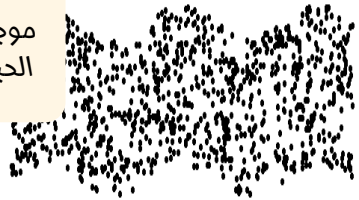
أن تقارن الطالبة بين أنواع الموجات الميكانيكية من خلال الصور التوضيحية.

الموجات الميكانيكية

مستعرضة

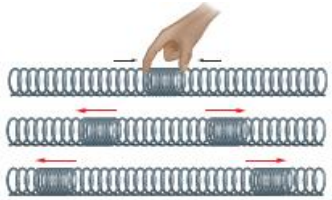
- هي الموجات التي تهتز فيها جزيئات الوسط في اتجاه عمودي لاتجاه انتشارها.
- تتكون من: قمة و قاع.

موجة الحبل



طولية

- هي الموجة التي تهتز فيها جزيئات الوسط باتجاه أو عكس "موازي" انتشار الموجة نفسها.
- تتكون من: تخلخل و تضاغط.

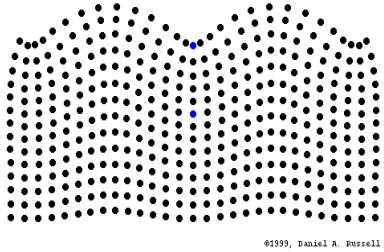


موجة النابض

موجة الصوت

سطحية

هي الموجات التي تهتز فيها جزيئات الوسط في اتجاه عمودي و موازي لاتجاه انتشارها.



موجات سطح الماء

الهدف 1

أن تقارن الطالبة بين أنواع الموجات الميكانيكية من خلال الصور التوضيحية.

تدريب 1

أكملي الجدول التالي بما هو مناسب:

وجه المقارنة	الموجة الطولية	الموجة المستعرضة
التعريف	(1) هي الموجات التي تهتز فيها جزيئات الوسط في اتجاه موازي لـ " اتجاه أو عكس" اتجاه انتشارها.	هي الموجات التي تهتز فيها جزيئات الوسط في اتجاه عمودي لاتجاه انتشارها.
مكونات الموجة	تخلخل و تضاغط	(2) قمة و قاع
مثال عليها	(3) موجة الصوت	(4) موجة الحبل

وقفة تقويمية 1

اختاري رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

موجات ميكانيكية تتذبذب عموديًا على اتجاه حركة الموجة:

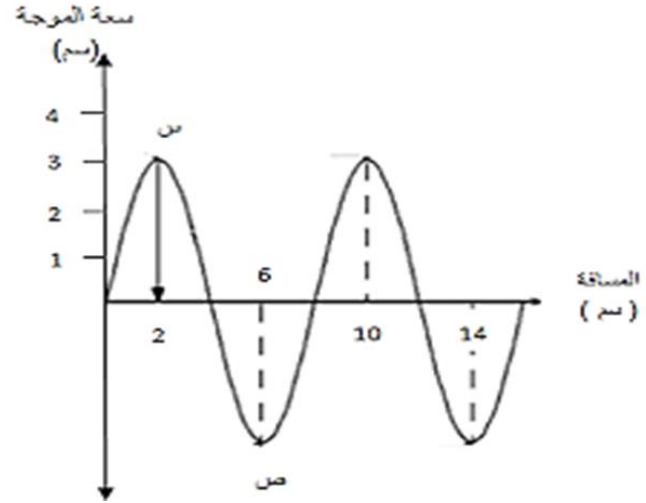
A. الموجات الصوتية

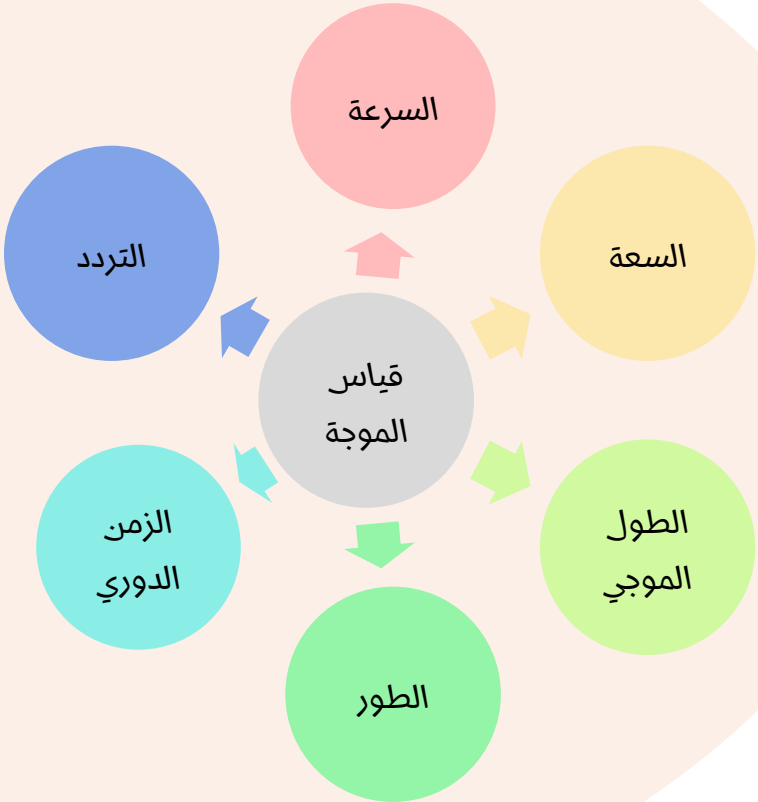
B. الموجات الطولية

C. الموجات المستعرضة

D. جميع ما ذكر صحيح

كيف نقيس الموجة ؟



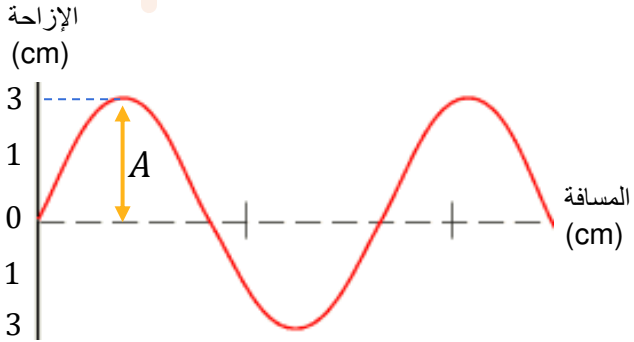


(1) سرعة الموجة (v)

هي الإزاحة التي تقطعها الموجة خلال وحدة الزمن .

$$v = \frac{d}{t} \qquad v = \frac{\lambda}{T} \qquad v = \lambda f$$

➢ تعتمد على ..... الوسط .....



(2) سعة الموجة (A)

القراءة من محور y في الرسم البياني

هي أقصى إزاحة للموجة عن موضع سكونها أو اتزانها.

➢ تعتمد السعة على .. المصدر (الطاقة) .

ملاحظة:

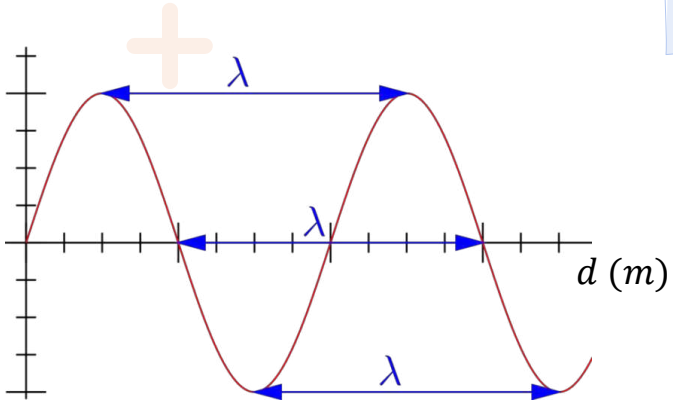
تتناسب طاقة الموجة طرديًا مع مربع السعة.

مثال:

إذا زادت سعة الموجة للضعف، تزداد الطاقة 4 أمثال.

(3) الطول الموجي (λ)

القراءة من محور x في الرسم البياني بشرط
أن يكون محور x (مسافة d)



- هي أقصر مسافة بين أي نقطتين بحيث يتكرر نمط الموجة نفسه.
- المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعيين متتاليين .

➢ يعتمد الطول الموجي على ..... المصدر ..... و ..... الوسط .....

الهدف 2

أن تحسب الطالبة قياسات الموجة من خلال الرسوم البيانية المختلفة.

تدريب

الشكل المجاور يبين موجة تتحرك نحو اليمين، أحسبي ما يلي:

1. سعة الموجة.

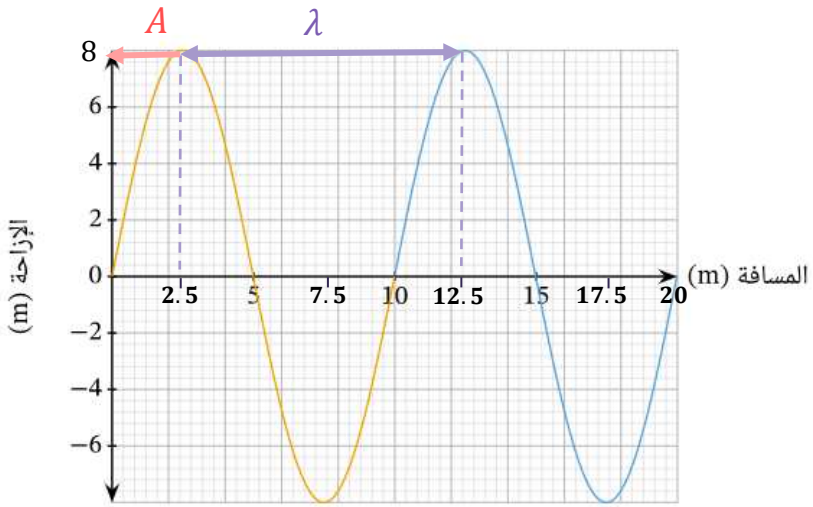
$$A = 8\ m$$

2. الطول الموجي.

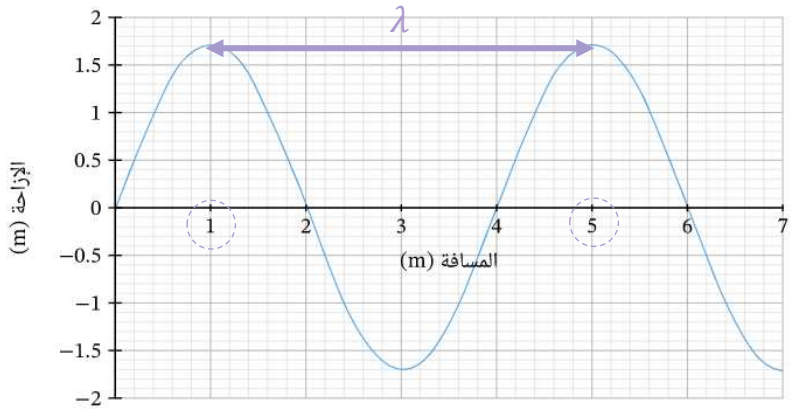
$$\lambda = 12.5 - 2.5 = 10\ m$$

3. عدد الموجات.

موجتان



وقفة تقويمية 2



اختاري رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

الشكل المجاور يبين موجة تتحرك نحو اليمين،

طولها الموجي يساوي:

A. $1.5\ m$

B. $3\ m$

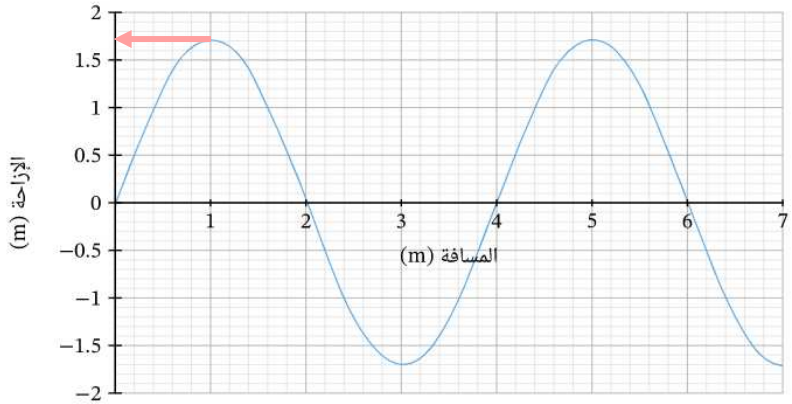
C. $4\ m$ ✓

D. $6\ m$

المسافة بين قمتين أو قاعيين متتالين

$\lambda = 5 - 1 = 4\ m$

وقفة تقويمية 2



اختاري رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

الشكل المجاور يبين موجة تتحرك نحو اليمين،

سعة الموجة تساوي:

A. $1.7\ m$

B. $2\ m$

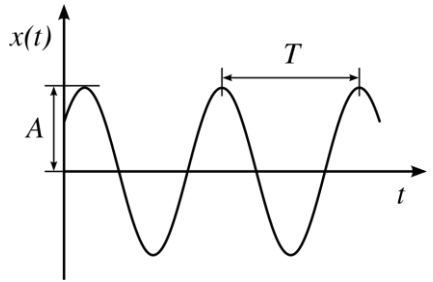
C. $5\ m$

D. $7\ m$

KINGDOM OF BAHRAIN
Ministry of Education
Al Noor secondary Girls School
مَمْلَكَةُ البَحْرَيْن
وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيم
مدرسة النور الثانوية للبنات

الدرس الثاني :

خصائص الموجات - 3 و 4



معلمة المقرر: أ. آيات السيد حبيب

الأهداف

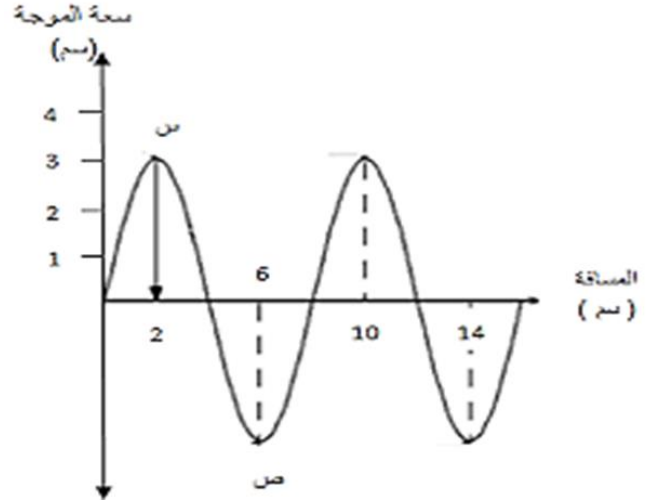
01 أن تحسب الطالبة قياسات الموجة من خلال الرسوم البيانية المختلفة.

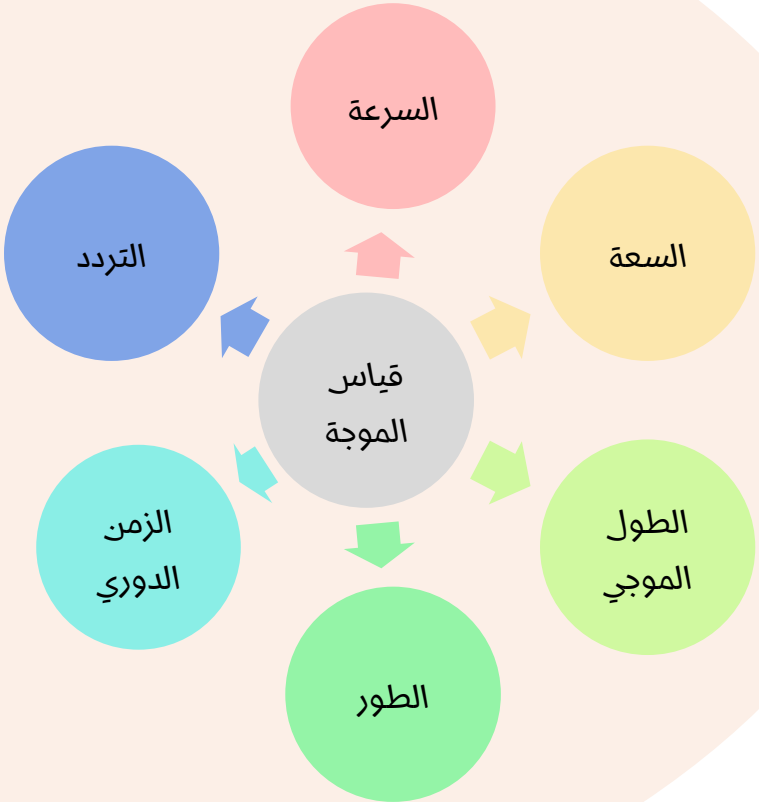
02 أن تطبق الطالبة قوانين سرعة الموجة من خلال المسائل اللفظية بدقة.

الهدف 1

أن تحسب الطالبة قياسات الموجة من خلال الرسوم البيانية المختلفة.

كيف نقيس الموجة ؟





(4) الزمن الدوري (T)

القراءة من محور x في الرسم البياني
بشرط أن يكون محور x (زمن t)

هي الزمن الذي يحتاج اليه الجسم المهتز حتى يكمل دورة كاملة .

$$T = \frac{\text{الزمن الكلي}}{\text{عدد الاهتزازات}} \qquad T = \frac{1}{f}$$

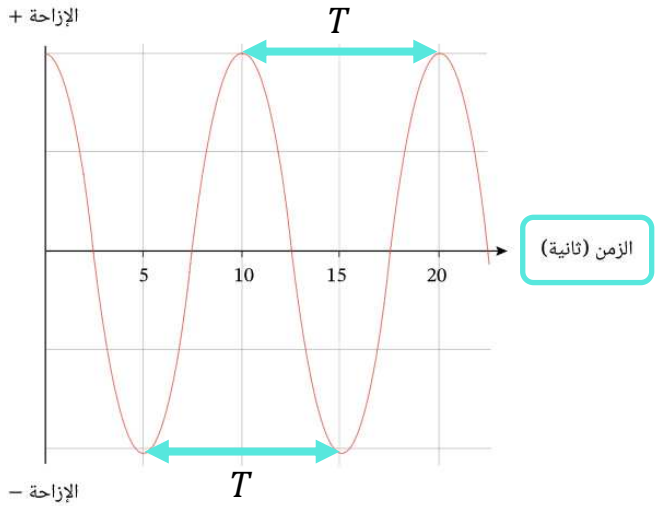
(5) التردد (f)

هي عدد الاهتزازات الكاملة التي تحدثها الموجة في الثانية الواحد وتقاس بالهرتز *(Hz)*

$$f = \frac{\text{عدد الاهتزازات}}{\text{الزمن الكلي}} \qquad f = \frac{1}{T}$$

المصدر

➢ يعتمد الزمن الدوري والتردد على ..... فقط .



ملاحظة هامة:

حاصل ضرب الزمن الدوري للموجة T و ترددها f

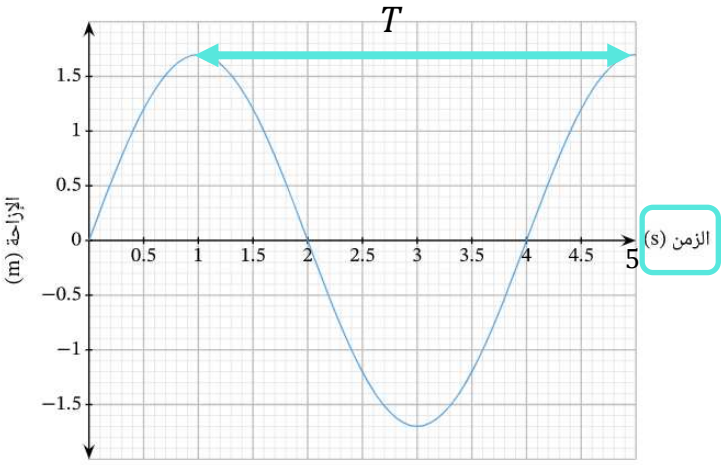
يساوي واحد (1) دائمًا.

الهدف 1

أن تحسب الطالبة قياسات الموجة من خلال الرسوم البيانية المختلفة.

تدريب 1

الشكل المجاور يبين موجة تتحرك نحو اليمين، أحسبي ما يلي:



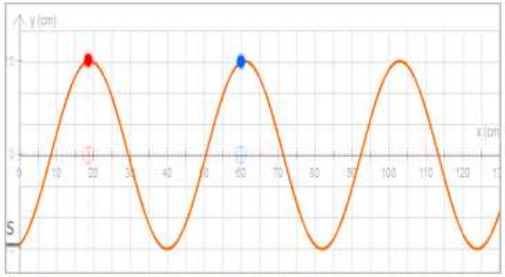
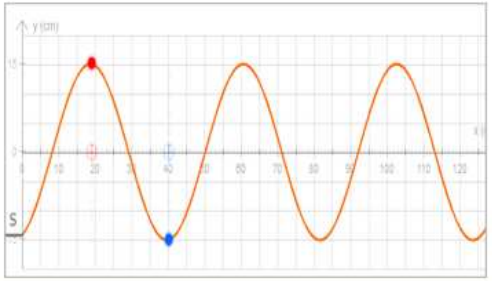
1. الزمن الدوري.

$$T = 5 - 1 = 4\ s$$

2. التردد.

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4} = 0.25\ Hz$$

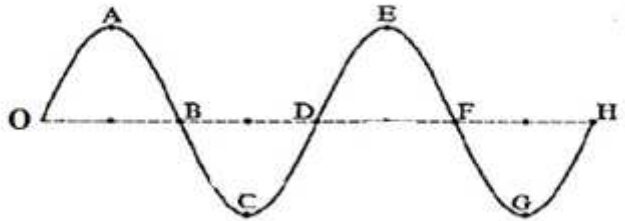
(6) الطور

نقطتان متفقتان في الطور	نقطتان مختلفتان في الطور
	
إذا كانت المسافة بين النقطتين تساوي طولًا موجيًا واحدًا λ أو مضاعفاته. و تكون لهما : - نفس الإزاحة عن موضع الاتزان - نفس السرعة المتجهة مثال: (قمة – قمة) / (قاع – قاع)	إذا كانت المسافة بين النقطتين تساوي عدد غير صحيح من الأطوال الموجية. "أي أن فرق الطور بينهما بين 0° و 180° درجة أحداهما بالنسبة للأخرى". و تكونان: - مختلفتين في الإزاحة عن موضع الاتزان - مختلفتين في السرعة المتجهة مثال: (قمة - قاع)

تدريب 1

من الشكل المجاور حددي ما يلي:

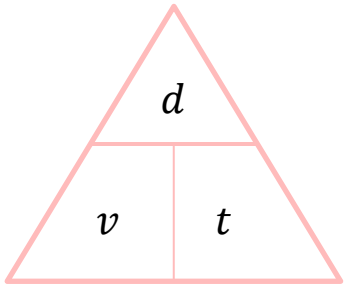
- نقطة تمثل "قمة الموجة" : .. E .. A ..
- نقطة تمثل "قاع الموجة" : .. G .. C ..
- نقطتان متفقتان في الطور: .. C , G .. A , E .. B , F
- نقطتان مختلفتان في الطور: .. E , G .. D , E .. A , C



قوانين سرعة الموجة (v)

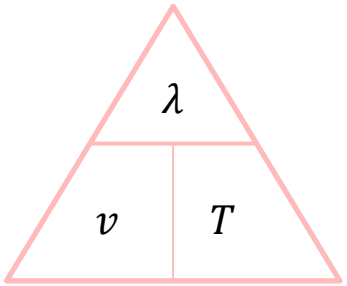
$$v = \frac{d}{t}$$

- d: المسافة الكلية (m)
- t: الزمن الكلي (s)



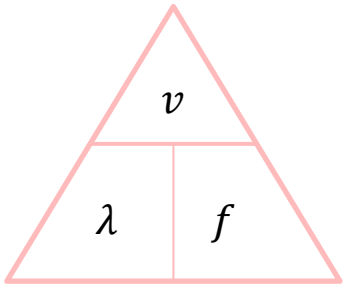
$$v = \frac{\lambda}{T}$$

- λ: الطول الموجي (m)
- T: الزمن الدوري (s)



$$v = \lambda f$$

- f: التردد (Hz)



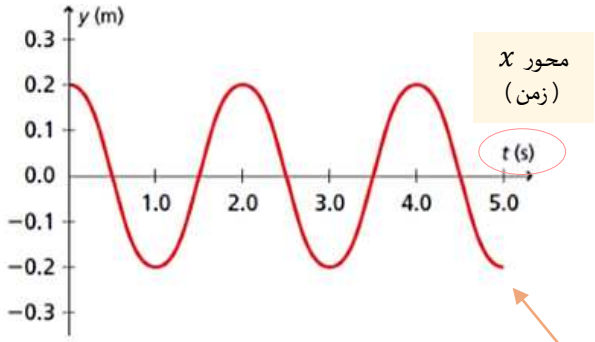
الهدف 1

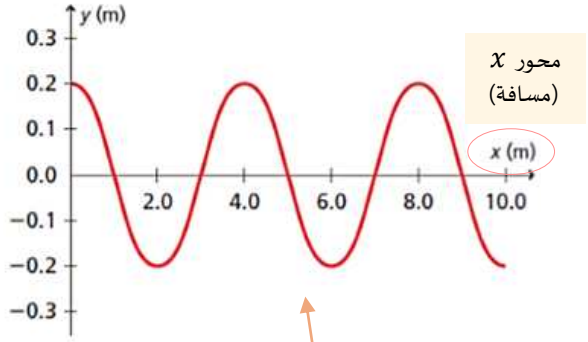
أن تحسب الطالبة قياسات الموجة من خلال الرسوم البيانية المختلفة.

تدريب 2

في الشكلين التاليين تم تمثيل نفس الموجة بالعلاقات البيانية الموضحة في الشكل. أوجدي ما يلي:

$$v = \frac{d}{t} \qquad v = \frac{\lambda}{T} \qquad v = \lambda f$$





1. الطول الموجي: $\lambda = 4 - 0 = 4\ m$

2. الزمن الدوري: $T = 2 - 0 = 2\ s$

3. تردد الموجة: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2} = 0.5\ Hz$

4. سرعة الموجة:

$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{4}{2} = 2\ m/s$

$v = \frac{d}{t} = \frac{10}{5} = 2\ m/s$

$v = \lambda f = 4 \times 0.5 = 2\ m/s$

5. سعة الموجة: $A = 0.2\ m$ — السعة من محور y دائمًا

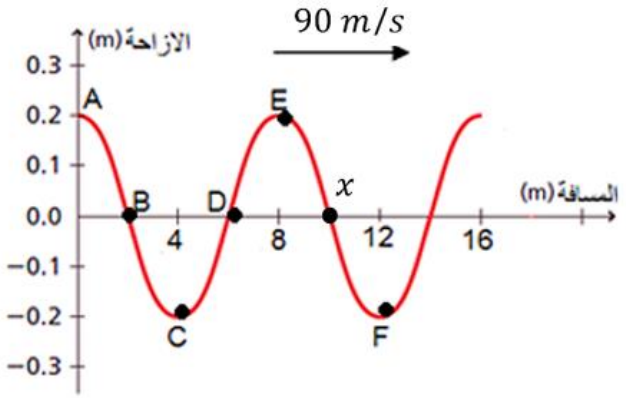
6. عدد الموجات: موجتان و نصف

الهدف 1

أن تحسب الطالبة قياسات الموجة من خلال الرسوم البيانية المختلفة.

تدريب 3

الشكل المجاور يمثل موجة تتحرك بسرعة $90\ m/s$. أوجدي ما يلي:



1. سعة الموجة: $A = 0.2\ m$

2. الطول الموجي: $\lambda = 8 - 0 = 8\ m$

3. تردد الموجة: $f = 90/8 = 11.25\ Hz$ ، $90 = 8 \times f$ ، $v = \lambda f$

4. الزمن الدوري: $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{11.25} = 0.08\ s$

5. نقطتان متفقتان في الطور: $B\ ,x$ ، $C\ ,F$ ، $A\ ,E$

6. نقطتان مختلفتان في الطور: $A\ ,C$ ، $C\ ,B$ ، $C\ ,E$

7. عدد الموجات: موجتان

8. حددي فرق الطور بين النقاط التالية:

- $A\ ,B$: $\frac{1}{4}\lambda = 90°$
- $B\ ,D$: $\frac{1}{2}\lambda = 180°$
- $D\ ,F$: $\frac{3}{4}\lambda = 270°$

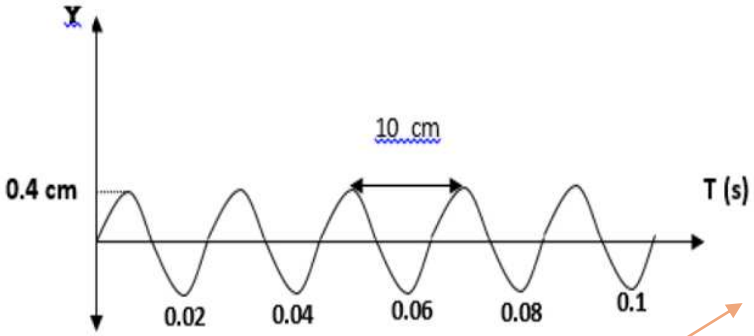
الهدف 1

أن تحسب الطالبة قياسات الموجة من خلال الرسوم البيانية المختلفة.

$v = \frac{d}{t}$ $v = \frac{\lambda}{T}$ $v = \lambda f$

تدريب 4

الشكل المجاور يوضح موجة مستعرضة تتحرك نحو اليمين، أجيبي عما يلي:



(نقسم على 100 للتحويل من cm إلى m)

(1) سعة الموجة بوحدة (cm): ... $A = 0.4\ cm$

(2) عدد الموجات: . 5 موجات

(3) الزمن الدوري بوحدة (s): $T = 0.02\ s$

(4) تردد الموجة: . $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.02} = 50\ Hz$

(5) الطول الموجي بوحدة (m): $\lambda = 10\ cm = \frac{10}{100} = 0.1\ m$

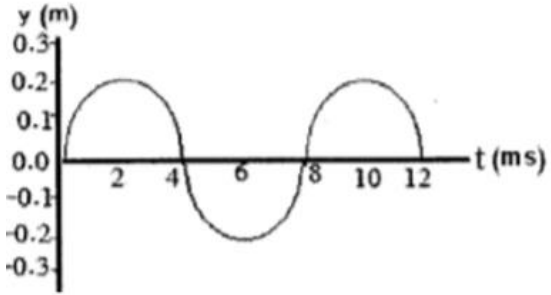
(6) سرعة الموجة: . $v = \lambda f = 0.1 \times 50 = 5\ m/s$

$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.1}{0.02} = 5\ m/s$

$v = \frac{d}{t}$ $v = \frac{\lambda}{T}$ $v = \lambda f$

وقفة تقويمية 1

الموجة التي تظهر في الشكل أدناه قطعت مسافة $80\ m$ في زمن قدره $0.21\ s$. أوجدي ما يلي:



$ms \xrightarrow{\times 10^{-3}} s$

1. سرعة الموجة.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{80}{0.21} = 380.9\ m/s$$

2. الزمن الدوري.

$$T = 10 - 2 = 8\ ms = 8 \times 10^{-3}\ s$$

3. الطول الموجي.

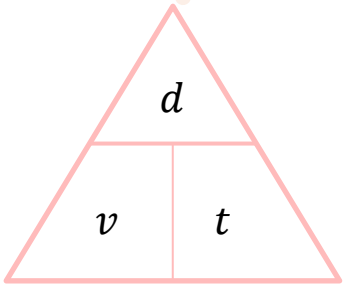
$v = \frac{\lambda}{T}$ $\quad 380.9 = \frac{\lambda}{8 \times 10^{-3}}$ $\quad \lambda = 3.04\ m$

4. سعة الموجة.

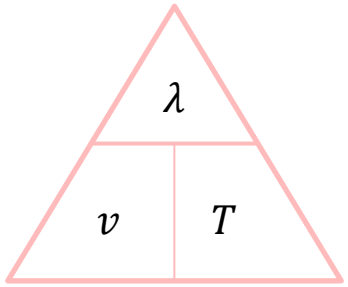
$$A = 0.2\ m$$

سرعة الموجة (v)

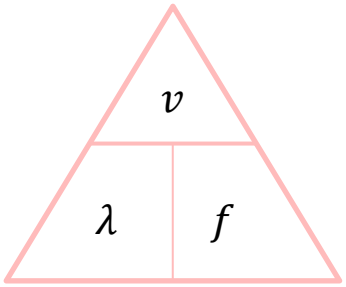
$$v = \frac{d}{t}$$



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



$$v = \lambda f$$



الزمن الدوري (T)

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

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

التردد (f)

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

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

الهدف 2

أن تطبق الطالبة قوانين سرعة الموجة من خلال المسائل اللفظية بدقة.

$$v = \frac{d}{t} \qquad v = \frac{\lambda}{T} \qquad v = \lambda f$$

مثال توضيحي

قطعت موجة طولها $150\ cm$ مسافة $100\ m$ خلال زمن قدره $0.5\ s$. أحسبي:

المعطيات:

$\lambda = \frac{150}{100} = 1.5\ m$ الطول الموجي

(نقسم على 100 للتحويل من cm إلى m)

$d = 100\ m$ المسافة الكلية

$t = 0.5\ s$ الزمن الكلي

1- سرعة الموجة.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{100}{0.5} = 200\ m/s$$

2- تردد الموجة.

$v = \lambda f$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{200}{1.5} = 133.3\ Hz$$

3- الزمن الدوري للموجة.

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{133.3} = 7.5 \times 10^{-3}\ s$$

الهدف 2

أن تطبق الطالبة قوانين سرعة الموجة من خلال المسائل اللفظية بدقة.

$v = \frac{d}{t}$ $v = \frac{\lambda}{T}$ $v = \lambda f$

تدريب 1

قطعت موجة صوتية ترددها $192\ Hz$ ملعب كرة قدم طوله $91.4\ m$ خلال $0.271\ s$. احسبي ما يلي:

1- سرعة الموجة.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{91.4}{0.271} = 337\ \text{m/s}$$

2- الطول الموجي للموجة.

$v = \lambda f$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{337}{192} = 1.76\ m$$

3- الزمن الدوري للموجة.

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{192} = 5.2 \times 10^{-3}\ \text{s}$$

الهدف 2

أن تطبق الطالبة قوانين سرعة الموجة من خلال المسائل اللفظية بدقة.

$v = \frac{d}{t}$ $v = \frac{\lambda}{T}$ $v = \lambda f$

تدريب 2

تحركت موجة طولها $1.2\ m$ مسافة $10\ m$ في اتجاه جدار، ثم ارتدت عنه و عادت ثانية خلال $5\ s$. أحسبي كلًّا مما يلي:

المعطيات:

$\lambda = 1.2\ m$ الطول الموجي

$d = 10\ m$ مسافة الذهاب

$t = 5\ s$ زمن الذهاب و العودة

ملاحظة مهمة:

(الزمن و المسافة في المعطيات غير متناسبين)

إما أن "نقسم الزمن على 2 ": ليكون زمن ذهاب فقط

أو "نضرب المسافة في 2": لتكون مسافة الذهاب و العودة

1- سرعة الموجة.

$t_{\text{الذهاب}} = \frac{t}{2} = \frac{5}{2} = 2.5\ s$

$v = \frac{d}{t} = \frac{10}{2.5} = 4\ m/s$

2- تردد الموجة.

$v = \lambda f$

$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{4}{1.2} = 3.33\ Hz$

الهدف 2

أن تطبق الطالبة قوانين سرعة الموجة من خلال المسائل اللفظية بدقة.

$v = \frac{d}{t}$ $v = \frac{\lambda}{T}$ $v = \lambda f$

تدريب 3

إذا كان الزمن اللازم لوصول قاع و قمة موجة متتاليين يساوي $4\ s$. فاحسبي:

ملاحظة:

الزمن بين قمة و قاع موجة متتاليين يمثل (نصف زمن دوري)

"نضرب الزمن في 2 " : للحصول على زمن دوري كامل T

المعطيات:

$T = 4 \times 2 = 8\ s$

$v = 0.1\ m/s$

1- تردد الموجة.

التردد هو مقلوب الزمن الدوري

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{8} = 0.125\ Hz$$

2- الطول الموجي للموجات، إذا علمتِ أن سرعة الموجة تساوي $0.1\ m/s$

$v = \lambda f$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{0.1}{0.125} = 0.8\ m$$

$v = \frac{d}{t}$ $v = \frac{\lambda}{T}$ $v = \lambda f$

وقفة تقويمية 2

يرسل سونار في الماء إشارة ترددها $1 \times 10^6\ Hz$ و طولها الموجي يساوي $1.5\ mm$.

$$mm \xrightarrow[\times 10^{-3}]{\div 1000} m$$

1. ما سرعة الإشارة في الماء ؟

$$v = \lambda f = 1.5 \times 10^{-3} \times 10^6 = 1500\ m/s$$

2. ما الزمن الدوري للإشارة في الماء ؟

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10^6} = 1 \times 10^{-6}\ s$$

3. ما الزمن الدوري للإشارة في الهواء ؟

$$T = 1 \times 10^{-6}\ s$$

الزمن الدوري لا يتغير بتغير الوسط ، لأنه لا يعتمد على الوسط.

مسائل إثرائية

مسألة إثرائية

تتولد خمس نبضات في خزان ماء كل $0.1\ s$. فإذا كان الطول الموجي للموجات السطحية $1.2\ cm$. احسبي سرعة انتشار الموجة.

المعطيات:

عدد الموجات $= 5$

زمن كلي $t = 0.1\ s$

$$\lambda = 1.2\ cm = \frac{1.2}{100} = 0.012\ m$$

(نقسم على 100 للتحويل من cm إلى m)

$$T = \frac{\text{الزمن الكلي}}{\text{عدد الموجات}} = \frac{0.1}{5} = 0.02\ s$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.012}{0.02} = 0.6\ m/s$$

مسألة إثرائية

إذا كانت المسافة بين **القمة الأولى و القمة السابعة** في موجة مستعرضة هي $24\ cm$ ، و كان الزمن المستغرق لوصول هذه الموجة $0.2\ s$. أحسبي مايلي:

المعطيات:

عدد الموجات $= 7 - 1 = 6$

مسافة كلية $d = 24\ cm = \frac{24}{100} = 0.24\ m$

زمن كلي $t = 0.2\ s$

(نقسم على 100 للتحويل من cmإلىm)

1- الطول الموجي.

$$\lambda = \frac{d}{\text{عدد الموجات}} = \frac{0.24}{6} = 0.04\ m$$

2- سرعة انتشار الموجة.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{0.24}{0.2} = 1.2\ m/s$$

3- تردد الموجة.

$v = \lambda f$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{1.2}{0.04} = 30\ Hz$$

4- الزمن الدوري.

$$T = \frac{\text{الزمن الكلي}}{\text{عدد الموجات}} = \frac{0.2}{6} = 0.033\ s$$

or

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{30} = 0.033\ s$$

الخاتمة

التردد هو مقلوب الزمن الدوري و العكس
(حاصل ضربهما يساوي 1 دائمًا)
$T \times f = T \times (\frac{1}{T}) = 1$

1 كميتان تصفان الموجة، حاصل ضربهما يساوي 1. أي مما يلي يمثل هاتان الكيتان؟

أ- السرعة و السعة	ب- الطول الموجي و التردد
ج- الطول الموجي و السعة	د- التردد و الزمن الدوري ✓

(من القمة الأولى إلى القمة السابعة)
عدد الموجات = 7-1 = 6 موجات

$24\ cm$ تمثل المسافة الكلية لـ 6 موجات
للحصول على طول موجي واحد λ
(نقسم المسافة على عدد الموجات)

$\lambda = \frac{24}{6} = 4\ cm$

2 إذا كان الزمن الذي يستغرقه الجسم المهتز في عمل اهتزازة كاملة هو $\mathbf{0.2\ s}$. فإتن عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها الجسم المهتز في زمن $\mathbf{200\ s}$ هو:

أ- 10	ب- 100	ج- 1000 ✓	د- 2000

$T = 0.2\ s$
الزمن الكلي $= 200\ s$
عدد الاهتزازات = ?

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

$0.2 = \frac{200}{\text{عدد الاهتزازات}}$

عدد الاهتزازات $= \frac{\mathbf{200}}{\mathbf{0.2}}$
اهتزازة $\mathbf{1000}$ =

3 إذا كانت المسافة بين القمة الأولى و القمة السابعة لموجة مستعرضة تساوي $\mathbf{24\ cm}$، فإن الطول الموجي لها يساوي:

أ- $4\ cm$ ✓	ب- $3\ cm$	ج- $4.3\ cm$	د- $3.4\ cm$

مصدر تردده $\mathbf{800\ Hz}$ يُصدر موجات بطول موجي $\mathbf{10\ cm}$، ما الزمن الذي تحتاجه الموجات لتقطع مسافة $\mathbf{1000\ m}$ ؟

أ- $1.25\ s$	ب- $125\ s$	ج- $12.5\ s$ ✓	د- $0.125\ s$

$f = 800\ Hz$
$\lambda = \frac{10}{100} = 0.1\ m$
(نقسم على 100 للتحويل من cm إلى m)
$d = 1000\ m$

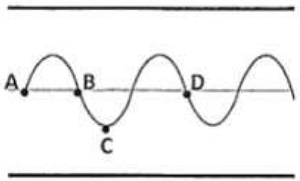
الخطوة الأولى: نحسب السرعة

$v = \lambda f = 800 \times 0.1$
$= 80\ m/s$

الخطوة الثانية: نحسب الزمن الكلي بالتعويض عن قيمة السرعة السابقة

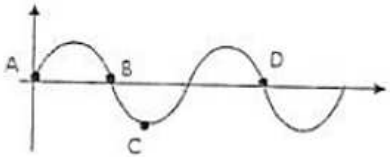
$v = \frac{d}{t} \rightarrow \quad t = \frac{d}{v} = \frac{1000}{80} = 12.5\ s$

5 يمثل الشكل المجاور موجة ميكانيكية دورية تنتشر في وسط مادي، النقطتان اللتان يكون فرق الطور بينهما $0.25\ \lambda$ هما:



أ- A, B	ب- C, B ✓
ج- C, A	د- A, D

6 يمثل الشكل المجاور موجة ميكانيكية دورية تنتشر في وسط مادي، النقطتان اللتان يكون فرق الطور بينهما $0.5\ \lambda$ هما:



أ- A, B ✓	ب- C, A
ج- C, B	د- A, D

انتهى الدرس