اعداد الاستاذ: هشام السعيدي

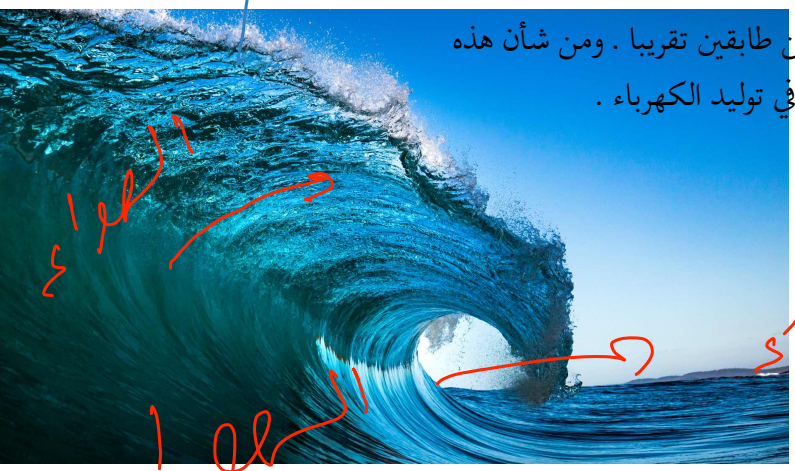
الوحدة الثانية عشرة

Properties of waves خصائص الموجات

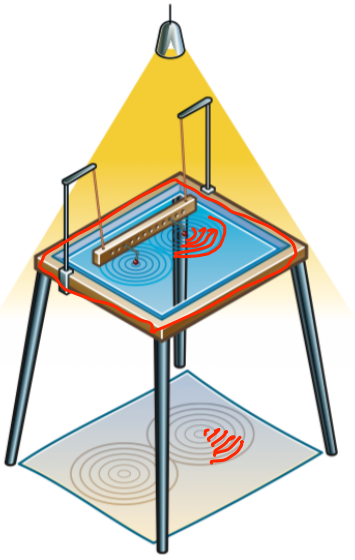
١-١٢ وصف الموجات

سؤال تمهيدي

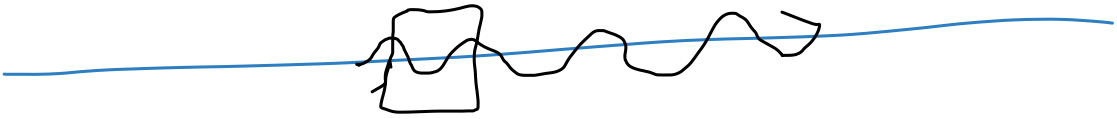
* هل موجات الماء تحمل طاقة؟ دلّل على اجابتك؟

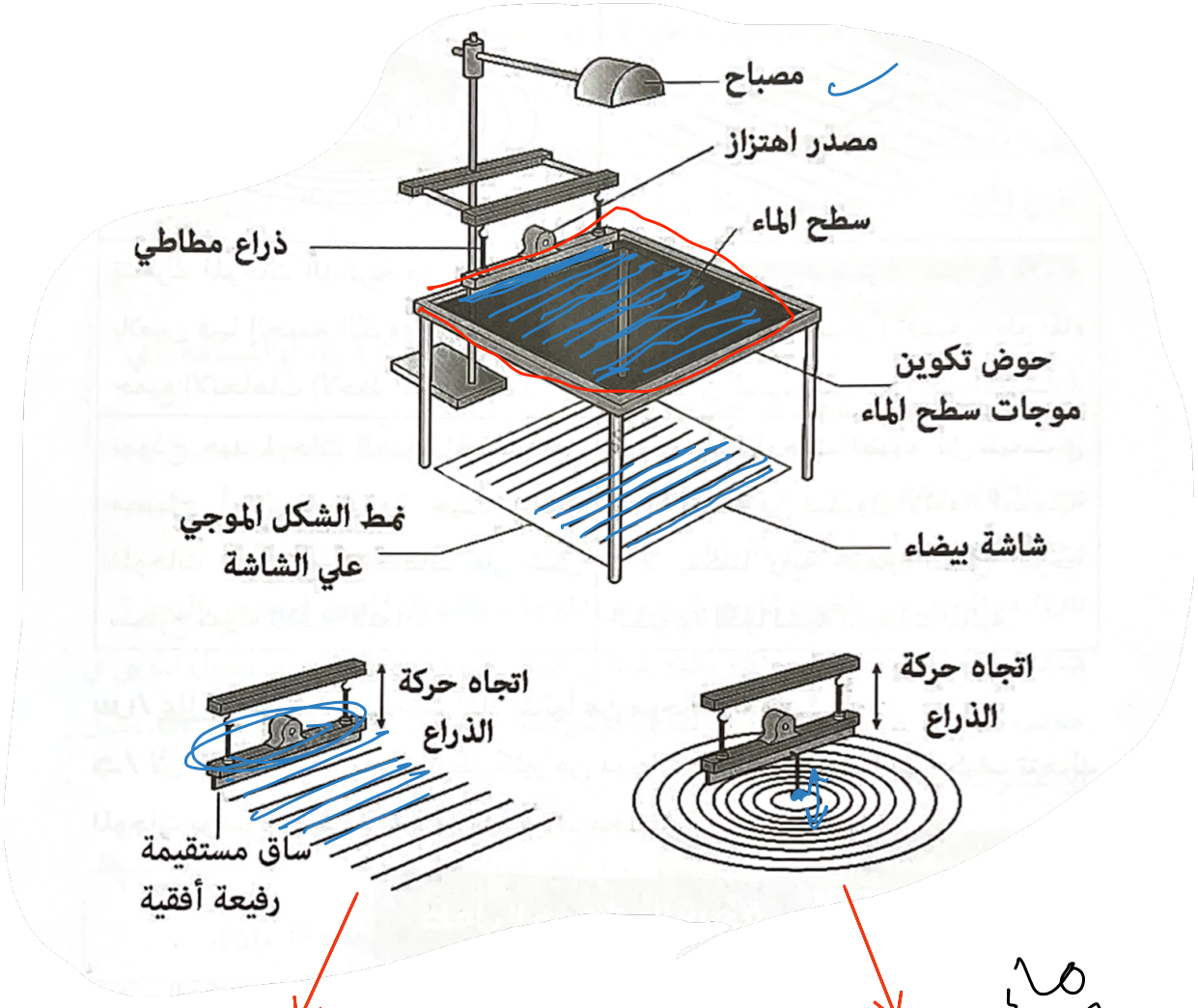


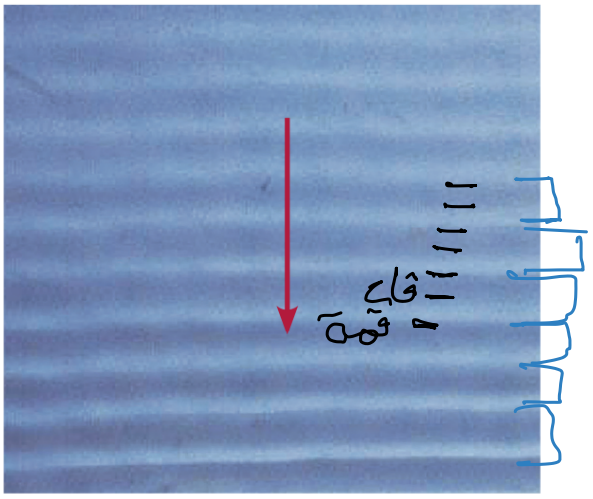
يصل ارتفاع الأمواج إلى 20 m وهذا الارتفاع يعادل ارتفاع منزل من طابقين تقريبا . ومن شأن هذه الحركة أن تجعلك تشعر بدوار البحر . ويمكن استخدام تلك الموجات في توليد الكهرباء .



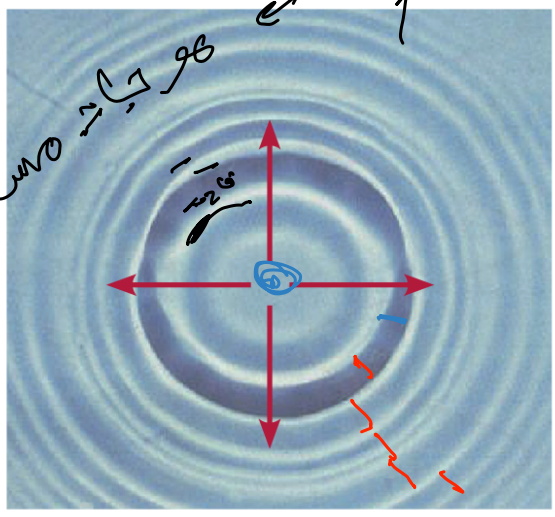
تنتج الموجات على سطح الماء في حوض الموجات المائية هذا بواسطة كُرات صغيرة متّصلة بالذراع الذي يهتز إلى الأعلى وإلى الأسفل. يمكن رؤية نمط الموجات بسهولة عن طريق تسليط الضوء من الأعلى على سطح الماء، وهذا الضوء يُشكّل ظلالًا من الموجات على الأرضية تحت قاع الحوض الشفّاف



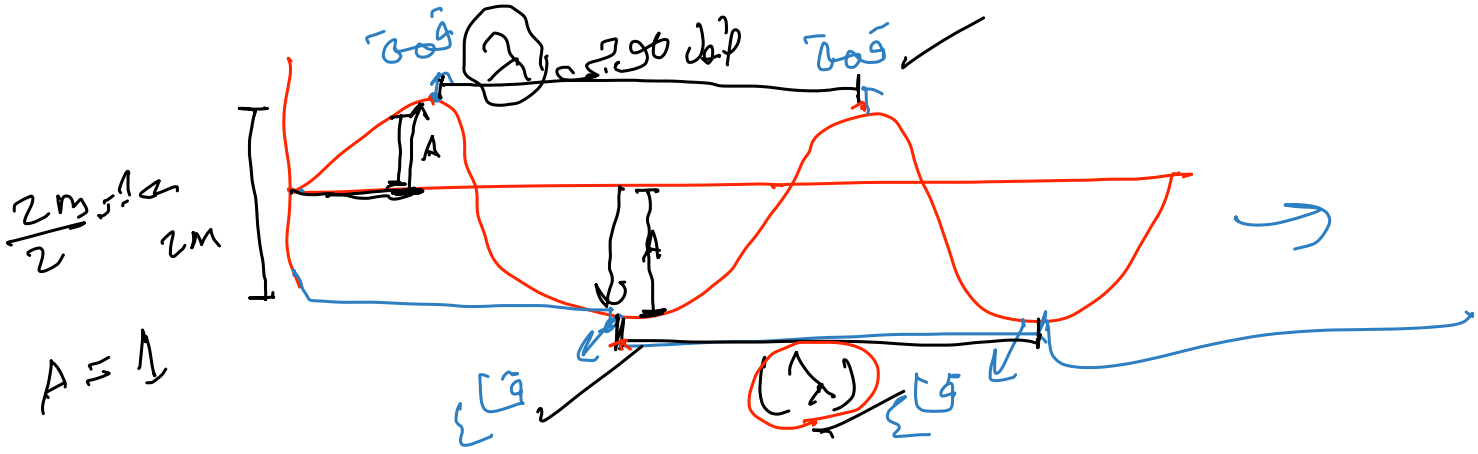


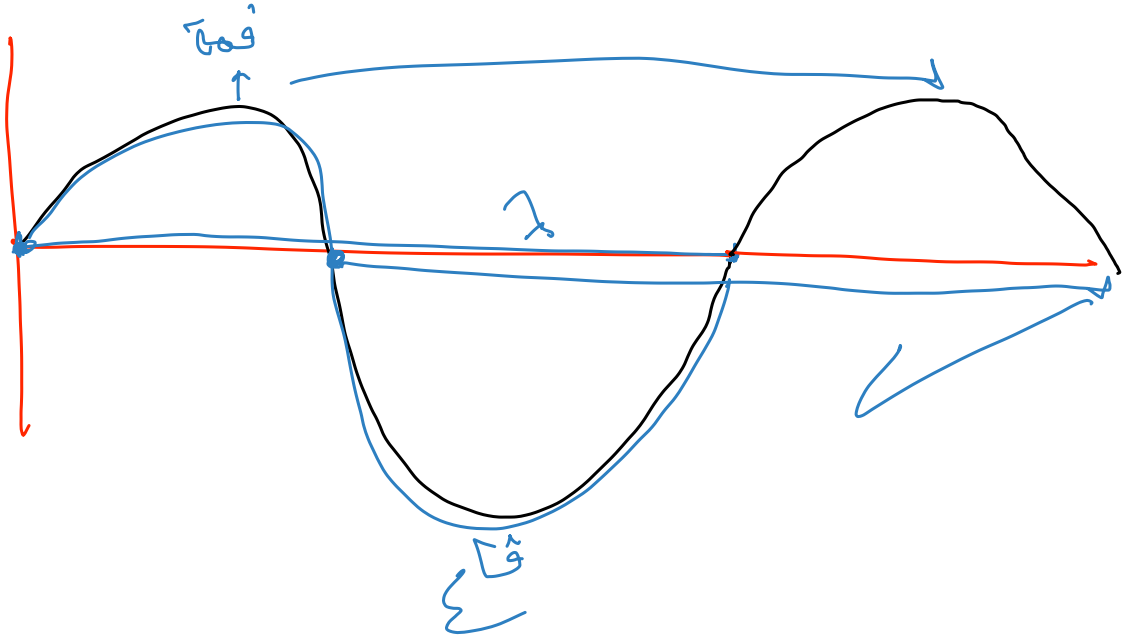


موجات مستقيمة متوازية



موجات دائرية





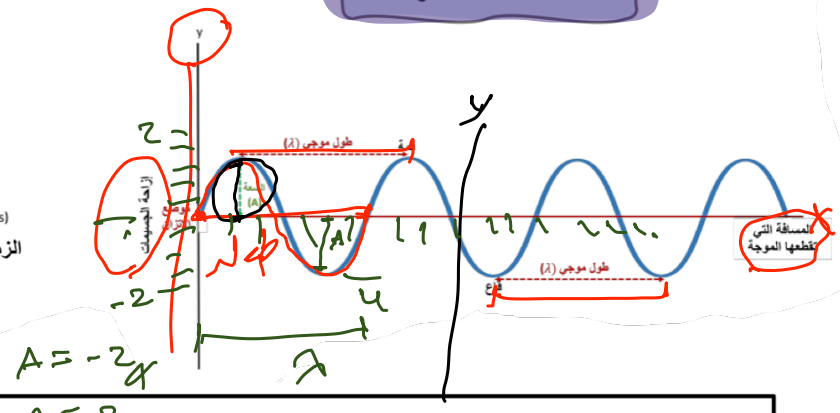
الطول الموجي ←
- قمة ← قمة
- قاع ← قاع
- موجة كاملة (نقطة بداية ونهاية)

الطول الموجي (λ)

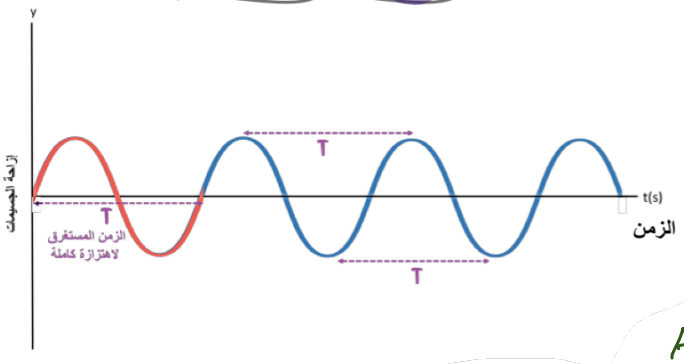
السعة (A)

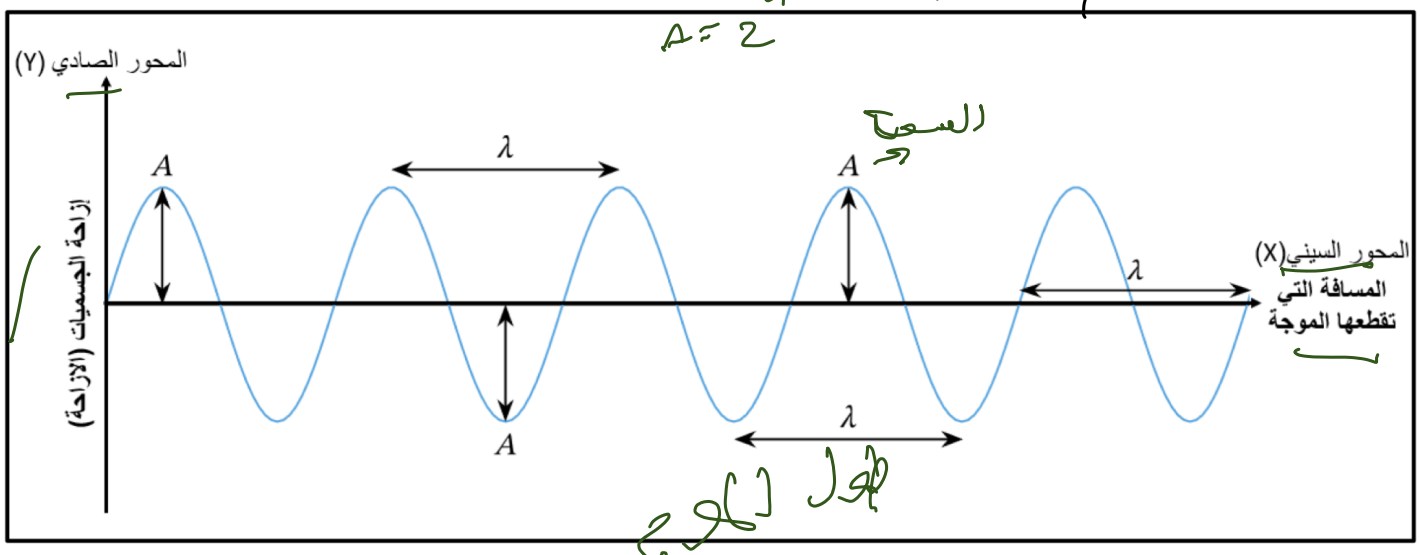
	الطول الموجي (λ)	السعة (A)
التعريف	المسافة بين قمتَين متتاليتَين أو قاعين متتاليين لموجة ما، أو المسافة التي تقطعها الموجة الواحدة في اتجاه انتشارها.	أقصى إزاحة لموجة عن مستواها غير المضطرب (موضع الاتزان).
وحدة القياس	المتر (m)	المتر (m)
موقعها في الموجة	المسافة بين قمتين متتاليتين المسافة بين قاعين متتاليين المسافة التي تقطعها الموجة الواحدة في اتجاه انتشارها. (من بدايتها وحتى نهايته) قمة + قاع	موضع الاتزان السعة (A) السعة (A)

مخطط المسافة -ازاحة

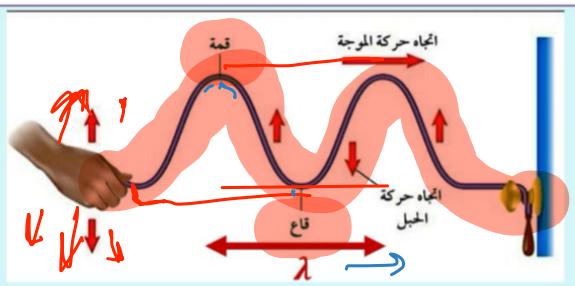
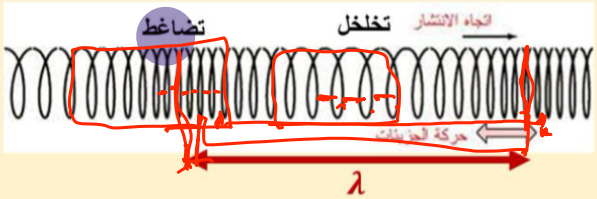


مخطط الزمن -ازاحة





أنواع الموجات

	الموجات المستعرضة	الموجات الطولية
طريقة حركة الجسيمات بالنسبة لاتجاه انتشار الموجة	تتحرك الجسيمات من جانب إلى آخر، عموديا على الاتجاه الذي تنتقل فيه الموجة	تتحرك معها الجسيمات إلى الأمام وإلى الخلف، في نفس الإتجاه الذي تنتقل فيه الموجة.
شكلها		 الطول الموجي المسافة بين تضاغطين أو تخلخلين
مم تتكون	قمم وقيعان	تضاغطات وتخلخلات
مثال عليها	الضوء - جميع الموجات الكهرومغناطيسية - موجات البحر	الصوت - الزنبرك عند تحريكه للأمام والخلف

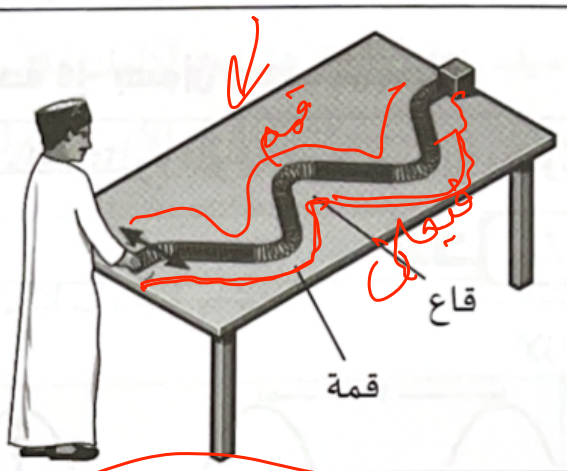
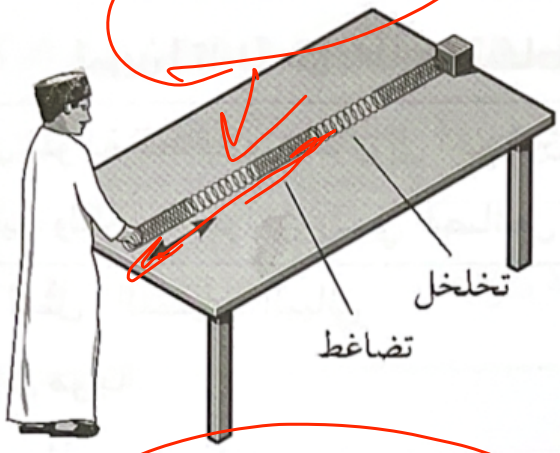
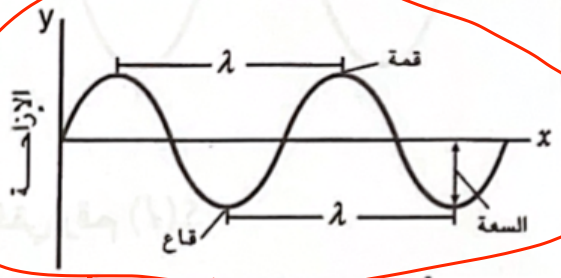
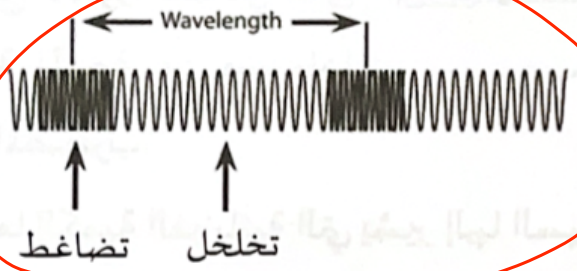
أسئلة

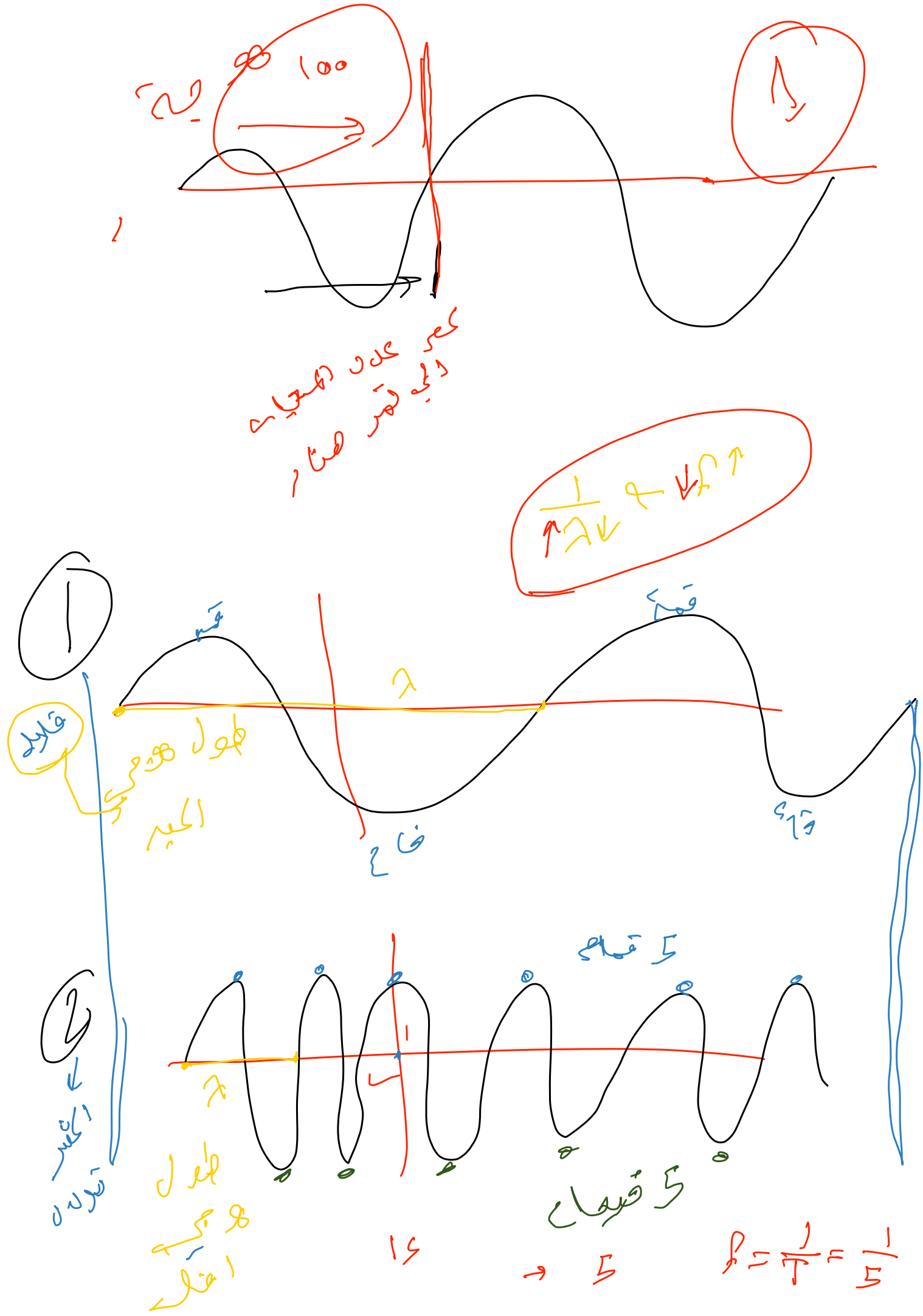
٥-١٢ صِف حركة جُزيئات الماء أثناء انتقال موجة على سطح الماء في حوض الموجات المائية.

٦-١٢ فسّر لماذا تُعدّ الموجات الصوتية موجات طولية.

٥-١٢ تتحرّك جُزيئات الماء إلى الأعلى وإلى الأسفل عموديًّا على اتّجاه انتقال الموجة.

٦-١٢ تُعدّ الموجات الصوتية موجات طولية؛ لأن الموجات الصوتية هي نتيجة تخلخلات وتضاغطات جُزيئات الهواء أو غاز ما.

الموجات المستعرضة	الموجات الطولية
	
	
التعريف: هي موجات تتحرك معها الجسيمات من جانب إلى آخر عمودياً على خط انتشار الموجة. اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط اتجاه انتشار الموجة	**التعريف:** هي موجة تتحرك معها الجُسيمات إلى الأمام وإلى الخلف في نفس اتجاه انتشار الموجة. اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط اتجاه انتشار الموجة
التكوين: قمم وقيعان.	**التكوين:** تضاغطات وتخلخلات.
الطول الموجي للموجات المستعرضة: المسافة بين قمتين متتاليين أو تضاغطين متتاليين	**الطول الموجي للموجات الطولية:** المسافة بين منتصفي تضاغطين متتاليين، أو منتصفي تخلخلين متتاليين.
مثال: 1 الموجات المائية. 2 الضوء وجميع الموجات الكهرومغناطيسية.	**مثال:** 1 موجات الصوت. 2 التحرك للأمام والخلف في النابض.


١٠٠
١
كم عدد الموجات
داخل قطار
١
تردد
قمة
قمة
λ
طول موجي
الحيد
قاع
قاع
٥ قمم
٥ قيعان
١ ث
λ
طول
موجي
أقل
١ ث
٥ قيعان
٥
$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{5}$

٢-١٢ السرعة والتردد وطول الموجة

تردد الموجات

عدد الاهتزازات في الثانية أو عدد الموجات التي تعبر نقطة ما في الثانية.

وحدة القياس هرتز (Hz)

$$\text{التردد} = \frac{\text{عدد الموجات}}{\text{الزمن المستغرق}}$$

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

$$\text{التردد} = \frac{1}{\text{الزمن المستغرق لاهتزازة كاملة}}$$

سرعة الموجات

المسافة التي تقطعها موجة ما في وحدة الزمن (ثانية واحدة).

وحدة القياس m/s

$$\frac{d}{t} = \frac{\text{المسافة التي قطعتها الموجات}}{\text{الزمن المستغرق كاملا}} = \text{السرعة } v$$

$$\frac{\lambda}{T} = \frac{\text{طول موجي واحد}}{\text{الزمن لموجة واحدة}} = \text{السرعة } v$$

السرعة = التردد × طول الموجة

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

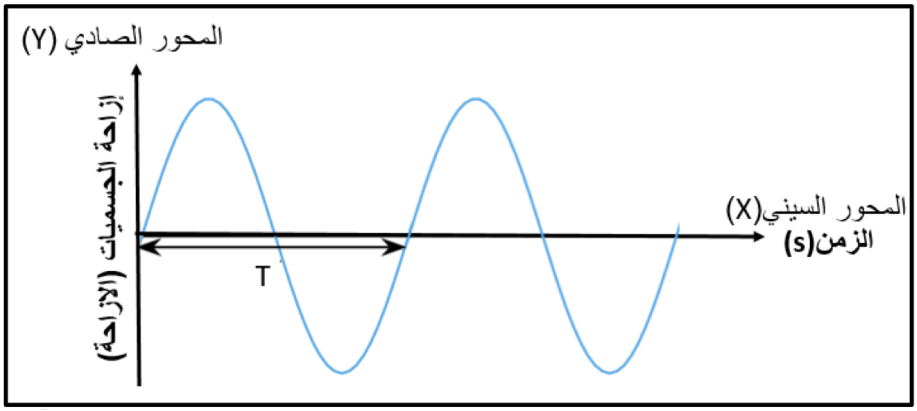
$$f = \frac{1}{T} \text{ ولكن}$$

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

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

$v = \lambda . f$

- السرعة (m/s)
- الطول الموجي (m)
- التردد (Hz)
- زمن الموجة الكاملة (s)



$\lambda = 5\ m$

$T = 2\ s$

$V = \frac{d}{t} = \frac{\lambda}{T}$

$v = \frac{5}{2} = 2.5\ \frac{m}{s}$

$f = \frac{1}{T}$ ، $V = \frac{\lambda}{T}$

كيف يمكن نظهر في V, λ, f ؟

معادلة واحدة

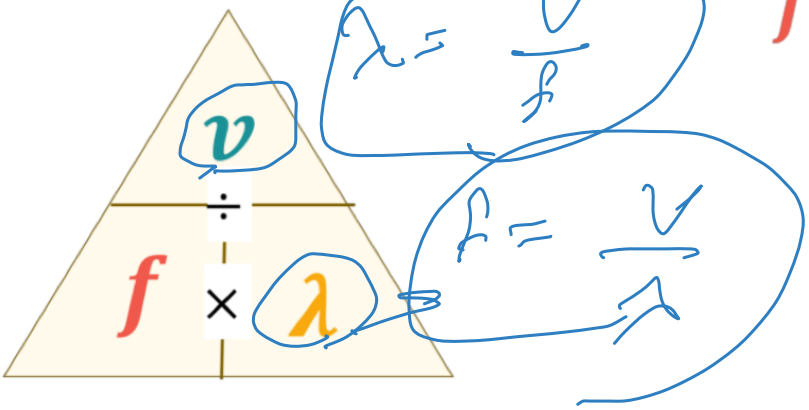
$\frac{1}{f} = \frac{f T}{f} \Rightarrow T = \frac{1}{f}$

$V = \frac{\lambda}{\frac{1}{f}} = \lambda . f$

نعوض في $V = \lambda . f$

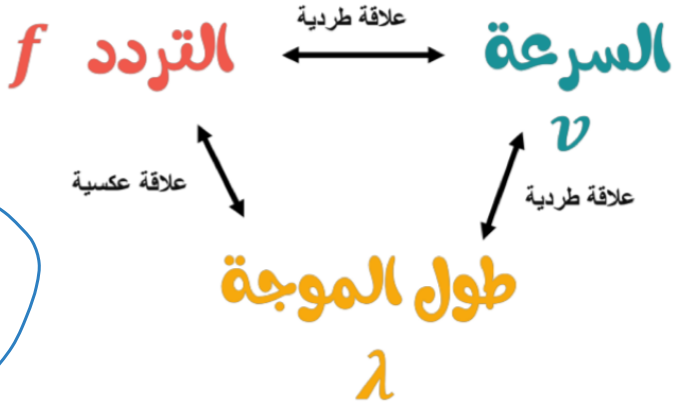
السرعة = التردد × طول الموجة

$$v = f \times \lambda$$

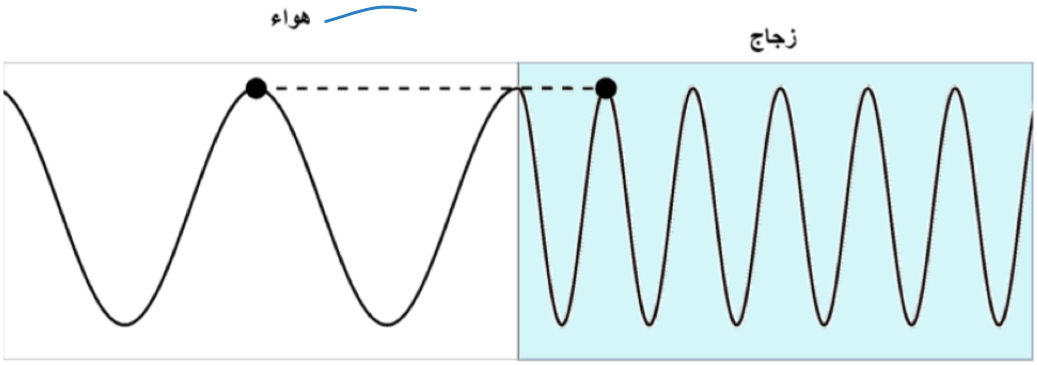


$$\lambda = \frac{v}{f}$$

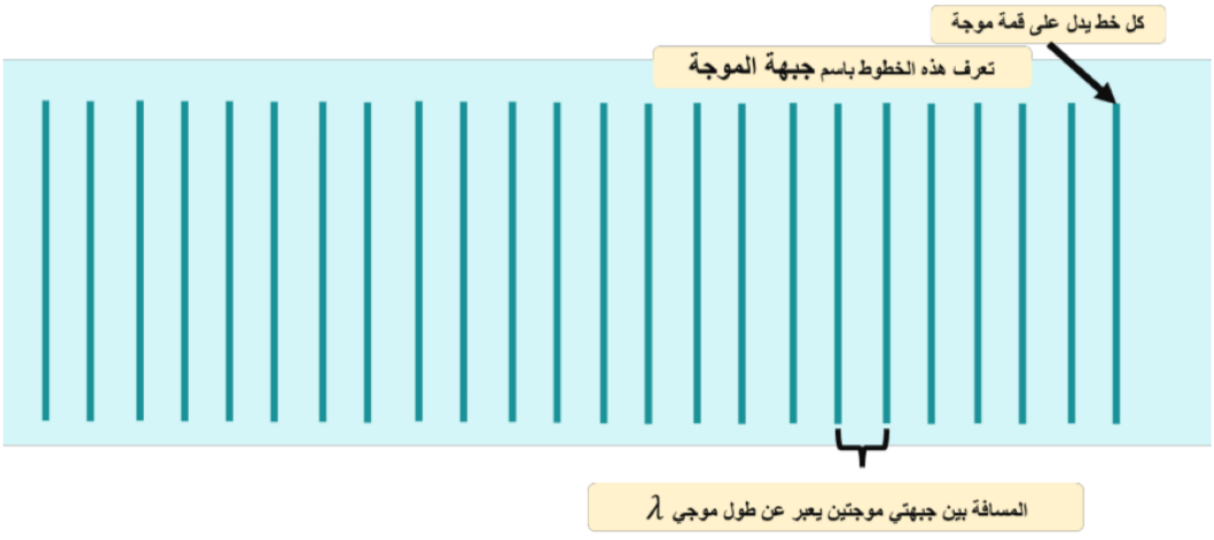
$$f = \frac{v}{\lambda}$$



ماذا يحدث للموجة عندما تنتقل بين وسطين مختلفين؟



v	سرعة أكبر	سرعة أقل
λ	طول موجي كبير	طول موجي صغير
f	التردد لا يتغير في الوسطين	



مثال 1 :

كم تردد موجات الماء إذا كان زمن الموجة الكاملة لموجات البحر (10S) ؟

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10} = 0.1\ Hz$$

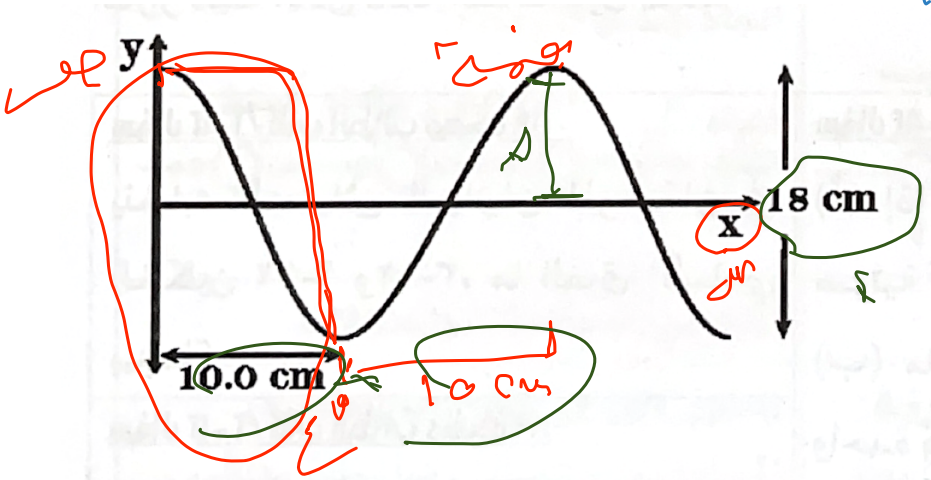
مثال 2 :

إذا كان تردد موجات الصوت (1000HZ) ، كم الزمن المستغرق لإحداث اهتزازة كاملة؟

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

$$T = \frac{1}{1000\ Hz} = 0.001\ s = 0.001\ s$$

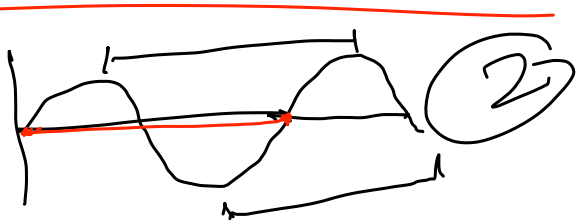
مثال 3 :



تتحرك الموجة باتجاه المحور السيني كما في الشكل المقابل بتردد يساوي (25 Hz)، ادرس الشكل ثم اجب:

1. سعة الموجة.
2. الطول الموجي.
3. الزمن الدوري.

$$A = \frac{18\ cm}{2} = 9\ cm$$



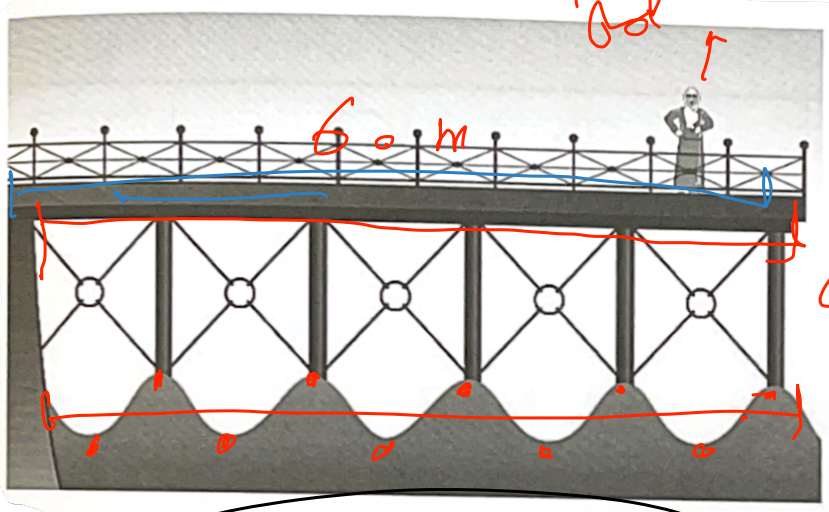
$$\lambda = 2 \times 10\ cm = 20\ cm$$

$$\lambda = 10\ cm + 10\ cm = 20\ cm$$

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

$$T = \frac{1}{25\,Hz} = 0{,}04\,s$$

مثال 4 :



تقف فتاة عند نهاية مرفأ سفن طوله $(60\ m)$، كما يظهر في الشكل المقابل، لاحظت الفتاة أن خمسة أطوال موجية بالضبط تكوّنت مع طول المرفأ.

احسب الطول الموجي لموجات ماء البحر.

$$\lambda = \frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{عدد القمم او القعران}}$$

$$= \frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{عدد الاطوال الموجية}} = \frac{60\ m}{5} = 12\ m$$

$$V = f \cdot \lambda = 10\ Hz \times 12\ m = 120\ \frac{m}{s}$$

مثال 5 :

في المثال السابق احسب سرعة الموجات إذا علمت أن الفاصل الزمني بين القمم المتتالية $(4.0\ \mathbf{S})$

T الزمن الدوري

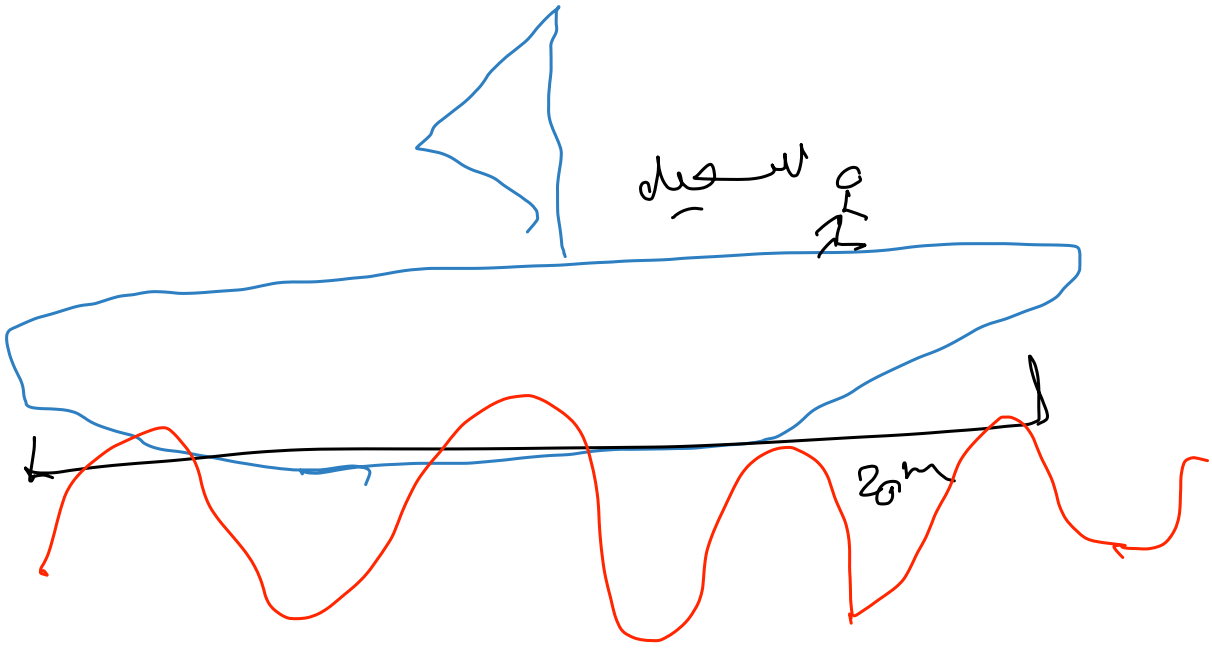
الزمن المستغرق لموجة كاملة

t هو الزمن المستغرق لاهتزازة كاملة

$$\lambda = d$$

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

$$= \frac{12\ m}{4\ s} = 3\ \frac{m}{s}$$



$$\lambda = \frac{20\ m}{4} = 5\ m$$