
هكر الفيزياء
الفصل الثاني
الموجات الجيبية
شرح الـــدرس الرابع
تانية بكالوريا
2027
y

تذكر

سؤال الدرس؟



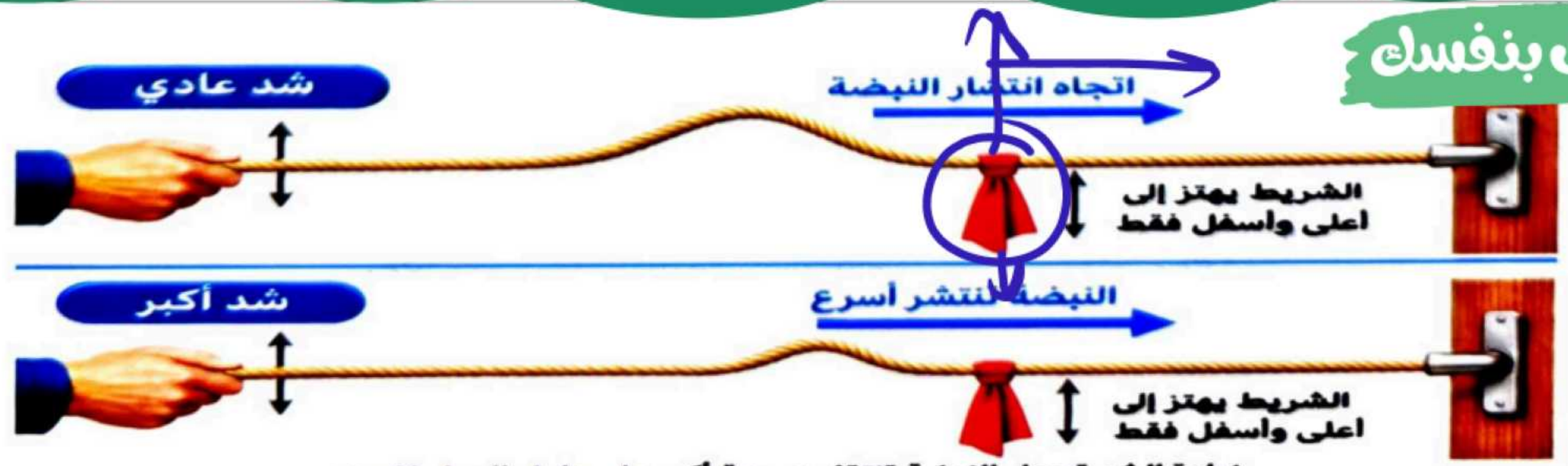
في موجة الملعب، هل ينتقل المتفرجون حول الملعب مع الموجة، أم يبقون بالقرب من مقاعدهم؟

إذا قفز المتفرجون لأعلى مسافة أكبر {إزاحة رأسية أكبر}، هل تزيد سرعة الموجة في الملعب؟ فسر إجابتك.



اكتشف بنفسك





زيادة الشد تجعل النبضة تنتقل بسرعة أكبر على طول الحبل نفسه.

التغيير الذي أُجري	حركة العلامة	السرعة النسبية للنبضة
شد عادي		متساوية
شد أكبر		

عند مرور النبضة، تحرك الشريط الملون لأعلى ولأسفل فقط، ولم يسافر مع النبضة إلى آخر الحبل.
عندما زدنا قوة الشد، انتقلت النبضة بسرعة أكبر.

شرح مبسط للمصطلحات:



الموجة الجيبية:

الطول الموجي:

الموجة:

القمة:

القاع:

مفاهيم أساسية في الموجات

موجة جيبية نموذجية وخصائصها

الموجة
اضطراب ينقل الطاقة
دون نقل المادة

الطول الموجي (λ)
المسافة بين نقطتين متتاليتين
لهما نفس الطور

القمة
أعلى نقطة

اتجاه الانتشار

λ

موجة جيبية (Sine Wave)
منحنى ناعم له قمم وقيعان

خط الاتزان
(الموضع المتوسط)

القاع
أدنى نقطة

الموجة تنقل الطاقة ...
ولا تنقل المادة.

أهم النقاط

مفاتيح الحل

$T = \frac{t}{N} \rightarrow f = \frac{1}{T}$ $\quad \lambda = \frac{x}{N}$ $\quad V = \lambda f$

❶ **كيف تختار القانون؟** إذا أعطاك مسافة وموجات استخدم قوانين الطول الموجي. إذا أعطاك زمنا استخدم قوانين التردد والزمن الدوري. للربط بينهم استخدم قانون السرعة.

❷ **إياك أن تنسى :** سرعة الموجة ثابتة في نفس الوسط. لا تتغير إلا بتغير الوسط (مثل تغيير الشد في الحبل) .

❸ **علاقة خطيرة :** زيادة "سعة الموجة" (الضرب بقوة أكبر) تزيد من "الطاقة" التي تحملها الموجة، لكنها **لا تزيد سرعة الموجة أبداً** طالما الوسط لم يتغير. (أثبتنا ذلك بتجربة إرسال نبضة عادية ثم قوية على نفس الحبل، فوصلتا في نفس الزمن) .

صندوق المعادلات:



التردد و الزمن الدوري

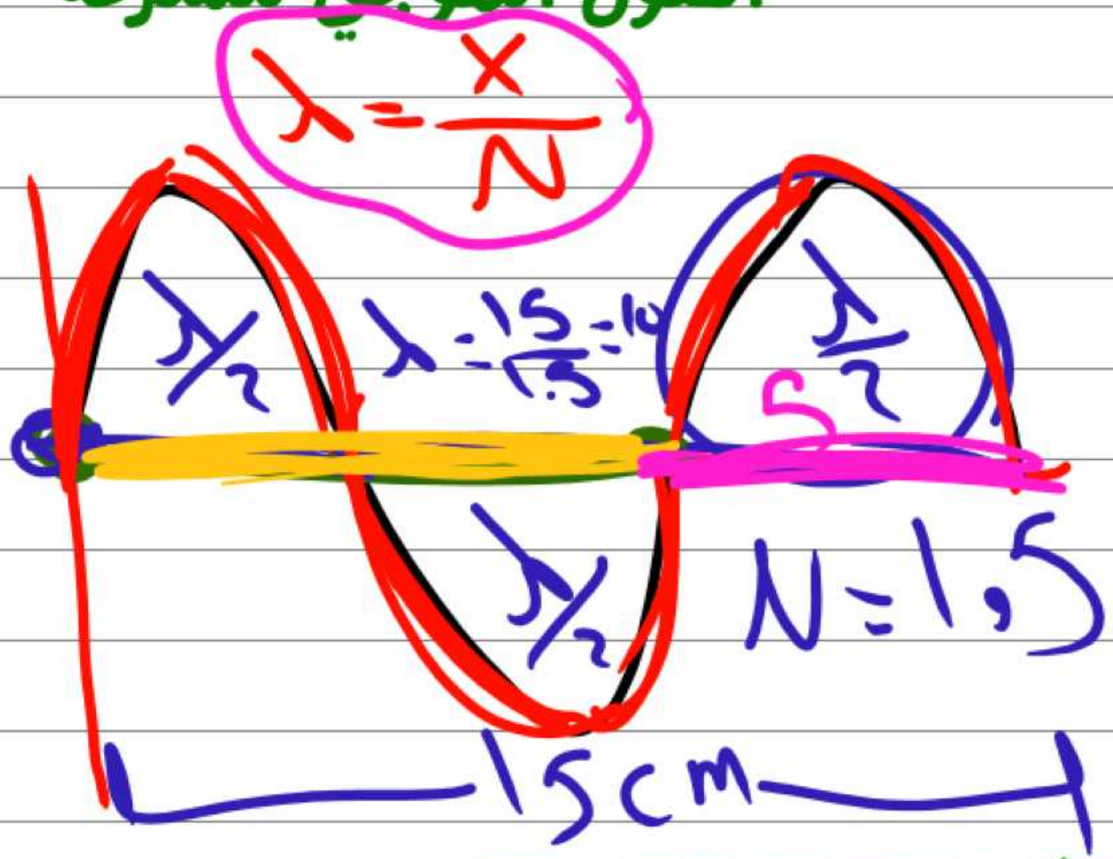
$$T = \frac{1}{F} = \frac{t}{N}$$

$$F = \frac{1}{T} = \frac{N}{t}$$

الطول الموجي للسرعة

$$V = \lambda F$$

$$\lambda = \frac{x}{N}$$



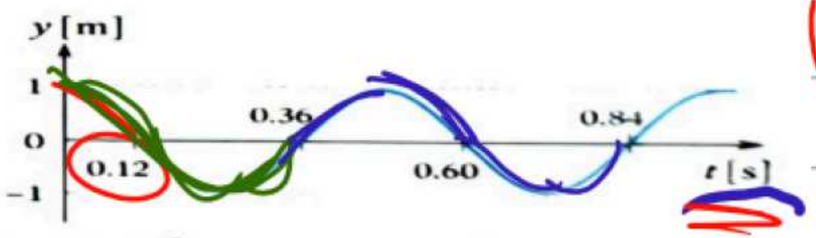


تطبيق سريع

تنتقل موجة جيبية في اتجاه x الموجب. يُظهر منحنى الإزاحة-الموضع (y — x) شكل الموجة عند الزمن $t = 0\ s$، ويُظهر منحنى الإزاحة-الزمن (y — t) حركة النقطة عند $x = 3\ m$

أوجد: السعة، والطول الموجي، والزمن الدوري.





الموجة نفسها ممثَّلة بالنسبة إلى الموضع وبالنسبة إلى الزمن

(A) السعة = 1 M

$\lambda =$

$\lambda = \frac{x}{N} = 4\ m$

$T = \frac{t}{N} = \frac{0.12}{0.25} = \frac{0.36}{0.75} = \frac{0.6}{1.25}$

مثال 2

حركة توافقية بسيطة زمنها الدوري $T = 2\ s$.أوجد ترددها بالهرتز

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2} = 0.5\ Hz$$

مثـــال 3

f λ

لموجة جيبية طول موجي 2 m وتردد 4 Hz .أوجد السرعة التي تنتقل بها

$$V = \lambda f = 2 \times 4 = 8 \ m/s$$

مثال 4

تنتشر موجة جيبية في الاتجاه $+x$.يُظهر منحنى $(y - x)$ الخاص بها دورة كاملة واحدة من $x = 0$ إلى $x = 2\ m$ بارتفاع قمة يبلغ $1.5\ m$.ويُظهر منحنى $(y - t)$ الخاص بها دورة كاملة واحدة خلال $0.4\ s$.

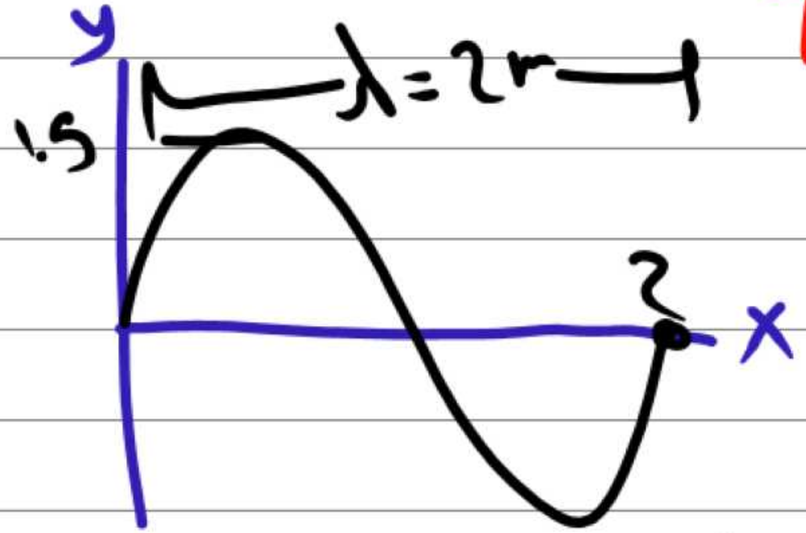
أوجد: (1) السعة، (2) الطول الموجي، (3) الزمن الدوري .

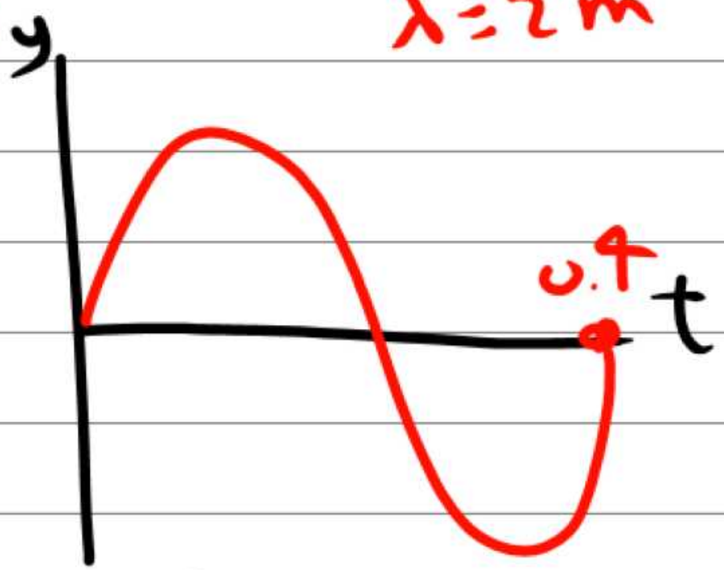
T

$T = 0.4$ ث

$\lambda = 2\ m$

$1.5\ m$

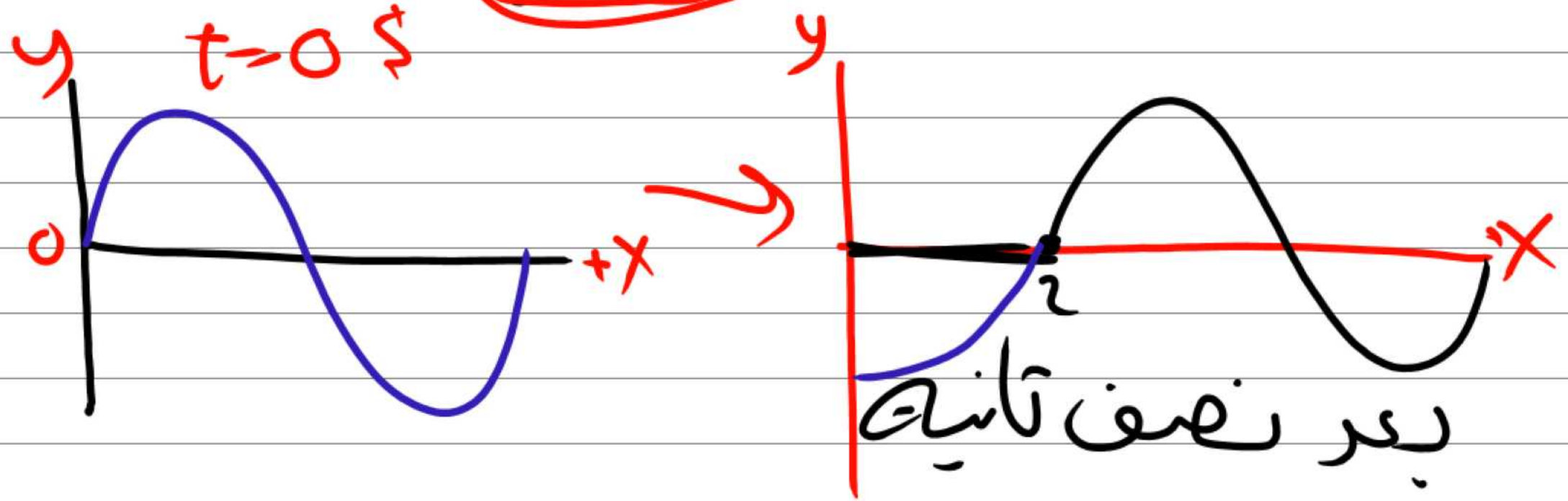




$$V = \frac{\lambda}{T} = \lambda f = \frac{2}{0.4} = 5\ m/s$$

مثال 5

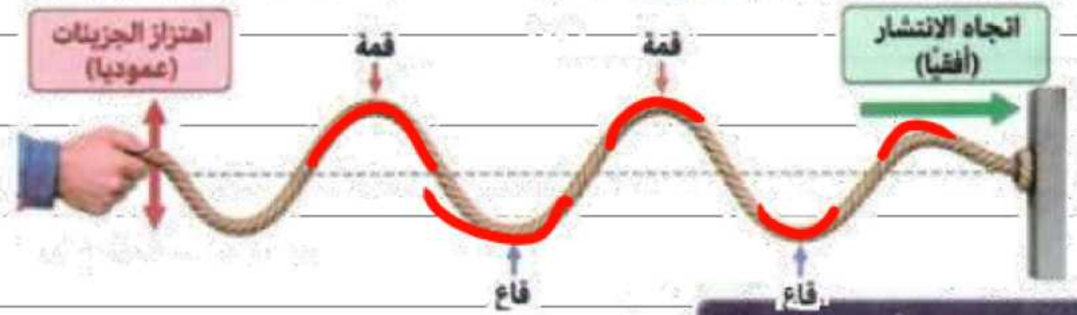
لموجة جيبية تتحرك في اتجاه $+x$ بسرعة $4\ m/s$. شكل الموجة معطى عند الزمن $t = 0\ s$.
(الرسم يوضح موجة تبدأ من الصفر). ارسمها عند $t = 0.5\ s$.



أنواع الموجات حسب اتجاه الإهتزاز ①

موجات مستعرضة: تهتز فيها الجزيئات عموديا على اتجاه الانتشار (مثل موجات الحبل)، تتكون من قمم وقيعان

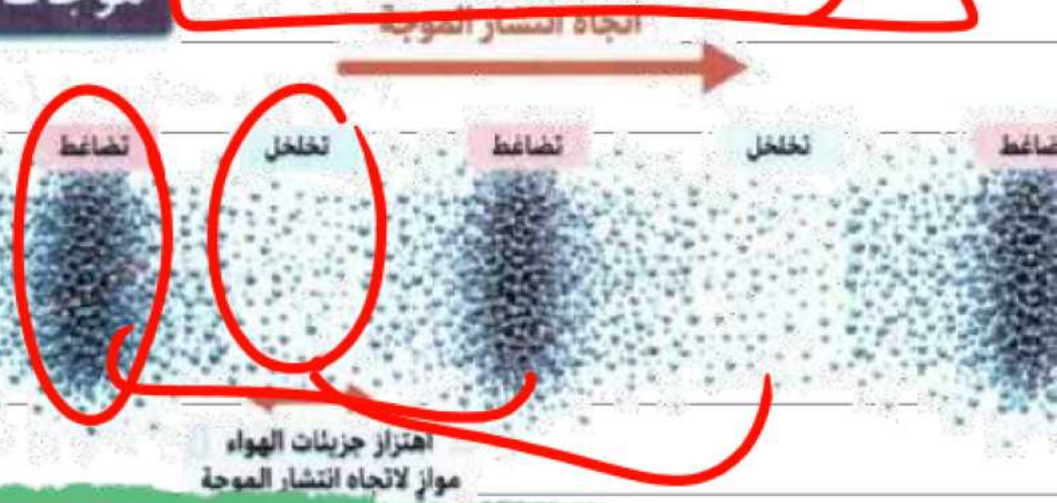
موازٍ



موجات الصوت في الهواء







اتجاه الانتشار

موجات طولية

أنواع الموجات حسب احتياجها للوسط



- **موجات ميكانيكية** مثل (الصوت، الماء، الحبل). لا تستطيع الانتقال في الفراغ، تحتاج دائماً لوسط مادي. (لهذا لا نسمع أصوات الانفجارات الشمسية).

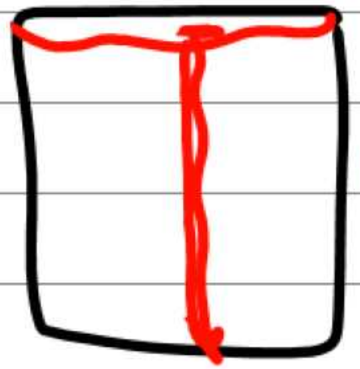
الموجات الميكانيكية

هي موجات تنتقل نتيجة اهتزاز عناصر وسط مادي ونقل الطاقة بينها، لذلك لا يمكنها الانتشار في الفراغ









- **موجات كهرومغناطيسية** مثل (الضوء، الراديو، أشعة X) تنتشر في الأوساط المادية وفي الفراغ المطلق بسرعة كبيرة جدا $C = 3 \times 10^8 \ m/s$.

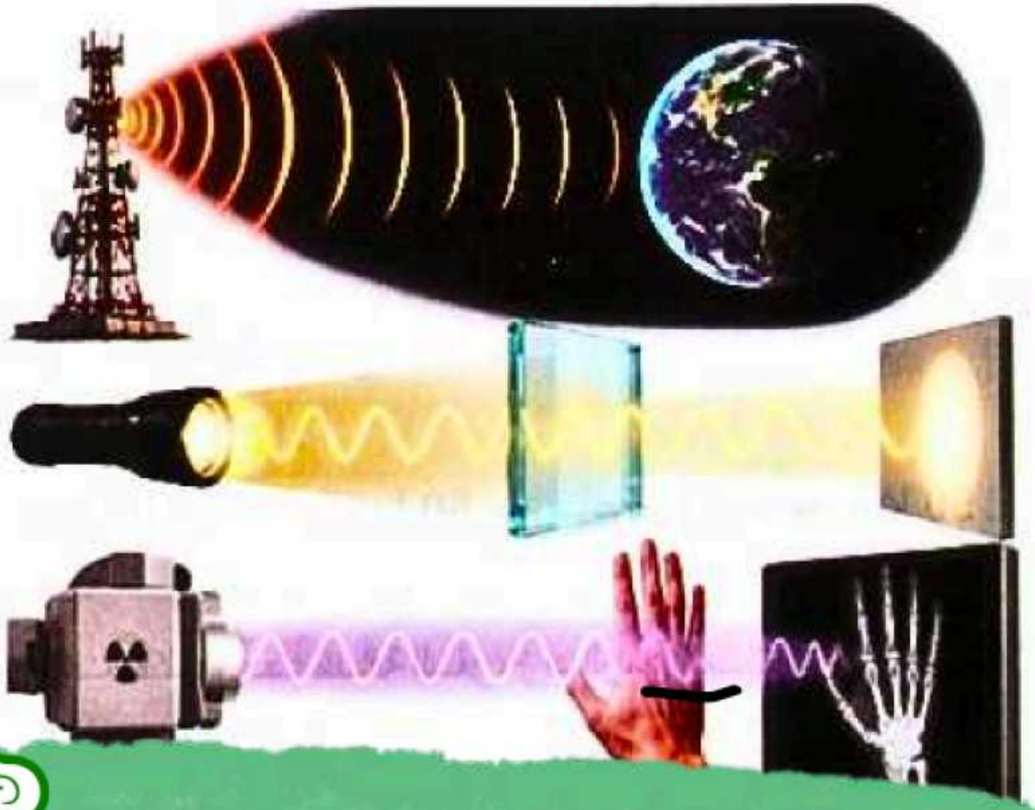
هل تحتاج جميع الموجات إلى وسط؟

"لا. الموجات الميكانيكية تحتاج وسطًا، أما الموجات الكهرومغناطيسية فتنتقل في الفراغ لأنها عبارة عن تغيرات متبادلة في المجالين الكهربائي والمغناطيسي".



الموجات الكهرومغناطيسية:

تنتشر في الأوساط المادية وفي الفراغ المطلق بسرعة كبيرة جدًا.



مثال 6

لحركة توافقية بسيطة زمن دوري مقداره $4\ s$. أوجد التردد بالهرتز .

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

مثال 7

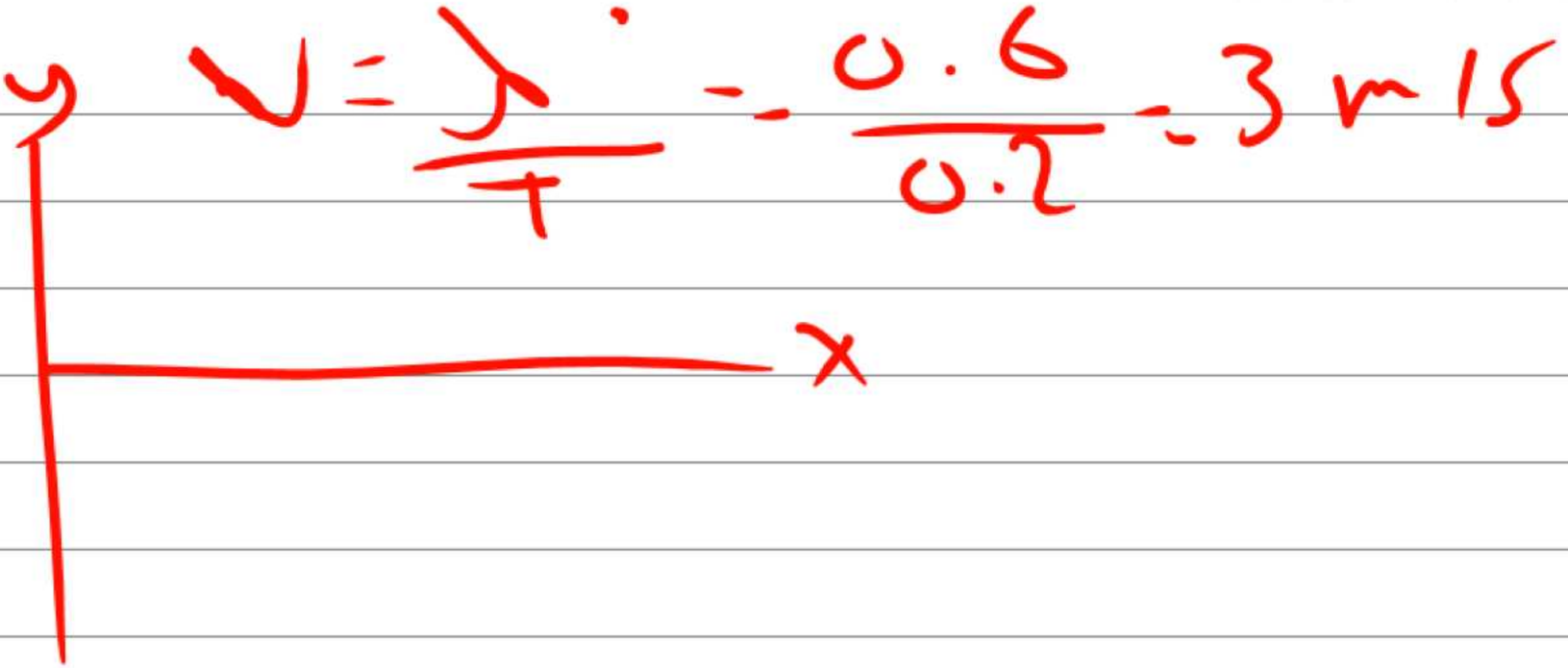
لموجة جيبية طول موجي 1.5 m وتردد 10 Hz .أوجد سرعتها بـ m/s .

λ f v

$v = \lambda f = 1.5 \times 10 = 15 \ m/s$

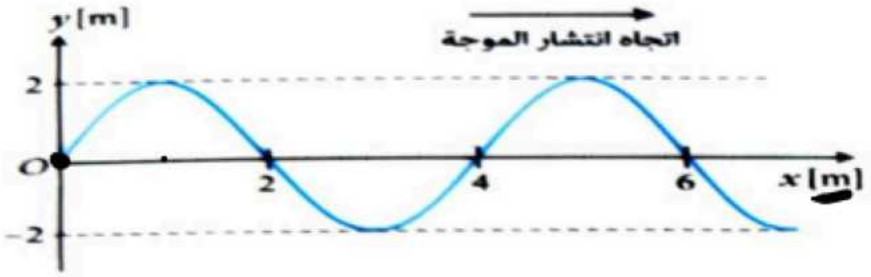
مثال 8

منحنى $(y - x)$ لموجة جيبية على وتر يُظهر طولاً موجياً $0.6\ m$.ومنحنى $(y - t)$ يُظهر الزمن الدوري $0.2\ s$.
أوجد التردد، ثم أوجد سرعة الموجة.

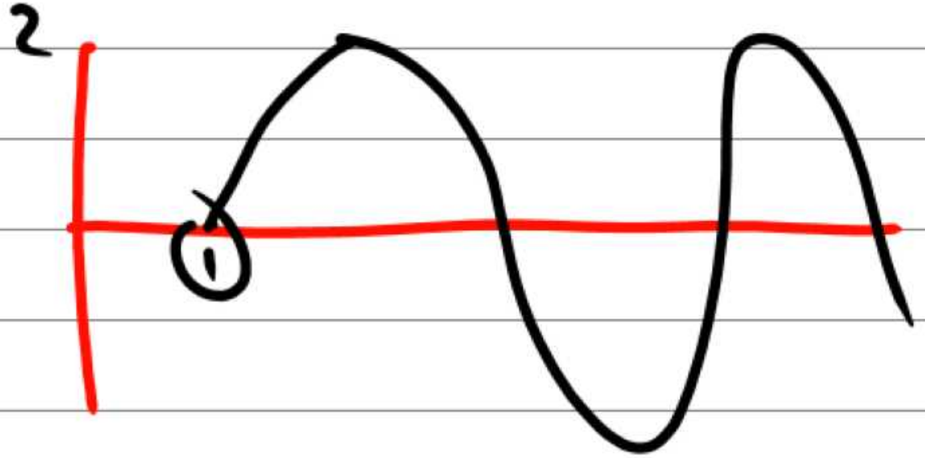


مثـــال 9

لموجة جيبية تتحرك في اتجاه $+x$ بسرعة $1\ m/s$ شكل الموجة موضح عند ($t = 0$) الرسم يوضح موجة قمتها عند ارتفاع $2\ m$ وتبدأ من الصفر وتكمل موجة عند $4\ m$ ارسمها عند $t = 1\ s$.



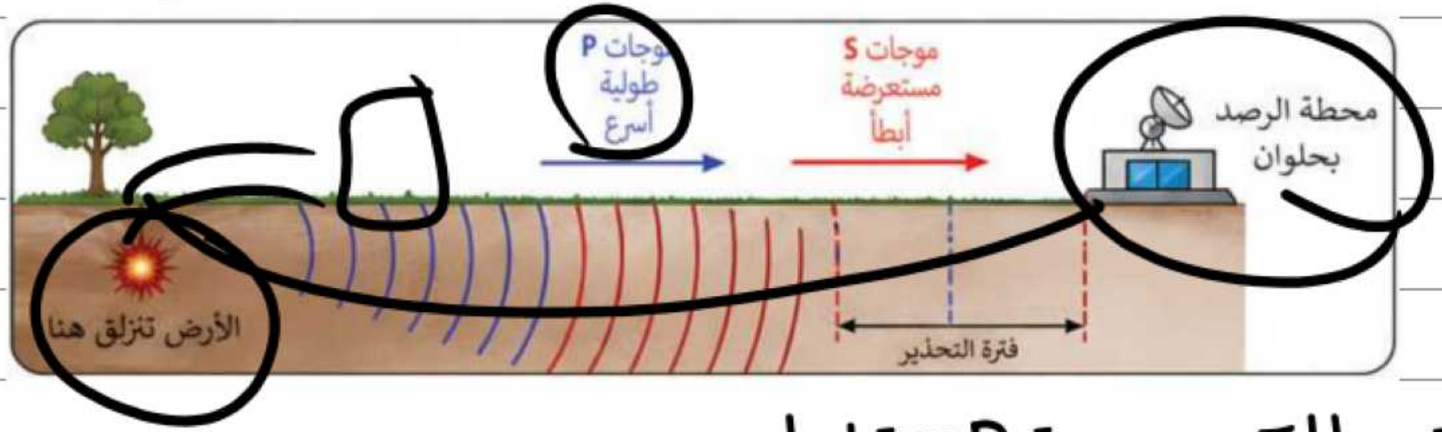
$$x = vt = 1 \times 1 = 1\ m = \lambda$$



في سياق جديد

عند حدوث زلزال. تصدر الارض نوعين من الموجات الميكانيكية في نفس اللحظة:
موجات أولية {P}: موجات طولية وهي أسرع

موجات ثانوية {S}: موجات مستعرضة و تتميز بانها أبطأ ولأن موجات P اسرع فانها تصل الي محطات الرصد اولا مثلا محطة حلوان.



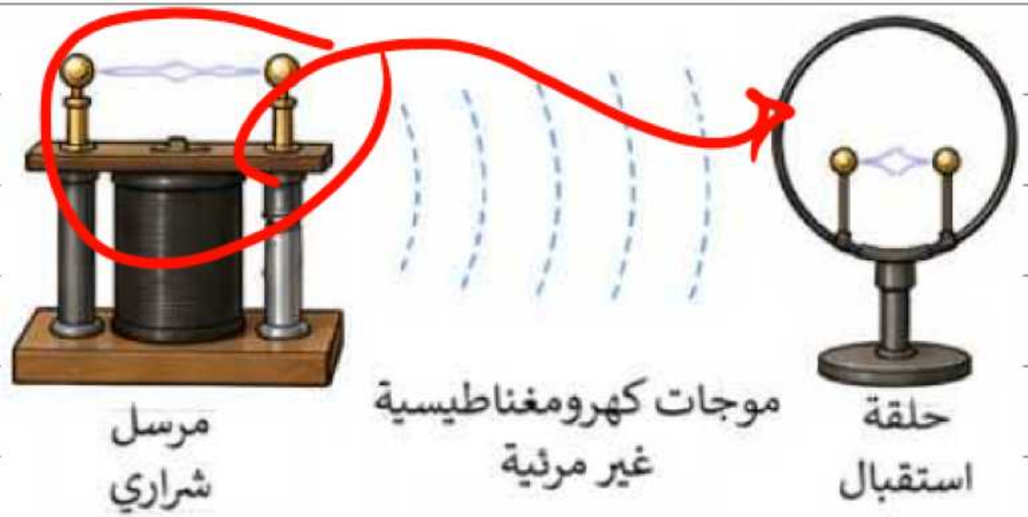
P > S
السرعة

تغادر موجتا S.P المصدر في الوقت نفسه تقريبا لكن موجة P تنتقل اسرع
دورك الان فسر: لماذا تزداد الفجوة الزمنية بين وصولهما لمحطة ابعد عن المصدر؟

طبيعة العلم



تنبا العالم العبقري ماكسويل رياضيا بان الضوء عبارة عن موجة كهرومغناطيسية. وفي عام 1887, نجح العالم هاينريش هرتز في توليد واكتشاف هذه الموجات معمليا باستخدام مرسل شراري وحلقة استقبال.



دورك الان: لماذا كان دليل هرتز التجريبي ضروريا لتاكيد تنبؤ ماكسويل؟

نحاول نجاوب علي السؤال اللي بدانا بيه





- **في موجة الملعب :** ينتقل الاضطراب وطاقته حول الملعب بالكامل، لكن المتفرجين لا ينتقلون مع الموجة . يتحرك كل متفرج إلى أعلى وأسفل حول موضعه فقط، ثم يعود إلى وضع اتزانه (كما نلاحظ أن بعض المشجعين لا يزالون جالسين في مقاعدهم في ستاد القاهرة بينما تمر الموجة من أمامهم) .

- **الاستنتاج الفيزيائي :** وبالمثل تماماً في جميع الموجات الميكانيكية، تهتز جسيمات الوسط حول أوضاع اتزانها، بينما تقوم الموجة بنقل "الطاقة" عبر الوسط دون أن تنتقل المادة أو الجسيمات نفسها.

1 حركة توافقية بسيطة زمنها الدوري 0.1 s .أوجد ترددها بالهرتز

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

λ T

2 لموجة جيبية زمن دوري مقداره 0.2 s وطول موجي 3 m .أوجد سرعتها بـ m/s .

$$V = \frac{\lambda}{T} = \frac{3}{0.2} = 15 \text{ m/s}$$

❸ معطى منحنيين

الشكل 1: منحنى $(y - x)$ يظهر قمة عند ارتفاع $3\ m$، وموجة كاملة تنتهي عند $x = 4\ m$

الشكل 2: منحنى $(y - t)$ يظهر قمة عند ارتفاع $3\ m$، وموجة كاملة تنتهي عند $t = 0.2\ s$.

أوجد: (1) السعة ، (2) الطول الموجي ، (3) الزمن الدوري.

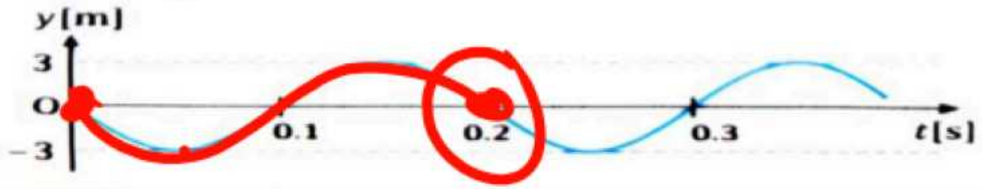
$\lambda = 4m$

$A = 3\ m$

شكل 1



شكل 2



$T = 0.2\ s$

الواجب



للحضور لايف علي جوجل ميت google meet