شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج العمانية

ملخص شرح درس مبدأ تراكب الموجات من الوحدة السابعة

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 2024-03-11 05:24:20 | اسم المدرس: ناصر الزيدي

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر

روابط مواد الصف الثاني عشر على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة فيزياء في الفصل الثاني

1	نموذج اختبار قصير أول محلول
2	نموذج إجابة الاختبار القصير الأول
3	اختبار قصير أول
4	اختبار قصير أول في الوحدة السادسة الموجات
5	إجابات أسئلة اختبارات كامبريدج في الوحدة السادسة الموجات

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

الوحدة السابعة: تراكب الموجات

7-1 مبدأ تراكب الموجات	عنوان الدرس
الفيزياء	المادة
الثاني	الفصل الدراسي
الثاني عشر	الصف
ناصر الزيدي	الإعداد والتقديم

أهداف التعلّم

٧-١ يشرح مبدأ تراكب الموجات ويستخدمه.

٧-٢ يعرّف مصطلح الحيود ويستخدمه.

٧-٣ يصف التجارب التي تُظهر الحيود ويشرحها بما في ذلك التأثير النوعي لعرض الفجوة بالنسبة إلى الطول الموجي لموجة ما.

٧-٤ يعرّف مصطلحي التداخل والترابط ويستخدمهما.

٧-٥ يصف التجارب التي تُظهر تداخلًا من مصدرَين باستخدام موجات الماء في حوض الموجات، وموجات الصوت وموجات الضوء والموجات الميكروية ويشرحها.

٧-٦ يصف الشروط المطلوبة لملاحظة أهداب التداخل ثنائي المصدر.

٧-٧ يستخدم المعادلة: $\lambda = \frac{ax}{D}$ لتداخل الضوء من شق مزدوج.

٧-٨ يستخدم المعادلة: $d \sin\theta = n\lambda$.

٧-٩ يصف استخدام محزوز الحيود لتحديد طول الموجة لضوء ما.

٧-١٠ يصف التجارب التي تُظهر الموجات المستقرة باستخدام الموجات الميكروية والأوتار المشدودة والأعمدة الهوائية ويشرحها (سيُفترض أن تصحيحات نهاية الأنابيب الهوائية مهملة: معرفة مفهوم تصحيحات النهاية غير مطلوبة).

٧-١١ يشرح بيانيًا طريقة تكوّن موجة مستقرة، ويحدّد العُقد والبطون.

٧-١٢ يصف كيف يمكن تحديد طول موجة مستقرة من مواقع العُقد أو البطون.

الصورة ٧-٢ تظهر موجات عند سقوط قطرات من الماء في حوض السباحة، إذ تتداخل الموجات لتكوين نمط معقّد من القمم والقيعان.

درسنا في الوحدة السادسة الموجات والفرق بين الموجات الطولية والموجات المستعرضة، وفي هذه الوحدة سندرس ما يحدث عندما تلتقي موجتان أو أكثر عند نقطة في حيّز ما وتتحدان معًا (الصورة ٧-٢).

عندما يصطدم جسمان كسيارتي تصادم في ملاعب الأطفال مثلا، كما هو مبين في الشكل(٣-١٧)، فان كلاً منهما يرتد إلى الوراء في اتجاه مختلف، إذ لا يمكن أن يشغلا الفراغ نفسه في الوقت نفسه، ولذلك فإن الأطفال يضطرون إلى تغيير اتجاه حركتهم.

وهذا ينطبق على جميع الأجسام المادية، فأي جسمين ماديين لا يمكن أبداً أن يشغلا الفراغ نفسه في الوقت نفسه.

هذا التصادم يحدث في الاجسام المادية ولكنه لا يحدث للموجات المادية , لماذا في رأيك ؟

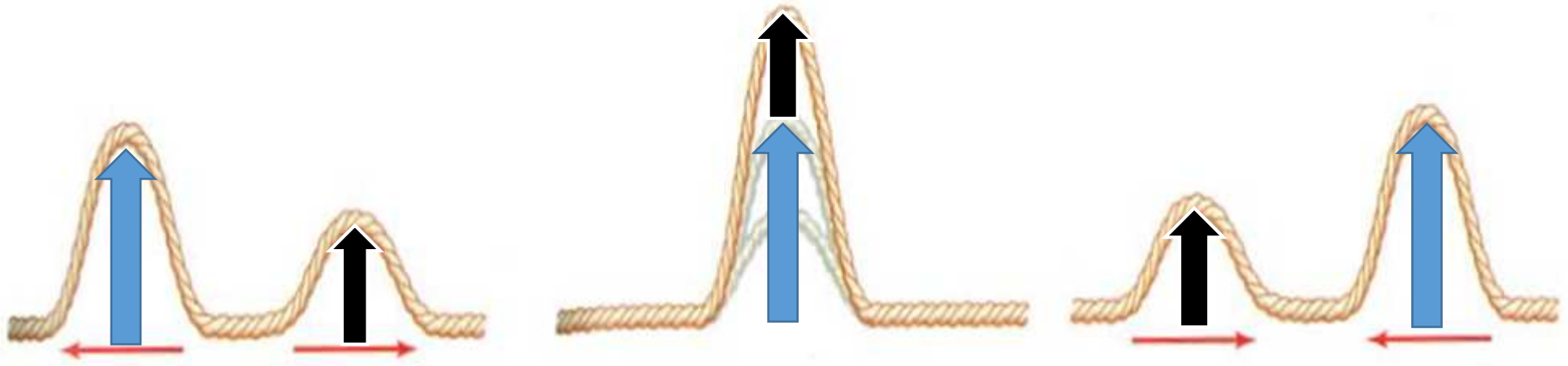
ماذا يحدث عندما تتقابل نبضة موجة مع نبضة موجة أخرى ؟

عندما تلتقي موجتان ببعضهما بعضًا فإنهما لا ترتدَّان إلى الوراء، كما يحدث للأجسام المادية، فمثلاً إذا كنت تنصت بتمعن إلى موسيقى صادرة من آلات مختلفة فإنه يمكنك التمييز بين الأصوات المختلفة الصادرة من هذه الآلات، فصوت البوق مختلف عن صوت الناي، حتى وإن عزفا في الوقت نفسه، فالموجات الصوتية الصادرة من الآلتين يمكنها أن تمر في المكان نفسه وفي اللحظة نفسها.

إن عبور الموجات فوق بعضها بعضًا دون أن يطرأ عليها أي تغيير يعرف بـ "**تراكب الموجات**

تراكب موجتان لهما نفي اتجاه الازاحة عند نقطة

ينتج من تراكب موجتين أو أكثر إزاحتاهما لهما نفس الاتجاه بحيث يشكل مجموع سعتيهما إزاحة عظمى تمثل سعة الموجة الناتجة، كما بالشكل



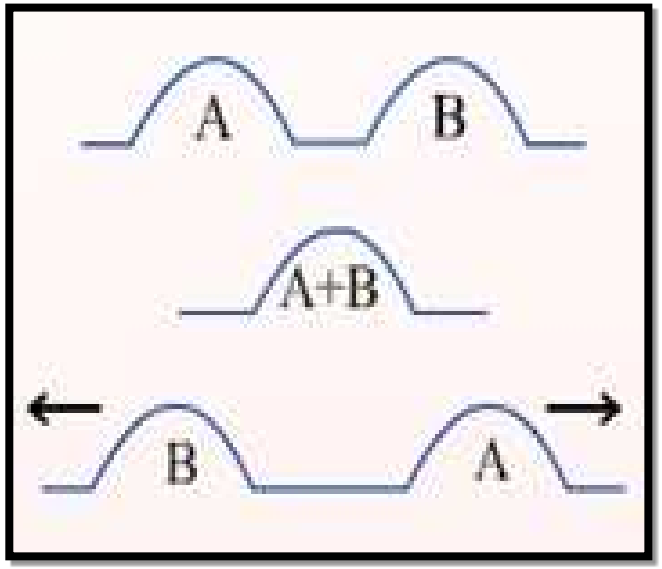
(أ)
قبل التراكب

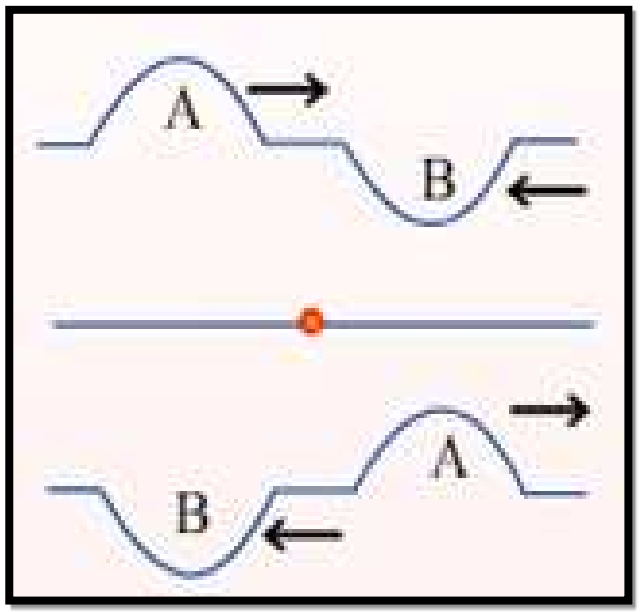
(ب)
أثناء التراكب

(ج)
بعد التراكب تكمل كل موجة طريقها بنفس خصائصها السابقة قبل التراكب

تراكب موجتان متعاكستان في الازاحة عند نقطة

ينتج من تراكب موجتين أو أكثر تكون إزاحة إحداهما عكس إزاحة الأخرى، بحيث تشكل محصلة سعتيهما أقل إزاحة لتمثل سعة الموجة الناتجة، كما هو موضح بالشكل





- س// ماذا يحدث عندما تصل موجتان معًا الى نفس المكان؟

ج:

- تتفاعل الموجتان معًا
- تتغير إزاحة الموجتين و تصبح

$\gamma = \pm y_1 \pm y_2$ إزاحة نقطة التلاقي

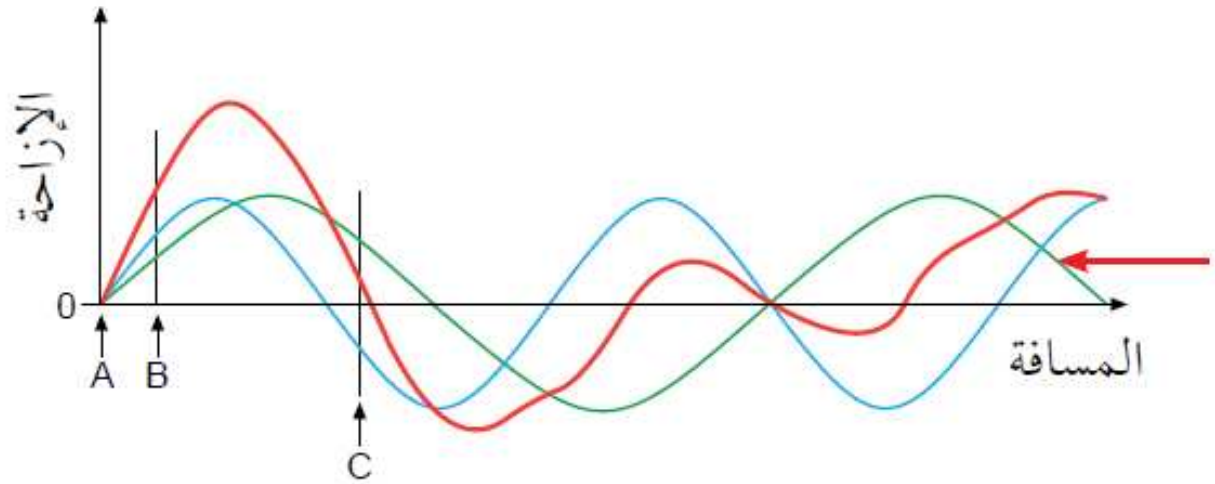
قمة +

قاع -

ملاحظة

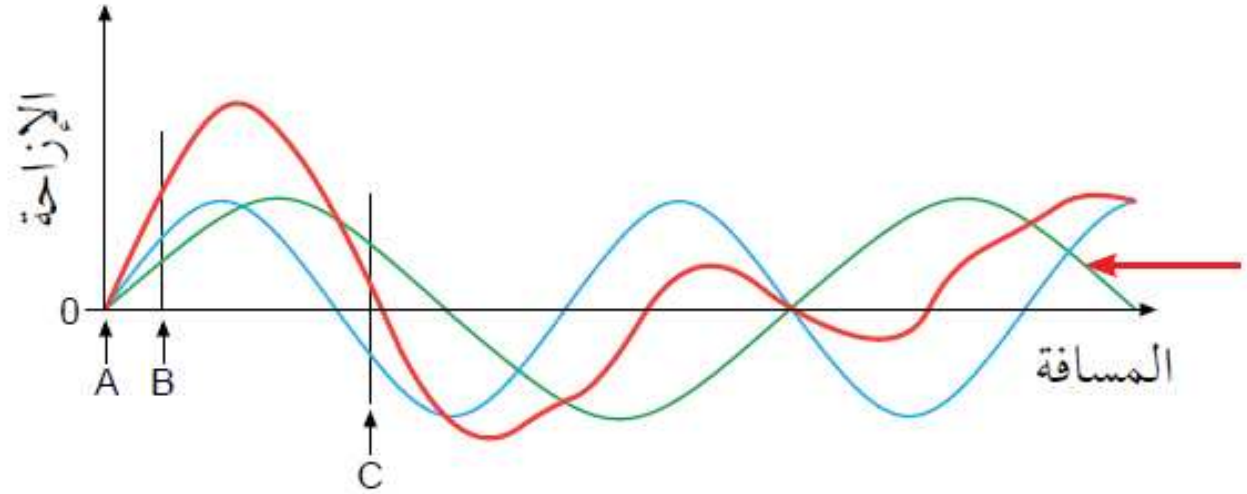
(±) يسمى المجموع الجبري

- بعد نقطة التلاقي تعود كل موجة كما كانت سابقًا دون تغير قيمة(y, λ, f, v)



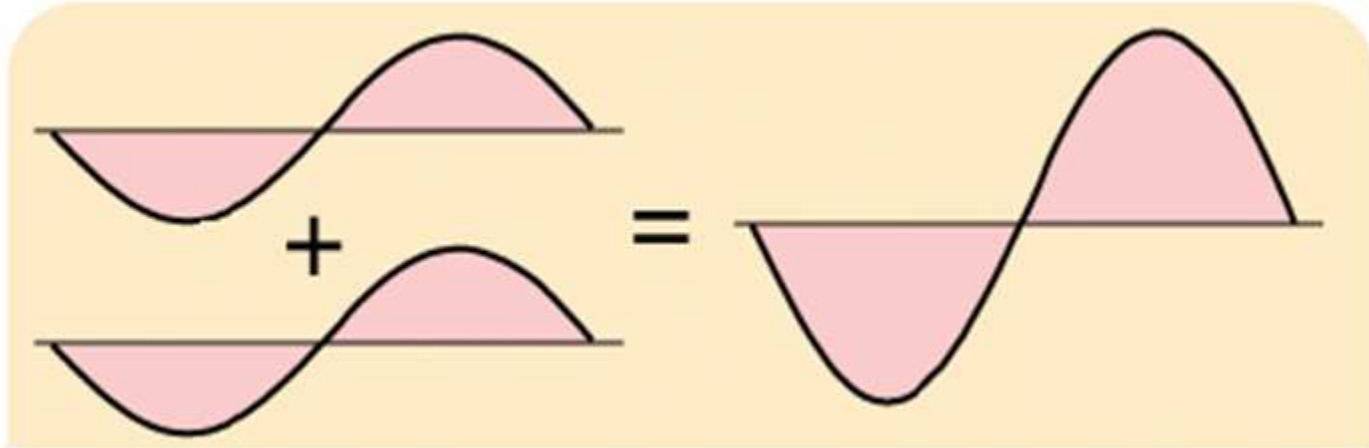
الشكل ٧–١ جمع موجتَين من خلال مبدأ تراكب الموجات، يمثل الخط الأحمر الموجة المحصّلة.

إذا نظرنا بعناية إلى كيفية تفاعل مجموعتَين من الموجات عندما تلتقيان فسنجد بعض النتائج المدهشة، فعندما تلتقي موجتان فإنهما تتّحدان وتُجمع إزاحتا الموجتَين معًا. يُبيّن الشكل ٧–١ تمثيلَين بيانيَّين (الإزاحة – المسافة) لموجتَين جيبيَّتَين (باللونين الأزرق والأخضر) لهما أطوال موجية مختلفة، كما يُبيّن أيضًا الموجة المحصلة (باللون الأحمر)، الناتجة من اتحاد هاتين الموجتَين، فكيف توصلنا لإيجاد الإزاحة الناتجة المبيّنة باللون الأحمر؟



- عند الموضع A؛ تكون إزاحة كل من الموجتَين صفرًا، وبالتالي فإن الإزاحة المحصلة يجب أن تكون صفرًا أيضًا
- في الموضع B فكِلا الموجتَين لهما إزاحة موجبة، لذلك فإن الإزاحة الناتجة يمكن إيجادها بواسطة جمع إزاحتَي الموجتَين معًا
- في الموضع C تكون إزاحة إحدى الموجتَين موجبة والأخرى سالبة؛ فالإزاحة الناتجة تقع بين إزاحتَي الموجتَين، وتكون الإزاحة المحصّلة في الواقع هي المجموع الجبري لإزاحتَي الموجتَين؛ أي مجموعهما مع مراعاة إشارتَي الموجب أو السالب.

يمكننا بطريقة معيّنة على طول محور المسافة حساب محصّلة الموجتَين بواسطة جمعهما جمعًا جبريًا عند كل لحظة زمنية، لاحظ أنه بالنسبة إلى هاتين الموجتَين فإن الموجة المحصّلة هي موجة معقّدة إلى حدّ ما؛ حيث تظهر انحدارات ونتوءات على طولها.



فكرة إيجاد محصلة موجتين تلتقيان في نقطة ما عن طريق جمع الإزاحتين في كل نقطة تسمى **مبدأ تراكب الموجات** **Principle of superposition**. ويمكن تطبيق هذا المبدأ على أكثر من موجتَين وعلى جميع أنواع الموجات أيضًا وينص مبدأ تراكب الموجات على أنه:

عندما تلتقي موجتان أو أكثر عند نقطة ما، فإن الإزاحة المحصّلة هي المجموع الجبري لإزاحات الموجات الفردية.

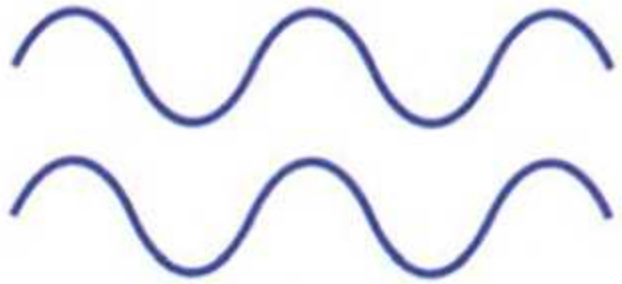
مهمّ

مبدأ تراكب الموجات Principle of superposition:

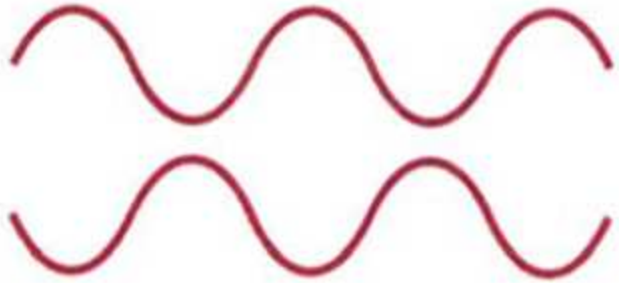
عندما تلتقي موجتان أو أكثر عند نقطة ما، فإن الإزاحة المحصّلة هي المجموع الجبري لإزاحات الموجات الفردية.

تمرين

باستخدام مفهوم تداخل الموجات ارسم الموجة الناتجة من التقاء موجتين في كل حالة من الحالات المبينة في الشكل



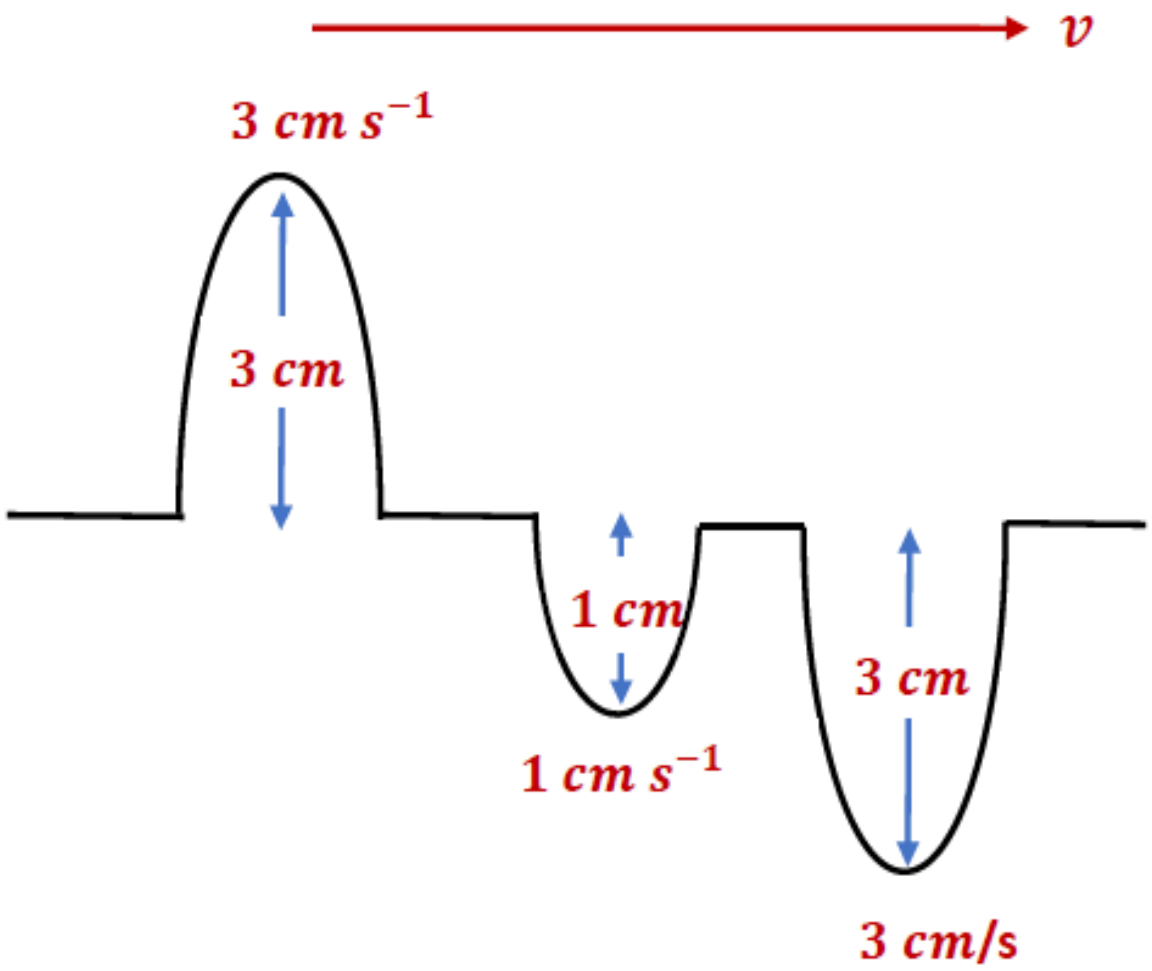
(ب)



(أ)

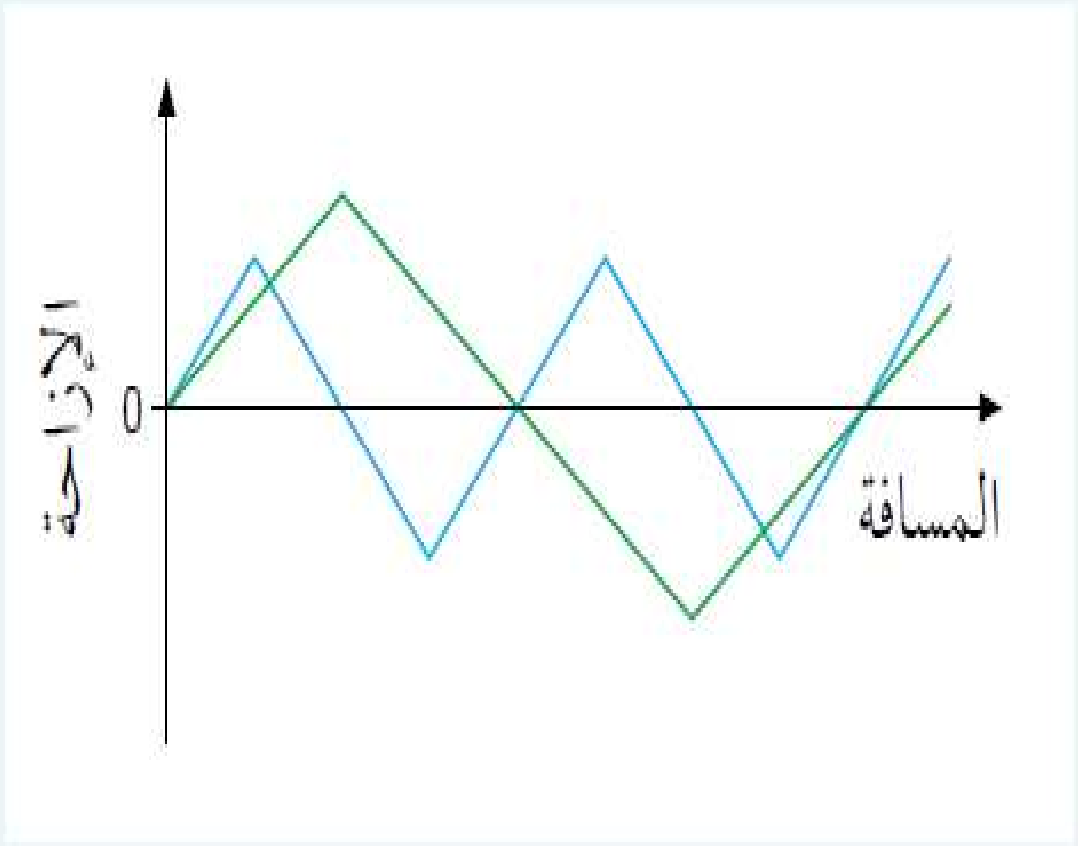
تمرين :

- اذا حدث تراكب موجات فأحسب إزاحة نقطة التراكب.



سؤال

(١) ارسم موجتَين «مثلّثتَين» على ورقة تمثيل بياني مشابهتَين لتلك المبيّنة في الشكل ٧-٢ (التعامل مع هذه الموجات المثلّثة أسهل من التعامل مع الموجات الجيبية). يجب أن يكون طول الموجة لإحدى الموجتَين (8.0 cm) والسعة (2.0 cm)، وطول الموجة الأخرى (16.0 cm) وسعتها (3.0 cm). استخدم مبدأ تراكب الموجات لتحديد الإزاحة المحصلة في نقاط مناسبة على طول الموجتَين، وارسم الموجة المحصلة كاملةً.

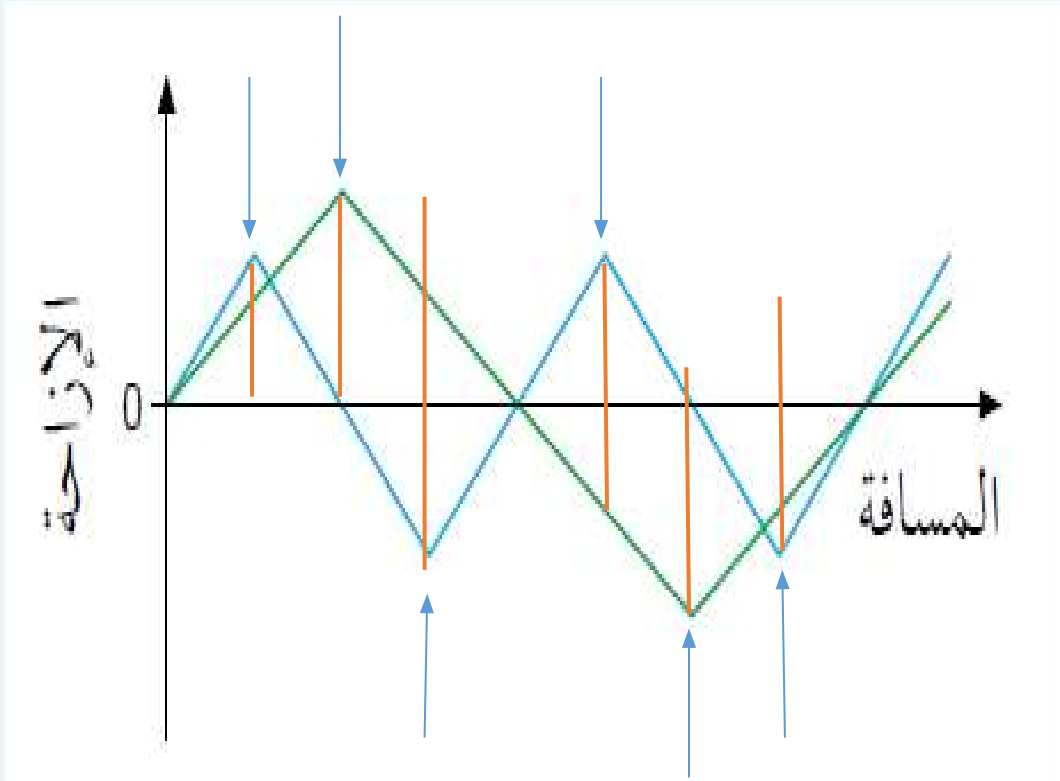


الشكل ٧-٢ موجتان مثلثتان.

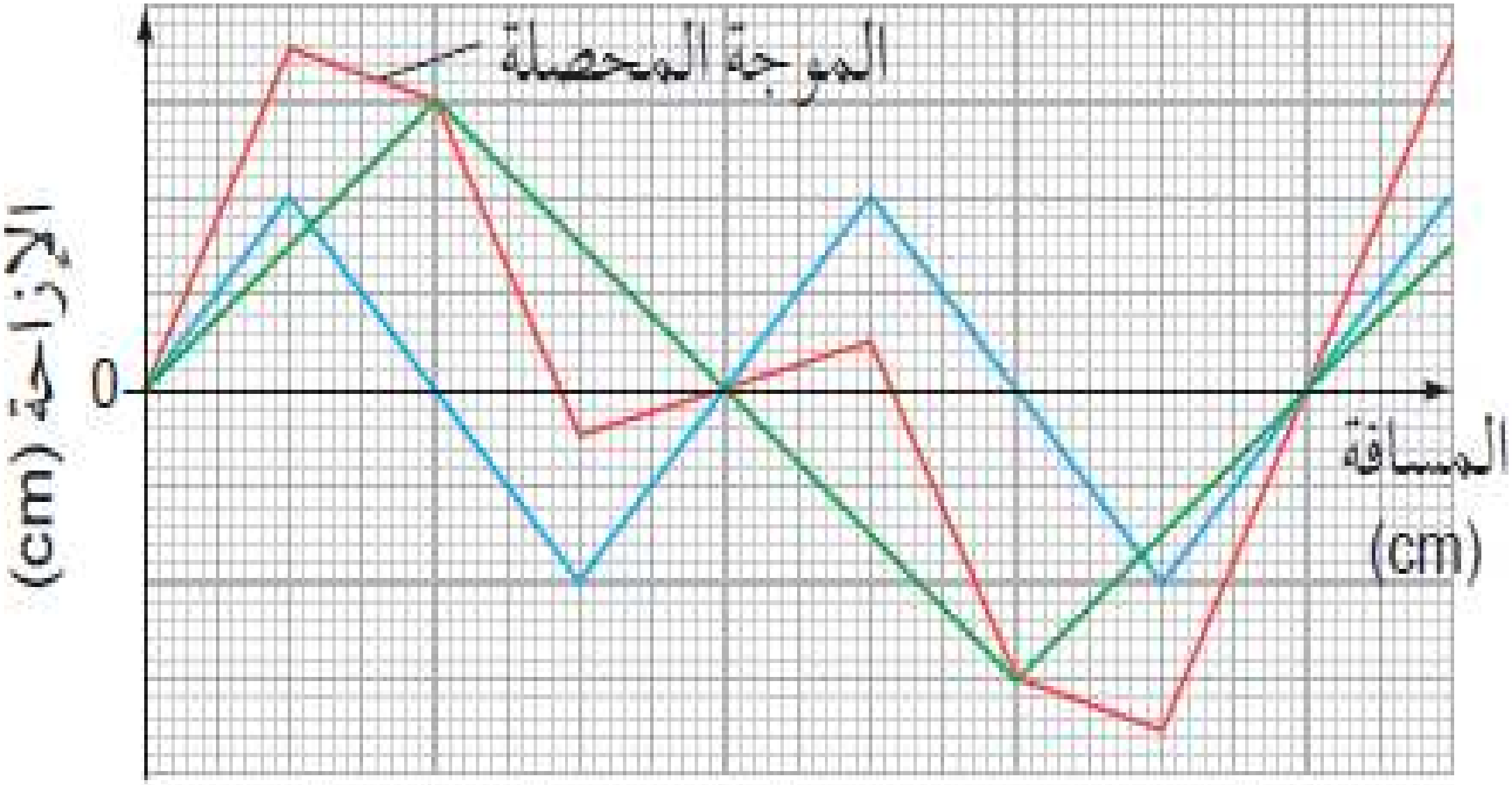
طريقة الحل في الشريحة القادمة

حتى نستطيع رسم محصلة الازاحة سنقوم بالتالي :

- سنختار نقاط واضحة لالتقاء الموجتين مثل القمم والقيعان كما تم توضيحها في الرسم بالأسهم السوداء.
- نوجد محصلة الازاحة للموجتين عند نقاط التقاء الموجتين عند النقاط المختارة وتم توضيحها بالخطوط الحمراء.
- نقوم بوضع نقاط محصلة الازاحة عند النقاط المختارة .
- نقوم بالتوصيل بينها فتنتج لنا موجة محصلة تراكب الموجتين.

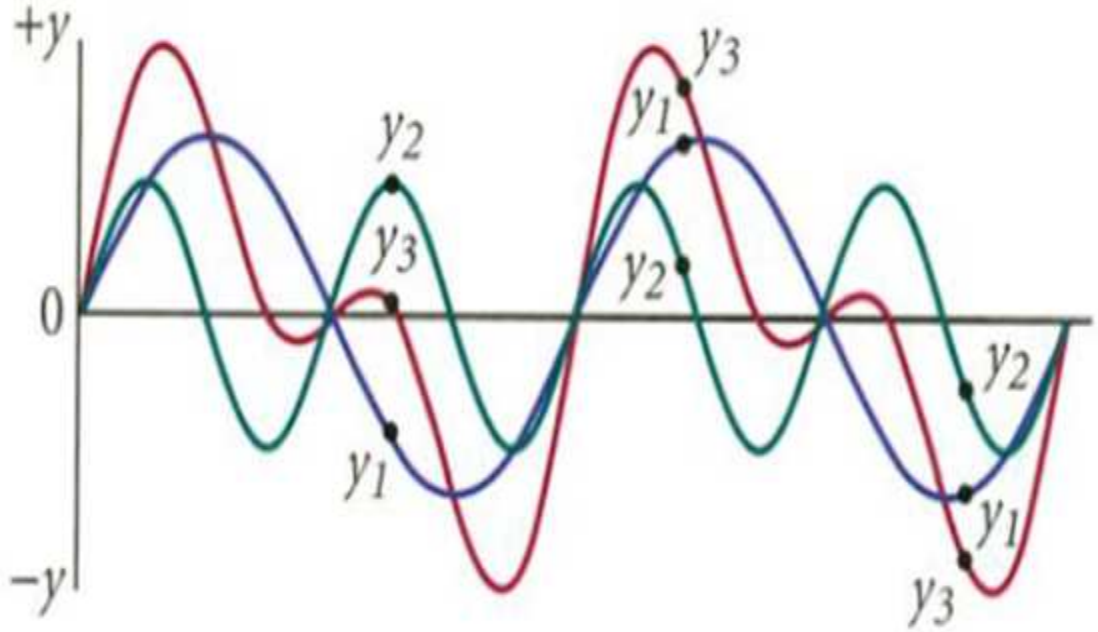


الشكل ٧-٢ موجتان مثلثتان.


الموجة المحصلة
0
المسافة
(cm)
الإزاحة (cm)

تمرين

أي من الموجات الثلاث المبينة في الشكل تعتبر موجة محصلة التداخل للموجتين الأخريين؟



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
الفيزياء
الصف الثاني عشر
كتاب الطالب
الفصل الدراسي الثاني
N
S
CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS
الطبعة التجريبية
1445 هـ - 2023 م

نهاية الدرس