شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج العمانية

ملخص شرح درس الموجات المستقرة

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 2024-04-03 17:54:11

إعداد: سعود خلفان الحضرمي

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	امتحان قصير في الوحدة السادسة الموجات نموذج ثاني
2	امتحان قصير محلول في الوحدة السادسة الموجات
3	الاختبار القصير التحريبي الأول
4	ملخص شرح درس محزوز الحيود من الوحدة السابعة
5	ملخص شرح درس تجربة الشق المزدوج ليونج

الوحدة السابعة :

" الدرس الثامن"

مع معلم أول فيزياء أ. سعود خلفان الحضرمي

(6-7) الموجات المستقرة (Standing Waves) :

- نمط اهتزازي مستقر ناتج عن تراكب موجتين مسافرتين لهما

← نفس التردد

← نفس السعة

← اتجاهين متعاكسين

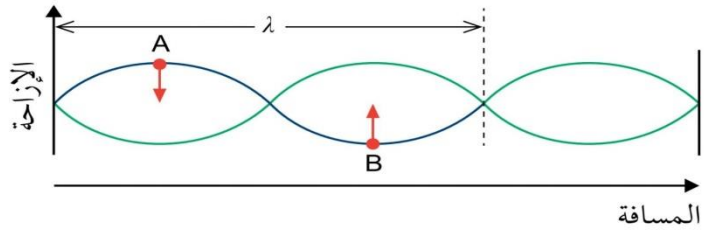
- تتكون من:

- عقد "Nodes"

← هي نقاط لا تتحرك و سعتها تساوي صفر.

- بطون "Antinodes"

← هي نقاط تهتز و سعتها في قيمتها القصوى.



الشكل ٧-٢٣ يجب أن يكون الطرفان المثبّتان للزنبرك الطويل عقدتَين في نمط الموجة المستقرة.

ملاحظة

سعة الموجة الموقوفة 2A حيث A هي سعة احد الموجتين

سؤال (1) :-

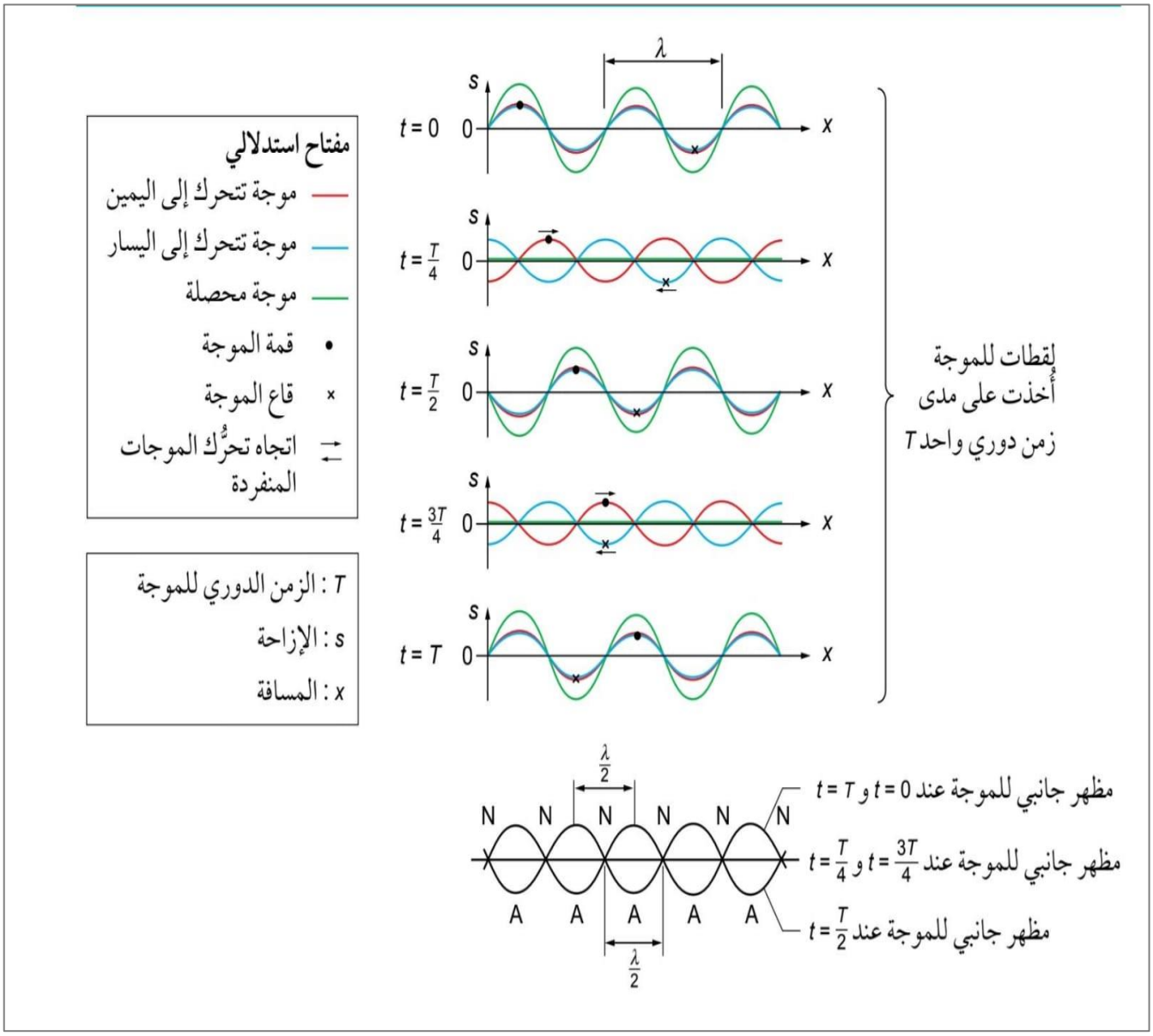
- ما سبب هذه التسمية "موجة موقوفة" ؟

ملاحظة

عند أي نقطتين بينهما نصف دورة يكون فرق الطور 180^o او π

$$\Delta\emptyset = \frac{2\pi}{T}\,\Delta t$$

(7-7) المزيد عن الموجات المستقرة:



ملاحظة

يمكن حساب الطول الموجي للموجة الموقوفة

$$\lambda = \frac{2L}{n}$$

L ⇐ طولها

n ⇐ عدد البطون

ماذا يحدث عند

- $t = 0$
  - تداخل بناء
  - الازاحة = 2A
- $t = \frac{T}{4}$
  - تداخل هدام
  - فرق الطور 180^o
  - الازاحة = صفر
- $t = \frac{T}{2}$
  - تداخل بناء
  - نفس الطور
  - الازاحة = 2A
- $t = \frac{3T}{4}$
  - تداخل هدام
  - الازاحة = صفر
- $t = T$
  - تداخل بناء
  - الازاحة = 2A

الحصول على λ من الرسم

- مسافة ثلاث عقد متتالية
- مسافة ثلاث بطون متتالية

(λ)

- مسافة عقدتين متتالين
- مسافة بطنين متتالين

$\left(\frac{\lambda}{2}\right)$

- مسافة عقدة و بطن تالي

$\left(\frac{\lambda}{4}\right)$

$$v = \lambda . f$$

ملاحظة مهمة جدًا

سرعة الموجة المستقرة

$v = 0$

لأنها لا تنتقل و لا تنتقل الطاقة

سؤال (2) :-

- تكونت موجة مستقرة في زنبرك مهتز فكانت المسافة بين العقد المتجاورة (25 cm)، احسب:

أ- الطول الموجي للموجة المسافرة

ب- المسافة بين عقدة و بطن تالي

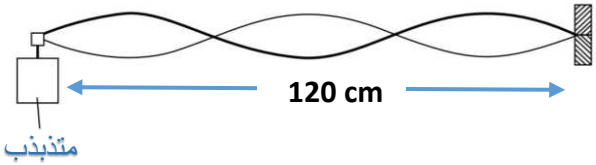
سؤال (3) :-

- موجة مستقرة تكونت في حبل مشدود كما بالشكل التالي، $f = 50\ Hz$

احسب:

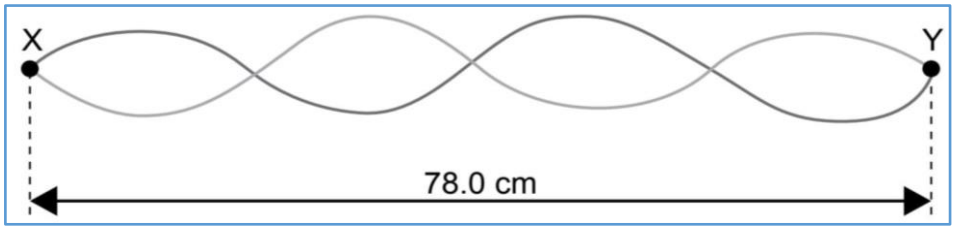
أ- الطول الموجي

ب-سرعة الموجة المسافرة المكونة لها



سؤال (4) :-

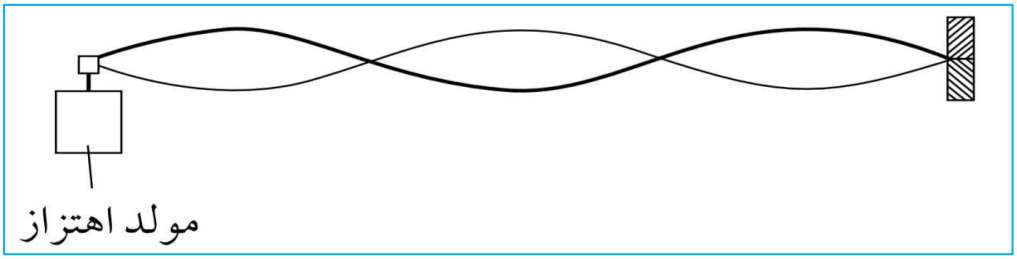
- ثُبت وتر بين نقطتين X و Y فتكونت موجة مستقرة. اذا كان الوتر يهتز بتردد (120 Hz)، ما سرعة الموجة المسافرة بوحدة ms^{-1} ؟



93.6 ☐ 46.8 ☐ 23.4 ☐ 11.7 ☐

سؤال (5) :-

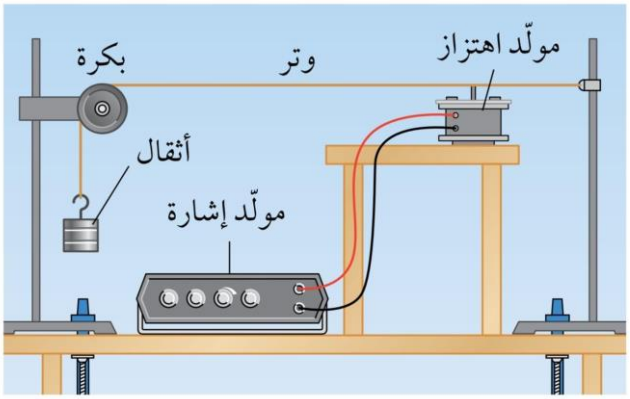
- من الشكل التالي :



أ- اشر على الشكل الطول الموجي للموجة

ب-عند مضاعفة تردد مولد الاهتزاز. فصف التغيرات في نمط الموجة المستقرة.

الاوتار المشددة (تجربة ميلد):

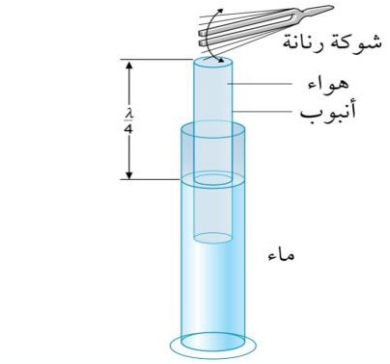


الشكل ٧-٢٥ تجربة ميلد لاستقصاء الموجات المستقرة في وتر.

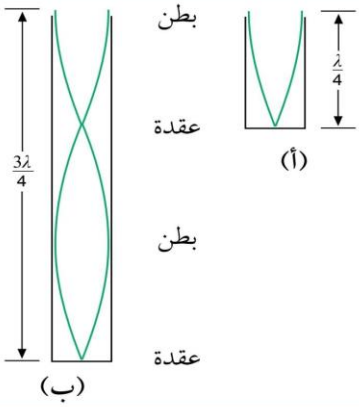
الصورة ٧-٩ عند توليد موجة مستقرة، يتحرك نصف الوتر إلى الأعلى في حين يتحرك النصف الآخر إلى الأسفل، وفي هذه الصورة يتحرك الوتر بسرعة كبيرة بحيث يتعذر ملاحظة التأثير.

- يمكن توليد موجة موقوفة في حبل مشدود و مرتبط بمتذبذب
- تتكون عقدة عند البكرة و الطرف الملامس المتذبذب
- كلما زاد التردد زادت عدد البطون

عمود هواء مفتوح من طرف واحد :



الشكل ٧-٢٧ يتم توليد موجة مستقرة في الهواء داخل أنبوب عندما يُضبط طول عمود الهواء على الطول الصحيح.



الشكل ٧-٢٨ أنماط الموجات المستقرة للهواء في أنبوب أحد طرفَيه مغلق.

- تتكون موجة مستقرة في عمود الهواء بحيث تتكون :

← عقد عند مستوى الماء (الجزء المغلق)

← بطن عند الفوهة المفتوحة

-يمكن تغير طول عمود الهواء

- ظاهرة الرنين "Resonance" :

تكون نغمة لشوكة الرنانة في اعلى قيمة لها عند فوهة الانبوب المفتوح أو تطابق تردد المصدر مع التردد الطبيعي

$$L = n\,\frac{\lambda}{4} \qquad n = 1, 3, 5 \ldots \text{(عدد فردي)}$$

ملاحظة مهمة

- أقل (min) عمود هواء يحدث عنده الرنين

$\left(\frac{\lambda}{4}\right)$

- الفرق بين عمودين متتاليين

$\left(\frac{\lambda}{2}\right)$

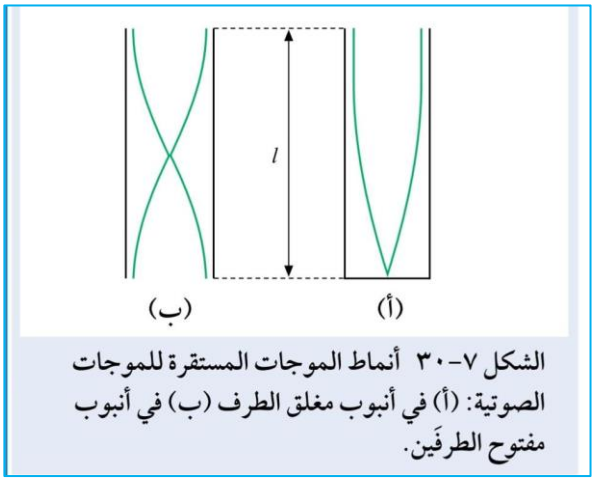
❖ الاعمدة الهوائية المفتوحة من طرفين :

- تكون الرنين عند الأطراف المفتوحة

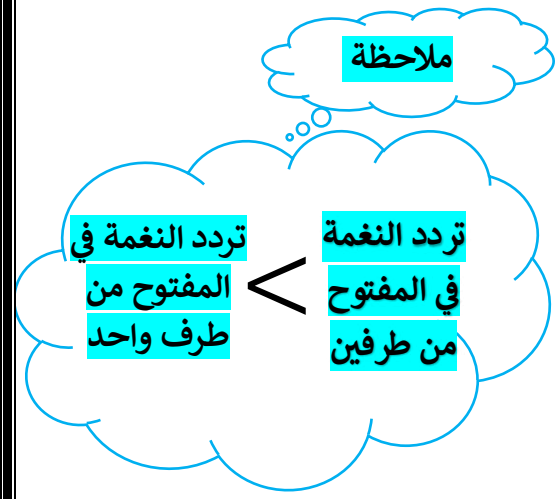
طول عمود الهواء $L = n \frac{\lambda}{2}$

$n = 1, 2, 3 \ldots$

-عند غلق احد الأطراف يؤدي الى مضاعفة طول الموجة بالتالي يقل التردد الى النصف.



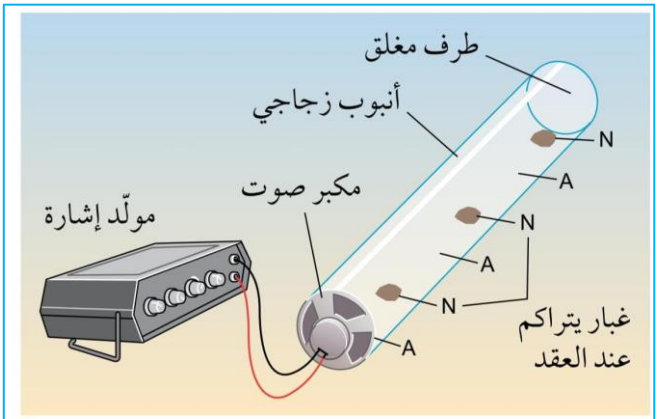
الشكل ٧-٣٠ أنماط الموجات المستقرة للموجات الصوتية: (أ) في أنبوب مغلق الطرف (ب) في أنبوب مفتوح الطرفَين.



❖ تحديد الطول الموجي لصوت و سرعته :

- يمكن حساب الطول الموجي لصوت و سرعته بطرق منها :

← الرنين في الاعمدة الهوائية المفتوحة من طرف
← الرنين في الاعمدة الهوائية المفتوحة من طرفين
← انبوبة الغبار لكونت (Kundt)



الشكل ٧-٣١ يمكن استخدام أنبوب الغبار لكونْت لإيجاد سرعة الصوت.

سؤال (6) :-

- **من الشكل المقابل طول الجزء المهتز من الوتر (80 cm)، احسب:**

الصورة ٧-٩ عند توليد موجة مستقرة، يتحرك نصف الوتر إلى الأعلى في حين يتحرك النصف الآخر إلى الأسفل، وفي هذه الصورة يتحرك الوتر بسرعة كبيرة بحيث يتعذر ملاحظة التأثير.

أ-الطول الموجي للموجة المسافرة

ب- المسافة بين بطنين متتالين

ج-عند زيادة تردد الاهتزازة و حتى تظهر موجة بها ثلاث بطون

1.ارسم نمط الموجة المستقرة

2.احسب طول الموجة المسافرة على الوتر

سؤال (7) :-

- **في تجربة موجات ميكروية وُجد أن المسافة بين نقطتين متتالين لهما شدة عالية تساوي (14 mm)، احسب:**

أ-طول الموجة

ب- تردد الموجة الميكروية

سؤال (8) :-

- وُجد أن عقدتين تفصل بينهما مسافة(20 cm) و يبنهما ثلاث بطون لموجة صوتية ترددها (2500 Hz)،
احسب:

أ-طول الموجة الصوتية

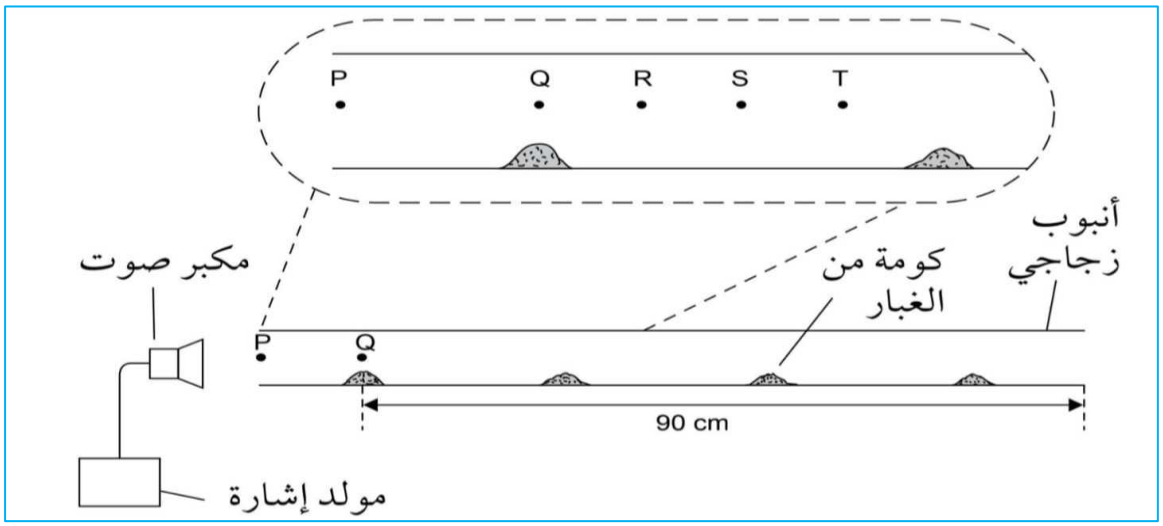
ب- سرعة الصوت في الهواء

سؤال (9) :-

- تُصدر شوكة رنانة نغمة ترددها (256 Hz) وضعت فوق انبوب ممتلئ بالماء ثم قلل مستوى الماء حتى سُمع الرنين الأول. اذا كان طول عمود الهواء فوق الماء عندما سُمع الرنين هو (31.2 cm).
احسب سرعة الصوت ؟

سؤال (10) :-

- **الشكل المقابل تجربة لقياس سرعة الصوت باستخدام انبوبة كونت.**



- **يشغل مكبر الصوت مينتش كمية من الغبار على طول الانبوب و عند ضبط التردد على (512 Hz) يتجمع الغبار يشكل كومات صغيرة.**

أ-احسب الطول الموجي للموجة الصوتية

ب- احسب سرعة الصوت في الانبوب

ج- بيّن حركة الجسيمات الهواء عند T, S, R, Q, P