بكلوريات وجامعات سوريا

القناة الرئيسية : t.me/baca11111

بوت ملفات العلمي : t.me/baca11bot

بوت ملفات الأدبي : t.me/baca1bot

الموجات

سؤال: استنتج معادلة الوتر الذي طوله L والذي يتكون من n من البطون واستنتج أيضاً بين كيف تتحول إلى حالة الوتر في المثال.

الحل:

$y_n(t) = y_1(t) + y_2(t)$

المعادلة المشتقة المستقرة المشكلة الواردة

$y_1(t) = Y_{max} \cos(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} x)$

$y_2(t) = Y_{max} \cos(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda} x + \phi')$

$y_n(t) = Y_{max} [\cos(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} x) + \cos(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda} x + \phi')]$

$\cos\alpha + \cos\beta = 2\cos\frac{\alpha+\beta}{2} \cdot \cos\frac{\alpha-\beta}{2}$:

$\Rightarrow y_n(t) = 2Y_{max} \cos(\frac{2(\frac{2\pi}{\lambda})x + \phi'}{2}) \cdot \cos(\frac{2\omega t + \phi'}{2})$

$y_n(t) = 2Y_{max} \cos[\frac{2\pi}{\lambda} x + \frac{\phi'}{2}] \cdot \cos(\omega t + \frac{\phi'}{2})$

إذا كانت الزاوية صفر $\phi' = \pi$

$\Rightarrow y_n(t) = 2Y_{max} \cos(\frac{2\pi}{\lambda} x + \frac{\pi}{2}) \cdot \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$

$-\sin\theta = \cos(\theta + \frac{\pi}{2})$:

$\Rightarrow \boxed{y_n(t) = 2Y_{max} \sin(\frac{2\pi}{\lambda} x) \sin(\omega t)}$

ملاحظة

$Y_{max/n} = |2Y_{max} \sin(\frac{2\pi}{\lambda} x)|$

سعة الموجة المتولدة = سعة الاهتزاز المتولد

الزاوية في الجيب = الزاوية في الجيب

ωt ثابت $\cos\omega t$

x متغير $\sin\frac{2\pi}{\lambda} x$

نلاحظ أنه بالرغم من أن $Y_{max/n}$ وضع قيمة مطلقة حول الـ $\sin$ لأنه أنسب موجبة دوماً.

سؤال ومسائل كثير هام

$y_n(t) = 2Y_{max} \sin(\frac{2\pi}{\lambda} x) \sin(\omega t)$

حدد مواضع العقد ومواضع البطون عند اللحظة التي $t = 0$.

الحل: أ) مواضع العقد المعادلة

$Y_{max/n} = |2Y_{max} \sin(\frac{2\pi}{\lambda} x)| = 0$

$\Rightarrow \sin(\frac{2\pi}{\lambda} x) = 0$

$\Rightarrow \frac{2\pi}{\lambda} x = n\pi \quad ; n = 0, 1, 2, \ldots$

$\Rightarrow x = n\frac{\lambda}{2}$

أي مواضع العقد أبعاد حلقية عند بداية طول الموجة

* في مواضع البطون المعادلة

$Y_{max/n} = |2Y_{max} \sin(\frac{2\pi}{\lambda} x)| = 2Y_{max}$

$\Rightarrow |\sin(\frac{2\pi}{\lambda} x)| = 1$

$\Rightarrow \frac{2\pi}{\lambda} x = (2n+1)\frac{\pi}{2}$

$; n = 0, 1, 2, \ldots$

$x = (2n+1)\frac{\lambda}{4}$

مواضع العقد أبعاد فردية من ربع طول الموجة.

ملاحظة:

* البعد بين عقدتين متتاليتين $(\lambda/2)$

* " " بطنين " $(\lambda/2)$

* " " بطن وعقدة التي تليها مباشرة $(\lambda/4)$

سؤال ورد: سبب تشكل عقدة الاهتزاز

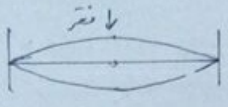
الحل: سبب سكون عقدة الاهتزاز: مواضع العقدة الموجة المستقرة الواردة تلاقي الموجة المستقرة المشكلة بتقاطعه دائم

سؤال: سبب تشكل بطن الاهتزاز.

الحل: في مواضع البطن تتلاقى الموجة الواردة والموجة المنعكسة بتوافقه دائم

* وتر مشدود من طرفيه

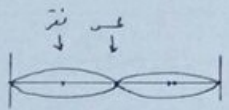
1] عند النقر في منتصف الوتر يتشكل مغزل واحد ويهتز بتواتر أقل أو يعد التواتر الأساسي.



2] عند النقر في الربع واللمس عند المنتصف

(عند النقر وبطء) (عند اللمس عقدة)

فيتشكل في الوتر مغزلين



3] عند النقر في السدس واللمس في الثلث يتشكل 2 مغازل

4] عند النقر في الثمن واللمس في الربع يتشكل 4 مغازل

5] عند النقر في العشر واللمس في الخمس يتشكل 5 مغازل

وهكذا ـــ ـــ

في الاهتزازات القسرية يتشكل مغازل مهما كان تواتر المولد ولكن تكون السعة كبيرة عند رتبة سعة المولد

أما إذا قارب تواتر المولد مع التواتر الخاص للوتر أو أحد مضاعفاته سيهتز الوتر بسعة أكبر بكثير من سعة مولد الاهتزاز وعندها نقول أن الوتر يهتز بالتجاوب ونقول أنه شكل الأمواج المستقرة.

ملاحظة: يحدث التجاوب بسبب الطرائف الجملة معروفة والوتر الجملة مجاوبة إذا تحققت الشرط

التواتر الأساسي ← إذا $n = 1$ مولد الخاصة

ودائماً عند الوتر ذو الأسية العشرية.

سؤال ودرات هام

كيفية تشكيل وتمايز مختلف الطرق المستخدمة في التجربة الاهتزازية، ثم استنتج معادلة التواتر البسيط الصادر عن كل واحد من الأوتار المذكورة:

1) وتر مثبت من نهايتيه

2) وتر مثبت من نهاية ومفتوح

الأطوال الموجية لمختلف الاهتزازات هي أعداد فردية مضاعفة لطول الموجة

$$\Rightarrow L = (2n-1)\frac{\lambda}{4} \quad ; n = 1,2,3,\dots$$

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

$$\Rightarrow L = (2n-1)\frac{V}{4f}$$

$$\Rightarrow f = (2n-1)\frac{V}{4L}$$

L: طول الوتر

V: سرعة انتشار الصوت في الوتر

f: التواتر البسيط الصادر

2n-1: رتبة الصوت الذي يحدث

ملاحظة: التردد في الكرة المطلقة

استنتاج تواتر مماثل للوتر مختلف الطرفين:

ملاحظة: سرعة انتشار الصوت في الغازات

1) تتناسب سرعة انتشار الصوت في غاز مع الجذر التربيعي لدرجة حرارته المطلقة

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$$

$$T(K) = T(°C) + 273$$

2) تتناسب سرعة انتشار الصوت في غازين مختلفين عكسيا مع الجذر التربيعي لكثافتيهما D_1 ، D_2 بالنسبة للحجوم المتساوية من الغازين عند درجة حرارة واحدة وضغط واحد.

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{D_2}{D_1}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

ملاحظة مهمة

الكتلة تساوي الكتلة الحجمية ولكنها مقدرة بـ $g.cm^{-3}$ والتحويل إلى الواحد $kg.m^{-3}$ يجب الضرب بـ 1000

مثال

وتر كثافته 0,8

$$\Rightarrow \rho = 0,8\ g.cm^{-3}$$

$$= 0,8 \times 10^{+3}\ kg.m^{-3}$$

ملاحظة عند حل المسائل

1) عند تغير قوة الشد سيتغير كل من V سرعة المنازل وبالتالي λ سيتغير لأنه حاصل قسمة الثابت على التواتر

2) إذا طلب عدد مغازل اهتزازه وكانت رتبة الصوت مجهولة ومعلوم قدر العقدة فنحل بالرسم فقط.

3) عند حل المسألة لا تهتم بطريقة توليد الأنواع المختلفة بالتجاذبية نفسها

4) انتبه بالسؤال التالي: (3) مرة حباب سميكة كتلة الوتر صغيرة تهمل في الشد

مرة ثانية حباب سميكة كتلة الوتر صغيرة في الشد $W = F_T$ ثقل الكتلة.

5) بالنشر إلى سرعة الضوء بالاختيار من متعدد ويفضل انتبه مليح.

المدرس: محمد زين العابدين

ملاحظة: يزداد عدد المغازل كلما زاد عدد الأطوال الموجية عندما يزداد طول الوتر عندما يزداد تواتر الاهتزاز وينقص بزيادة قوة الشد.

سؤال: ما هي العوامل التي يتعلق بها تواتر اهتزاز الوتر المرن ثم اكتب العلاقة المعبرة.

الحل: 1- طرداً مع الجذر التربيعي لقوة الشد F_T

2- عكساً مع الجذر التربيعي لكتلة الواحدة الطولية μ

$$v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$$

سؤال: استنتج العلاقة بين L و ν

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{\rho V}{L} = \frac{\rho S L}{L}$$

$$\mu = \rho S = \rho \pi r^2$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}} = \sqrt{\frac{F_T}{\rho \pi r^2}}$$

$$\nu = \frac{1}{2r}\sqrt{\frac{F_T}{\rho \pi}}$$

لا يناسب لكتابة ٢

سؤال دورات

كيف تتشكل الأمواج المستقرة الكهربائية في حدد كيف يتم الكشف عن كتل الكواني واكتل المغناطيسي.

الحل:

تولد أمواج كهربائية مستوية بواسطة هوائي مرسل وعندما تلاقي جهة الأمواج الكهربائية الواردة حاجزاً معدنياً ثابتاً مستوياً عمودياً على منحى الانتشار، ويبعد عنه الهوائي المرسل بعداً مناسباً تنعكس عنه وتتداخل الأمواج الكهربائية الواردة مع الأمواج الكهربائية المنعكسة لتؤلف أمواجاً كهربائية مستقرة.

- نكشف عن $\vec{E}$: بواسطة هوائي مستقبل نضعه موازياً للهوائي المرسل
- نكشف عن $\vec{B}$: بواسطة ملفة فاسية عمودية على $\vec{B}$

- يتشكل في الجهر عقدة لـ $\vec{E}$ وبطنة لـ $\vec{B}$
- مستويات عقد الحقل الكهربائي هي مستويات بطون للحقل المغناطيسي. والعكس

الأعمدة الطرفية

- الطرف المفتوح يتشكل عنده بطن اهتزاز
- الطرف المغلق يتشكل عنده عقدة اهتزاز

- العمود الهوائي المفتوح «الهواء بطن» أو النهاية بطن «بداية بطن» يتناسب طول هذا العمود طرداً مع مضاعفات طول الموجة

$$L = n\frac{\lambda}{2} \quad ; n = 1, 2, \dots$$

الرنين الأول $L_1 = \frac{\lambda}{2}$

الرنين الثاني $L_2 = 2\frac{\lambda}{2}$

وهكذا ——

والبعد بين رنينين متتاليين

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

- العمود الهوائي المغلق: (النهاية بطن) و (النهاية عقدة)

طول هذا العمود مضاعفات فردية من ربع طول الموجة

$$L = (2n-1)\frac{\lambda}{4} \quad ; n = 1, 2, \dots$$

الرنين الأول $L = 1\frac{\lambda}{4}$

الرنين الثاني $L = 3\frac{\lambda}{4}$

والبعد بين رنينين متتاليين

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

- الرنين الأول يحدث عندما تصبح عمود الهوائي مواجهاً سطح الماء.
- عند سطح الماء يتشكل عقدة اهتزاز لأنه يمنع الحركة الطولية للهواء
- يحدث التجاوب عندما يكون تواتر الرنان يساوي تواتر الهواء في العمود الأنبوبي
- تقنية تمكننا من معرفة طول الموج الواصل

الجزء الميكانيكي

المنبع نوعان

أ) ذو حد: يتشكل عنده بطن اهتزاز (عقدة ضغط)

ب) ذو حد: يتشكل عنده عقدة اهتزاز «بطن ضغط»

النواة نوعان

أ) نواة مفتوحة: يتشكل عندها بطن اهتزاز

ب) نواة مغلقة: يتشكل عندها عقدة اهتزاز

سؤال دورات ص٥٥

كيف تتشكل الموجات الراسخة في الطبيعة عند النواة الاهتزازية ثم استنتج علاقة التواتر البسيط الصادر مبيناً الدلالات الحرفية.

الحل: لوجود ذو حد نواة مفتوحة

ولوجود نواة مغلقة

- L: طول الوتر مثبت بالطبيعة
- λ: طول الموجة
- n: رتبة الصوت أو المصدر

$$L = n\frac{\lambda}{2} \quad ; n = 1, 2, 3, \dots$$

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

$$\Rightarrow L = n\frac{v}{2f}$$

$$\Rightarrow f = n\frac{v}{2L}$$

L: طول الوتر

v: سرعة انتشار الصوت في الوتر

f: تواتر الصوت البسيط الصادر

n: رتبة الصوت أو المصدر

ملاحظة: الاستناج نفسه لوتر نهايته مقيدة لأن الوتر نهايته مقيدة (عقدة) وبدايته مقيدة (عقدة) وبالتالي هو مثبت بالطبيعة.