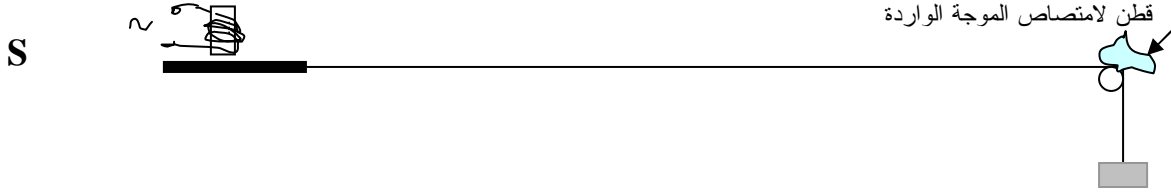


تمارين حول الموجات المتوالية الجيبية

(I) نعتبر التركيب التالي:
قطن لامتصاص الموجة الواردة



يحدث الهزاز موجة متوالية دورية جيبية طول الحبل $v = 200\text{Hz}$ ، سرعة انتشارها $v = 40\text{m/s}$.
نضيء الحبل بواسطة وميض تردد ومضاته v_0 ترددها .

- (1) احسب طول الموجة λ .
- (2) ما أكبر قيمة لتردد الوميض التي تمكن من مشاهدة التوقف الظاهري؟



(3) علما أن شكل الموجة المتوالية هو كما يلي:

- (أ) ما السلم الذي تم استعماله في هذه الوثيقة؟
 - (ب) وضح كيفية اهتزاز المنبع S عند اللحظة $t = 0$.
 - (ج) مثل مظهر الحبل بالسلم السابق في اللحظة $t = 0,015\text{s}$.
 - (د) اعط تعبير استطالة المنبع S بدلالة الزمن علما أنها منعدمة عند اللحظة $t = 0$.
- (4) ضبط الوميض على التردد 198Hz .
(أ) باستعمال هذا التردد ماذا نشاهد؟ علل جوابك
(ب) احسب المسافة التي قطعتها الموجة خلال المدة الزمنية الفاصلة بين ومضتين متتاليتين .

(ج) علما أن تردد الحركة الظاهرية البطيئة هو $N_a = N - N_e$ استنتج السرعة الظاهرية لحركة الموجة.

(5) صف الظاهرة المشاهدة عند ضبط الوميضات على القيمة 202Hz علل جوابك.



$$(1) \text{ طول الموجة : } \lambda = \frac{v}{v} = \frac{40\text{m/s}}{200\text{s}^{-1}} = 0,2\text{m} = 20\text{cm}$$

(2) العلاقة بين تردد الوميض وتردد اهتزاز الشفرة لمشاهدة التوقف الظاهري هي:

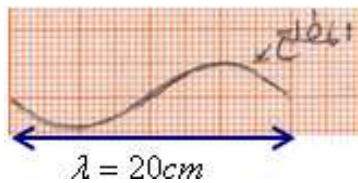
$$N = kN_e$$

$$\text{أي: } N_e = \frac{N}{k} \text{ مع } k \in \mathbb{Z}^*$$

وأكبر تردد للوميض الذي يمكن من مشاهدة التوقف الظاهري يوافق $k = 1$

$$\text{أي: } N = N_e = 200\text{Hz}$$

(3) (أ) من خلال شكل الموجة ، نلاحظ أن طولها يوافق أربع سنتمترات على الوثيقة وهو في الواقع عشرون سنتمتر.



20cm ممثلة على الوثيقة ب: 4cm

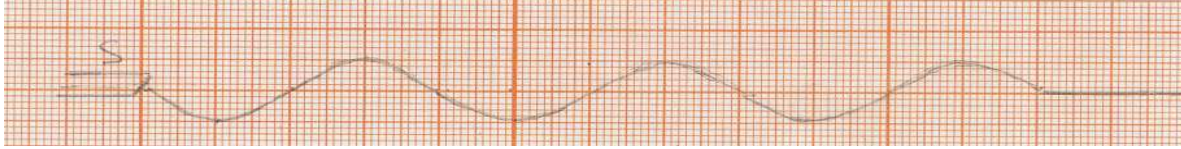
إذن السلم هو $\frac{1}{5}$ أي كل 5cm على الوثيقة يمثل 5cm

ب) من خلال شكل مطلع الموجة المحذب يتضح أن الشفرة عند اللحظة $t = 0$ تهتز نحو الأعلى.
 لتمثيل مظهر الحبل في لحظة t نحدد قيمة حاصل: $\frac{t}{T}$.

$$T = \frac{1}{\nu} = \frac{1}{200} = 5 \times 10^{-3} s \text{ لدينا: الدور}$$

$$\text{إذن: } \frac{t}{T} = \frac{0,015}{0,005} = 3 \text{ أي: } t = 3T$$

ومنه مظهر الحبل في اللحظة $t = 0,015s$ 3 أدوار مع احترام المطلع المحذب والذي يتعلق بالحركة البدئية للشفرة المهتزة.



د) تعبير إستطالة S

$$Y_s = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right) \text{ من خلال شكل الوجة لدينا وباعتبار السلم } \frac{1}{5}$$

$$T = \frac{1}{\nu} = \frac{1}{200} = 0,005s$$

$$\text{إذن: } A = 0,5 \times 5 = 2,5cm$$

$$Y_s = 2,5 \times 10^{-2} \cos\left(\frac{2\pi}{5 \times 10^{-3}}t\right)$$

4) عند ضبط الوماض على التردد $198Hz$ نحصل على حركة ظاهرية بطيئة للموجة المتوالية في نفس منحنى الإنتشار.

لأن هذا التردد اصغر بقليل من تردد منبع الموجة المتوالية.

ب) المسافة التي قطعتها الموجة خلال المدة الزمنية الفاصلة بين ومضتين متتاليتين:

$$d = \nu \times T_e = \frac{\nu}{\nu_e} = \frac{40m/s}{198Hz} = 0,202m = 20,2cm$$

ج) تردد الحركة الظاهرية:

$$N_a = N - N_e = 200 - 198 = 2Hz$$

إذن سرعة الحركة الظاهرية هي:

$$\nu_a = d \times \nu_a = 0,202 \times 2 = 0,404m/s$$

$$\nu_a = 40,4cm/s \text{ أي:}$$

Vitesse du mouvement apparent : ν_a

5) عند ضبط الوماض على التردد: $\nu_e = 202Hz$

نشاهد حركة ظاهرية بطيئة في عكس منحنى حركة الموجة المتوالية.

يتبع إن شاء الله

Abdelkrim SBIRO

(Pour toutes observations contactez mon email)

sbiabdou@yahoo.fr

