

اختبار السداسي الثاني في مقياس الاهتزازات والأمواج

الجزء الأول : نثبت إحدى نهايتي حبل بمنبع اهتزازات (o) يهتز بتواتر $f = 200 \text{ Hz}$ ، يشد الحبل من طرفه الآخر (o') بقوة قدرها $F = 4 \text{ N}$ علما ان الخطية للحبل 10 g/m . (نهمل تخامد وانعكاس الأمواج)

1- ما نوع الاهتزازات

2- ما هو الفرق بين الاهتزازات العرضية والطولية

3- أكتب معادلة المنبع $y_o(t)$ بأخذ مبدأ الأزمنة وضع التوازن في الاتجاه الموجب .

4- أكتب المعادلة الزمنية لنقطة A تبعد عن المنبع بمسافة $x = 17.5 \text{ cm}$.

5- أكتب المعادلة الزمنية لنقطة B يصلها الاهتزاز بعد زمن قدره $t = 7.5 \text{ ms}$.

6- كيف تهتز النقطتان A و B بالنسبة للمنبع ولبعضهما .

7- أرسم في نفس المعلم المخططات الزمنية لـ $y_o(t)$ ، $y_A(t)$ ، $y_B(t)$.

8- أرسم شكل الحبل في اللحظة $t = 0.01 \text{ s}$. وبين عليه النقطتين A و B.

الجزء الثاني : نعتبر الانعكاس موجود وطول الحبل $L = 0.5 \text{ m}$ ، نفس المعطيات السابقة

1- هل شرط الأمواج المستقرة محقق .

2- ما هي كتلة الحبل حتى نرى مغزل واحد .

3- أكتب المعادلة الزمنية لنقطة A تبعد عن المنبع (o') بمسافة $x = 25 \text{ cm}$ ، وكذلك

تبعد عن المنبع (o') بمسافة $x = 20 \text{ cm}$ ماذا تستنتج .

الجزء الثالث : تهتز إبرتين (o_1) و (o_2) على السطح الحر للماء وفق المعادلة :

$$y_{o1}(t) = y_{o2}(t) = 3 \cdot 10^{-3} \sin(800\pi t) \text{ ، المسافة بين المنبعين } 8 \text{ cm}$$

1- أحسب طول الموجة إذا كانت سرعة الانتشار 8 m/s .

2- أكتب المعادلة الزمنية لنقطة A تبعد عن المنبع (o_1) بمسافة $X_1 = 2 \text{ cm}$ و عن المنبع

بمسافة $X_2 = 6 \text{ cm}$.

ماذا تستنتج

3- أكتب المعادلة الزمنية لنقطة B تبعد عن المنبع (o_1) بمسافة $X_1 = 2.5 \text{ cm}$ وعن المنبع

بمسافة $X_2 = 5.5 \text{ cm}$. ماذا تستنتج

4- أوجد عدد النقاط الساكنة و العظمى بين القطعة المستقيمة $o_1 o_2$ مثلها .

الحل النموذجي لامتحان الاختيارية والأمواج

1. اهتزازات عرضية
2. اهتزازات عرضية : جبهة الاهتزازات عمودية على جبهة الانتشار ، اهتزازات طولية : " " " موازية " "

13 معادلة الموجة : $y(t) = 4 \cdot 10^{-3} \sin(400\pi t)$

14 معادلة A : $y_A(t) = 4 \cdot 10^{-3} \sin(400\pi t - \frac{2\pi x}{\lambda})$

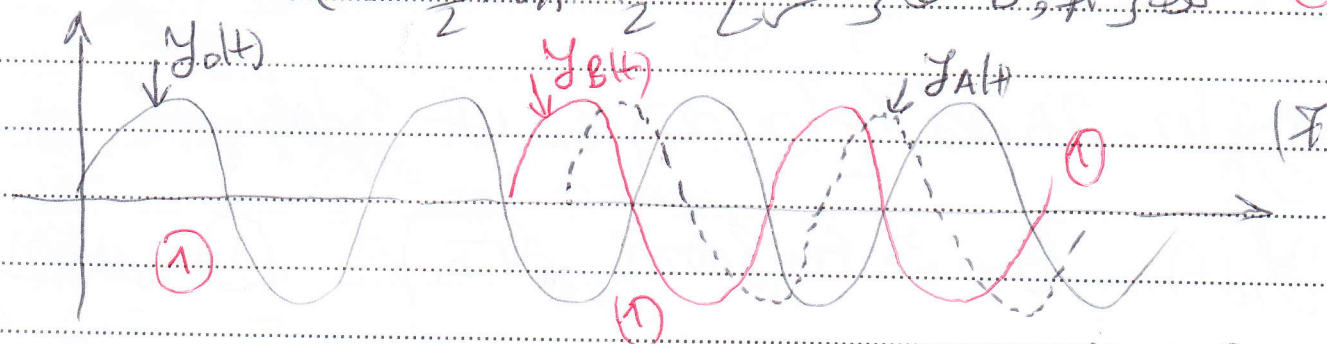
$v = \sqrt{\frac{E}{\mu}} = 20 \text{ m/s}$, $v = \frac{v}{f} = 0.1 \text{ m/s} = 10 \text{ cm}$

$y_A(t) = 4 \cdot 10^{-3} \sin(400\pi t - \frac{7\pi}{2})$

15 معادلة B : $y_B(t) = 4 \cdot 10^{-3} \sin(400\pi(t - t_0))$

$y_B(t) = 4 \cdot 10^{-3} \sin(400\pi t - 3\pi)$

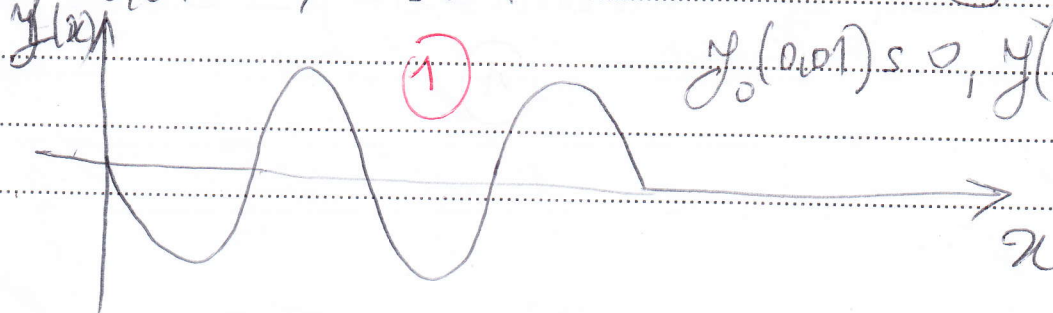
16 فرق A على B : $\Delta\varphi = \frac{7\pi}{2}$ فرق B على A : $\Delta\varphi = 3\pi$ فرق A على B : $\Delta\varphi = \frac{7\pi}{2} - 3\pi = \frac{\pi}{2}$



$t = 0.01 \text{ s} \Rightarrow x = 2\lambda$

18 شكل الجهد z

$y_0(0.01) = 0$, $y(2.5\lambda/4) = -A$



الجزء الثاني 1 $L = 0.5 \text{ m}$

1) شرط الانعراج 2 $n \leq \frac{2L}{\lambda} = 10 \Rightarrow L = n \frac{\lambda}{2}$ (1)

2) من اجل $L = 1 \text{ m}$ $L = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow n = 1$ الشرط محقق

$v = \lambda f = 200 \text{ m/s}$, $\mu = \frac{F}{v^2} = 0.02 \text{ g/m}$

$\Rightarrow m = \mu L = 10 \text{ g}$ (1)

3) باطله نقطه توقف 2

$y_A(t) = 2A \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

$y_A(t) = 8 \cdot 10^{-4} \sin \frac{2\pi(25)}{10} \sin(400\pi t + \frac{\pi}{2})$ (1)

نقطه ساكنة $y_A(t) = 8 \cdot 10^{-4} \sin 5\pi \sin(400\pi t + \frac{\pi}{2}) = 0$

$y_B(t) = 8 \cdot 10^{-4} \sin \frac{2\pi(20)}{10} \sin(400\pi t + \frac{\pi}{2}) = 0$ (1)

4) الجزء الثالث

1) $L = \frac{v}{f} = \frac{8}{400} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 2 \text{ cm}$ (1)

2) $y_A(t) = 2A \cos \frac{\pi}{L} (x_2 - x_1) \sin \omega t - \frac{\pi}{L} (x_1 + x_2)$

$y_A(t) = 6 \cdot 10^{-3} \sin(800\pi t - 4\pi)$ (1) نقطة ساكنة

$y_B(t) = 6 \cdot 10^{-3} \cos \frac{3\pi}{2} \sin(400\pi t - 4\pi) = 0$ (1)

$$x_2 - x_1 = \frac{k}{2}(2k+1) \quad \text{المقادير الآتية 2}$$

$$8 > x_2 - x_1 > 8 -$$

$$\Rightarrow 8 \geq \frac{k}{2}(2k+1) \geq -8 \quad (1)$$

$$3,5 \geq k \geq 4,5 -$$

$$k \in \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$$

$$\begin{cases} x_2 - x_1 = \frac{k}{2}(2k+1) \\ x_1 + x_2 = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x_2 = 8 + \frac{k}{2}(2k+1) = 8 + 2k + 1 \\ x_2 = k + 4,5 \end{cases}$$

$$(cm) x_2 = 0,5, 1,5, 2,5, 3,5, 4,5, 5,5, 6,5, 7,5$$

$$8 \geq x_2 - x_1 = kh \geq 8 \quad \text{المقادير الآتية 2}$$

$$4 \geq k \geq -4$$

$$k \in \{4, 3, 2, 1, 0, -1, -2, -3, -4\} \quad (1)$$

$$\begin{cases} x_2 - x_1 = kh \\ x_1 + x_2 = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x_2 = 2k + 8 \\ x_2 = k + 4 \end{cases}$$

$$(cm) x_2 = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$$

