

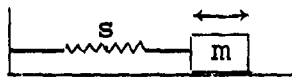
Mac/April 1989

ZCC 119/2 Getaran dan Gelombang

Masa : [2 jam]

Jawab MANA-MANA EMPAT soalan sahaja.  
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Suatu jisim  $m$  di hujung spring berayun dengan amplitud 5 cm dan frekuensi 1 Hz. Pada masa  $t = 0$  jisim berada di sesaran seimbang ( $x = 0$ ).



$A = 5 \text{ cm}$   
 $f = 1$   
 $\omega = 2\pi f$   
 $\omega = 2\pi$

- (i) Dapatkan persamaan yang boleh menerangkan sesaran jisim yang berfungsikan masa  $t$  dalam bentuk:

$$x = A \cos(\omega t + \alpha)$$

$\alpha = 5(2\pi t)$   
 $\alpha = 560(2\pi t)$

dengan memberikan nilai bagi  $A$ ,  $\omega$  dan  $\alpha$ .

- (ii) Pada masa  $t = 8/3$  saat, apakah nilai  $x$ ,  $\frac{dx}{dt}$  dan  $\frac{d^2x}{dt^2}$ ?

(40/100)

- (b) Suatu zarah mempunyai dua gerakan harmonik mudah yang saling tegaklurus:

$$x = b \sin \omega t \quad \text{dan} \quad y = a \cos(\omega t + \alpha)$$

- (i) Dapatkan persamaan orbit (londar) bagi zarah itu.

- (ii) Dapatkan orbit zarah apabila:

$$\alpha = \pi \quad \text{dan} \quad \alpha = \pi/2$$

$\sin \omega t = \frac{x}{b}$   
 $\cos^2 \omega t = 1 - \sin^2 \omega t = 1 - \frac{x^2}{b^2} = \frac{b^2 - x^2}{b^2}$   
 $\cos \omega t = \pm \sqrt{\frac{b^2 - x^2}{b^2}}$

$y = a \cos(\omega t + \alpha) = a \cos \omega t \cos \alpha - a \sin \omega t \sin \alpha$   
 $= \pm a \sqrt{\frac{b^2 - x^2}{b^2}} \cos \alpha - a \left(\frac{x}{b}\right) \sin \alpha$   
 $= \frac{a}{b} \sqrt{b^2 - x^2} \cos \alpha - \frac{ax}{b} \sin \alpha$   
 $= \frac{a}{b} \left[ \sqrt{b^2 - x^2} \cos \alpha - x \sin \alpha \right]$

(60/100) ...2/-

2. (a) Takrifkan nilai-Q bagi suatu osilator harmonik mudah terlembab.

(20/100)

- (b) Dapatkan hubungan di bawah bagi ayunan harmonik mudah terlembab:

$$Q = \frac{\omega m}{r}$$

di mana  $r$  = pekali lembapan  
 $m$  = jisim zarah  
 $\omega$  = frekuensi sudut.

(30/100)

- (c) Suatu jasad berjisim  $m$  digantung dari hujung suatu spring yang mempunyai ketegangan  $s$ . Kala ayunan tanpa daya pelembapan ialah 2 saat. Apabila jasad itu ditenggelamkan di dalam suatu cecair supaya pekali lembapan adalah  $r$ , kala ayunannya menjadi 3 saat. Hitungkan nisbah  $r/s$ .

(50/100)

3. (a) Takrifkan impedans melintang bagi satu tali. (10/100)

- (b) Kalau daya ulangalik  $F_0 e^{j\omega t}$  dikenakan pada hujung tali yang panjang dan ia menghasilkan gelombang melintang di dalam tali yang diwakili oleh:

$$y = A e^{j\omega(t-x/c)}$$

Dapatkan nilai  $A$  dan impedans melintang.

(30/100)

- (c) Dua tali yang berlainan ketumpatan jisimnya disambung menjadi satu tali panjang. Andainya gelombang melintang melalui tali ini,

- (i) dapatkan persamaan sesaran gelombang yang terlibat pada sempadan.  
(ii) nyatakan syarat-syarat sempadan.  
(iii) dapatkan pekali pantulan dan pekali pemancaran bagi amplitud.

(60/100)

...3/-

4. Persamaan gelombang untuk gelombang membujur di dalam gas ialah:

$$\frac{\partial^2 \eta}{\partial x^2} = \frac{\rho_0}{B} \frac{\partial^2 \eta}{\partial t^2}$$

di mana  $\rho_0$  = ketumpatan pepejal

B = modulus pukal.

(a) Tentukan ungkapan-ungkapan di bawah yang dapat memenuhi persamaan gelombang membujur.

(i)  $\eta = Ae^{(kx+\omega t)}$

(ii)  $\eta = Be^{j(kx+\omega t)}$

(iii)  $\eta = C \sin (kx+\omega t)$

dengan a, b, A, B & C = pemalar.

(30/100)

(b) Hubungan sebaran bagi gelombang permukaan di atas air diberi dengan:

$$\omega^2 = 980k + 100k^3.$$

(i) Hitungkan halaju fasa dan halaju kumpulan bagi gelombang.

(ii) Apakah nilai k apabila halaju kumpulan = 5/6 halaju fasa.

(50/100)

(c) Terangkan makna:

(i) halaju fasa.

(ii) hubungan sebaran.

(20/100)

5. Terangkan yang berikut:

(a) Resonans halaju (20/100)

(b) Masa santaian bagi osilator pelembab (20/100)

(c) Gelombang membujur (20/100)

(d) Impedans padanan (20/100)

(e) Impedans mekanik (20/100)