

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1986/87

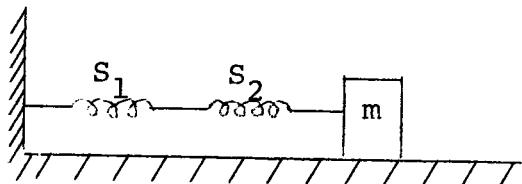
ZCC 119/2 - Getaran dan Gelombang

Tarikh: 6 April 1987

Masa: 2.15 ptg. - 4.15 ptg.
(2 jam)

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

1. (a)



Suatu jasad berjisim m disambungkan secara siri dengan dua spring seperti ditunjukkan dalam gambarajah diatas. Ketegangan-ketegangan spring-spring itu adalah S_1 dan S_2 . Anggapkan bahawa geseran diantara jasad dan satah datar boleh diabaikan. Tunjukkan bahawa frekuensi ayunan f jasad itu adalah diberi dengan formula

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{S_1 S_2}{(S_1 + S_2)m}}$$

(40/100)

(b) Tunjukkan bahawa ketegangan berkesan S bagi sistem spring itu diberi dengan formula

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2}$$

(10/100)

(c) Tunjukkan bahawa $f < f_1$ dan $f < f_2$ dimana f_1 adalah frekuensi ayunan jika jasad itu disambung dengan spring S_1 sahaja dan f_2 adalah frekuensi ayunan

jika jasad itu disambung dengan spring S_2 sahaja.
Beri komen mengenai keputusan ini.

(30/100)

- (d) Dapatkan frekuensi ayunan jika jasad itu disambung secara siri dengan tiga spring berketegangan S_1 , S_2 dan S_3 .

(20/100)

2. (a) Tuliskan persamaan gerakan bagi suatu osilator harmonik mudah terlembab tanpa daya memaksa. Dapatkan syarat-syarat untuk:

- (i) gerakan rentak mati
(ii) gerakan pelembab genting
(iii) gerakan harmonik mudah terlembab.

(40/100)

- (b) Suatu osilator pelembab genting mempunyai halaju awal 0.2 m/saat di tempat keseimbangannya $x = 0$ pada $t = 0$.

- (i) Apakah nilai r/m jika zarah mengambil masa 8 saat untuk sampai di sesaran maksimumnya?
(ii) Apakah sesaran maksimum bagi zarah itu?

(60/100)

3. (a) Nyatakan persamaan gelombang bagi gelombang melintang dalam suatu tali. Buktikan bahawa

$$y = e^{-5(10t-x)^2}$$

adalah suatu penyelesaian bagi persamaan gelombang. Lakarkan bentuk gelombang itu dan tunjukkan halajunya pada gambarajah tersebut.

(30/100)

- (b) Gelombang pegun dalam suatu tali diberi dengan persamaan

$$y = 5 \sin\left(\frac{\pi x}{8}\right) \cos(40\pi t)$$

di mana x dan y berunit centimeter dan t berunit saat. Apakah komponen-komponen gelombang yang mengakibatkan gelombang pegun itu? Apakah jarak di antara nod-nod?

(40/100)

- (c) Tunjukkan apabila suatu gelombang melintang bertemu dengan suatu sempadan diantara dua tali yang mempunyai impedans R_1 dan R_2 , nisbah bagi amplitud terpancar A_t dan amplitud datang A_i diberi dengan

$$\frac{A_t}{A_i} = \frac{2R_1}{R_1 + R_2}$$

(30/100)

4. (a) Terangkan makna:

- (i) halaju fasa
- (ii) halaju kumpulan
- (iii) hubungan sebaran

apabila gelombang-gelombang bergerak di dalam suatu bahantara.

(50/100)

- (b) Hubungan sebaran bagi gelombang permukaan diatas air diberi dengan

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

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

(30/100)

- (ii) Apakah nilai k apabila halaju kumpulan = $\frac{5}{6}$ halaju fasa.

(20/100)

5. Terangkan secara ringkas yang berikut:-

- (a) Resonans halaju.

(25/100)

- (b) Masa relaksasi bagi osilator pelembab.

(25/100)

- (c) Gelombang membujur.

(25/100)

- (d) Impedans padanan ("matched impedance").

(25/100)

