

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1991/92

Mac/April 1992

ZCC 119/2 - Getaran dan Gelombang

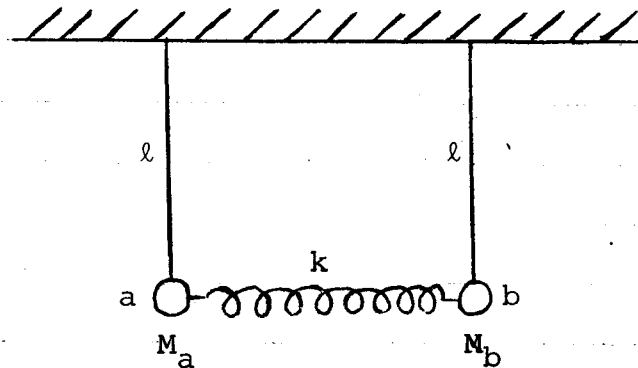
Masa : (2 jam)

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab KESEMUA EMPAT soalan.

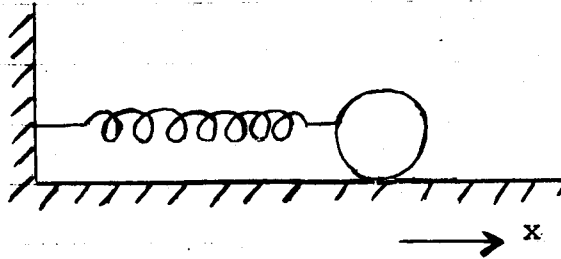
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Pertimbangkan dua bandul, a dan b yang mempunyai tali yang sama panjang  $l$  tetapi berlainan jisim,  $M_a$  dan  $M_b$ . Bandul-bandul ini digandingkan oleh satu spring yang mempunyai kekakuan  $k$  seperti rajah di bawah.



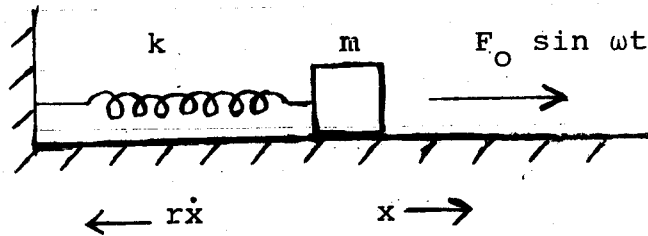
- (a) Tuliskan persamaan-persamaan gerakan sistem ini (untuk ayunan kecil). (20/100)
- (b) Carikan frekuensi-frekuensi sudut ayunan. (30/100)
- (c) Bincangkan kedua-dua mod ayunan yang diperolehi. (20/100)
- (d) Carikan superposisi kedua-dua mod yang sepadan dengan syarat awal pada masa  $t=0$ , iaitu; kedua-dua bandul mempunyai halaju sifar, bandul a mempunyai amplitud  $A$  dan bandul b mempunyai amplitud sifar. (30/100)

2. (a) Sebihi bola berjisim 0.5 kg diikatkan pada hujung satu spring yang mendatar. Satu daya bermagnitud 2.0 N adalah mencukupi untuk menarik bola ini 6.0 cm ke arah positif x (sila rujuk rajah di bawah). Carikan pemalar spring dan kala getaran ini.



(30/100)

- (b) Bagi sistem ayunan terpaksa yang ditunjukkan di bawah,



jisim  $m = 1.0 \text{ kg}$ , kekakuan spring  $k = 40 \text{ N/m}$  dan  $F_0 = 1.0 \text{ N}$ .

- (i) Apakah frekuensi ayunan bebas sistem ini (dalam unit Hz)?
- (ii) Jika nisbah pekali lembapan diberikan seperti berikut;  $s = r/r_c = 0.05$ , carikan pekali lembapan,  $r$ . ( $r_c$  ialah pekali lembapan genting)
- (iii) Carikan frekuensi (dalam unit Hz) apabila resonans sesaran mempunyai amplitud maksimum dan kirakan nilai amplitud ini.

(70/100)

3. (a) Terangkan bagaimana pantulan dan pemancaran bagi gelombang-gelombang melintang dalam tali pada suatu sempadan berlaku.

(30/100)

- (b) Suatu jisim titik M berada di atas suatu tali yang mempunyai impedans melintang  $\rho c$ . Tunjukkan bahawa apabila suatu gelombang melintang dengan frekuensi  $\omega$  yang bergerak dalam arah positif x tiba di kedudukan jisim itu, amplitud terpantul  $A_r$  dan amplitud terpancar  $A_t$  diberikan oleh

$$\frac{A_r}{A_i} = \frac{-jq}{1 + jq}$$

dan

$$\frac{A_t}{A_i} = \frac{1}{1 + jq}$$

di mana  $A_i$  ialah amplitud datang dan  $q = \omega M/2\rho c$ .

Apakah perbezaan fasa di antara  $A_r$  dan  $A_i$  dan perbezaan fasa di antara  $A_t$  dan  $A_i$ ?

(70/100)

4. (a) Gelombang pegun dihasilkan dengan mensuperposisi-kan dua gelombang dalam bentuk

$$y_1 = 15 \sin (3\pi t - 5x)$$

$$y_2 = 15 \sin (3\pi t + 5x)$$

Carikan amplitud pergerakan ini pada  $x = 2l$ .

(50/100)

- (b) Halaju suatu gelombang termampat dalam udara pada suhu dan tekanan piawai ialah 330 m/s. Satu sumber titik yang berfrekuensi 600 Hz menyinarakan tenaga secara seragam dalam semua arah pada kadar 5.00 watt. Apakah keamatan gelombang pada jarak 20 m dari sumber ini? Apakah amplitud gelombang ini?

(Diberikan: ketumpatan udara,  $\rho = 1.29 \text{ kg/m}^3$ )

(50/100)