

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang 1988/89

Jun 1989

ZCC 119/2 Getaran dan Gelombang

Masa : (2 jam)

Jawab KESEMUA EMPAT soalan.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

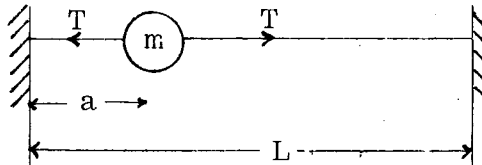
1. (a) Terangkan makna gerakan harmonik terlembab.  
(10/100)

(b) Tali dan jisim disambung seperti di dalam gambarajah 1. Tali dikenakan tegangan  $T$  yang dianggap malar bagi sesaran yang kecil. Bagi ayunan tegak lurus yang kecil,

(i) dapatkan frekuensi ayunan ( $\omega$ ) bagi jisim.

(ii) Apakah nilai frekuensi ayunan jika nilai  $m$  menghampiri  $\infty$  dan jika nilai  $L$  menghampiri  $\infty$ .

(40/100)



Gambarajah 1

(c) Frekuensi bagi pengayun harmonik mudah terlembab diberi oleh:

$$\omega'^2 = \frac{s}{m} - \frac{r^2}{4m^2} = \omega_0^2 - \frac{r^2}{4m^2}$$

(i) Kalau  $\omega_0^2 - \omega'^2 = 10^{-6} \omega_0^2$ , hitungkan  $Q$  dan  $\delta$ , susutan logaritma.

(ii) Kalau  $\omega_0 = 10^6$  rad/s, hitungkan  $s$ , kekakuan spring dan  $r$ , pemalar lembapan.

(50/100)

2. (a) Terangkan yang berikut:

- (i) impedans mekanik
- (ii) resonans halaju
- (iii) faktor amplifikasi.

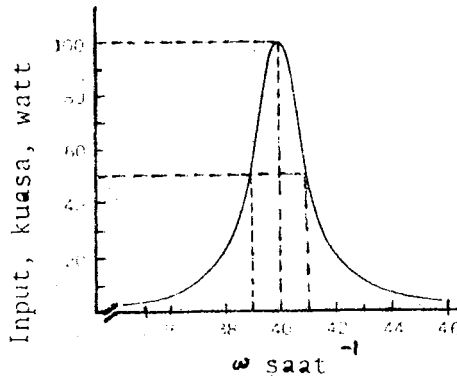
(20/100)

(b) Pengayun terpaksa dikenakan daya ulangalik  $F_0 \sin \omega t$ . Dengan menggunakan kaedah nombor kompleks,  $Z = Ae^{imt}$  sebagai penyelesaiannya, dapatkan

- (i) nilai A
- (ii) nilai sesaran, x
- (iii) nilai halaju, v.

(40/100)

(c) Graf di bawah menunjukkan lengkungan resonans kuasa bagi suatu sistem mekanik apabila sistem ini dipaksakan oleh suatu daya  $F_0 \cos \omega t$ .



- (i) Hitungkan nilai  $\omega_0$  dan Q bagi sistem ini.
- (ii) Apabila daya paksaan dihilangkan, sistem akan berayun bebas. Apakah nombor kitar ayunan terlembab sebelum tenaga bagi sistem ini menjadi  $e^{-5}$  bagi nilai asalnya? (Kala bagi ayunan terlembab boleh diambil sebagai  $\frac{2\pi}{\omega_0}$ , iaitu kala bagi ayunan sistem unggul).

(40/100)

.../3-

3. (a) Lukiskan gelombang

$$y = e^{-(5t-x)^4}$$

dan tunjukkan berapakah halajunya.

(Langkah-langkah pengiraan mesti ditunjukkan).

(30/100)

- (b) Gelombang pegun di dalam suatu tali diberi oleh persamaan

$$y = 6 \sin \left( \frac{\pi x}{8} \right) \cos (20\pi t),$$

x dan y berunit sentimeter dan t berunit saat. Apakah komponen-komponen gelombang yang mengakibatkan gelombang pegun ini? Apakah jarak di antara nod-nod berturutan?

(20/100)

- (c) (i) Tuliskan persamaan bagi suatu gelombang yang bergerak di dalam arah negatif x di dalam tali dan mempunyai amplitud 0.5 cm, frekuensi 25 kitar/saat dan jarak gelombang 4 cm.

(ii) Apakah persamaannya di dalam bentuk kompleks?

(iii) Apakah halaju zarah maksimum?

(iv) Apakah jarak bagi dua titik yang berbeza fasa sebanyak  $50^\circ$ ?

(50/100)

4. (a) Terangkan makna yang berikut:

- (i) impedans padanan
- (ii) halaju kumpulan
- (iii) bahantara sebar.

(20/100)

- (b) Hubungan sebaran bagi gelombang permukaan di atas air yang dalam diberikan oleh:

$$\omega^2 = gk + Ak^3$$

di mana g = graviti  
A = pemalar.

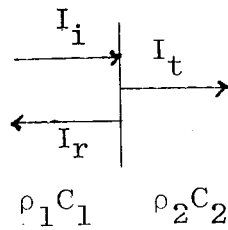
.../4-

- (i) Hitungkan halaju fasa dan halaju kumpulan bagi gelombang.
- (ii) Apakah nilai  $k$  bila halaju fasa adalah sama dengan halaju kumpulan?

(30/100)

(c) Bila gelombang bunyi bertemu dengan suatu sempadan di antara dua bahantara yang mempunyai impedans akustik spesifik yang berlainan,

- (i) nyatakan dua syarat sempadan.
- (ii) dapatkan pekali keamatan terpantul dan pekali keamatan terpancar.



(50/100)

- oooOooo -