

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tambahan  
Sidang Akademik 1991/92

Jun 1992

JAZ 122 - Getaran Dan Gelombang

Masa : [2 jam]

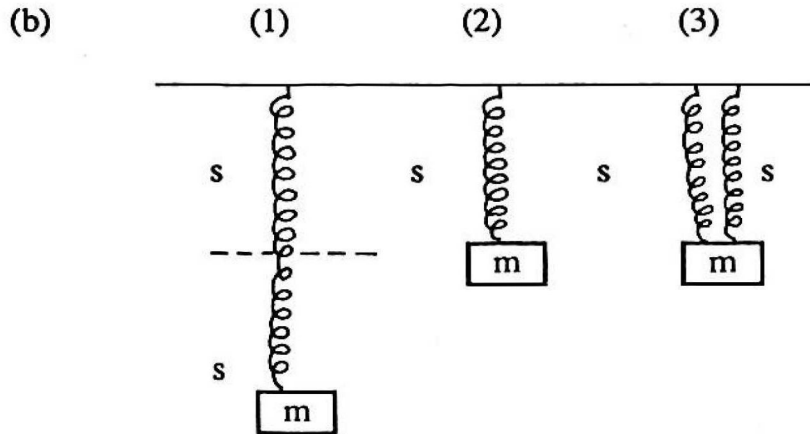
---

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
- Jawab SEMUA soalan. Setiap soalan bernilai 100 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.
- Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

1. (a) Nyatakan ciri-ciri yang berkaitan dengan gerakan harmonik mudah.

(10 markah)



Rajah 1

Hitungkan nisbah nilai  $\omega^2$  bagi tiga sistem 1, 2, 3 (rajah 1) yang melakukan gerakan harmonik mudah.

(30 markah)

(c) Suatu pengayun harmonik terlembab mempunyai jisim  $m = 0.2 \text{ kg}$  yang disambung kepada suatu spring yang mempunyai ketegangan  $s = 0.8 \text{ N m}^{-1}$ . Jisim ini bergerak dalam suatu bendalir likat dan pekali lembapannya ialah  $r$  ( $F_{\text{likat}} = -r v$ ). Tenaga purata sistem ini merosot ke  $e^{-1}$  dari nilai asalnya dalam masa 5 saat.

- (i) Hitungkan nilai  $Q$  bagi pengayun ini?
- (ii) Hitungkan nilai  $r$ .

Nyatakan anggapan yang perlu digunakan.

(60 markah)

2. (a) Nyatakan ciri-ciri mengenai ayunan terpaksa.

(15 markah)

- (b) Bagi ayunan terpaksa, sesarannya diberi dengan persamaan

$$Z = \frac{-j F_0}{\omega |Z_m|} e^{j(\omega t - \phi)}$$

di sini  $|Z_m| = [r^2 + (\omega m - s/\omega)^2]^{1/2}$

Terbitkan frekuensi resonans halaju dan huraikan apakah yang berlaku pada frekuensi ini bagi sistem pengayun terpaksa.

(35 markah)

- (c) Di dalam gerakan osilasi, amplitudnya berkurang dengan masa iaitu pada  $t = 0$ , amplitudnya 10.0cm dan pada  $t = 100s$ , amplitudnya 0.10cm. Graf antara amplitud dengan masa di dalam kertas semi-logaritma, memberikan suatu garisan lurus.

- (i) Dapatkan persamaan yang menghubungkan amplitud A dengan masa t.  
 (ii) Masa kalanya 15.71s. Hitungkan masa kala bagi sistem ini kalau tiada lembapan.

(50 markah)

3. (a) Katakan suatu gelombang melintang melalui sempadan di antara dua bahagian yang mempunyai ketumpatan berlainan.

Terbitkan pekali tenaga terpantul iaitu  $\frac{(R_1 - R_2)^2}{(R_1 + R_2)^2}$  dan pekali tenaga

terpancar iaitu  $\frac{4 R_1 R_2}{(R_1 + R_2)^2}$  di sini  $R_1$  dan  $R_2$  ialah impedans masing-

masing bagi dua bahagian dengan ketumpatan berlainan.

(50 markah)

(b) Bahan Biologi	Nilai Impedans R ( $\times 10^6 \text{ kgm}^{-2}\text{s}^{-1}$ )
Udara	0.004
Tengkorak (Skull Bone)	7.80
Tisu Lembut (Manusia)	1.63
Air	1.48
Minyak	1.25

(i) Dengan menggunakan 'ultrasound' (iaitu gelombang dengan frekuensi antara 1 MHz ke 20 MHz dalam bidang perubatan) kita dapat lihat tengkorak dengan senang daripada tisu lembut (manusia) yanguduknya di sekeliling tengkorak. Mengapa? Terangkan jawapan anda dengan perhitungan.

(ii) Hablur piezoelektrik yang mengeluarkan ultrasound diletak di atas kulit. Di antara hablur piezoelektrik dan kulit suatu lapisan minyak dilapiskan. Mengapa minyak perlu dilapiskan? Terangkan jawapan anda dengan perhitungan.

(50 markah)

4. (a) Tunjukkan bahawa keamatan I bagi suatu gelombang membujur dalam gas diberi dengan persamaan

$$I = \frac{P^2}{2\rho_0 c}$$

di sini P ialah amplitud tekanan,  $\rho_0$  adalah ketumpatan gas dan c adalah halaju gelombang.

(50 markah)

(b) Bincangkan syarat-syarat untuk mendirikan gelombang pegun.

(20markah)

(c) Dua gelombang.

$$y_1 = 6 \sin (9x - 12t)$$

$$y_2 = 6 \sin (4x - 5t)$$

disuperposisikan,  $x$  dalam unit meter dan  $t$  dalam unit saat.

- (i) Berapakah halaju fasa bagi  $y_1$  dan  $y_2$ ?
- (ii) Berapakah halaju kumpulan?
- (iii) Berapakah jarak di antara titik yang mempunyai sesaran sifar di dalam sampul gelombang paduan?

(30 markah)

- oooOooo -

