

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tambahan
Sidang Akademik 1994/95

Mei/Jun 1995

JIF 213 - Getaran dan Gelombang

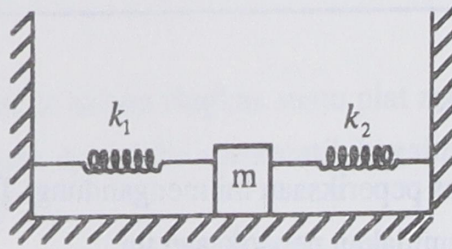
Masa : [2 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

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

1. (a) Huraikan bagaimana persamaan GHM $\ddot{x} + \omega^2 x = 0$ didapati dan nyatakan anggapan-anggapan yang dibuat. (20 markah)
- (b) Tunjukkan bahawa $x = A \cos \omega t$ dan $x = B \sin \omega t$ merupakan penyelesaian kepada persamaan yang diberikan dalam (a). (30 markah)
- (c) Suatu jasad berjisim m terbaring di atas suatu satah tak geseran dan disambungkan dengan dua spring seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Ketegangan spring ialah k_1 dan k_2 . Tunjukkan bahawa frekuensi ayunan ialah

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}}$$



Rajah 1

2. (a) Pertimbangkan campuran dua gerakan harmonik mudah yang saling tegak lurus. Tunjukkan bahawa lokus zarah hanya bergantung kepada nilai perbezaan fasa ($\phi_2 - \phi_1$). (30 markah)
- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan rajah Lissajou? (10 markah)
- (c) Elektron-elektron dalam suatu osiloskop ditindakkan dengan medan elektrik yang berhubungan tegak lurus, pada masa t dan sesaran elektron ialah

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

Apakah lokus elektron apabila

- (i) $\alpha = 0^\circ$
 - (ii) $\alpha = 30^\circ$
 - (iii) $\alpha = 90^\circ$
- (60 markah)
3. (a) Huraikan perbezaan fasa antara sesaran, halaju dan pecutan dalam gerakan harmonik mudah dalam bentuk nombor kompleks. (30 markah)
 - (b) Tunjukkan keputusan yang didapati daripada (a) dalam suatu gambarajah vektor dengan melabelkan perbezaan fasa yang berkenaan. (20 markah)

- (c) Kala untuk suatu pengayun harmonik mudah terlembap ialah 1 saat dan amplitudnya terlembap hingga $\frac{1}{2}$ amplitud selepas 40 ayunan lengkap. Apakah kala pengayun jika nilai pekali lembapan ditambah dua kali ganda? Parameter lain pengayun tidak berubah.

(50 markah)

4. (a) Terangkan tentang konsep ayunan terpaksa dan berikan persamaan gerakan pengayunan tersebut.

(10 markah)

- (b) Beri takrifan tentang fenomena-fenomena berikut:

- (i) Impedans mekanik
- (ii) Resonans sesaran
- (iii) Resonans halaju

(30 markah)

- (c) Pertimbangkan suatu pengayun terlembap dengan $m = 0.2 \text{ kg}$, $r = 4 \text{ Nm}^{-1}$ dan $\zeta = 80 \text{ N/m}$.

Anggapkan bahawa pengayun dipaksakan oleh suatu daya ulangalik $F = F_0 \cos \omega t$ dengan $F_0 = 20 \text{ N}$ dan $\omega = 30 \text{ s}^{-1}$.

Cari nilai A dan ϕ bagi ayunan keadaan mantap yang dihuraikan oleh $x = A \sin (\omega t - \phi)$.

(60 markah)

5. (a) Persamaan bagi suatu gelombang melintang yang bergerak dalam suatu tali diberikan oleh

$$y = 0.3 \sin [\pi (50t - 0.5 x)]$$

dengan x dan y dalam unit sentimeter dan t mempunyai unit saat.

- (i) Apakah

- (i) amplitud
- (ii) jarak gelombang
- (iii) frekuensi
- (iv) kala dan
- (v) halaju bagi gelombang
- (vi) apakah halaju melintang maksimum bagi zarah dalam tali?

(60 markah)

- (b) Apakah amplitud bagi suatu gelombang tekanan dalam udara di bawah keadaan-keadaan piawai yang bersepadanan dengan sesaran suatu gelombang sinusoidal dengan amplitud $\chi_0 = 1 \mu\text{m}$ dan frekuensi 2.0 kHz ?

Diberikan $p_0 = 101 \text{ kPa}$, $\gamma_{\text{udara}} = 1.40$ dan kelajuan bunyi dalam udara pada STP = 331 ms^{-1} .

(40 markah)