

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1993/94

April 1994

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.(a) Suatu jasad yang berayun dengan gerakan harmonik mudah (GHM) mempunyai sesaran seperti berikut:

$$x = 10 \cos(6\pi t + \frac{\pi}{5}) \text{ meter}$$

Hitung sesaran, halaju dan pecutan pada masa $t = 2$ saat. (30/100)

- (b) Suatu zarah mengalami dua GHM saling bertegaklurus yang diberikan oleh

$$x = a \sin \omega t$$

$$\text{dan } y = b \cos (\omega t + \alpha)$$

- [i] Apakah londar (orbit) zarah apabila $\alpha = 0$ dan $\alpha = \frac{\pi}{2}$? (30/100)
- [ii] Apakah laju bagi zarah ini sebagai suatu fungsi masa untuk kes $\alpha = 0$? (20/100)
- [iii] Apakah laju maksimum bagi zarah untuk kes $\alpha = 0$? Diberikan bahawa $a > b$. (20/100)

- 2.(a) Suatu pengayun harmonik terlembab genting diberikan suatu halaju awal 0.1 meter/saat apabila pengayun itu berada di kedudukan keseimbangannya pada $x = 0$ dan masa $t = 0$. Jika diberikan bahawa $\frac{r}{m} = \frac{1}{4}$, tentukan;

- [i] sesaran maksimum bagi pengayun itu dan
[ii] masa yang diambil untuk sampai ke sesaran maksimumnya. (50/100)

- 2 -

- (b) Tunjukkan bahawa dengan adanya lembapan, kuasa purata per kitar yang dilesapkan dalam keadaan mantap bagi suatu pengayun harmonik terpaksa adalah sama dengan kuasa purata yang dibekalkan oleh daya paksa untuk mengekalkan amplitud ayunan. (50/100)
- 3.(a) [i] Tuliskan persamaan bagi suatu gelombang yang bergerak dalam arah negatif sepanjang paksi-x dan mempunyai amplitud 0.01m, frekuensi 550 kitar/saat dan halaju gelombang 330 m/s.
- [ii] Bagi gelombang diatas apakah jarak di antara dua titik yang berbeza fasa sebanyak 60° ? Apakah beza fasa di antara dua sesaran yang diselangsi masa 10^{-3} saat pada suatu titik? (40/100)
- (b) Gelombang pegun suatu tali diberikan oleh persamaan
- $$y = 6 \sin\left(\frac{\pi x}{8}\right) \cos(40\pi t),$$
- di mana x dan y diberikan dalam sentimeter dan t dalam saat. Apakah komponen-komponen gelombang yang menghasilkan gelombang pegun ini? Apakah jarak di antara nod-nod bersebelahan? (40/100)
- (c) Suatu alur gelombang bunyi tiba secara normal ke atas antaramuka (mensatah) udara dan suatu bendalir yang tak terhingga isipadunya. Jika setengah daripada tenaga bunyi itu terpantul, hitung impedans cirian bagi bendalir tersebut. (Diberi impedans cirian bagi udara ialah $415 \text{ kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$). (20/100)
- 4.(a) Terangkan perkara-perkara berikut dengan berbantuan persamaan-persamaan serta gambarajah atau graf yang sesuai.
- [i] Resonans sesaran
- [ii] Impedans mekanik bagi pengayun paksa
- [iii] Gelombang membujur
- [iv] Padanan impedans (80/100)

- 3 -

- (b) Berikan laju fasa dan laju kumpulan jika hubungan sebaran (untuk bunyi) bagi suatu medium diberikan oleh

$$\omega^2 = \omega_0^2 + c^2 k^2 + c^3 k^3$$

di mana ω = frekuensi sudut
 k = nombor gelombang
 c = pemalar

(20/100)

- oooOooo -