

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan KSCP
Sidang Akademik 1997/98

April 1998

ZCT 103/3 - Fizik III (Getaran, Gelombang dan Optik)
(ZCT 201/3 - Fizik III (Getaran, Gelombang dan Optik))

Masa: [3 jam]

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

Jawab kesemua EMPAT soalan. Soalan 1 harus dijawab di dalam kertas jawapan yang disertakan. Setiap soalan harus dijawab di dalam buku jawapan yang berasingan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. a) Suatu zarah berjisim 0.50 kg yang berada di dalam vakum bergerak dengan GHM. Jika tempohnya ialah 0.10 s dan amplitudnya ialah 10 cm dapatkan halaju, pecutan, daya, tenaga kinetik dan tenaga keupayaan apabila zarah itu berada 5 cm daripada titik keseimbangannya.
- b) Apabila zarah tersebut dimasukkan ke dalam udara, didapati amplitudnya berkurang menjadi 5 cm selepas 10 saat. Tentukan pekali pelembapan udara, frekuensi ayunan, masa santaian, dan faktor Q bagi zarah tersebut.
- c) Terangkan kesan faktor pelembapan udara terhadap tempoh dan amplitud getaran zarah tersebut.

[Tuliskan jawapan anda dengan ringkas dan tepat di dalam Lampiran A.]

...2/-

2. (a) Terbitkan persamaan gelombang iaitu

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$$

bagi suatu tali. Nyatakan anggapan-anggapan yang digunakan di dalam terbitan ini.

$$[c^2 = T/\rho]$$

T = ketegangan tali

ρ = jisim tali per unit panjang.]

(25/100)

- (b) Mengapakah persamaan gelombang dituliskan di dalam terbitan separa tertib kedua dan bukan pada terbitan separa tertib pertama? Terangkan jawapannya dengan menggunakan persamaan gelombang melintang bergerak.

(25/100)

- (c) Jelaskan perbezaan antara gerakan harmonik terlembab dan ayunan terpaksa.

(20/100)

- (d) Pertimbangkan suatu pengayun terlembab dengan jisim $m = 0.2$ kg, rintangan $r = 4$ Nm⁻¹s dan ketegangan $s = 80$ N/m. Anggapkan bahawa pengayun ini dipaksakan oleh suatu daya ulang-alik $F = F_0 \cos \omega t$ di sini $F_0 = 2$ N dan $\omega = 30$ s⁻¹.

- (i) Hitungkan amplitud A dan sudut fasa ϕ bagi sambutan keadaan mantap yang dihuraikan oleh $x = A \sin (\omega t - \phi)$.

- (ii) Hitungkan kuasa purata.

(30/100)

...3/-

3. (a) Terangkan makna bagi

- (i) gelombang audio
- (ii) gelombang ultrasonik
- (iii) unit desibel.

(20/100)

(b) Hubungan sebaran bagi gelombang permukaan di atas air yang dalam diberi oleh

$$\omega^2 = 980 k + 100 k^3$$

- (i) Hitungkan halaju fasa dan halaju kumpulan bagi gelombang.
- (ii) Berapakah nilai k apabila

$$\text{halaju kumpulan} = \frac{5}{6} \text{ halaju fasa?}$$

(40/100)

(c) Suatu gelombang elektromagnet mempunyai amplitud medan elektrik 150 V/m.

- (i) Apakah amplitud medan magnetnya?
- (ii) Apakah nilai maksimum vektor Poynting \underline{S} bagi gelombang elektromagnet itu?
- (iii) Apakah nilai purata tekanan yang diterima oleh suatu permukaan satah jika gelombang elektromagnet itu dipantulkan secara sempurna oleh permukaan itu?

(40/100)

...4/-

4. (a) Sepasang celah yang dipisahkan dengan jarak 0.1 mm disinari secara sempurna oleh suatu bim (alur) laser yang berjarak gelombang 630 nm. Apakah pemisahan maksima pertama dari maksima tengah pada suatu skrin yang terletak 2.0 m daripada celah-celah itu? Berapa jauhkah maksima kedua terletak dari maksima tengah?
(30/100)
- (b) Bagi suatu celah tunggal, tunjukkan bahawa keamatan puncak belauan Fraunhofer pertama ialah 0.045 keamatan puncak belauan tengah.
(50/100)
- (c) Apakah keamatan sinaran yang dikesan selepas sinaran tak terkutub melalui suatu kepingan pengkutub dan lepas itu suatu kepingan penganalisis? Satah-satah pengkutuban di antara kedua-dua kepingan itu ialah 60° . Anggap bahawa transmisi sinaran bagi kepingan pertama ialah 50% dan keamatan penyinaran yang terkena padanya ialah I_0 .
(20/100)

...5/-

Lampiran A

Jawapan

Pengiraan/kaedah jika perlu	Penyelesaian	Markah
<u>Halaju</u>	$v =$	(10/100)
<u>Pecutan</u>	$a =$	(10/100)
<u>Daya</u>	$F =$	(10/100)
<u>Tenaga kinetik</u>	$TK =$	(10/100)
<u>Tenaga keupayaan</u>	$TU =$	(10/100)

<u>Pekali pelembapan</u>	$r =$	(10/100)
<u>Frekuensi ayunan</u>	$\omega' =$	(10/100)
<u>Masa santaian</u>	$\tau =$	(10/100)
<u>Faktor Q</u>	$Q =$	(10/100)
<u>Faktor pelembapan udara</u>		(10/100)
.....		
.....		
.....		
.....		