

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2002/2003

Februari - Mac 2003

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

Masa : 3 jam

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

Jawab kesemua DUA PULUH LIMA soalan dari **Bahagian A** dalam kertas soalan ini, dan kesemua TIGA soalan dari **Bahagian B**. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

**Bahagian A**

1. Dalam gerakan harmonik mudah (ghm), magnitud pecutan ialah:
- A. konstan
  - B. berkadar langsung dengan anjakan
  - C. berkadar songsang dengan anjakan
  - D. tidak boleh lebih dari graviti

Jawapan: .....

2. Suatu objek mengalami ghm. Di sepanjang tempoh satu kitar:
- A. berhalaju malar
  - B. amplitud sentiasa berubah
  - C. tempoh sentiasa berubah
  - D. pecutan sentiasa berubah

Jawapan: .....

...2/-

3. Suatu objek pada hujung suatu spring membuat 20 getaran dalam 10 s. Frekuensi sudutnya ialah:
- A. 1.57 rad/s
  - B. 2.0 rad/s
  - C. 6.3 rad/s
  - D. 12.6 rad/s
- Jawapan: .....
4. Objek yang berayun di hujung satu spring membuat 10 ayunan penuh dalam 1 saat. Tempohnya ialah:
- A. 1 Hz
  - B. 0.10 s
  - C. 0.1 Hz
  - D. 1 s
- Jawapan: .....
5. Frekuensi  $f$  dan frekuensi sudut  $\omega$  dihubungkan oleh:
- A.  $f = \pi\omega$
  - B.  $f = 2\pi\omega$
  - C.  $f = \omega/\pi$
  - D.  $f = \omega/2\pi$
- Jawapan: .....
6. Suatu jasad yang digantung pada spring berayun dengan ghm. Jika amplitud ayunan diganda dua, tempoh akan:
- A. kekal sama
  - B. bertambah dengan factor  $\sqrt{2}$
  - C. menjadi setengah
  - D. berkurang dengan faktor  $\sqrt{2}$
- Jawapan: .....
7. Anjakan menjadi maksimum bagi ghm apabila:
- A. pecutan sifar
  - B. halaju maksimum
  - C. halaju sifar
  - D. tenaga kinetik maksimum
- Jawapan: .....

8. Amplitud dan pemalar fasa suatu pengayun ditentukan oleh:
- frekuensi
  - frekuensi sudut
  - sesaran awal sahaja
  - sesaran awal dan halaju awal
- Jawapan: .....
9. Pecutan jasad dalam ghm mendahului halaju dengan:
- 0
  - $\pi/8$  rad
  - $\pi/4$  rad
  - $\pi/2$  rad
- Jawapan: .....
10. Suatu blok 3 kg diletakkan pada hujung suatu spring. Blok tersebut melakukan ghm dengan  $x = 2\cos 50t$ ,  $x$  dalam meter dan  $t$  dalam saat. Pemalar spring ialah:
- 1 N/m
  - 100 N/m
  - 150 N/m
  - 7500 N/m
- Jawapan: .....
11. Hitung amplitud ayunan suatu blok jika jisim  $m = 0.25$  kg, pemalar spring  $k = 200$  N/m dan tenaga sistem ialah 6.0 J.
- 0.06 m
  - 0.17 m
  - 0.24 m
  - 4.9 m
- Jawapan: .....
12. Suatu blok 0.25 kg berayun pada hujung spring dengan pemalar 200 N/m. Jika tenaga sistem ialah 6.0 J, hitung laju maksimum blok.
- 0.06 m/s
  - 0.17 m/s
  - 0.24 m/s
  - 6.9 m/s
- Jawapan: .....

13. Suatu blok pada hujung suatu spring berayun dengan ghm mempunyai tenaga total 50 J. Apabila anjakan menjadi setengah amplitud, tenaga kinetik ialah:
- A. 0
  - B. 12.5 J
  - C. 25 J
  - D. 37.5 J
- Jawapan: .....
14. Suatu sistem jisim-spring berayun dengan amplitud A. Tenaga kinetik akan sama dengan tenaga keupayaan apabila sesaran:
- A. sifar
  - B.  $\pm A/4$
  - C.  $\pm A/\sqrt{2}$
  - D.  $\pm A/2$
- Jawapan: .....
15. Bagi ghm terlembab yang manakah memberikan kadar kehilangan terbesar dalam tenaga mekanik? (pemalar spring k, pelembaran b dan jisim m)
- A.  $k = 150 \text{ N/m}, m = 50 \text{ g}, b = 5 \text{ g/s}$
  - B.  $k = 150 \text{ N/m}, m = 10 \text{ g}, b = 8 \text{ g/s}$
  - C.  $k = 200 \text{ N/m}, m = 8 \text{ g}, b = 6 \text{ g/s}$
  - D.  $k = 100 \text{ N/m}, m = 2 \text{ g}, b = 4 \text{ g/s}$
- Jawapan: .....
16. Kedua-dua gelombang bunyi dan gelombang cahaya tidak boleh
- A. dibiaskan
  - B. dipantulkan
  - C. hasilkan corak inteferen
  - D. dikutubkan
- Jawapan: .....
17. Anjakan suatu tali diberi oleh
- $$y(x,t) = A\sin(kx+\omega t)$$
- Laju gelombang ialah:
- A.  $2\pi k/\omega$
  - B.  $\omega/k$
  - C.  $\omega k$
  - D.  $2\pi/k$
- Jawapan: .....

18. Anjakan tali diberi oleh

$$y(x,t) = A \sin(kx - \omega t - \phi)$$

Pada  $t = 0$  titik pada  $x = 0$  mempunyai halaju 0 dan anjakan positif. Pemalar fasa  $\phi$  ialah:

- A. 45
- B. 90
- C. 135
- D. 270

Jawapan: .....

19. Suatu gelombang sinus pada tali mempunyai amplitud 2.0 cm dan frekuensi 100 Hz. Laju maksimum gelombang ialah:

- A. 2 m/s
- B. 4 m/s
- C. 6.3 m/s
- D. 13 m/s

Jawapan: .....

20. Tegangan tali yang berketumpatan 0.001 kg/m ialah 0.4 N. Gelombang dengan frekuensi 100 Hz pada tali ini berjarak gelombang:

- A. 0.05 cm
- B. 2.0 cm
- C. 5.0 cm
- D. 20 cm

Jawapan: .....

21. Suatu gelombang tali dipantulkan daripada hujung tetap. Gelombang terpantul mestilah:

- A. sefasa dengan gelombang asal pada hujung tali
- B. 180 beza fasa dengan gelombang asal pada hujung tali
- C. amplitud lebih besar dari gelombang asal
- D. tidak boleh melintang

Jawapan: .....

22. Kenyataan yang manakah paling benar?

- A. Sumber koheren tidak diperlukan untuk hasilkan pinggir interferen
- B. Atom-atom dalam gas laser hasilkan gelombang cahaya koheren
- C. Dua sumber cahaya koheren mestilah hasilkan pinggir cerah dan gelap.
- D. Cahaya kuning pada lampu jalan adalah koheren

Jawapan: .....

...6/-

23. Suatu gelombang pegun:
- boleh dibentuk dari dua gelombang yang sama yang bergerak dalam arah berlawanan
  - mestilah melintang
  - mestilah membujur
  - jarak nod-nod kurang dari setengah jarak gelombang

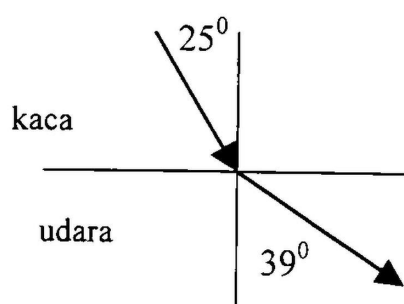
Jawapan: .....

24. Halaju gelombang bunyi ditentukan oleh:
- amplitudnya
  - keamatannya
  - kenyaringannya
  - medium penghantarannya

Jawapan: .....

25. Rajah menunjukkan suatu sinar melalui kaca dibiaskan pada udara. Laju cahaya dalam udara ialah  $3.0 \times 10^8$  m/s. Laju cahaya dalam kaca ialah:
- $1.5 \times 10^8$  m/s
  - $2.0 \times 10^8$  m/s
  - $2.2 \times 10^8$  m/s
  - $2.5 \times 10^8$  m/s

Jawapan: .....



**Bahagian B**

1. (a) Skala yang berasaskan spring panjangnya 12 cm dan mempunyai bacaan 0 hingga 15 kg. Suatu bungkusan yang digantungkan pada spring tersebut berayun dengan frekuensi 2 Hz. Hitung:

- (i) konstan spring dan  
(ii) berat bungkusan

(30/100)

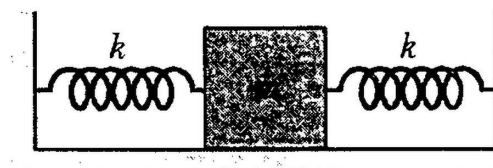
- (b) Dalam rajah di bawah, 2 spring yang serupa pemalar  $k$  disambungkan kepada sebuah blok berjisim  $m$ .

- (i) Tunjukkan bahawa frekuensi ayunan blok diberikan oleh,

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2k}{m}}$$

- (ii) Jika pemalar spring tersebut berbeza (iaitu  $k_1$  dan  $k_2$ ), tunjukkan bahawa frekuensi ayunan  $f$ ,

$$f = \sqrt{f_1^2 + f_2^2}$$



(40/100)

- (c) Suatu sistem ghm paksaan berayun dengan frekuensi resonans  $\omega_0 = 40$  dan nilai  $Q = 20$ . Jika daya paksaan ulangalik dihentikan, hitung bilangan kitar ayunan terlembab yang terhasil semasa tenaga sistem ini berkurang kepada  $e^{-4}$  dari nilai asalnya.

(Anggap frekuensi sudut ayunan bebas  $\omega_0$  hampir sama dengan frekuensi sudut ayunan terlembab  $\omega_1$ .)

(30/100)

2. (a) Gelombang melintang sedang bergerak dalam tali pada arah +x dengan jarak gelombang 10 cm dan frekuensi 400 Hz dan amplitud 2.0 cm.

- (i) Tulis persamaan gelombang ini  
(ii) Hitung laju maksimum partikel tali  
(iii) Hitung laju gerakan gelombang

(30/100)

- (b) Suatu gelombang sinus berfrekuensi 500 Hz dan laju 350 m/s. Hitung:

- (i) Jarak antara dua titik yang berbeza fasa sebanyak  $\pi/3$  rad.  
(ii) Beza fasa antara dua anjakan yang berjarak masa 1.00 ms pada titik tertentu.

(30/100)

- (c) Suatu tali dengan tegangan 200 N dan ditetapkan dikedua-dua hujung berayun dengan corak gelombang pegun harmonik kedua berdasarkan kepada persamaan

$$y = (0.1\text{m}) \sin \frac{\pi x}{2} \sin 12\pi t$$

x dalam meter dan t dalam saat. Hitung:

- (i) panjang tali  
(ii) laju gelombang dalam tali  
(iii) jisim tali  
(iv) tempoh ayunan jika tali sekarang berayun dengan corak gelombang pegun harmonik ketiga

(40/100)

3. (a) Satu parutan belauan yang mempunyai 600 garis setiap 1 mm digunakan untuk menghasilkan pembelauan di dalam udara. Jika cahaya kuning (jarak gelombang  $5.89 \times 10^{-7}$  m) digunakan, hitung sudut-sudut pembelauan yang mungkin terhasil.

(20/100)



- (b) Bincangkan dengan ringkas tajuk-tajuk berikut:
- (i) Cermin Fresnel
  - (ii) Cermin Llyod
- (40/100)
- (c) (i) Bincangkan tentang pengukuran panjang gelombang menggunakan kaedah cincin Newton.
- (ii) Sebuah kanta cembung yang mempunyai jejari kelengkungan 50 cm disinari cahaya monokromatik untuk menghasilkan corak cincin Newton. Jika panjang gelombang cahaya yang digunakan ialah  $5000 \text{ \AA}$ , hitung jejari cincin terang yang kelima.
- (40/100)

- ooo O ooo -