

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:

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 ω 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:

- A. frekuensi
- B. frekuensi sudut
- C. sesaran awal sahaja
- D. sesaran awal dan halaju awal

Jawapan:

9. Pecutan jasad dalam ghm mendahului halaju dengan:

- A. 0
- B. $\pi/8$ rad
- C. $\pi/4$ rad
- D. $\pi/2$ 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:

- A. 1 N/m
- B. 100 N/m
- C. 150 N/m
- D. 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.

- A. 0.06 m
- B. 0.17 m
- C. 0.24 m
- D. 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.

- A. 0.06 m/s
- B. 0.17 m/s
- C. 0.24 m/s
- D. 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. ω/k
- C. ωk
- 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 ϕ 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:

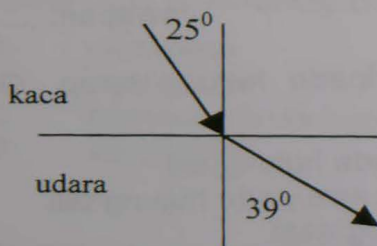
- amplitudnya
- keamatannya
- kenyaringannya
- medium penghantarannya

Jawapan:

25. Rajah menunjukkan suatu sinar melalui kaca dibiaskan pada udara. Laju cahaya dalam udara ialah 3.0×10^8 m/s. Laju cahaya dalam kaca ialah:

- 1.5×10^8 m/s
- 2.0×10^8 m/s
- 2.2×10^8 m/s
- 2.5×10^8 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)

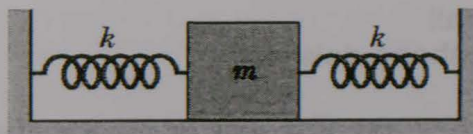
- (b) Dalam rajah di bawah, 2 spring yang serupa pemalar k disambungkan kepada sebuah blok berjisim m .

- (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 ω_0 hampir sama dengan frekuensi sudut ayunan terlembab ω_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 5.89×10^{-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 \AA , hitung jejari cincin terang yang kelima.

(40/100)

- ooo O ooo -

