

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan KSCP
Sidang Akademik 1998/99

April 1999

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

Masa : [3 jam]

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

Jawab kesemua LIMA soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Berikan 3 contoh sistem GHM unggul yang terdapat dalam ilmu Fizik. Dapatkan

- (i) persamaan gerakan dan
- (ii) kala

untuk setiap contoh yang dinyatakan.

(30/100)

(b) Suatu sistem GHM terlembab mempunyai faktor $Q = 500$, kekakuan $s = 10 \text{ Nm}^{-1}$ dan frekuensi sudut $\omega_0 = 10^5 \text{ s}^{-1}$, hitung

- (i) jisim m dan pemalar rintangan r ,
- (ii) jika sesaran maksimum pada $t=0$ bernilai 1 cm , hitungkan tenaga sistem dan masa untuk tenaga mengurang ke e^{-1} dan
- (iii) kehilangan tenaga pada kitar yang pertama.

(50/100)

(c) Sesaran pengayun-pengayun di dalam suatu sistem GHM unggul pada masa t di beri oleh

$$x = A \cos \omega t \text{ dan } y = A \cos(\omega t + \alpha).$$

Apakah lokus pengayun?

(20/100)

...2/-

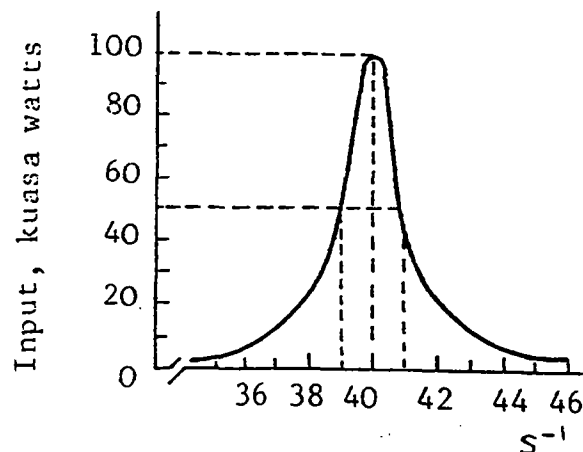
2. (a) Takrifkan dalam perkataan dan perwakilan matematik

- (i) impedans mekanik
- (ii) faktor Q untuk sistem GHM terlembab dan
- (iii) faktor Q untuk sistem GHM paksaan

Sebutkan perbezaan faktor Q di antara sistem GHM terlembab dan sistem GHM paksaan, jika relevan.

(35/100)

(b) Geraf di bawah menggambarkan lengkungan resonans kuasa suatu sistem yang dikenakan suatu daya paksaan.



- (i) Apakah nilai ω_0 dan Q sistem?
- (ii) Berikan 2 contoh penggunaan faktor Q dalam ilmu Fizik.
- (iii) Jika daya paksaan dihilangkan, hitung nombor kitar ayunan terlembab supaya tenaga sistem mengurang menjadi e^{-5} dari nilai awalnya. (Penghampiran: Kala ayunan terlembab boleh diterima sebagai $2\pi/\omega_0$, iaitu kala bagi ayunan sistem unggul.)

(35/100)

(c) Data bagi suatu sistem GHM diberikan sebagai: $m = 0.2$ kg; $r = 4$ Nsm⁻¹; $s = 80$ Nm⁻¹. Apabila sistem tersebut dikenakan suatu daya ulangalik luar $F = F_0 \cos \omega t$, dengan $F = 2$ N dan $\omega_0 = 30$ s⁻¹, hitung

- (i) nilai A dan θ pada keadaan mantap menurut persamaan $x = A \sin(\omega t - \theta)$ dan
- (ii) input kuasa purata.

(30/100)

...3/-

3. (a) (i) Tuliskan persamaan bagi suatu gelombang yang bergerak dalam arah negatif sepanjang paksi-x dan mempunyai amplitud 0.01 m, frekuensi 550 kitar s^{-1} dan halaju gelombang 330 ms^{-1} .
- (ii) Bagi gelombang di atas apakah jarak di antara dua titik yang berbeza fasa sebanyak 60° ?
- (iii) Apakah beza fasa di antara dua sesaran yang diselangi masa 10^{-3} s pada suatu titik?
(40/100)
- (b) Persamaan gelombang melintang yang bergerak dalam suatu tali diberikan oleh $y = 2 \cos\left(\frac{\pi}{5}x - \pi t\right)$ di mana x dan y berunit sentimeter dan t berunit saat.
- (i) Apakah halaju gelombang melintang ini?
- (ii) Tuliskan persamaan bagi gelombang yang apabila disuperposisikan dengan gelombang di atas akan menghasilkan gelombang pegun dalam tali ini. Tuliskan persamaan bagi gelombang pegun yang terhasil.
- (iii) Apakah amplitud maksimum dan jarak di antara nod-nod bagi gelombang pegun yang terhasil?
(40/100)
- (c) Terangkan secara ringkas maksud gelombang membujur.
(20/100)
4. (a) Cahaya berjarak gelombang 650 nm digunakan dalam eksperimen Young. Apabila sekeping kaca berindeks biasan 1.99 digunakan untuk menutup salah satu celah, jalur pusat didapati tersesar sebanyak 2.5 jalur.
Hitung
- (i) lintasan optik yang ditambah oleh kaca tersebut, dan
- (ii) ketebalan kaca tersebut.
(30/100)
- (b) Dalam ujikaji Dwiprisma Fresnel, sebuah dwiprisma berindeks biasan 1.50 diletakkan sejauh 25 cm dari satu celah yang disinari oleh cahaya yang jarak gelombangnya 500 nm. Corak interferens dihasilkan di atas tabir yang letaknya 175 cm dari dwiprisma tersebut. Sekiranya didapati jarak di antara jalur gelap bersebelahan ialah 0.2 mm, berapakah sudut puncak prisma tersebut dalam unit darjah?
(40/100)
...4/-

- (c) Cermin Lloyd boleh juga digunakan untuk menghasilkan corak jalur seperti yang diperolehi dalam eksperimen Young. Terangkan dengan ringkas kaedah tersebut. (30/100)
5. (a) Dalam ujikaji gelang Newton yang lazim dijalankan mengapakah pusat corak gelang yang terhasil adalah gelap? (30/100)
- (b) Bagaimanakah kita boleh mendapat jalur pusat gelang Newton yang cerah? (20/100)
- (c) Huraikan susunan dan struktur asas interferometer Michelson. Terangkan bagaimana ia boleh disesuaikan untuk melihat jalur-jalur bulatan dan jalur-jalur lurus selari. (30/100)
- (d) Suatu interferometer Michelson diselaraskan menggunakan cahaya monokromatik. Apabila satu daripada cerminnya digerakkan sebanyak 2.53×10^{-5} m, didapati bahawa 92 pasangan jalur (cerah dan gelap) telah melintasi medan penglihatan. Tentukan jarak gelombang cahaya alur tuju. (20/100)

- oooOooo -