

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1999/2000

Februari 2000

ZCT 103/3 – Getaran, Gelombang & Optik

Masa : [3 jam]

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

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

1. (a) Dengan bantuan persamaan-persamaan gerakan serta rajah-rajah yang berkenaan, terangkan perbezaan antara gerakan harmonik mudah yang unggul, gerakan harmonik terlembap dan gerakan ayunan terpaksa dalam suatu sistem mekanik yang umum. (50/100)
- (b) Kala untuk suatu pengayun harmonik mudah terlembap ialah 1 saat. Amplitud merosot (terlembap) ke setengah nilai amplitud selepas 40 ayunan yang lengkap. Apakah kala bagi pengayun ini jika nilai pekali lembapannya kini meningkat dua kali ganda? Parameter lain pengayun ini tidak berubah. (50/100)
2. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan 'susutan logaritma' dan 'masa santaian' dalam konteks gerakan harmonik mudah terlembap? Tunjukkan bahawa apabila pekali lembapan kecil, nilai masa santaian menjadi besar manakala nilai susutan logaritma pula menjadi kecil. (50/100)
- (b) Tunjukkan bahawa dalam konteks ayunan terpaksa, nilai Q boleh ditakrif seperti berikut;

$$Q = \frac{\omega_0}{\omega_2 - \omega_1}$$

Di sini ω_0 ialah frekuensi sudut halaju resonans, manakala ω_2 dan ω_1 adalah frekuensi-frekuensi pada ketika nilai kuasa purata pengayun bersamaan dengan separuh nilai kuasa purata maksima.

(50/100)

...2/-

3. (a) Jelaskan perbezaan antara gelombang melintang dan gelombang membujur. Tunjukkan bahawa persamaan $y = A \exp[jB(ct-x)]$ adalah suatu penyelesaian bagi persamaan gelombang. Di sini A dan B adalah pemalar, $j = (-1)^{1/2}$, manakala c, t dan x mempunyai maksud masing-masing yang biasa. (50/100)
- (b) Pertimbangkan suatu tali yang mempunyai dua bahagian yang disambungkan pada suatu titik dengan masing-masing mempunyai ketumpatan linear ρ_1 dan ρ_2 . (subskrip 1 dan 2 melambangkan bahagian 1 dan 2 tali berkenaan). Tunjukkan bahawa nisbah amplitud bagi gelombang terpantul terhadap gelombang datang (A_r/A_i) adalah bersamaan dengan $(R_1 - R_2)/(R_1 + R_2)$. Di sini R_1 dan R_2 adalah masing-masing impedans melintang bagi bahagian 1 dan 2 tali berkenaan. (50/100)
4. (a) Persamaan gelombang melintang yang bergerak dalam suatu tali diberikan oleh;
- $$y = 4 \sin [(\pi/6)x - (20 \pi t)].$$
- Di sini x dan y berunit sentimeter dan t berunit saat.
- (i) Apakah amplitud dan halaju bagi gelombang melintang ini ?
- (ii) Satu gelombang pegun telah terbentuk akibat dari paduan gelombang ini dengan suatu gelombang yang lain.
- a. Apakah amplitud maksimum dan jarak antara nod-nod bagi gelombang pegun ini ?
- b. Apakah halaju bagi suatu zarah dalam tali pada $x = 3$ sm dan $t = 2$ saat dalam gelombang pegun ini ? (50/100)
- (b) Pertimbangkan gerakan gelombang membujur dalam bahantara gas yang bergerak dalam arah positif x. Apakah perbezaan fasa antara η , $\dot{\eta}$, δ dan p ? Di sini η ialah sesaran zarah dalam gas, $\dot{\eta}$ ialah halaju zarah dalam gas, δ ialah dilasi dan p ialah tekanan lebih. Adakah perbezaan fasa antara keempat-empat parameter ini sama bagi kes gerakan gelombang dalam arah negatif x? (50/100)

5. (a) Dengan bantuan rajah yang menunjukkan semua komponen yang berkenaan, bincang pembentukan jalur-jalur bulatan dan jalur-jalur lurus dengan menggunakan cahaya monokromatik dalam peralatan interferometer Michelson. (50/100)
- (b) Dengan bantuan rajah-rajah yang berkenaan, huraikan tajuk-tajuk berikut;
- (i) Cermin Fresnel
 - (ii) Cermin Llyod
- (50/100)

- oooOOooo -