

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1995/96

Oktober/November 1995

ZAE 481 - Laser dan Pgunaannya

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 di dalam Bahasa Malaysia.

Gunakan pemalar-pemalar berikut jika perlu:

Pemalar Boltzmann	=	$1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$
Pemalar Planck	=	$6.625 \times 10^{-34} \text{ Js}^{-1}$
Halaju Cahaya	=	$3.0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
Julat Infra merah dekat	=	$0.76 \mu\text{m} - 1.3 \mu\text{m}$
Julat Infra merah jauh	=	$> 1.3 \mu\text{m}$

1.(a) Berbantukan gambarajah yang sesuai, terangkan mengenai prinsip Boltzmann.

(20/100)

(b) Apakah hubungan taburan Boltzmann dengan songsangan populasi? Perihalkan bagaimana songsangan populasi diperolehi dalam suatu laser.

(40/100)

(c) Bilakah dalam keseimbangan terma (suhu  $T = 300 \text{ K}$ ), nisbah populasi  $N_2/N_1$  untuk pasangan paras-paras tertentu diberikan oleh  $1/e$ . Tentukan frekuensi  $\nu$  bagi transisi ini. Nyatakan bahagian spektrum e.m. frekuensi ini berada.

(40/100)

2.(a) Berbantukan gambarajah yang sesuai perihalkan mengenai kearahan dan keamatan alur laser. Lakarkan graf bagi menunjukkan bagaimana keamatan berubah dengan jarak dari pusat alur.

(40/100)

....2

- (b) Suatu alur laser bersaiz 0.25 cm mempunyai jarak gelombang  $5 \times 10^{-5}$  cm digunakan dalam eksperimen. Cari diameter alur selepas alur merambat 500 m dari sumber. (40/100)
- (c) Apakah kesimpulan yang dapat dibuat dari soalan 2b. Jelaskan. (20/100)
- 3(a) Perihalkan fungsi-fungsi cermin-cermin hujung dalam penghasilan laser. (30/100)
- (b) Berbantukan gambarajah, perihalkan konfigurasi-konfigurasi cermin rongga laser untuk syarat-syarat kestabilan berikut:
- [i] Tak stabil
  - [ii] Hampir-hampir stabil
  - [iii] Stabil
- (40/100)
- (c) Diberi dua cermin dengan jejari kelengkungan  $r_1 = +50$  cm dan  $r_2 = +100$  cm. Cari:
- [i] Jarak pemisahan yang mana cermin-cermin ini menghasilkan konfigurasi hampir-hampir stabil.
  - [ii] Julat pemisahan yang mana cermin-cermin ini menghasilkan konfigurasi stabil.
  - [iii] Julat pemisahan yang mana konfigurasi yang dihasilkan adalah tak stabil.
- (30/100)
- 4.(a) Berbantukan gambarajah, perihalkan pelebaran Doppler dalam kebanyakan laser gas. (40/100)
- (b) Perihalkan mod-mod paksian bagi suatu laser. (40/100)
- (c) Cari jarak pemisahan di antara frekuensi-frekuensi mod untuk laser biasa 25 cm panjang. (20/100)

5. Tulis suatu esai mengenai penggunaan laser sama ada di dalam bidang perubatan atau telekomunikasi. Berbantuan gambarajah, terangkan prinsip-prinsip yang digunakan di dalam penggunaan berkenaan.

(100/100)

- oooOooo -

The following table shows the results of the survey conducted in 1918. The data is presented in a tabular format, with columns for various categories and rows for different groups. The table is organized into several sections, each with a heading. The first section is titled 'General Information' and includes details about the survey itself. The second section is titled 'Results' and contains the main data points. The third section is titled 'Conclusions' and discusses the findings of the survey. The table is presented in a clear and concise manner, with all necessary details included.

Category	Group 1	Group 2	Group 3
General Information			
Results			
Conclusions			