UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester KSCP
Sidang Akademik 2004/2005

Mei 2005

ZAE 384/4 - Laser Dan Penggunaannya

Masa 3 jam

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

Jawab kesemua **LIMA** soalan Kesemua soalan wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia

Sila gunakan nilai-nilai berikut di dalam soalan-soalan di bawah, jika perlu

Pemalar Planck, $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J s
Pemalar Boltzmann, $k = 1.38 \times 10^{-23}$ J K^{-1}
Cas electron, $e = 1.60 \times 10^{-19}$ C
Halaju cahaya dalam vakum, $c = 3.0 \times 10^{8}$ m s^{-1}

1 (a) Apakah yang dimaksudkan dengan akronim LASER. Terangkan bahagian-bahagian asas atau komponen-komponen utama suatu peranti laser dan fungsi-fungsi setiap komponen tersebut.

(50/100)

(b) Berbantukan rajah berlabel yang sesuai, huraikan 5 sifat penting alur laser yang menjadikannya sangat berguna kepada industri.

(50/100)

2 (a) Berbantukan rajah berlabel yang sesuai, terangkan satu kaedah bagaimanakah alur laser dapat dikurungkan di dalam rongga laser.

(30/100)

(b) Pertimbangkan sepasang cermin sfera dengan jejari kelengkungan r_1 dan r_2 masing-masing terpisah sejarak L dan ditempatkan dengan pusat kelengkungan di atas suatu garis sepunya, iaitu pada paksi optik alat resonator. Terangkan syarat-syarat bagi kes-kes berikut:

(i) Alat resonator diperihalkan stabil
(ii) Alat resonator diperihalkan hampir stabil

(40/100)

(c) Suatu laser mempunyai cermin-cermin terpisah sejarak 10 cm. Jika lebar tabie garis pancaran untuk transisi laser adalah $\Delta f_0 = 10^8$ Hz, adakah laser ini mempunyai lebih daripada satu frekuensi?

(30/100)

3 (a) Nyatakan 3 jenis laser gas. Berikan satu contoh laser gas bagi setiap jenis itu.

(20/100)

(b) Berbantukan rajah berlabel yang sesuai, perihalkan bagaimanakah laser CO_2 dihasilkan. Terangkan aras-aras tenaga yang terlibat dan nyata anjulat ouput kuasa bagi laser tersebut.

(80/100)

4 (a) Berbantukan rajah berlabel yang sesuai, bincangkan penggunaan laser dalam salah satu bidang berikut

(i) Pengawalan pencemaran, atau
(ii) Telekomunikasi, atau
(iii) Perubatan

(80/100)

(b) Terangkan prinsip-prinsip fizik yang digunakan dalam aplikasi yang dibincangkan di dalam soalan 4(a)

(20/100)

5 (a) Berbantukan rajah berlabel yang sesuai, bincangkan penggunaan laser dalam komunikasi optik

(80/100)

(b) Bincangkan kebaikan dan ketebatasan penggunaan laser dalam komunikasi optik tersebut

(20/100)

- ooo O ooo -