
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, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

Pemalar Boltzmann, $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$

Cas electron, $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$

Halaju cahaya dalam vakum, $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

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 sejauh 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 sejauh 10 cm. Jika lebar tabie garis pancaran untuk transisi laser adalah $\Delta f_0 = 10^8 \text{ Hz}$, 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)