
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

JIF 212 - Optik

Masa : 3 jam

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

Jawab LIMA soalan sahaja.

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

Setiap soalan diperuntukkan 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan ini.

1. (a) Terangkan tentang
 - (i) aberasi sfera,
 - (ii) cara mengurangkan koma,
 - (iii) punca kewujudan astigmatisma.

(6 markah)
 - (b) Sebuah kamera yang tiada aberasi sfera dan koma tetapi mempunyai astigmatisma. Nyatakan cara bagi mengurangkan astigmatisma kamera ini.

(7 markah)
 - (c) (i) Nyatakan perbezaan antara pengherotan bantal jarum dan pengherotan tong.
(ii) Nyatakan cara bagi mengurangkan aberasi di c(i).

(7 markah)
2. (a) Sebuah objek diletakkan 4 cm dari tepi suatu sfera kaca. Sfera kaca ini diperbuat dari bahan indeks biasan 1.56 dan jejaringnya ialah 4 cm. Hitung kedudukan imej terakhir.

(7 markah)
 - (b) Dalam suatu ujikaji Young, dua celahan yang dipisahkan berjarak 0.18 mm terletak 80 cm dari sekeping tabir. Apabila suatu sinar monokromatik digunakan, galur gelap kelima didapati terletak 10.8 mm dari galur pusat. Dapatkan jarak gelombang bagi sinar tersebut.

(5 markah)

- (c) Sesaran melintang bagi suatu tali diberi oleh persamaan

$$y = 2 \cos (40x + 5t)$$

Hitung

- (i) arah gerakan
- (ii) halaju
- (iii) frekuensi
- (iv) kala
- (v) jarak gelombang bagi gelombang ini.

(8 markah)

3. (a) Suatu objek yang tingginya 2 cm diletakkan 5 cm di hadapan suatu kanta cekung yang jejari kelengkungan bagi kedua-dua permukaannya 4 cm dan indeks biasannya 1.20. Sekeping cermin cekung yang jejari kelengkungannya 8 cm diletakkan 7 cm di belakang kanta cekung itu. Tentukan
- (i) jarak fokus kanta cekung itu;
 - (ii) jarak fokus cermin cekung;
 - (iii) kedudukan dan ciri-ciri imej terakhirnya.

(10 makah)

- (b) Suatu mikroskop majmuk buatan sendiri, terdiri dari suatu kanta objek yang jarak fokusnya 1 cm dan kanta mata yang jarak fokusnya 3 cm. Suatu objek diletakkan 1.20 cm dari kanta objek. Jika imej maya yang dihasilkan oleh kanta mata terletak 25 cm darinya, hitung
- (i) jarak antara kedua-dua kanta tersebut
 - (ii) kuasa pembesaran mikroskop itu.

(10 markah)

...4/-

4. (a) Tunjukkan bagaimana kita dapat mencari kedudukan minimum dan maksimum di dalam pembelauan celahan berbilang.

(5 markah)

- (b) Suatu parutan (grating) pembelauan mempunyai 104 garis secara seragam di dalam ruang 25.4 mm. Ia di sinari oleh cahaya kuning daripada lampu natrium secara normal. Cahaya ini mempunyai doublet yang mempunyai jarak gelombang 589.00 nm dan 589.59 nm.

(i) Pada sudut berapakah dapat kita lihat maksimum tertib pertama untuk jarak gelombang pertama?

(ii) Apakah pemisahan sudut antara maksimum tertib pertama kedua-dua garisan tersebut?

(iii) Berapakah garisan parutan yang diperlukan untuk membezajelaskan doublet natrium di dalam tertib ke-3?

(15 markah)

- 5 (a) Terangkan tentang kesan pembelauan dan bezakan di antara pembelauan Fresnel dan Fraunhofer.

(5 markah)

- (b) Tunjukkan bagaimana dan dimanakah titik-titik untuk keamatan maksimum dan minimum di dalam pembelauan oleh celahan tunggal.

(5 markah)

...5/-

- (c) Suatu celahan tunggal yang lebarnya 0.3850 mm dicahayai oleh cahaya yang $\lambda = 6563 \text{ \AA}$ secara tegak. Sebuah kanta yang jarak fokusnya 50 cm diletak di belakang celahan tersebut supaya membentuk corak pembelauan atas tabir putih.

Hitung jarak dari pusat maksimum utama ke

- (i) minimum pertama dan
(ii) minimum ke 5.

(10 markah)

6. (a) Perihalkan tentang kesan penyebaran dan bagaimana kesan ini wujud dan berikan persamaan Cauchy.

(3 markah)

- (b) Perihalkan juga tentang pembiasan janggal dan berikan persamaan Sellmeier.

(3 markah)

- (c) Nyatakan kecacatan yang H.L.F. von Helmholtz temui pada persamaan Sellmeier dan terangkan pembetulannya serta persamaan Helmholtz.

(5 markah)

- (d) Sebuah prisma 50° dibuat daripada kaca yang pemalarnya bagi persamaan Cauchy dua sebutan ialah $A = 1.53974$, $B = 4.6528 \times 10^5 \text{ \AA}^2$. Carikan penyebaran sudut (dalam unit radian per \AA) apabila prisma tersebut ditetapkan pada keadaan sisihan minimum bagi $\lambda = 5500 \text{ \AA}$.

(9 markah)

