
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

JIF 212 - Optik

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** 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 apakah yang dimaksudkan dengan
- (i) Pembelauan
 - (ii) Pembelauan Fraunhofer
 - (iii) Pembelauan Fresnel
 - (iv) Prinsip Huygens
- (8 markah)

- (b) Suatu celah yang mempunyai kelebaran 1.0 mm dan sepanjang 6 cm digunakan di dalam suatu susunan pembelauan Fraunhofer. Jarak gelombang yang digunakan ialah 650 nm dan jarak fokus kanta yang tersusun ialah 50 cm.

Cari kedudukan minimum pertama dan maksimum subsidiari yang pertama dalam sebutan jarak linear dari paksi pusat pada tabir.

(12 markah)

2. (a) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan
- (i) Faktor condong
 - (ii) Zon setengah kala
 - (iii) Plat zon
- (6 markah)

- (b) Gelombang-gelombang satah cahaya monokromatik dengan jarak gelombang 600 nm insiden ke atas suatu apertur. Sebuah pengesan diletakkan di atas paksi pada jarak 20 cm dari satah apertur.

(i) Apakah nilai zon setengah kala Fresnel yang pertama, relatif kepada pengesan.

(ii) Jika apertur suatu bukaan bulat dengan jejari 1 cm dengan tengahnya pada paksi, berapakah zon setengah kala yang terhasil.

(iii) Jika apertur ialah suatu kepingan zon yang menghalang zon-zon secara berselang, tentukan tiga jarak fokus yang pertama, jika jejari zon adalah sama seperti dalam (i)

(14 markah)

3. (a) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan
- (i) Faktor interferens dalam corak pembelauan celah dubel
 - (ii) kehilangan tertib dalam pembelauan celah dubel
 - (iii) kuasa pembezajelasan teleskop
 - (iv) penyebaran dalam sebuah grating

(8 markah)

- (b) Sebuah apertur celah berbilang mempunyai $N = 15,000$. Apertur tersebut diletakkan di hadapan suatu kanta dengan jarak fokus 2 m. Jarak antara celah-celah ialah 0.005 mm dan mempunyai kelebaran 0.001 mm.

Cari,

- (i) pemisahan di atas tabir antara maksimum tertib sifar dan maksimum tertib pertama.
- (ii) bilangan maksimum primer yang cerah yang berada di bawah sampul belauan pusat.
- (iii) lebar di atas tabir bagi pinggir interferens pusat.

(12 markah)

4. (a) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan

- (i) Prinsip Kebolehbalikan
- (ii) Prinsip Fermat
- (iii) Pantulan dalam penuh
- (iv) Titik fokus dan Jarak fokus

(8 markah)

- (b) Suatu permukaan cekung dengan jejari 4 cm membahagikan dua bahantara yang mempunyai indeks biasan $n = 1000$ dan $n = 1500$ masing-masing. Suatu objek diletak dalam bahantara pertama sejarak 10 cm dari vertex,

- (i) Lukiskan rajah susunan tersebut
- (ii) Cari jarak fokus primer
- (iii) Cari jarak fokus sekunder
- (iv) Cari jarak imej
- (v) Cari pembesaran

(12 markah)

5. (a) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan

- (i) Kanta Tipis
- (ii) Formula Pembuat Kanta
- (iii) Formula Kanta Tipis Gauss
- (iv) Gabungan Kanta Tipis

(8 markah)

- (b) Dua kanta tipis L_1 dengan $f_1 = + 3.0$ cm dan L_2 dengan $f_2 = +4.0$ cm diletak pada paksi sama dan berjarak 2.0 cm antara dua kanta tersebut. Suatu objek diletak 4.0 cm di hadapan kanta pertama L_1 .

Dapatkan imej terakhir.

(12 markah)

6. (a) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan

- (i) Aberasi sfera
- (ii) Koma
- (iii) Astigmatisma
- (iv) Aberasi Kromatik
- (v) Pengherotan

(10 markah)

- (b) Sebuah interferometer diselaraskan supaya pusat "bull eye" adalah cerah dan bersepadanan dengan $m = 2562$.

- (i) Hitung jarak berkesan antara dua cermin Interferometer Michelson.
- (ii) Kedudukan bagi galur cerah $m = 2557$.

Diberi jarak gelombang $\lambda = 6328 \text{ \AA}$.

(10 markah)