

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1988/89

ZSC 313/2 - Ilmu Optik II

Tarikh: 4 November 1988

Masa: 9.00 pagi - 11.00 pagi  
(2 jam)

Jawab KESEMUA EMPAT soalan.  
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Terangkan perbezaan antara pembelauan Fresnel dan pembelauan Fraunhofer. Lakarkan perbezaan tersebut. (10/100)
- (b) Taburan keamatan paduan bagi corak pembelauan dari celah tunggal diberikan oleh persamaan

$$I = A_0^2 \frac{\sin^2 \beta}{\beta^2}$$

- (i) Tunjukkan bahawa keamatan pada tengah corak tersebut ialah satu keamatan maksimum. (15/100)
- (ii) Terbitkan satu persamaan yang menunjukkan bahawa dimensi corak pembelauan berubah dengan  $\lambda$  dan lebar celah  $b$ . (15/100)
- (iii) Dengan menggunakan pendekatan bergraf (melalui penambahan vektor amplitud), tunjukkan bahawa kita dapat menerbitkan persamaan untuk amplitud paduan bagi pembelauan celah tunggal. (20/100)
- (c) Suatu sumber yang menghasilkan gelombang bunyi di bawah air untuk mengesan kapal selam mempunyai bukaan bulat berdiameter 60.0 cm dan mengeluarkan gelombang yang mempunyai frekuensi 40.0 Hz.
- Pada suatu jarak dari sumber ini, corak keamatannya adalah seperti corak dari pembelauan Fraunhofer bukaan bulat.

...2/-

- (i) Cari lebar sudut untuk corak pusat.
- (ii) Cari lebar sudut jika frekuensi ditukar ke 4.0 Hz.

Anggap halaju bunyi ialah 1.5 km/s.

(40/100)

2. (a) Taburan keamatan paduan bagi suatu parutan pembelauan dengan N celah diberikan oleh persamaan

$$I = I_0 \left( \frac{\sin \beta}{\beta} \right)^2 \left( \frac{\sin N\gamma}{\sin \gamma} \right)^2$$

- (i) Dengan menggunakan persamaan di atas, buktikan bahawa maksimum utama terletak pada  $d \sin \theta = m\lambda$ .  
(20/100)
- (ii) Lukiskan suatu corak keamatan suatu parutan yang mempunyai 6 celah.  
(30/100)
- (iii) Di dalam suatu parutan yang mempunyai N celah, berapakah bilangan minima dan maksima sekunder yang wujud.  
(10/100)

- (b) Sebuah parutan pembelauan, panjangnya 2.0 cm, mempunyai  $10^4$  celah seragam. Susunan ini disinari secara tegaklurus oleh cahaya kuning dari lampu wap natrium yang mengandungi dua garisan yang dekat dengan jarak gelombang  $5890.0 \text{ \AA}$  dan  $5895.5 \text{ \AA}$  masing-masing.

- (i) Hitung sudut maksimum tertib kedua bagi jarak gelombang  $5890.0 \text{ \AA}$ .
- (ii) Hitungkan kelebaran setengah sudut bagi maksimum di dalam (i).
- (iii) Hitung sudut pengasingan antara dua garisan tersebut bagi maksimum tertib kedua.  
(40/100)

3. (a) Jelaskan apa yang dimaksudkan dengan penyebaran biasa dan penyebaran janggal. (20/100)

- (b) Persamaan Sellmeier diberikan sebagai

$$n^2 = 1 + \frac{A\lambda^2}{\lambda^2 - \lambda_0^2}$$

Buktikan bahawa persamaan Cauchy adalah kes istimewa persamaan Sellmeier.

(20/100)

- (c) Nyatakan kecacatan yang H.L.F. Von Helmholtz temui pada persamaan Sellmeier dan terangkan pembedulannya. (20/100)

- (d) Indeks pembiasan bagi sejenis kaca ialah 1.6525 untuk  $\lambda = 4358 \text{ \AA}$  dan 1.6245 untuk  $\lambda = 5461 \text{ \AA}$ . Dengan menggunakan persamaan Cauchy dua sebutan, hitungkan

(i) pemalar A dan B.

(ii) indeks pembiasan bagi garis kuning natrium yang mempunyai jarak gelombang  $5893 \text{ \AA}$ .

(iii) pembiasan ( $dn/d\lambda$ ) untuk jarak gelombang di dalam (ii).

(40/100)

4. Tuliskan nota-nota ringkas tentang

(a) Hukum Brewster

(20/100)

(b) Pembiasan Dubel

(20/100)

(c) Hukum Malus

(20/100)

(d) Paksi Optik

(20/100)

(e) Dikroisma

(20/100)

