

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1989/90

Oktober/November 1989

ZAE 482/2 Ilmu Optik Gunaan

Masa : [2 jam]

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

1. (a) Bagi gelombang satah elektromagnet yang merambat di dalam ruang bebas didapati tidak ada sebaran berlaku dalam plot frekuensi sudut melawan vektor gelombang. Bincangkan keadaan di atas dengan bantuan beberapa persamaan yang bersangkutan. (20/100)
- (b) Jelaskan dengan bantuan gambarajah jelmaan Fourier yang menghubungkan spektrum unggul dengan interferogram. (30/100)
- (c) (i) Nyatakan teorem konvolusi dan buktikannya.  
(ii) Terangkan fenomena samaran dan cara untuk mengelakkannya jika nombor gelombang maksimum dalam suatu spektrum ialah  $1000 \text{ cm}^{-1}$ . (50/100)
2. (a) (i) Takrifkan peleraian spektrum menurut kriteria Rayleigh.  $\Delta \nu = \nu' - \nu_0 = \frac{1}{L}$
- (ii) Dengan menggunakan interferometer Michelson  $\frac{1}{L} = 0.5$   
bincangkan cara untuk mendapatkan peleraian  $L = 2 \text{ cm}$   
bernilai  $0.5 \text{ cm}^{-1}$ . (30/100)
- (b) Bincangkan dengan bantuan gambarajah Kelebihan Jacquinot. (20/100)

...2/-

- (c) (i) Takrifkan Ketumpatan Optik dan pentingnya dalam bidang tomografi berkomputer.
- (ii) Terangkan teorem bahagian pusat dengan bantuan beberapa persamaan jelmaan Fourier dua dimensi.  
(50/100)
3. (a) Terangkan dengan ringkas dan jelas pengesanan homodyne dan heterodyne dalam sistem komunikasi laser.  
(40/100)
- (b) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan plat  $\frac{1}{4}$ -gelombang?
- (ii) Terangkan maksud sinar biasa dan sinar luar biasa serta cara untuk melihat kedua sinar tersebut.  
(30/100)
- (c) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan mod tunggal yang merambat di dalam serabut optik?
- (ii) Kira jejari minima yang dibenarkan bagi satu serabut bersalut yang dibengkokkan agar tidak berlaku kehilangan cahaya yang merambat di dalamnya jika indeks biasan serabut ialah 1.66, indeks biasan penyalut ialah 1.54 dan diameter serabut ialah 0.2 mm.  
(Jejari tersebut diukur dari paksi serabut).  
(30/100)
4. (a) (i) Lukiskan fungsi dwielektrik di persekitaran jalur reststrahlen.
- (ii) Terangkan cara jalur reststrahlen NaCl digunakan sebagai penuras spektrum infra merah jauh.  
(40/100)
- (b) Bezakan penyerakan Rayleigh dengan penyerakan Raman.  
(20/100)

...3/-

- (c) (i) Jelaskan sebab-sebab terjadinya komponen-komponen Stokes dan anti-Stokes dalam spektrum Raman. Tunjukkan dengan bantuan gambarajah bahawa spektrum Stokes adalah lebih kuat keamatannya dari spektrum anti-Stokes.
- (ii) Bincangkan prinsip keabadian vektor gelombang dalam penyerakan Raman.
- (iii) Apakah kebaikan-kebaikan monokromator gandadua dibandingkan dengan monokromator tunggal?

(40/100)

- oooOooo -