

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1995/96

Oktober/November 1995

ZSC 313 - Ilmu Optik II

Masa : [2 jam]

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

Jawab **EMPAT** soalan sahaja. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Tunjukkan bahawa fungsi gelombang sferaan

$$\frac{1}{r} e^{i(kr - \omega t)}$$

ialah suatu penyelesaian bagi persamaan gelombang. Sebutkan di manakah pertimbangan gelombang sebegini diperlukan. (30/100)

Apabila gelombang elektromagnetik merambat di dalam suatu bahantara yang berkonduksi, kesan elektron yang terdapat di dalam bahantara mesti diambil kira. Mula daripada persamaan Maxwell di dalam bahantara berkonduksi tunjukkan persamaan gelombang yang terhasil berbentuk

$$\nabla^2 \tilde{u} = \mu\sigma \frac{\partial \tilde{u}}{\partial t} + \mu\epsilon \frac{\partial^2 \tilde{u}}{\partial t^2} ; \quad \tilde{u} = \tilde{E}, \text{ atau } \tilde{B}$$

Dapatkan penyelesaian persamaan gelombang itu dan terangkan pentingnya dan kaitannya dengan konsep kedalaman kulit. (70/100)

- 2.(a) Tentukan keadaan pengutupan yang mungkin bagi gelombang yang berikut

$$\tilde{E} = \hat{i}E_0 \cos(kz - \omega t) + \hat{j}2E_0 \cos(kz - \omega t + \phi)$$

di mana ϕ ialah sesuatu fasa tertentu. Lakarlah pengutupan-pengutupan itu semasa gelombang merambat. (40/100)

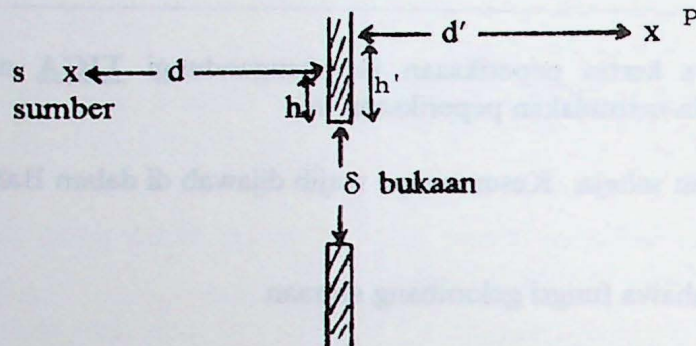
- (b) Terangkan maksud persamaan Fresnel di dalam hal pemantulan dan pembiasan gelombang di suatu satah sempadan. Terangkan pentingnya sudut Brewster dan sebutkan penggunaan konsep sudut Brewster. (40/100)

....2

- (c) Huraikan secara ringkas dua cara untuk menghasilkan gelombang elektromagnet yang terkutub secara berbulat. (20/100)

- 3.(a) Huraikan perbezaan kualitatif di antara pembelauan Fraunhofer dan pembelauan Fresnel.

Bagi susunan pembelauan seperti yang berikut



tunjukkan bahawa syarat untuk pembelauan Fraunhofer berlaku bagi cahaya yang berjarak gelombang λ ialah

$$\frac{1}{2} \left(\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \right) \delta^2 \ll \lambda$$

(40/100)

- (b) Persamaan Fresnel-Kirchoff setelah dipaksakan syarat medan-jauh berbentuk

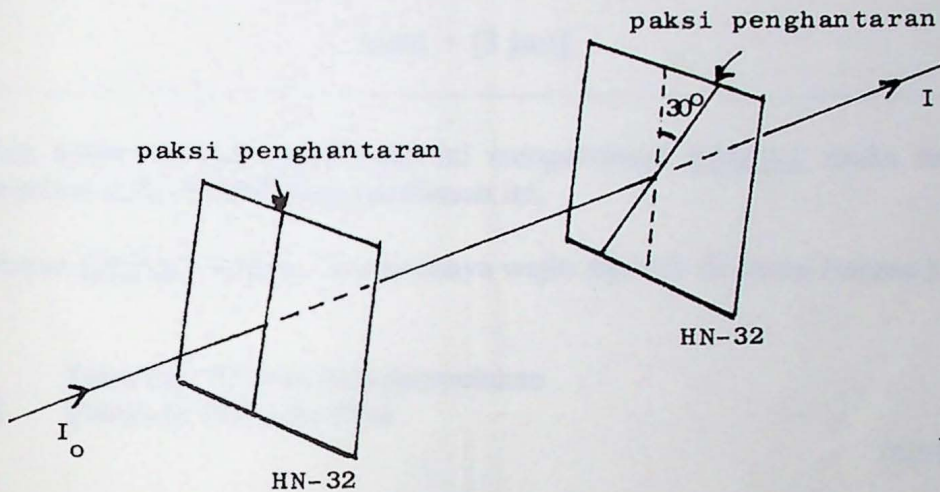
$$E' = c \int_0 \tau(y, z) e^{ik\alpha y + ik\beta z} dy dz$$

- [i] Terangkan maksud semua perkara di dalam formula

- [ii] Dapatkan keamatan bagi suatu bukaan segiempat yang berukuran $a \times b$, lakarkan taburan keamatan dan tentukan maksima taburan itu.

(60/100)

- 4.(a) Huraikan prinsip polaroid untuk menghasilkan cahaya terkutub linear. (30/100)
- (b) Dua polaroid yang berjenis HN-32 disusun supaya paksi penghantaran mereka mendirikan sudut 30° diantara satu sama lain.



Dapatkan keamatan cahaya setelah ia melalui kedua-dua polaroid itu.

(30/100)

- (c) Huraikan bagaimana pengutupan dihasilkan di dalam proses penyerakan. Berikan tiga contoh pengutupan yang didapati di alam semulajadi kita. (40/100)

5. Tulis nota pendek bagi 3 tajuk daripada perkara-perkara berikut

- (a) Gelombang evanasi
- (b) Peranan cahaya terkutub dan LCD
- (c) Pembelauan daripada dua celahan
- (d) Penyibaran gelombang elektromagnetik
- (e) Interferens Young

(100/100)

