

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1997/98

Februari 1998

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 235/2 - Optiks dan Fizik Moden

Masa : [2 jam]

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

Jawab kesemua EMPAT soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Pemalar

Pemalar Rydberg, $R_H = 1.0974 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$

Laju cahaya, $c = 2.9979 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

Magnitud cas elektron, $e = 1.6022 \times 10^{-19} \text{ C}$

Satu unit jisim atom, $u = 931.5 \text{ MeV}$
 $u = 1.6606 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Jisim neutron, $m_n = 1.008665 \text{ u}$

Jisim proton, $m_p = 1.007825 \text{ u}$

Nombor Avogadro, $N_A = 6.023 \times 10^{23} \text{ zarah g-mol}^{-1}$

Pemalar Planck, $h = 6.6261 \times 10^{-34} \text{ Js}$

1. (a) Nyatakan persetujuan tanda untuk cermin sfera. (10/100)

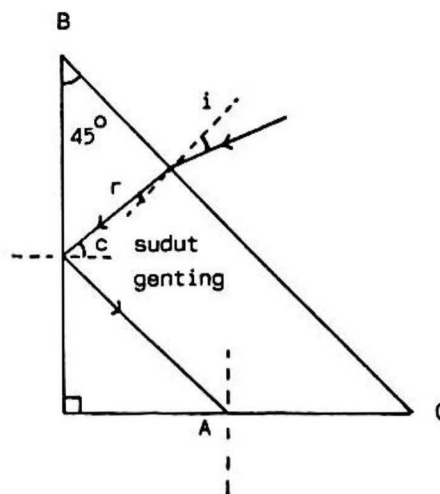
(b) Suatu cermin sfera berjejari kelengkungan $|r| = 8 \text{ cm}$.

(i) Kirakan jarak objek jika cermin ini membentuk imej maya yang diperkecilkan pada jarak 3 cm dari cermin. Adakah imej ini tegak atau tersongsang?

- (ii) Nyatakan jarak objek jika imej nyata yang sama saiz dengan objek terbentuk.
- (iii) Nyatakan perhubungan di antara jejari kelengkungan dan jarak fokus untuk kes (i) dan (ii). Buktikan perhubungan ini secara am.

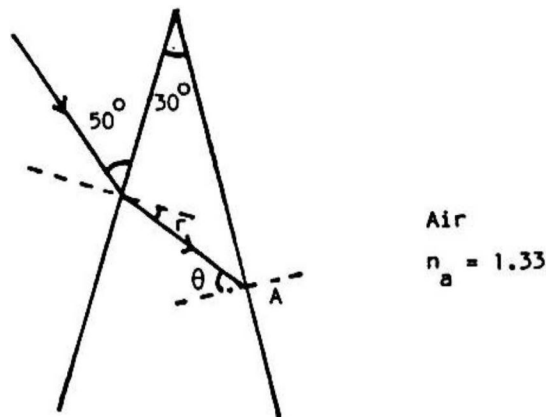
(30/100)

- (c) (i) Huraikan apa yang dimaksudkan dengan sudut genting.
- (ii) Gambarajah 1a menunjukkan sebahagian daripada lintasan suatu sinar cahaya menerusi suatu prisma (indeks biasan prisma $n = 1.45$). Kirakan nilai sudut tuju i . Lukiskan lintasan sinar cahaya dari titik A dan tentukan sudut muncul untuk sinar itu pada permukaan BC.
- (iii) Gambarajah 1b menunjukkan sebahagian daripada lintasan sinar cahaya menerusi suatu prisma (indeks biasan prisma $n_p = 1.5$) yang direndam di dalam air (indeks biasan air $n_a = 1.33$). Tentukan samada pantulan dalam penuh berlaku pada titik A.



Gambarajah 1a

...3/-



Gambarajah 1b

(60/100)

2. (a) Suatu kanta dwicembung yang berindeks biasan 1.5 mempunyai jejari kelengkungan 15 cm dan 30 cm. Kirakan perubahan jarak fokus kanta ini yang terletak di dalam udara apabila kanta ini direndam di dalam air (indeks biasan air $n_a = 1.33$).

(20/100)

- (b) Dua kanta cembung tipis digunakan untuk membina suatu teleskop untuk melihat suatu objek yang terletak 30 cm dari kanta objek. Jarak fokus kanta objek ialah 10 cm.

Kirakan:

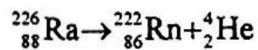
- (i) jarak imej untuk kanta objek.
- (ii) jarak fokus kanta mata jika kanta mata terletak 5 cm dari imej yang dibentukkan oleh kanta objek. Imej akhir adalah sekedudukan dengan objek.
- (iii) pembesaran sudut untuk teleskop dalam pelarasan ini.
- (iv) Huraikan apa yang dimaksudkan dengan cincin mata dan kirakan kedudukan cincin mata untuk teleskop ini.

(45/100)

...4/-

- (c) Huraikan samada anda akan memilih kanta pembesar atau mikroskop majmuk jika kuasa pembesaran yang tinggi diperlukan. (15/100)
- (d) Huraikan dengan ringkas ciri-ciri kanta mata Ramsden. (20/100)
3. (a) Berikan takrifan gelombang dan nyatakan perbezaan di antara gelombang melintang dengan gelombang membujur. (20/100)
- (b) Nada lampau ketiga yang terhasil dari suatu getaran tali adalah 1200 Hz. Panjang tali tersebut adalah 2m. Tentukan
- (i) frekuensi asas dan frekuensi nada lampau terendah.
- (ii) laju perambatan gelombang ini. (20/100)
- (c) (i) Bagaimanakah keputusan dari eksperimen penyerakan zarah- α Rutherford boleh menolak kebenaran model atom Thomson. Bincangkan dengan ringkas.
- (ii) Kirakan 3 jarak gelombang terpanjang untuk siri Balmer bagi spektrum atom hidrogen.
- (iii) Tentukan jarak gelombang 3 garis pertama bagi siri K dalam spektrum sinar-x bagi unsur lithium ($Z = 3$). (60/100)
4. (a) Bagi suatu atom hidrogen pada keadaan asas, tentukan dalam elektron volt tenaga yang diperlukan untuk melepaskan elektron selengkapnya. (15/100)
- (b) Nuklid $^{226}_{88}\text{Ra}$ mempunyai jisim atom 226.02506 u. Kirakan
- (i) kecacatan jisim dalam unit u

- (ii) tenaga ikatan nuklid dalam unit MeV
- (iii) tenaga ikatan permukleon
- (iv) tenaga yang dibebaskan oleh tindakbalas di bawah:



Jisim atom: $m({}_2^4\text{He}) = 4.002603\text{u}$
 $m({}_{86}^{222}\text{Rn}) = 222.017574\text{u}$

(35/100)

- (c) Plat aluminium yang tebalnya 5 mm telah mengurangkan sebanyak 35% keamatan alur sinar-x. Tentukan ketebalan plat aluminium yang digunakan jika peratus keamatan alur ini telah dikurangkan sebanyak 50%.

(25/100)

- (d) Huraikan dengan ringkas bagaimana suatu tiub Geiger-Muller boleh mengesan pancaran radioaktif.

(25/100)

oooOooo -

