

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1992/93

April 1993

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 235/2 - Optik dan Fizik Moden

Masa : (2 jam)

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

Jawab kesemua EMPAT SOALAN.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

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

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

Satu unit jisim atom $u = 931.5 \text{ MeV}$

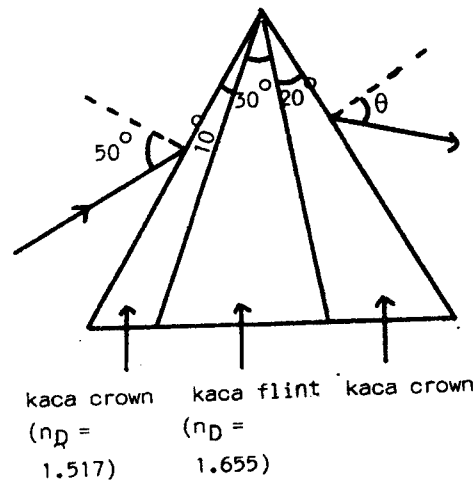
Jisim neutron $m_n = 1.008665 \text{ u}$

Jisim atom hidrogen $m({}_1^1\text{H}) = 1.007825 \text{ u}$

1. (a) Biasanya suatu cermin sfera digunakan di dalam kedai untuk membantu jurujual mengawasi kedai tersebut. Nyatakan jenis cermin itu dan huraikan kesesuaian cermin itu untuk tujuan pengawasan.
(15/100)
- (b) Suatu cermin cekung membentuk imej filamen suatu mentol pada skrin yang terletak 3 m dari cermin. Pembesaran linear imej ini ialah 60. Kirakan jejari kelengkungan cermin serta kedudukan filamen.
(15/100)
- (c) Senaraikan ciri-ciri suatu spektroskop pandang terus.
(15/100)

...2/-

(d)



Kirakan sudut muncul θ suatu sinar cahaya kuning yang melalui prisma komposit di atas. Nyatakan nilai sudut muncul jika sudut tuju yang baru sama nilai dengan sudut muncul θ yang diperolehi dari kiraan tadi. Huraikan jawapan anda.

(55/100)

2. (a) (i) Nyatakan persetujuan tanda untuk jejari kelengkungan suatu kanta dalam penggunaan persamaan pembuat kanta.

(ii) Suatu kanta dwicembung (indeks biasan: 1.6) diletak di atas suatu cermin satah. Suatu pin yang terletak 25 cm di atas pusat kanta adalah sekedudukan dengan imejnya. Apabila ruang di antara kanta dan cermin dipenuhi dengan gliserin, jarak keadaan tak paralaks ditambah sebanyak 16.1 cm. Kirakan indeks biasan gliserin.

(40/100)

(b) Suatu kanta dwicembung A (jarak fokus $f_A = 6$ cm) terletak 18 cm dari suatu skrin. Suatu kanta dwicekung (B) (jarak fokus $f_B = -12$ cm) diletakkan di antara skrin dan kanta dwicembung. Kirakan:

(i) jarak pemisahan kedua-dua kanta jika imej suatu objek yang terletak 12 cm dari kanta dwicembung difokuskan pada skrin.

(ii) pembesaran linear sistem optik ini.

...3/-

- (iii) jarak anjakan skrin serta arah gerakannya supaya imej masih difokuskan pada skrin apabila kanta B digerakkan supaya bersentuhan dengan kanta A.
(60/100)
3. (a) Huraikan pengutuban cahaya melalui pantulan.
(25/100)
- (b) Cahaya dengan jarak gelombang 6000 \AA ditujukan secara normal terhadap suatu parutan belauan yang mempunyai 5000 garis per cm. Kirakan nilai tertib (n) maksimum yang mungkin berlaku untuk interferens membina.
(15/100)
- (c) Nyatakan bentuk am Hukum Moseley. Kirakan nilai pemalar Moseley (A_{K_α} , A_{K_β} , A_{K_γ}) berdasarkan penyesuaian model atom Bohr.
(35/100)
- (d) Huraikan ciri-ciri spektrum sinar-X yang dihasilkan oleh suatu tiub sinar-X.
(25/100)
4. (a) Nuklid $^{56}_{26}\text{Fe}$ mempunyai jisim atom 55.934939 u. Kirakan
- (i) kecacatan jisim dalam unit jisim atom u.
 - (ii) tenaga ikatan nuklid dalam unit MeV.
 - (iii) tenaga ikatan per nukleon.
- (25/100)
- (b) Seorang saintis cuba menganggarkan isipadu suatu kolam air dengan melarutkan garam natrium yang mengandungi $^{24}_{11}\text{Na}$ ke dalam air kolam. Setengah hayat $^{24}_{11}\text{Na}$ ialah 15 jam. Keaktifan $^{24}_{11}\text{Na}$ pada mulanya ialah 5 m Ci. Kirakan isipadu kolam tersebut jika 10 dm^3 air kolam mempunyai keaktifan $3.125 \times 10^{-6} \text{ m Ci}$ selepas 75 jam. Anggapkan pelarutan berlaku dengan cepat berbanding dengan setengah hayat $^{24}_{11}\text{Na}$.
(30/100)

- 4 -

(c) Suatu pengesan sinaran mencatat 925 foton γ per saat yang dihasilkan oleh sumber ${}^{60}_{27}\text{Co}$ yang berkeaktifan 0.5 μCi . Foton-foton γ bertenaga 1.173 MeV dan 1.332 MeV. Kirakan:

- (i) bilangan foton per saat yang dihasilkan oleh sumber ${}^{60}_{27}\text{Co}$
- (ii) peratus foton yang dikesan oleh pengesan.
- (iii) ketebalan suatu penyerap plumbum yang akan mengurangkan keamatan sinar γ sebanyak 99%₋₁. (koefisien penyerapan linear $\mu_{\text{Pb}} = 0.175 \text{ mm}^{-1}$).

Huraikan dengan ringkas proses-proses utama yang menyumbang kepada nilai μ_{Pb} dan kesesuaian menggunakan satu nilai μ untuk bahagian (iii).

(45/100)

- oooOooo -