

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan KSCP  
Sidang Akademik 1997/98

April 1998

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 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,	$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$

- (a) Nyatakan hukum-hukum pantulan untuk optik geometrian dan huraikan apa yang dimaksudkan dengan pantulan berbintik ('specular') dan pantulan baur. (20/100)
  - (b) Magnitud jejari kelengkungan suatu cermin cekung ialah  $|f| = 12 \text{ cm}$ . Kirakan jarak imej dan nyatakan ciri-ciri imej yang terbentuk jika jarak objek ialah

...2/-

- (i) 15 cm
- (ii) 12 cm
- (iii) 4 cm

Untuk membentuk imej nyata yang tersongsang dan diperbesarkan, objek perlu diletakkan dalam julat apa dari cermin tersebut?

(30/100)

- (c) Jika anda berjalan menuju suatu cermin satah dengan laju  $1 \text{ ms}^{-1}$ , apakah laju imej relatif kepada anda jika halaju anda ialah:

- (i) tegaklurus kepada satah cermin
- (ii)  $30^\circ$  terhadap satah cermin

(15/100)

- (d) Suatu bikar mengandungi satu lapisan air yang tebalnya ialah 4 cm. Satu lapisan cecair yang berketebalan 3 cm terletak diatas lapisan air. Kirakan indeks biasan cecair itu jika dalam ketara untuk suatu pin yang terletak pada dasar bikar itu ialah 5.05 cm. (Indeks biasan air  $n_a = 1.33$ ).

(20/100)

- (e) Huraikan dengan ringkas bagaimana suatu logamaya terbentuk.

(15/100)

2. (a) Huraikan (berpandukan persamaan pembuat kanta) kenapa penglihatan seseorang akan menjadi kabur di dalam air jika beliau tidak memakai cermin mata keledar atau topeng muka yang akan membentuk satu lapisan udara di antara mata beliau dengan air.

(15/100)

- (b) (i) Terbitkan persamaan am untuk jarak fokus setara suatu sistem kanta tipis yang bersentuhan.

...3/-

- (ii) Imej nyata suatu objek yang terletak pada jarak 30 cm dari suatu kanta tipis penumpu dibentukkan 20 cm dari kanta tersebut. Jarak imej nyata ini meningkat sebanyak 10 cm apabila suatu kanta tipis pencapah diletakkan bersentuhan dengan kanta penumpu. Kirakan jarak fokus kanta tipis pencapah dan nyatakan ciri-ciri imej yang terbentuk oleh gabungan kedua-dua kanta tersebut.
- (45/100)
- (c) Takrifkan pembesaran sudut untuk suatu teleskop astronomi dalam pelarasan normal. Suatu teleskop astronomi dalam pelarasan normal mempunyai pembesaran sudut bernilai 40 dan panjangnya ialah 1.5 m. Jika garispusat kanta mata teleskop ini ialah 4 mm, kirakan
- (i) jarak fokus kanta mata dan kanta objek teleskop ini.
- (ii) garispusat maksimum untuk kanta objek supaya semua cahaya yang memasukinya dan selari dengan paksi teleskop dapat melalui kanta mata.
- (iii) Huraikan kelebihan membina suatu teleskop astronomi dengan menggunakan kanta objek yang mempunyai garispusat besar.
- (40/100)
3. (a) Berikan perbandingan di antara gelombang maju dengan gelombang pegun.
- (20/100)
- (b) Nada lampau ketiga yang terhasil dari suatu getaran tali adalah 1200 Hz. Panjang tali tersebut adalah 2 m. Tentukan
- (i) frekuensi asas dan frekuensi nada lampau terendah
- (ii) laju perambatan gelombang ini.
- (20/100)
- (c) (i) Kirakan 3 jarak gelombang terpanjang untuk siri Pashen bagi spektrum atom hidrogen.

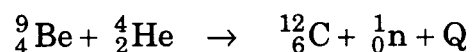
...4/-

- (ii) Bezakan di antara sinar-X cirian (diskrit) dengan sinar-X selanjur.
- (iii) Kirakan jarak gelombang bagi garis  $K_\alpha$  dan  $K_\beta$  dalam spektrum sinar-X bagi unsur molibdenum ( $Z = 42$ ).  
(60/100)

4. (a) Takrifkan isotop, isoton dan isobar.  
(15/100)

(b) Nuklid atom  ${}^9_4\text{Be}$  mempunyai jisim atom 9.012183 u. Tentukan

- (i) tenaga ikatan per nukleon bagi  ${}^9_4\text{Be}$
- (ii) tenaga yang dibebaskan oleh tindakbalas di bawah



$$\text{Jisim atom: } m({}^4_2\text{He}) = 4.002603 \text{ u}$$

$$m({}^{12}_6\text{C}) = 12.000000 \text{ u}$$

(30/100)

(c) Kalium biasa mengandungi 0.012% isotop radioaktif  ${}^{40}\text{K}$  yang mempunyai setengah hayat  $1.3 \times 10^9$  tahun. Tentukan

- (i) pemalar reputan
- (ii) keaktifan bagi 1.0 kg kalium
- (iii) keaktifan bagi 1.0 kg kalium selepas  $4.5 \times 10^9$  tahun berlalu.

(25/100)

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

(30/100)