

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1992/93

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

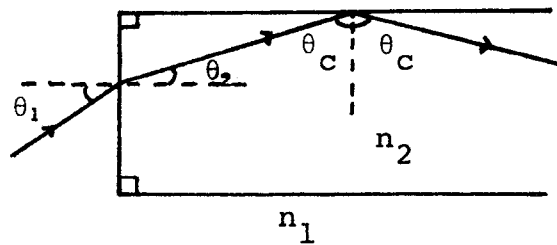
magnitud cas elektron $e = 1.6022 \times 10^{-9} \text{ coulomb}$

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

1. (a) Huraikan apa yang dimaksudkan dengan pantulan berbintik dan pantulan baur. (15/100)
- (b) Seorang pelajar tidak dapat melihat dengan jelas suatu objek yang terletak pada jarak yang melebihi 40 cm dari matanya. Untuk melihat imej dirinya dengan jelas, berapakah kejauhan maksimum suatu cermin satah perlu diletakkan daripada matanya? Huraikan. (15/100)
- (c) (i) Nyatakan Hukum Snell.
(ii) Huraikan apa yang dimaksudkan dengan pantulan dalam penuh dan terbitkan persamaan untuk sudut genting.

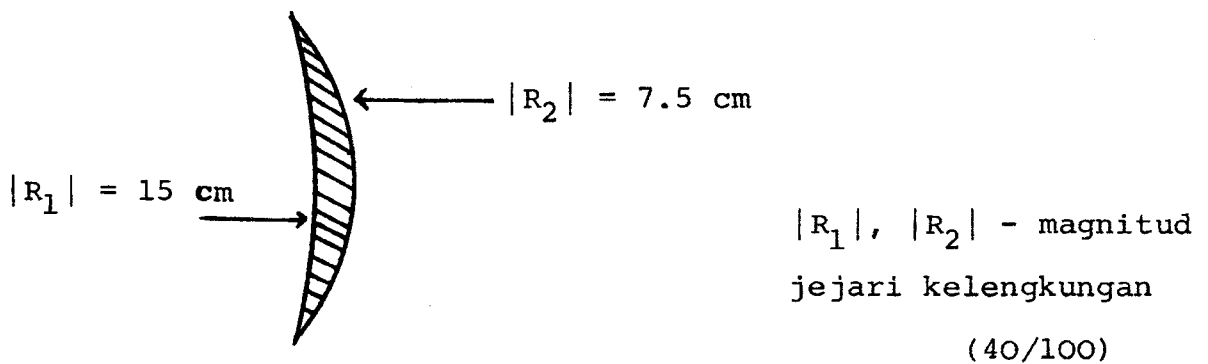
...2/-

- (iii) Gambarajah dibawah menunjukkan pantulan dalam penuh yang berlaku di satu hujung suatu serabut optik (indeks biasan: n_2) yang terletak di dalam medium yang berindeks biasan n_1 . Terbitkan persamaan untuk nilai maksimum sudut tuju θ_1 yang masih mengekalkan keadaan pantulan dalam penuh. Kirakan θ_1 jika $n_1 = 1.51$ dan $n_2 = 1.65$.



- (iv) Serabut optik biasanya mempunyai suatu salut ('cladding'). Kenapa? (70/100)

- 2. (a) (i) Huraikan apa yang dimaksudkan dengan aberasi kromatik suatu kanta.
- (ii) Kirakan beza nilai jarak fokus untuk kanta kaca crown yang ditunjukkan jika cahaya merah dan cahaya biru digunakan (indeks biasan: $n_C = 1.518$, $n_F = 1.532$)



- (b) Anda dikehendaki merekabentuk suatu teleskop astronomi dengan menggunakan kanta-kanta dwicembung yang berjarak fokus 2 m dan 0.1 m.

- (i) Nyatakan pilihan anda untuk kanta objek dan kanta mata.

- (ii) Untuk kanta objek, kirakan jarak imej jika jarak objek ialah 40 m. Nyatakan ciri-ciri imej yang terbentuk. Kirakan jarak objek untuk kanta mata jika imej akhir berada pada (A) infiniti dan (B) jarak 25 cm dari kanta mata. Kirakan pembesaran sudut untuk kedua-dua kes dan nyatakan penghampiran yang anda telah buat.
- (iii) Kirakan kedudukan gelang mata untuk bahagian (ii) (A).
- (iv) Huraikan bagaimana suatu imej akhir yang tegak boleh dihasilkan tanpa menggantikan kanta mata. (60/100)
3. (a) Berikan perbandingan di antara gelombang maju dengan gelombang pegun. (20/100)
- (b) Nilai purata jarak gelombang cahaya dari tiub discas natrium ialah 589.3 nm. Cahaya ini ditujukan secara normal terhadap suatu parutan belauan. Pinggir maksimum tertib ketiga cahaya ini bertindih dengan pinggir maksimum tertib keempat cahaya dari tiub Y. Kirakan jarak gelombang cahaya Y. (15/100)
- (c) Untuk spektrum atom hidrogen, siri Brackett didapati bertindih dengan siri Paschen. Kirakan julat jarak gelombang yang bertindih. (30/100)
- (d) Arus alur elektron yang sampai ke sasaran suatu tiub sinar-X selepas menerusi beza keupayaan 50 kV ialah 12 mA. Kirakan
- (i) bilangan elektron yang sampai ke sasaran
- (ii) kadar pemindahan tenaga dari sasaran supaya sasaran tidak dipanaskan
- (iii) had Duane-Hunt untuk spektrum sinar-X yang terhasil. (35/100)
4. (a) (i) Huraikan apa yang dimaksudkan dengan pemalar reputan dan setengah hayat suatu nuklid radioaktif.
- (ii) Huraikan samada suatu sampel radioaktif yang 100% tulen mungkin dihasilkan. (20/100)

- (b) (i) Kirakan masa (dalam sebutan setengah hayat) yang diperlukan supaya 99% suatu sampel radioaktif menyepai melalui proses tertentu.
- (ii) Isotop ${}_{19}^{40}\text{K}$ menyepai menjadi ${}_{18}^{40}\text{Ar}$ yang stabil dengan setengah hayat 1.37×10^9 tahun. Huraikan proses-proses reputan yang mungkin terlibat. Nisbah bilangan atom K dan bilangan atom Ar yang terkandung dalam sejenis batu dari bulan ialah 1/7. Anggarkan usia batu ini. Apakah nilai nisbah K/Ar bagi suatu jenis batu dari bulan yang berusia 3.2×10^9 tahun. Nyatakan segala anggapan yang anda buat dalam kiraan.

(55/100)

- (c) Huraikan bagaimana suatu tiub Geiger-Mueller mengesan pancaran radioaktif.

(25/100)

- oooOooo -