

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1990/91

Mac/April 1991

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.

1. (a) Suatu objek diletak sepanjang paksi suatu cermin cekung pada jarak 30 cm daripadanya. Jejari kelengkungan cermin ialah 40 cm.
- (i) Hitungkan kedudukan, bentuk dan pembesaran imej yang dihasilkan. (15/100)
- (ii) Ulangkan soalan (i) dengan menggunakan kaedah rajah sinar. (15/100)
- (b) Jelaskan perbezaan di antara sudut sebaran dan kuasa sebaran. (15/100)
- Suatu prisma (yang diperbuat dengan kaca "crown") mempunyai sudut biasan 5° . Ia diguna untuk menyebarkan suatu sinar putih.
- (i) Apakah sudut sebaran untuk sinar-sinar yang muncul? (9/100)
- (ii) Apakah kuasa sebaran bahan prisma? (6/100)
- (Gunakan Jadual 1 untuk jawapan anda)

Jadual 1

Indeks biasan untuk sinar biru (n_b), sinar merah (n_m) dan sinar kuning (n_k) untuk kaca "crown":

n_b	n_m	n_k
1.521	1.510	1.515

- (c) Seorang pelajar dapat melihat dengan jelas objek di antara 20 cm hingga 75 cm.
- (i) Apakah jenis kanta ("cermin mata") yang diperlukan untuk membantu dia melihat dengan jelas objek yang sangat jauh? (5/100)
 - (ii) Apakah kuasa kanta tersebut? (15/100)
 - (iii) Apakah julat penglihatannya jika kanta tersebut digunakan? (20/100)
2. (a) Takrifkan kuasa pembesaran untuk suatu alat optik. (10/100)
- Lukiskan suatu rajah sinar berlabel lengkap untuk menunjukkan prinsip pengoperasian suatu mikroskop majmuk. (25/100)
- Terbitkan formula untuk kuasa pembesaran suatu mikroskop majmuk. (15/100)
- Dua kanta menumpu dengan jarak fokus 1 cm dan 3 cm digunakan untuk membina suatu mikroskop majmuk. Pada pelarasan normal, didapati objek berada 1.1 cm di depan kanta objek.
- (i) Kanta manakah yang digunakan sebagai kanta objek? Jelaskan. (10/100)
 - (ii) Hitungkan kuasa pembesaran mikroskop pada kedudukan ini. (10/100)
(Jarak dekat mata ialah 20 cm).
- (b) Suatu gelombang melintang diwakili oleh persamaan
- $$x = 0.25 \sin (\pi t - 0.2\pi z)$$
- di mana x ialah sesaran getaran, t ialah masa dan z ialah jarak sepanjang arah perambatan untuk suatu titik fasa tetap. Jika x, t dan z masing-masing diukur di dalam sentimeter, saat dan meter, hitung
- (i) frekuensi gelombang, (5/100)
 - (ii) jarak gelombangnya, (5/100)
 - (iii) halaju perambatannya, dan (5/100)
 - (iv) fasa di antara dua titik sepanjang z yang dipisah dengan jarak 1m. (15/100)

3. (a) Nuklid ^{59}Co mempunyai jisim 58.933198 u.
Hitungkan

- (i) kecacatan jisimnya, (15/100)
- (ii) tenaga ikatan per nuklidnya, dan (5/100)
- (iii) tenaga per nukleonnya. (5/100)

(Jisim proton = 1.007277 u;
jisim neutron = 1.008665 u; 1 u = 931.5 MeV).

(b) Cesium-134 adalah radioaktif dan menyepai melalui reputan β^- . Setengah hayat dan berat jisim Cesium-134 ialah 2.06 tahun dan 133.9 masing-masing.

- (i) Apakah pemalar reputannya, (10/100)
- (ii) Apakah keaktifan 1 gram Cesium-134, dan (20/100)
- (iii) Apakah jisim cesium-134 yang masih tinggal selepas 1 tahun? (15/100)

(Nombor Avogadros, $N_A = 6.02 \times 10^{23}$).

(c) Garis spektrum K_α sinar-x dapat diwakili dengan hukum Moseley, iaitu

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{3}{4} R(Z - 1)^2$$

di mana λ = jarak gelombang sinar K_α ,

Z = nombor atom unsur yang digunakan sebagai sasaran, dan

R = pemalar Rydberg = $1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$

- (i) Dapatkan jarak gelombang sinar K_α jika tungsten ($^{184}_{74}\text{W}$) diguna sebagai sasaran. (10/100)
- (ii) Apakah keupayaan pemecut yang minimum untuk menghasilkan sinar K_α ? (20/100)

4. (a) Huraikan binaan, pengoperasian serta kegunaan SATU daripada tajuk-tajuk di bawah ini:
- (i) Tiub Geiger Muller
 - (ii) Kebuk awan
 - (iii) Pengganda foto
 - (iv) Pengesan semikonduktor (60/100)
- (b) Takrifkan dedahan, dos terserap dan dos setara biologi. (15/100)
- Lencana filem yang dipakai oleh seorang ahli radiologi menunjukkan ia telah menerima dos terserap sebanyak 2.5×10^{-3} gray. Jisim ahli radiologi ialah 65 kg.
- (i) Apakah tenaga yang diserapnya. (10/100)
 - (ii) Jika sumber radioaktif ialah pemancar- α dengan kesan relatif biologi, RBE = 15, apakah dos setara biologi yang diserapnya. (15/100)
- (1 rad = 0.01 gray).