

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1990/91

Mac/April 1991

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 232/2 Optik dan Gelombang

Masa : (2 jam)

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA 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 di sepanjang paksi suatu kanta sfera pada jarak 30 cm daripada kanta, menghasilkan suatu imej nyata 60 cm dari kanta itu.

Apakah

- | | |
|---|----------|
| (i) jenis kanta yang digunakan, | (5/100) |
| (ii) bentuk imej, | (5/100) |
| (iii) pembesaran imej, | (5/100) |
| (iv) jarak fokus kanta, dan | (10/100) |
| (v) jarak dan bentuk imej jika objek diletak pada jarak 10 cm daripada kanta. | (10/100) |

Jika satu daripada permukaan kanta ialah permukaan satah, dapatkan kelengkungan permukaan keduanya. [Indeks biasan bahan kanta, $n = 1.75$]. (20/100)

- (b) Jelaskan perbezaan di antara sudut sebaran dan kuasa sebaran. Suatu prisma dengan sudut biasan 5° diguna untuk menyebarkan suatu sinar cahaya putih. Didapati sinar merah, kuning dan biru disisih dengan sudut sisihan 3.45° , 3.50° dan 3.60° masing-masing. (20/100)

Dapatkan

- | | |
|---|----------|
| (i) indeks biasan untuk sinar merah, | (5/100) |
| (ii) indeks biasan untuk sinar kuning, | (5/100) |
| (iii) indeks biasan untuk sinar biru, dan | (5/100) |
| (iv) kuasa sebaran bahan prisma. | (10/100) |

2. (a) Seorang pelajar mempunyai julat penglihatan 15-40 cm.
- (i) Apakah jenis kanta ("cermin mata") yang diperlukan supaya titik jauhnya adalah di infiniti? (5/100)
 - (ii) Apakah kuasa kanta tersebut? (20/100)
 - (iii) Apakah julat penglihatannya semasa memakai "cermin mata" itu? (20/100)
- (b) Takrifkan pembesaran sudut. (5/100)
- Huraikan bagaimana suatu kanta menumpu boleh bertindak sebagai suatu mikroskop mudah. (30/100)
- Suatu kanta menumpu dengan jarak fokus 2.5 cm di guna sebagai mikroskop mudah. Apakah pembesaran sudut yang dicapai jika imej akhir difokus pada
- (i) titik dekat (dianggap $D = 30$ cm) (10/100)
 - (ii) infiniti (10/100)
3. (a) Takrifkan kuasa pembesaran untuk suatu alat optik. (5/100)
- Lukiskan suatu rajah sinar berlabel lengkap untuk menunjukkan prinsip pengoperasian suatu teleskop astronomi. (20/100)
- Terbitkan formula kuasa pembesaran teleskop tersebut pada pelarasan normal. (15/100)
- Jika kanta objek dan kanta mata teleskop itu berjarak fokus 120 cm dan 2.5 cm masing-masing, dapatkan kuasa pembesaran teleskop itu pada pelarasan normal. (10/100)
- (b) Dua kanta menumpu dengan jarak fokus 2 cm dan 4 cm diguna untuk membina suatu mikroskop majmuk. Kanta yang manakah seharusnya digunakan sebagai kanta objek? Jelaskan. (15/100)
- Jika kanta objek dikehendaki menghasilkan suatu pembesaran linear (iaitu pembesaran sisi) 5x,
- (i) dapatkan jarak objek daripada kanta objek, (10/100)
 - (ii) anggarkan panjang tabung yang diperlukan, dan (10/100)
 - (iii) hitungkan kuasa pembesaran mikroskop jika imej akhir difokus pada jarak 20 cm daripada kanta mata. (15/100)

4. (a) Suatu gelombang cahaya satahan di dalam udara boleh diwakili oleh persamaan

$$x = \sin \pi (4 \times 10^6 t - 0.013 z)$$

di mana x ialah kekuatan medan elektrik, 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 unit volt/meter, saat dan meter, hitungkan

- (i) frekuensi gelombang, (5/100)
- (ii) jarak gelombangnya, (5/100)
- (iii) halaju perambatannya, dan (5/100)
- (iv) fasa (di dalam radian) di antara dua titik sepanjang z yang dipisah dengan jarak 50 meter. (15/100)

Cahaya itu kemudian bertemu secara tegaklurus dengan permukaan air dan 80% cahaya dipantulkan dan 20% dipancarkan. Tuliskan formula untuk cahaya terpantul dan cahaya terpancar.

[Halaju perambatan cahaya di dalam air adalah 75% nilainya di dalam udara]. (20/100)

- (b) Suatu alat bunyi menghasilkan nota muzik dengan frekuensi yang diberi oleh

$$f_n = (2n - 1) f_0 \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

di mana $f_0 = 500$ Hz.

Dapatkan

- (i) frekuensi asas, (5/100)
 - (ii) harmonik keempat, dan (5/100)
 - (iii) nada lampau kedua. (5/100)
- (c) Suatu stroboskop digunakan untuk mengukur frekuensi putaran suatu cakera memutar. Suatu titik dicat putih di atas cakera. Apabila frekuensi kilat stroboskop ialah 40 kilat/saat, dua titik pegun kelihatan di atas cakera.

Dapatkan

- (i) frekuensi putaran cakera. Terangkan secara ringkas bagaimana jawapan didapati. (25/100)
- (ii) bilangan titik pegun yang kelihatan jika frekuensi kilat dijadikan 80 kilat/saat. (10/100)

- ooo00ooo -