

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang 1990/91

Jun 1991

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 232/2 Optik dan Gelombang

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 di sepanjang paksi suatu kanta pada jarak 20 cm daripada kanta itu, menghasilkan suatu imej nyata 80 cm dari kanta itu. Apakah

- | | |
|---------------------------------|---------|
| (i) jenis kanta yang digunakan, | (5/100) |
| (ii) bentuk imej, | (5/100) |
| (iii) pembesaran imej, dan | (5/100) |
| (iv) jarak fokus kanta itu. | (5/100) |

Tunjukkan, dengan bantuan rajah sinar, bagaimana imej itu terbentuk. (15/100)

Jika kedua-dua permukaan kanta itu mempunyai jejari kelengkungan yang sama, iaitu 16 cm, hitungkan indeks biasan bahan kanta. (15/100)

(b) Suatu prisma dengan sudut biasan 5° digunakan untuk menyebarkan suatu sinar cahaya putih. Didapati sinar merah, kuning dan biru disisih dengan sudut 3.45° , 3.50° dan 3.60° masing-masing. Hitungkan

- | | |
|---|---------|
| (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. | (5/100) |

Untuk menghasilkan sebaran tanpa sisihan suatu lagi prisma digunakan. Jika indeks biasan bahan kanta yang kedua untuk sinar merah, kuning dan biru ialah 1.70, 1.75 dan 1.82 masing-masing, hitungkan sudut prisma kedua ini, serta sudut sebaran selepas sinaran melalui prisma gabungan itu.

(30/100)

2. (a) Seorang pelajar cuma dapat melihat dengan jelas objek yang terletak di antara 20 - 80 cm. Dia terpaksa memakai "cermin mata" apabila ia hendak melihat objek yang jauh.

- (i) Apakah jenis kanta ("cermin mata") yang diperlunya? (5/100)
(ii) Hitungkan kuasa kanta tersebut. (15/100)
(iii) Apakah julat penglihatannya semasa memakai "cermin mata" itu? (20/100)

- (b) Terangkan perbezaan di antara pembesaran sisi dan pembesaran sudut. (10/100)

Huraikan bagaimana suatu kanta menumpu boleh bertindak sebagai suatu mikroskop mudah. (30/100)

Suatu kanta pembesaran ("magnifying glass") dengan jarak fokus 2.5 cm selalu dirujuk sebagai mempunyai pembesaran 10x. Jelaskan.
(Jarak dekat mata normal boleh dianggap sebagai 25 cm). (20/100)

3. (a) Takrifkan kuasa pembesaran untuk suatu alat optik. (5/100)

Lukiskan suatu rajah sinar berlabel lengkap untuk menunjukkan prinsip pengoperasian suatu mikroskop majmuk. (25/100)

Terbitkan formula kuasa pembesaran mikroskop ini pada pelarasan normal. (15/100)

Jika kanta objek dan kanta mata mikroskop itu berjarak fokus 1 cm dan 2.5 cm masing-masing, hitungkan kuasa pembesaran teleskop itu pada pelarasan normal. (Jarak dekat mata = 25 cm). (10/100)

...3/-

- (b) Bandingkan dan bezakan di antara teleskop astronomi dan teleskop Galileo. (25/100)

Suatu teleskop astronomi dibina dengan dua kanta menumpu yang berjarak fokus 120 cm dan 2 cm.

- (i) Hitungkan kuasa pembesaran teleskop pada pelarasan normal. (10/100)
- (ii) Hitungkan kuasa pembesaran teleskop jika imej akhir difokus pada infiniti. (10/100)

- 4. (a) Suatu gelombang melintang diwakili oleh persamaan

$$x = 2.3 \sin 2\pi (0.2 t - z)$$

di mana x ialah sesaran getaran di dalam unit millimeter, t ialah masa di dalam unit saat, dan z ialah jarak sepanjang arah perambatan untuk suatu titik fasa tetap di dalam unit meter.

Dapatkan

- (i) amplitud gelombang, (5/100)
- (ii) frekuensi gelombang, (5/100)
- (iii) jarak gelombang, (5/100)
- (iv) halaju perambatan gelombang, dan (5/100)
- (v) fasa (di dalam radian) di antara dua titik sepanjang z yang dipisah dengan 25 cm. (15/100)

Suatu lagi gelombang melintang bergerak bertentangan arah gelombang tersebut di atas dan mempunyai amplitud 1.5 mm, frekuensinya dua kali ganda dan halajunya empat kali ganda gelombang pertama. Tuliskan persamaan untuk gelombang kedua ini. (Anda dikehendaki menerangkan dengan jelas bagaimana persamaan ini didapati!) (15/100)

- (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)

Apakah harmonik yang terhilang untuk nota muzik yang dikeluarkan? (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 100 kilat/saat, empat titik pegun kelihatan di atas cakera.

- (i) Apakah frekuensi cakera? (Terangkan secara ringkas bagaimana jawapan didapati!) (20/100)
- (ii) Apakah bilangan titik pegun yang kelihatan jika frekuensi kilat dijadikan 10 kitar/saat? (10/100)

- ooo00ooo -