

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

ZCC 215/3 - Ilmu Fizik Moden I

Masa : (3 jam)

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua LIMA soalan.

Tunjukkan segala langkah yang perlu.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Nyatakan tujuan eksperimen Michelson-Morley dan jelaskan pemerhatian yang diperolehi daripada hasil eksperimen tersebut. (30/100)
- (b) Dua peristiwa berlaku serentak pada masa sama  $t_1$  dikedudukan  $A(x_{1A}, y_{1A})$  dan  $B(x_{1B}, y_{1B})$  dalam rangka  $S$ . Tunjukkan bahawa peristiwa tersebut tidak serentak dalam rangka  $S'$  di mana  $S'$  bergerak dengan halaju  $v$  relatif terhadap  $S$ . (30/100)
- (c) Gunakan transformasi Lorentz untuk menerbit formula pengecutan panjang. (40/100)
2. (a) Nyatakan postulat Einstein bagi kerelatifan khas. (20/100)
- (b) Suatu elektron bergerak dengan kelajuan  $0.9c$ . Tentukan
  - (i) tenaga total elektron (dalam eV)
  - (ii) momentum elektron (dalam MeV/c dan dalam unit SI). (30/100)
- (c) Suatu zarah mempunyai jisim rehat  $m_0$  bergerak dengan kelajuan  $0.8c$ . Zarah tersebut membuat pelanggaran tak kenyal menyeluruh dengan zarah berjisim rehat  $4m_0$  yang pada mulanya dalam keadaan diam. Tentukan
  - (i) kelajuan
  - (ii) jisim rehat jasad tunggal yang terbentuk setelah pelanggaran. (50/100)

3. (i) Huraikan eksperimen kesan fotoelektrik dan bincangkan hasil eksperimen di mana hukum klasik tidak mampu menjelaskan hasil tersebut. (30/100)
- (ii) Suatu elektron bertenaga 30 keV diberhentikan dalam pelanggaran dengan nukleus berat. Berapakah frekuensi foton yang terhasil. (20/100)
- (iii) Panjang gelombang maksimum  $5450 \text{ \AA}$  diperlukan untuk mengeluarkan fotoelektron dari atom sodium.
- (a) Berapakah halaju maksimum elektron yang dihasilkan oleh cahaya panjang gelombang  $2000 \text{ \AA}$ .
- (b) Berapakah keupayaan penghenti bagi fotoelektron yang dihasilkan dari sodium oleh cahaya panjang gelombang  $2000 \text{ \AA}$ ? (50/100)
4. (a) Tuliskan secara ringkas
- (i) Kesan Compton
- (ii) Penghasilan Pasangan (40/100)
- (b) Foton dengan panjang gelombang  $0.024 \text{ \AA}$  menuju sesuatu sasaran. Didapati foton yang terserak dikesan pada sudut  $60^\circ$ . Hitung
- (i) jarak gelombang foton yang terserak
- (ii) sudut pada mana elektron tersentak (60/100)
5. (a) (i) Nyatakan hipotesis de Broglie berkaitan gelombang dan zarah seterusnya terbitkan formula jarak-gelombang de Broglie.
- (ii) Jelaskan suatu eksperimen yang membuktikan hipotesis de Broglie. (40/100)
- (b) Suatu elektron mempunyai tenaga kinetik 1 eV. Tentukan jarakgelombang de Broglie elektron tersebut. (20/100)

- 3 -

- (c) (i) Jarak gelombang terpanjang dalam siri Lyman bagi hidrogen adalah  $1215 \text{ \AA}$ . Tentukan pemalar Rydberg.
- (ii) Tentukan jarak gelombang hidrogen yang terletak dalam spektrum optik di antara  $3800 \text{ \AA}$  sehingga  $7700 \text{ \AA}$ .

(40/100)

- ooo00ooo -

