

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1995/96

Mac/April 1996

ZSC 307 - Ilmu Fizik Keadaan Pepejal I

Masa : [2 jam]

---

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

Jawab kesemua EMPAT soalan. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Jisim rehat elektron  $e = 9.11 \times 10^{-31}$  kg

Cas elektron  $e = 1.60 \times 10^{-19}$  C

Pemalar Planck  $h = 6.63 \times 10^{-34}$  J.s

Pemalar Boltzmann  $k = 1.38 \times 10^{-23}$  J/K

1. Jelaskan secara ringkas bagaimana teori berikut menjelaskan hasil eksperimen berkaitan haba tentu pepejal yang tidak mampu dijelaskan oleh pendekatan klasik. Juga bincangkan kelemahan teori tersebut.

- (a) Model Einstein  
(b) Model Debye

(20 markah)

2. (a) Jelaskan kegagalan teori elektron bebas terkuantum bagi logam.  
(b) Kebarangkalian satu elektron dengan tenaga 0.5 eV di atas tenaga Fermi terhuni pada suatu keadaan adalah satu peratus (1%). Tentukan suhu yang diperlukan.

(30 markah)

3. Di dalam model Kronig-Penney bagi logam penyelesaian kepada fungsi gelombang wujud hanya apabila Persamaan berikut terpenuhi:

$$P \frac{\sin \alpha a}{\alpha a} + \cos \alpha a = \cos ka$$

- (a) Jelaskan maksud fizikal simbol yang digunakan.
- (b) Buat suatu lakaran di antara sebutan bahagian kanan Persamaan di atas lawan  $\alpha$  dan bincangkan lakaran tersebut. (20 markah)
4. (a) Jelaskan apa yang dimaksudkan dengan tenaga Fermi dalam pandangan teori jalur.
- (b) Suatu semikonduktor intrinsik mempunyai jurang tenaga  $E_g = 0.7$  eV. Tentukan tenaga Fermi pada 300 K jika  $m_p^* = m_e^*$ . Tentukan ketumpatan lohong dan elektron pada 300 K. (30 markah)

- 0000000 -