

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan KSCP
Sidang Akademik 1997/98

April 1998

ZCT 307/3 - Fizik Keadaan Pepejal I

Masa: [3 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 dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) (i) Bincangkan kegagalan hukum Dulong dan Petit untuk meramal haba tentu pada suhu rendah. (8 markah)
- (ii) Mengapakah hukum ini berlaku pada suhu tinggi? (6 markah)
- (b) Di dalam teori Debye, haba tentu sesuatu pepejal adalah

$$C_v = 9R \left(\frac{T}{\theta_D} \right)^3 \int_0^{\theta_D/T} \frac{x^4 e^x dx}{(e^x - 1)^2}$$

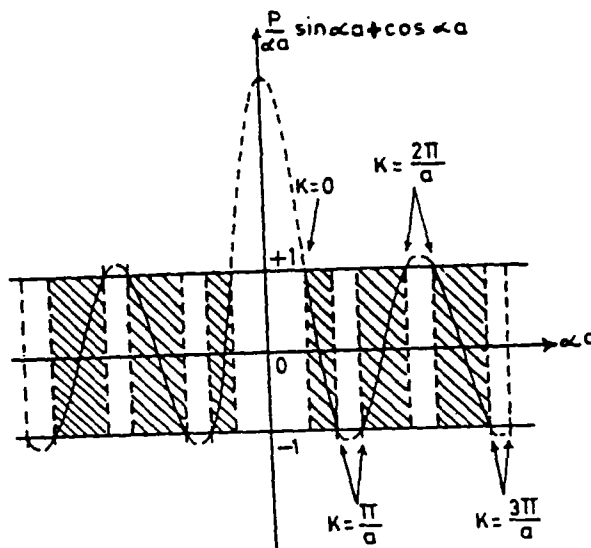
di mana θ_D adalah suhu Debye dan $x = \frac{\hbar\omega}{K_B T}$.

- (i) Bincangkan sejauh manakah teori ini bersetuju dengan hasil eksperimen. (8 markah)
- (ii) Apakah perbezaan yang nyata, asas teori Debye dengan teori klasik? (6 markah)

...2/-

2. (a) Jelaskan secara ringkas teori Sommerfeld (model elektron bebas terkuantum) bagi logam. (10 markah)
- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan tenaga Fermi? (8 markah)
- (c) Mengapakah elektron di bawah paras Fermi tidak boleh menyerap tenaga? (4 markah)
- (d) Jelaskan kelemahan teori Sommerfeld dalam menentukan kekonduksian elektrik bagi logam? (6 markah)

3.



Rajah 3.1: Graf $P \frac{\sin \alpha a}{\alpha a} + \cos \alpha a$ dengan $P = \frac{3\pi}{2}$.

...3/-

- (a) Di dalam model Kronig-Penney, penyelesaian kepada fungsi gelombang wujud apabila

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

di mana $P = \frac{mV_0 ba}{\hbar^2}$

- (i) Jelaskan setiap simbol yang digunakan di atas.
(6 markah)
- (ii) Berpandukan kepada gambarajah 3.1 apakah kesimpulan yang boleh anda perolehi?
(14 markah)
- (b) Gunakan graf E-K untuk menjelaskan bahan semikonduktor.
(8 markah)
4. (a) Jelaskan apakah yang dimaksudkan dengan penyerapan asas terus terizin.
(6 markah)
- (b) Bagaimanakah tenaga jurang terlarang bagi bahan semikonduktor boleh diperolehi menggunakan pendekatan 4(a)?
(10 markah)