UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1994/95

April 1995

ZSC 307/2 - Ilmu Fizik Keadaan Pepejal I

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 dalam Bahasa Malaysia.

1. Jadual 1

NaCl			KCl		
T	θ_D	$10^4\ C_v/T^3$	T	θ_D	$10^4\ C_v/T^3$
20	288	0.388	14	213	0.960
15	297	0.356	8	222	0.832
10	308	0.334	4	236	0.708

(a) Bincangkan pendekatan teori Debye bagi haba tentu pepejal dalam mengatasi kelemahan teori klasik.

(15 markah)

(b) Jadual 1 menunjukkan nilai suhu Debye (darjah mutlak) bagi pepejal NaCl dan KCl. Beri suatu perbincangan dari hasil eksperimen yang diperolehi.

(10 markah)

2. (a) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan tenaga Fermi (dari pandangan model elektron bebas).

(5 markah)

(b) Berapakah muatan haba total bagi logam yang diramalkan oleh model-elektron bebas (model Drude)?

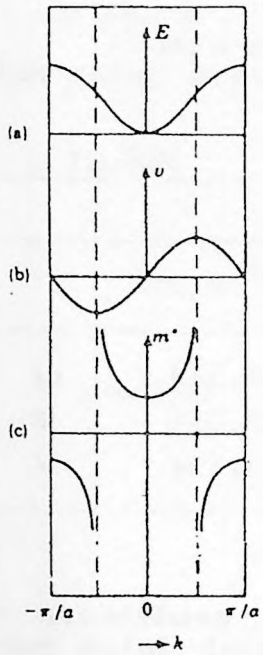
(5 markah)

...2/-

(c) Hasil eksperimen menunjukkan nilai muatan haba dalam logam adalah lebih kecil daripada nilai yang diramalkan oleh model Drude. Jelaskan dan tunjukkan bagaimana model elektron bebas terkuantum mengatasi masalah ini.

(20 markah)

3.



Gambarajah 1

Gambarajah 1 menunjukkan tenaga elektron E sebagai fungsi-fungsi vektor gelombang k, kelajuan dan jisim berkesan elektron apabila terdedah kepada medan elektrik luar ε.

Beri penjelasan bagi setiap graf tersebut dari segi pandangan (a) teori elektron bebas dan (b) teori jalur pepejal.

(20 markah)

...3/-

4. (a) Jelaskan apakah yang dimaksudkan dengan jurang tenaga.

(5 markah)

(b) Tentukan kebarangkalian pada suhu T = 27°C suatu keadaan pada dasar jalur pengkonduksi terhuni bagi kes (i) berlian (E_g = 5.5 eV) dan (ii) silikon (E_g = 1.1 eV). (iii) Bincangkan nilai-nilai yang anda perolehi berkaitan sifat kekonduksian elektrik bahan-bahan tersebut.

[Anggap tenaga Fermi terletak di tengah-tengah jurang tenaga].

(20 markah)

- oooOooo -