
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2003/2004

April 2004

ZCT 307E/3 - Fizik Keadaan Pepejal I

Masa : 3 jam

Please check that the examination paper consists of **THREE** pages of printed material before you begin the examination.

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

Instruction: Answer all **FOUR (4)** questions. Students are allowed to answer all questions in Bahasa Malaysia or in English.

Arahan: *Jawab kesemua **EMPAT** soalan. Pelajar dibenarkan menjawab semua soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]*

1.
 - (a) State Dulong and Petit's law and show graphically the variation of specific heat as a function of temperature for a typical solid.
 - (a) *Nyatakan hukum Dulong dan Petit dan tunjukkan variasi haba tentu sebagai fungsi suhu bagi pepejal tipikal.*
 - (b) Discuss the reasons for the failure of the Dulong and Petit's law to predict the specific heat at low temperatures.
 - (b) *Bincang sebab kegagalan hukum Dulong dan Petit meramalkan haba tentu pada suhu rendah*
 - (c) Discuss Debye's model and mention the essential differences with the classical model.
 - (c) *Bincang model Debye dan sebutkan perbezaan penting dengan model klasik.*

(25/100)

2.
 - (a) Describe the quantize free electron model of a metal, introduced by Sommerfeld.
 - (a) *Huraikan model elektron bebas terkuantum bagi logam yang diketengahkan oleh Sommerfeld.*
 - (b) What are the achievement of this model as compared to the classical model (Drude model)
 - (b) *Apakah pencapaian model ini dibandingkan dengan model klasik (model Drude).*
 - (c) Discuss the failure of the Sommerfeld model.
 - (c) *Bincang kegagalan model Sommerfeld.*
 - (d) Determine the probability a state at $990\text{ }^{\circ}\text{C}$ would possess an energy 0.5 electron volt above the Fermi energy that will be occupied by an electron.
 - (d) *Tentukan kebarangkalian suatu keadaan pada $990\text{ }^{\circ}\text{C}$ yang mempunyai tenaga 0.5 elektron volt di atas tenaga Fermi yang boleh dihuni oleh satu elektron.*

(30/100)

3.
 - (a) Discuss the Kronig-Penney model for the motion of an electron in a periodic potential.
 - (a) *Bincang model Kronig-Penney bagi gerakan suatu elektron di dalam keupayaan berkala.*

- (b) Show from (E-K) graph that materials can be classified into conductors, insulators and semiconductors.
- (b) *Tunjukkan dari graf (E-K) bahan boleh diklaskan kepada konduktor, penebat dan semikonduktor.*

(30/100)

4.

In a particular experiment the resistivity of intrinsic germanium with temperature is given by the following table:

Suatu eksperimen menunjukkan kerintangan intrinsik germanium terhadap suhu diberi oleh Jadual di bawah.

T(K)	385	455	556	714
$\rho(\Omega\text{m})$	0.028	0.0061	0.0013	0.000274

Determine the energy gap of germanium graphically (show all the steps required).

Tentukan jurang tenaga germanium secara grafik (tunjukkan semua langkah yang perlu).

(15/100)