

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1997/98

September 1997

ZCC 543/4 - Fizik Semikonduktor

Masa: [3 jam]

---

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

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

Pemalar: Jisim elektron =  $9.11 \times 10^{-31}$  kg

1. (a) Terangkan penggunaan istilah semikonduktor dan semilogam dari segi kekonduksian dan jurang jalur. (20/100)
- (b) Terangkan penyelesaian Model Kronig-Penney di dalam memahami struktur jalur. (20/100)
- (c) Kelincahan elektron satu bahan semikonduktor adalah  $3.78 \times 10^4$  cm<sup>2</sup>/V.s. Berapakah nilai lintasan bebas min pada penyerakan akustik. (60/100)
2. (a) Bilakah kehelan bucu selari di dalam hablur tunggal menyebabkan hablur tersebut diistilahkan sebagai polihablur. (20/100)
- (b) Semasa menentukan taburan rawak zarah-zarah dalam kedudukan diskrit, tiga kes utama telah dapat membentuk fungsi taburan. Terangkan secara ringkas ketiga-tiga taburan tersebut dan nyatakan dua kes yang tidak ditimbangkan. (30/100)

.../2-

- 2 -

- (c) Bagi satu bahan silikon tak degenerat pada suhu bilik, berapakah ketumpatan keadaan setiap isipadu untuk paras tenaga 0.2 eV daripada paras valens?  
(50/100)
3. (a) Tunjukkan penyelesaian di dalam keadaan mantap bagi perubahan fungsi taburan  $f(\vec{k}, \vec{r})$  yang disebabkan oleh hayutan pembawa-pembawa cas yang berpunca daripada medan elektrik, magnet dan terma.  
(60/100)
- (b) Tunjukkan penyelesaian di dalam keadaan mantap bagi perubahan fungsi taburan  $f(\vec{k}, \vec{r})$  yang disebabkan oleh proses pelanggaran di antara pembawa-pembawa cas dan kecacatan hablur.  
(30/100)
- (c) Apakah perhubungan di antara kelincahan Hall dan kelincahan hanyutan.  
(10/100)
4. (a) Terangkan bagaimana anda boleh menggunakan kesan Seebeck untuk menentukan jenis kekonduksian semikonduktor.  
(20/100)
- (b) Terangkan bagaimana anda menggunakan persamaan Boltzmann dalam anggaran masa santaian bagi kes elektron-elektron panas.  
(30/100)
- (c) Tentukan anjakan Burstein (jika ada) di dalam GaAs jenis n yang mempunyai kepekatan pembawa  $10^{17}$  pada 300 K.  
( $E_g = 1.53 \text{ eV} - [T \times 5 \times 10^{-4} \text{ eV/K}]$ ;  $m_n = 0.07 m_0$ ;  $m_p = 0.68 m_0$ )  
(50/100)

.../3-

- 3 -

5. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan anggaran Born di dalam penentuan kesan penyerakan bendasing terion?  
(30/100)
- (b) Apakah kesan medan elektrik tinggi dan medan magnet tinggi terhadap penyerapan cahaya?  
(30/100)
- (c) Bahan amorfus hanya mempunyai tertib julat pendek. Bagaimanakah cara untuk menggalakkan angkutan pembawa?  
(40/100)

- ooo0ooo -