

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1993/94

April 1994

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.

1.(a) Penghampiran jisim berkesan digunakan untuk menentukan angkutan pembawa-pembawa cas di dalam semikonduktor.

[i] Terangkan punca asas penghampiran ini boleh digunakan.

[ii] Jika penghampiran ini tidak digunakan, apakah perubahan yang perlu dibuat pada persamaan angkutan pembawa-pembawa cas?

(30/100)

(b) Terangkan perbezaan konsep-konsep berikut:

[i] kecacatan Schottky dan kecacatan Frenkel

[ii] kehelan bucu dan kehelan skrew

[iii] semikonduktor degenerat dan semikonduktor tak degenerat

(40/100)

(c) Tunjukkan bahawa taburan Maxwell-Boltzmann boleh didapati daripada taburan Fermi Dirac.

(30/100)

2.(a) Bagi semikonduktor intrinsik tak degenerat persamaan ketumpatan pembawa-pembawa cas boleh ditulis di dalam bentuk yang mudah jika faktor "Boltzmann tail" diambil kira. Bermula daripada persamaan bentuk mudah ini, tunjukkan bahawa pada OK paras Fermi berada ditengah jurang jalur.

(40/100)

- 2 -

- (b) Persamaan Boltzmann untuk angkutan cas didapati di dalam anggaran masa santaian. Terangkan peranan masa santaian dalam persamaan tersebut. (30/100)
- (c) Halaju hanyut satu pembawa adalah  $3 \times 10^6$  cm/s di dalam medan elektrik  $1.7 \times 10^4$  V/cm. Berapakah purata masa santaian momentum jika nisbah  $e/m$  adalah  $1.76 \times 10^{15}$  cm<sup>2</sup>/Vs<sup>2</sup> (30/100)
- 3.(a) Terangkan secara ringkas kesan-kesan berikut:
- [i] Kesan Hall
  - [ii] Kesan Rintangan Magnet
  - [iii] Kesan Elektrik Haba (30/100)
- (b) Di dalam satu eksperimen Hall telah didapati berlakunya kesan Ettingshausen. Apakah kesan Ettingshausen dan terangkan cara mengatasinya. (30/100)
- (c) Jika arus elektrik di dalam eksperimen Hall digantikan dengan kecerunan suhu, apakah akan berlaku? (40/100)
- 4.(a) Terangkan konsep elektron suam dan elektron panas. (30/100)
- (b) Kesan Franz-Keldysh adalah hampir sama dengan kesan elektron panas. Apakah perbezaan diantara kedua kesan ini. (30/100)
- (c) Terangkan satu eksperimen untuk menentukan masa santaian tenaga bagi pembawa-pembawa suam. (40/100)
- 5.(a) Bagi semikonduktor kutub tulen tanpa kehelan bilakah kelincahan boleh ditentukan oleh penyerakan piezoelektrik sahaja? (25/100)

- 3 -

- (b) Terangkan dua ayunan yang boleh berlaku apabila bahan semikonduktor berada dalam medan magnet kuat sehingga terbentuknya paras-paras Landau.

(50/100)

- (c) Apakah prasyarat untuk dapat melihat resonans siklotron pada julat gelombang mikro? Terangkan cara lain yang boleh digunakan untuk melihat resonans siklotron.

(25/100)

- oooOooo -