



## Ujian Akhir Semester

Matakuliah	: Fisika Statistik/ FSK 30414
Dosen	: Muhammad Hikam
Jurusan	: Fisika FMIPA UI
Hari/Tanggal	: Jum'at, 28 November 2008
Waktu	: 07:30 – 09:00 (1,5 jam)
Sifat	: buku ditutup

Dalam soal-soal ini apabila tidak ada ketentuan lain, maka anggap statistik memenuhi Maxwell-Boltzman.

- Jawablah dengan singkat dan jelas:
  - Jelaskan cara menurunkan suhu dengan kerja magnetik!
  - Apa asumsi dasar pendekatan Debey dan Einstein untuk menjelaskan kapasitas panas zat padat? Mana yang lebih mendekati hasil eksperimen?
  - Jelaskan tentang teorema virial pada gas klasik non ideal
  - Apa yang dimaksud dengan energi Fermi? Perkirakan besar energi Fermi dalam eV! (harus dihitung secara kuantitatif)
- Suseptibilitas magnetik per-unit volume dari suatu solid magnetik diberikan oleh  $\chi = A/(T - \theta)$  dengan  $A$  dan  $\theta$  merupakan konstanta yang tidak tergantung suhu dan medan magnet. Carilah perubahan entropi per-unit volume pada temperatur  $T$  jika medan magnet dinaikkan dari 0 sampai  $H_0$ !
- Tiga energi terendah pada suatu sistem banyak molekul adalah  $E_1 = 0$ ,  $E_2 = 2\epsilon$ , dan  $E_3 = 20\epsilon$ .
  - Tunjukkan pada suhu yang sangat rendah (berapa rendah?) hanya level  $E_1$  dan  $E_2$  yang terisi.
  - Carilah energi rata-rata  $\bar{E}$  dari molekul pada suhu  $T$ .
  - Carilah kontribusi level-level ini pada panas jenis,  $C_v$ , dan sketsa  $C_v$  sebagai fungsi  $T$ .

Persamaan-persamaan dan konstanta-konstanta yang mungkin digunakan:

$$Z = \sum_r e^{-\beta \epsilon_r} ; \quad S = (\ln Z + \beta \bar{E}) k ; \quad \bar{E} = - \frac{\partial \ln Z}{\partial \beta} ; F = - kT \ln Z$$

$$\begin{array}{lll} \text{Jumlah mode normal: } V/(2\pi)^3 & k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ joule/K} & h = 6,625 \times 10^{-34} \text{ SI} \\ e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ coulomb} & m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg} & N_A = 6,02 \times 10^{23} \end{array}$$

$$\Gamma(t) = \int_0^{\infty} e^{-x} x^{t-1} dx ; \quad \Gamma(1/2) = \sqrt{\pi} \quad \text{dan} \quad \Gamma(n) = (n-1)\Gamma(n-1)$$

$$\text{Untuk FD: } \ln Z = \alpha N + \sum_r \ln(1 + e^{-\alpha - \beta \epsilon_r}) \quad \bar{n}_r = \frac{1}{e^{\alpha + \beta \epsilon_r} + 1}$$

$$\text{Untuk BE: } \ln Z = \alpha N - \sum_r \ln(1 - e^{-\alpha - \beta \epsilon_r}) \quad \bar{n}_r = \frac{1}{e^{\alpha + \beta \epsilon_r} - 1}$$

$$TdS = dE + pdV + MdH$$