

Ujian Akhir Semester

Matakuliah	: Fisika Statistik/ FSK 30414
Dosen	: Muhammad Hikam
Jurusan	: Fisika FMIPA UI
Hari/Tanggal	: Kamis, 14 Nopember 2002
Waktu	: 08:00 – 10:00 (2 jam)
Tempat	: UPP IPD UI
Sifat	: buku ditutup

- Jawablah dengan singkat dan jelas:
 - Bagaimana cara menurunkan suhu sampai sekitar $0,001^\circ\text{K}$?
 - Mengapa pada suhu nol derajat mutlak, energi rata-rata gas Fermi masih cukup besar?
 - Apa asumsi dasar pendekatan Debye? pada kondisi fisis yang bagaimana pendekatan ini menjadi Dulong-Petit?
 - Apa yang dimaksud dengan energi Fermi? Dapatkah Saudara memperkirakan besar energi Fermi dalam eV?
- Gunakan hukum termodinamika $T dS = dE + p dV$ untuk gas foton. Disini dapat dirumuskan $E = Vu$ dengan $u(T)$ kerapatan energi rata-rata dari medan radiasi. Tekanan radiasi dapat dituliskan $p = 1/3 u$.
Tunjukkan bahwa u memenuhi hukum Stefan-Boltzman, yakni berbanding lurus dengan pangkat empat suhu mutlak!
- Consider a system consisting of two particles, each of which can be in any one of three quantum states of respective energy 0, ε , and 2ε . The system is in contact with a heat reservoir at temperatur $T = (k\beta)^{-1}$.
 - Write an expression for the partition function Z if the particles obey classical MB statistik and are considered distinguishable
 - What is Z if the particles obey BE statistics?
 - What is Z if the particles obey FD statistics?
 - Find the mean energies for (a), (b) and (c)!
- Suseptibilitas magnetik per-unit volume dari suatu solid magnetik diberikan oleh $\chi = A/(T-\theta)$ dengan A dan θ 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_o !

=====

Persamaan-persamaan dan konstanta-konstanta yang mungkin digunakan:

$$Z = \sum_r e^{-\beta \varepsilon_r}$$

$$\text{Jumlah mode normal: } V/(2\pi)^3$$

$$k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ joule/K}$$

$$h = 6,625 \times 10^{-34} \text{ SI}$$

$$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ coulomb}$$

$$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$N_A = 6,02 \times 10^{23}$$