



Ujian Akhir Semester

Matakuliah	: Fisika Statistik/ FSK 30414
Dosen	: Muhammad Hikam
Jurusan	: Fisika FMIPA UI
Hari/Tanggal	: Selasa, 30 Nopember 2003
Waktu	: 08:00 – 10:00 (2 jam)
Sifat	: buku ditutup

- Jawablah dengan singkat dan jelas:
 - Mengapa LTP (Low Temperature Physics) sangat menarik untuk dipelajari? dan bagaimana cara menurunkan suhu sampai sekitar 0,001 K?
 - Apa asumsi dasar pendekatan Debey dan Einstein untuk menjelaskan kapasitas panas zat padat? Mana yang lebih mendekati hasil eksperimen?
 - Jelaskan tentang pendekatan Molekular Weiss untuk menerangkan fenomena kemagnetan pada zat padat!
- Turunkan formulasi entropi dari pengetahuan fungsi partisi untuk partikel gas ideal yang memenuhi (a) Statistik Fermi Dirac (b) Statistik Bose Einstein
Nyatakan entropi tersebut hanya sebagai fungsi \bar{n}_r
- 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-Boltzmann, yakni berbanding lurus dengan pangkat empat suhu mutlak!
- Consider a system consisting of three particles, each of which can be in any one of two quantum states of respective energy ε and 3ε . The lower level of the quantum state has two fold degeneracy. The system is in contact with a heat reservoir at temperatur $T = (k\beta)^{-1}$.
 - Calculate the number of the accessible state for MB, BE and FD statistics if the total energy is 5ε .
 - What is Z if the particles obey BE statistics?
 - What is Z if the particles obey FD statistics?
 - Find the mean energies for (b) and (c)!

=====

Persamaan-persamaan dan konstanta-konstanta yang mungkin digunakan:

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

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

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

Que le Dieu soit avec vous!