

Ujian Akhir Semester

Matakuliah	: Fisika Statistik/ FSK 30414
Jurusan	: Fisika FMIPA UI
Hari/Tanggal	: Selasa, 21 Desember 1999
Waktu	: (2 jam)
Tempat	: B203 dan di UPP IPD
Sifat	: buku ditutup

- Jawablah dengan singkat dan jelas:
 - Bagaimana cara menurunkan suhu sistem sampai sekitar 0,001 K?
 - Bedakan statistika Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein dan Fermi-Dirac
 - Mengapa pada suhu nol mutlak, energi rata-rata gas Fermi masih cukup besar dan tidak nol? (jawaban dengan argumentasi Fisika Statistik).
 - Mengapa model medan molekular Weiss tidak dapat digunakan di bawah suhu Curie?
- Untuk atom Natrium yang memiliki sekitar $2,6 \times 10^{22}$ elektron konduksi per cm^3 , carilah energi Fermi Natrium.
- Level-level energi kuantum suatu rotator rigid dapat dirumuskan:
$$\varepsilon_j = \frac{j(j+1)\hbar^2}{8\pi m a^2}$$
dengan $j=0,1,2,3,\dots$ sedangkan a dan m adalah konstanta positif
Degenerasi pada tiap level adalah $g_j = 2j + 1$
 - carilah fungsi partisi!
 - carilah energi dalam dan kapasitas panas pada suhu tinggi
(Tunjukkan terlebih dahulu dengan argumentasi fisis bahwa pada suhu tinggi sumasi dapat berubah menjadi integral)
- 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_0 !

=====

Persamaan-persamaan dan konstanta-konstanta yang mungkin digunakan:

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Fungsi partisi gas ideal klasik: } z = \frac{v^N}{N!} \left(\frac{2\pi m k T}{h^2} \right)^{3N/2}$$