

Ujian Tengah Semester 2006

Matakuliah	: Fisika Statistik/ FSK 30414
Jurusan	: Fisika FMIPA UI
Hari/Tanggal	: Selasa, 14 Nopember 2006
Waktu	: 08:00 – 10:00 (2 jam)
Tempat	: B 101
Sifat	: Semua buku ditutup

- Jawablah dengan singkat dan jelas:
 - Dengan pendekatan Fisika statistik dapatkah dirumuskan persamaan keadaan gas ideal? Tunjukkan secara ringkas!
 - Apakah yang dimaksud dengan ensemble statistik dan jelaskan urutan metode Fisika Statistik?
- A one dimensional quantum harmonic oscillator whose ground state energy is $\hbar \omega/2$ is in thermal equilibrium with a heat bath at temperatur T .
 - What is the mean value of the oscillator's energy, \bar{E} , as a function of T ?
 - What is the value of ΔE , the root mean square fluctuation in energy about \bar{E} ?
 - How do \bar{E} and ΔE behave in the limits $kT \ll \hbar \omega$ and $kT \gg \hbar \omega$?
- Tinjau problem jalan random dengan $p=q$ dan kita simbolkan $m = n_1 - n_2$ merupakan jumlah pergeseran (net) langkah ke kanan. Setelah N langkah hitunglah harga rata-rata berikut: \bar{m} , $\overline{m^2}$, $\overline{m^3}$ dan $\overline{m^4}$
- Perhatikan idealisasi suatu kristal yang memiliki N buah titik kisi juga N posisi interstisial (posisi antar titik kisi dimana atom juga dapat menempati). Misalkan ε merupakan energi yang dibutuhkan untuk memindahkan atom dari posisi titik kisi ke interstisial dan n merupakan jumlah atom-atom yang menempati posisi interstisial dalam keadaan keseimbangan
 - Hitung energi internal sistem! (misalkan U_0 merupakan energi internal bila semua atom menempati titik kisinya)
 - Berapa entropi S ? berikan formulasi asimtotik bila $n \gg 1$?
 - Nyatakan populasi n dalam suhu keseimbangan T !

=====

Persamaan-persamaan yang mungkin digunakan:

$$Z = \sum_r e^{-\beta \varepsilon_r}; P_N(m) = \frac{N!}{[(N+m)/2]![(N-m)/2]!} p^{(N+m)/2} (1-p)^{(N-m)/2}$$

$$\text{Sebuah molekul dalam gas ideal } \xi = V \left(\frac{2\pi m}{h_0^2 \beta} \right)^{3/2}; Z' = \xi^N; \quad \bar{p} = \frac{1}{\beta} \frac{\partial \ln \Omega}{\partial V};$$

$$\beta(E) = \frac{\partial \ln \Omega(E)}{\partial E}; \quad \overline{(\Delta E)^2} = \overline{E^2} - \bar{E}^2 = - \frac{\partial \bar{E}}{\partial \beta} = \frac{\partial^2 \ln Z}{\partial \beta^2}; \quad \bar{E} = - \frac{1}{Z} \frac{\partial Z}{\partial \beta} = - \frac{\partial \ln Z}{\partial \beta}$$

$$F = E - TS; \quad S = k \ln \Omega$$