

Ujian Tengah Semester

Matakuliah	: Fisika Statistik/ FSK 30414
Jurusan	: Fisika FMIPA UI
Hari/Tanggal	: Selasa, 20 Oktober 2009
Waktu	: 08:00 – 09:50
Tempat	: B 101
Sifat	: Semua buku ditutup

- Jawablah dengan singkat dan jelas:
 - Sebutkan dan jelaskan urutan pemecahan masalah dalam Fisika Statistik?
 - Apakah yang dimaksud dengan paradoks Gibbs dan bagaimana cara mengatasinya?
 - Dalam pelemparan tiga dadu pada saat bersamaan, hitung peluang untuk mendapatkan setidaknya satu angka (biji) satu keluar.
 - Apakah yang dimaksud temperatur dalam pengertian Termodinamika dan Fisika Statistik?
- Tinjau N_0 molekul gas yang tidak berinteraksi berada pada bejana tertutup dengan volume V_0 . Perhatikan pada sebarang sub-volume V yang ada dalam bejana terdapat N molekul. Setiap molekul memiliki peluang yang sama berada dimana saja dalam bejana, sehingga kemungkinan sebuah molekul berada dalam sub-volume V secara sederhana dapat dinyatakan sebagai V/V_0 .
 - Hitung jumlah rata-rata \bar{N} molekul yang berada di V ? Nyatakan jawaban dalam N_0 , V_0 , dan V .
 - Hitunglah dispersi relatif $(N - \bar{N})^2 / \bar{N}^2$ dalam jumlah molekul yang berada di V . Nyatakan jawaban dalam \bar{N} , V , dan V_0 .
 - Anggap sub-volume V sangat kecil sehingga $0 \ll V/V_0 \ll 1$, hitung kemungkinan jumlah molekul dalam volume ini antara N dan $N + dN$.
- Cari ekspresi pendekatan fungsi partisi $Z(T, L)$ untuk partikel kuantum dalam potensial dinding kotak tak berhingga dengan lebar L pada limit temperature tinggi dan rendah. Hitung juga c_L , kapasitas panas 1 dimensi (catatan: c_V untuk 3 dimensi) dan fungsi (persamaan) keadaan, yaitu dengan mencari hubungan tekanan rata-rata \bar{p} sebagai fungsi L dan T !
- Tunjukkan bahwa dispersi dapat ditulis sebagai $\frac{\partial^2 \ln Z}{\partial \beta^2}$!

=====

Persamaan-persamaan yang mungkin digunakan:

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

$$\bar{p} = \frac{1}{\beta} \frac{\partial \ln \Omega}{\partial V} ; \beta(E) = \frac{\partial \ln \Omega(E)}{\partial E} ;$$

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

$$F = E - TS ; \quad S = k \ln \Omega ; \quad \bar{p} = \frac{1}{\beta} \frac{\partial \ln Z}{\partial V} ; \quad S = k(\ln Z + \beta \bar{E})$$

$$\text{Jumlah keadaan untuk gas ideal: } \Omega = BV^N E^{3N/2}$$