



Ujian Tengah Semester 2005

Matakuliah : Fisika Statistik/ FSK 30414
 Hari/Tanggal : Kamis, 20 Oktober 2004
 Waktu : 08.00 – 10.00 (2 jam)
 Tempat : UPP IPD UI
 Sifat : Tutup buku

- Jawablah dengan singkat dan jelas:
 - Sebutkan urutan pemecahan masalah dalam Fisika Statistik!
 - Apakah yang dimaksud dengan ensemble statistik?
 - Dengan pendekatan statistik dapatkah dirumuskan persamaan keadaan gas ideal? Tunjukkan secara ringkas!
- 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 $N + dN$.
- Pada gerak random walk sebuah partikel (ke kanan dan ke kiri), dilakukan 6 langkah total dengan kemungkinan melangkah ke kanan sebesar $3/4$. Tiap langkah berjarak 2 cm. Hitung kemungkinan mendapatkan partikel ini pada posisi akhir 4 cm di kanan titik asal.
- An assembly of N fixed particles with spin $1/2$ and magnetic moment μ_0 is in a static uniform applied magnetic field H . The spins interact with the applied field but are otherwise essentially free. The energy of the system can be written as $E = -MH$, where M is the total magnetic moment.
 - Find the total magnetic moment as function of temperature, assuming that the system is in thermal equilibrium at temperature T .
 - Find the heat capacity and the entropy of the system

Persamaan-persamaan yang mungkin digunakan dalam soal-soal di atas:

$$Z = \sum_r e^{-\beta \epsilon_r}; \quad \beta = \frac{\partial \ln \Omega}{\partial E}; \quad \bar{E} = -\frac{\partial \ln Z}{\partial \beta}; \quad S = k \left(\ln Z - \beta \frac{\partial \ln Z}{\partial \beta} \right)$$

$$P_N(m) = \frac{N!}{[(N+m)/2]![(N-m)/2]!} p^{(N+m)/2} (1-p)^{(N-m)/2}$$

$$\text{Gas ideal } \zeta = V \left(\frac{2\pi m}{h_0^2 \beta} \right)^{3/2}; \quad Z' = \zeta^N; \quad \Omega_{\text{gas ideal}} \propto V^N E^{3N/2}$$

$$\Gamma(t) = \int_0^\infty e^{-x} x^{t-1} dx; \quad \Gamma(1/2) = \sqrt{\pi} \quad \text{dan} \quad \Gamma(n) = (n-1)\Gamma(n-1);$$