

Ujian Tengah Semester

Matakuliah	: Fisika Statistik/ FSK 30414
Jurusan	: Fisika FMIPA UI
Hari/Tanggal	: Kamis, 21 Oktober 1999
Waktu	: 08:00 – 10:00 (2 jam)
Tempat	: B203 dan di UPP IPD
Sifat	: buku ditutup

1. Apabila tiga partikel serupa dalam satu sistem dengan level-level energi yang mungkin 0, ϵ dan 2ϵ , carilah fungsi partisi sistem dan energi rata-rata pada statistika Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein dan Fermi-Dirac!
2. Jawablah dengan singkat dan jelas:
 - (a) Apakah yang dimaksud dengan paradoks Gibbs dan bagaimana cara mengatasinya?
 - (b) Dengan pendekatan statistik dapatkah dirumuskan persamaan keadaan gas ideal?
 - (c) Apakah yang dimaksud dengan ensemble statistik?
3. Carilah:
 - (a) $\overline{v^2 v_x^4}$
 - (b) $\overline{v^3}$
 - (c) Z untuk osilator harmonik
4. Sejumlah besar N partikel terlokalisasi berada dalam pengaruh medan magnet luar \mathbf{H} (arah z). Setiap partikel memiliki spin $\frac{1}{2}$. Carilah jumlah keadaan yang dapat dijangkau (*accessible states*) pada sistem sebagai fungsi magnetisasi M_s yang didefinisikan sbb:
 $M_s = \mu H \times$ (selisih jumlah spin ke arah z dan sebaliknya)
 Tentukan nilai M_s sehingga jumlah keadaan adalah maksimum!

Persamaan-persamaan yang mungkin digunakan:

$$F = -kT \ln Z$$

$$F = U - TS$$

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

Fungsi partisi sebuah molekul dalam gas ideal $\xi = V \left(\frac{2\pi m}{h_0^2 \beta} \right)^{3/2}$; $Z' = \xi^N$

$$f(\mathbf{r}, \mathbf{v}) d^3\mathbf{r} d^3\mathbf{v} = n \left(\frac{\beta m}{2\pi} \right)^{3/2} e^{-\beta m v^2 / 2} d^3\mathbf{r} d^3\mathbf{v}$$

$$F(v) dv = \frac{4n}{\sqrt{\pi}} \left(\frac{m}{2kT} \right)^{3/2} v^2 \exp \left(-\frac{mv^2}{2kT} \right) \Delta v$$

$$v_{rms} = \sqrt{3 \frac{kT}{m}} ; \quad \Gamma(t) = \int_0^\infty e^{-x} x^{t-1} dx ; \quad \Gamma(1/2) = \sqrt{\pi} \quad \text{dan} \quad \Gamma(n) = (n-1)\Gamma(n-1)$$