



Ujian Tengah Semester

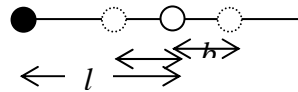
Matakuliah	: Fisika Statistik/ FSK 30414
Departemen	: Fisika FMIPA UI
Hari/Tanggal	: Selasa, 19 Oktober 2010
Waktu	: 07:30 – 09:30
Tempat	: B 101
Sifat	: Semua buku ditutup

- Jawablah dengan singkat dan jelas:
 - Dalam pelemparan empat dadu pada saat bersamaan, hitung peluang untuk mendapatkan angka dua keluar hanya pada dua buah dadu (dua buah dadu lainnya tidak boleh angka dua).
 - Mengapa kita membutuhkan Fisika Statistik untuk menyelesaikan *many body body problem*? (Nyatakan jawaban Saudara secara kuantitatif)
 - Dengan pendekatan statistik dapatkah dirumuskan persamaan keadaan gas ideal? Tunjukkan secara ringkas!

- Perhatikan jalan random untuk sebuah partikel dalam satu dimensi. Anggap bahwa setiap langkah selalu positif dan mempunyai peluang yang sama dalam jangkauan $l-b$ and $l+b$ dengan $b < l$. Setelah N langkah hitunglah

(a). pergeseran rata-rata dari origin \bar{x} ?

(b). dispersi $(x - \bar{x})^2$?



- Tinjau secara mekanika kuantum level-level energi sesuai dengan osilator harmonik:

$$E_n = (n + \frac{1}{2})\hbar\omega$$

dengan $n = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$ dan $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ merupakan frekuensi angular klasik.

- Hitunglah energi rata-rata
 - Hitunglah dispersi energi
- (a) Suatu sistem terdiri dari tiga level energi ($0, \varepsilon, 2\varepsilon$) ditempati oleh 4 partikel yang tidak dapat dibedakan (*indistinguishable*). Hitung jumlah keadaan yang dapat diakses bila energi total sistem $0; 2\varepsilon$ dan 4ε !

(b). Kapasitas panas suatu sistem diberikan oleh: $C_v = \left(\frac{\partial \bar{E}}{\partial T} \right)_{N,V}$

$$\text{Buktikan dalam ensemble kanonik bahwa } C_v = \frac{1}{kT^2} \overline{(E - \bar{E})^2}$$

Persamaan-persamaan yang mungkin digunakan:

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

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

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

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

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