



Ujian Tengah Semester

Matakuliah	: Fisika Statistik/ FSK 30414
Departemen	: Fisika FMIPA UI
Hari/Tanggal	: Selasa, 18 Oktober 2011
Waktu	: 07:30 – 09:30
Tempat	: B 101
Sifat	: Semua buku ditutup

Terlebih dahulu tulis NAMA dan NPM (Nomor urut sudah ada pada kertas jawaban)

- Jawablah dengan singkat dan jelas:
 - Dalam pelemparan empat dadu secara berturut-turut, hitung peluang untuk mendapatkan dadu yang muncul pertama berbiji 1, yang kedua berbiji 2, yang ketiga berbiji 3 dan yang yang keempat berbiji 4!
 - Apa yang dimaksud dengan ensemble statistik?
 - Berikan definisi temperatur dari berbagai aspek (Fisika Panas, Termodinamika, dan Fisika Statistik)
- Suatu kristal terdiri dari atom-atom berspin 1 yang tidak berinteraksi. Ketika ditempatkan pada suatu medan magnet H , energi setiap atom dapat menjadi μH , 0 atau $-\mu H$. Kristal ini pada suhu T .
 - Carilah fungsi partisi sistem ini. (Petunjuk: bila fungsi partisi satu atom adalah Z_1 maka fungsi partisi sistem menjadi Z_1^N)
 - Carilah energi bebas sistem!
 - Carilah magnetisasi rata-rata per-atom $\left(-\frac{1}{N} \frac{\partial F}{\partial H}\right)$. Bagaimana perilakunya pada suhu rendah dan suhu tinggi?
- Tinjau osilator harmonis klasik yang terdiri dari massa m dan konstanta pegas k memiliki energi total E . Carilah fungsi kerapatan probabilitas $P(x)$, bila $P(x)dx$ merupakan kemungkinan menemukan massa pada interval x dan $x+dx$.
- Sebuah sistem terdiri dari sejumlah besar N partikel berinteraksi lemah dengan spin masing-masing partikel $\frac{1}{2}$. Setiap partikel mempunyai momen magnetik μ yang bisa mengarah paralel atau antiparalel dengan medan magnet H . Energi sistem menjadi $E = -(n_1 - n_2) \mu H$, dengan n_1 merupakan jumlah spin yang paralel H , sementara n_2 merupakan jumlah spin yang antiparalel H .
 - Lihat jangkauan energi antara E dan $E+\delta E$ dengan δE sangat kecil dibandingkan E , tetapi secara mikroskopik sangat besar sehingga $\delta E \gg \mu H$. Hitung jumlah keadaan total $\Omega(E)$ yang berada pada jangkauan tersebut
 - Tuliskan ekspresi $\ln \Omega(E)$ sebagai fungsi E (dengan menyederhanakan pakai formula Stirling)
 - Carilah hubungan antara energi total dan temperatur.

Persamaan-persamaan yang mungkin digunakan: $\Omega = BV^N E^{3N/2}$; Stirling: $\ln n! = n \ln n - n$

$$Z = \sum_r e^{-\beta \epsilon_r}; \bar{p} = \frac{1}{\beta} \frac{\partial \ln \Omega}{\partial V}; \beta(E) = \frac{\partial \ln \Omega(E)}{\partial E}; F = -kT \ln Z;$$

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

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