Zadania domowe z fizyki statystycznej
do wykładu prof. Marka Napiórkowskiego
Seria 8

1. Pokazać, że dla przemiany fazowej II-go rodzaju według klasyfikacji Ehrenfesta spełnione są następujące związki (tzw. równania Ehrenfesta):
$$\begin{cases} \frac{dp}{dT} = \frac{1}{Tv}\frac{c_p^A - c_p^B}{\alpha^A - \alpha^B} \\ \frac{dp}{dT} = \frac{\alpha^A - \alpha^B}{\kappa_T^A - \kappa_T^B} \end{cases},$$
gdzie $\frac{dp}{dT}$ oznacza pochodną ciśnienia po temperaturze wzdłuż krzywej współistnienia faz A i B. Przez c_p, α, κ_T oznaczamy odpowiednio molowe ciepło właściwe przy stałym ciśnieniu, współczynnik izobarycznej rozszerzalności cieplnej i ściśliwości izotermicznej. Górne indeksy wskazują, do której z faz odnosi się dany współczynnik.

2. Dany jest płyn opisany równaniem stanu van der Waalsa. Posługując się zmiennymi zredukowanymi znaleźć związek między $(p - p_k)$ oraz $(v - v_k)$ na izotermie krytycznej dla $\frac{|v-v_k|}{v_k} \ll 1$. Przez p_k i v_k oznaczamy ciśnienie i objętość molową płynu w punkcie krytycznym.

3. Dla zmiennej losowej określonej na zbiorze $\mathbb{R}$ zadany jest następujący rozkład prawdopodobieństwa:
$$p(x) = Cx^2 e^{-ax^2},$$
gdzie a jest ustaloną stała dodatnią. Wyznaczyć stałą C normującą rozkład do 1, znaleźć wartość średnią i wariancję.

Zadania podpisane własnym imieniem i nazwiskiem, każde na osobnej kartce papieru, prosimy przygotować na wtorek 7.12.2004; zadania zbierane będą przed wykładem.