

Fizyka statystyczna B

ćwiczenia #2

10 październik 2017

Zadanie 1

Udowodnić, że dla funkcji jednorodnej pierwszego stopnia, zachodzi:

$$F = \sum_i \frac{\partial F}{\partial X_i} X_i$$

Zadanie 2

Wykorzystując zasadę wzrostu entropii oraz rachunek wariacyjny wyprowadź warunki równowagi termicznej, mechanicznej oraz chemicznej.

Zadanie 3

Stosując transformację Legendre'a wypisać różniczki zupełne:

(a) energii swobodnej Helmholtza

(b) entalpii

(c) entalpii swobodnej Gibbsa

(d) wielkiego potencjału termodynamicznego

oraz napisać relację Gibbsa-Duhema w reprezentacji energetycznej.

Zadanie 4

Korzystając z transformacji Legendre'a podać ogólną postać tożsamości Maxwella, które można skonstruować z potencjału $\Phi(\{A\}, Q_i, Q_j)$, gdzie Q_i są zmiennymi ekstensywnymi.

Zadanie 5

Korzystając z jacobianów wyprowadzić ile wynosi $c_{p,N} - c_{V,N}$, gdzie $c_A = T \left(\frac{\partial S}{\partial T} \right)_A$ jest ciepłem właściwym przy stałym A . Wielkość tę wyrazić przez parametry fenomenologiczne takie jak rozszerzalność cieplna, ścieśliwość, etc.