Zadania domowe do wykładu
„Termodynamika fenomenologiczna"
dla III roku. Rok akademicki 2007/2008.
Seria XI

Zadanie 1. Z doświadczenia wynika, że równania stanu gazu rzeczywistego przy małych ciśnieniach mają postać ($N = const$)

$$\begin{aligned} pV &= A(T) + B(T)p + C(T)p^2 + \ldots \\ U &= \alpha(T) + \beta(T)p + \gamma(T)p^2 + \ldots \ . \end{aligned}$$

Wykazać, że

$$A(T) \propto T \ .$$

Wynik ten pozwala na kalibrowanie termometrów mierzących temperaturę bezwzględną.
Wskazówka: Rozważyć pochodną $\left(\frac{\partial U}{\partial p}\right)_T$.

Zadanie 2. Dana jest mieszanina dwóch składników 1 i 2, w której potencjał chemiczny składnika 1 wynosi:

$$\mu_1 = \psi_1(p,T) + RT \ln x_1 \ .$$

Wykazać, że potencjał chemiczny składnika 2 ma wtedy postać

$$\mu_2 = \psi_2(p,T) + RT \ln x_2 \ ,$$

gdzie $x_i = N_i/N$, $i = 1, 2$.

Zadanie 3. W przypadku izotropowego i jednorodnego magnetyka

$$dU = TdS - pdV + \mu_0 H d\mathcal{M} \; .$$

Jeśli spełnione jest równanie stanu $M = \chi(T)H$ to z warunków stabilności wyprowadzonych na wykładzie wynika, że

$$\left(\frac{\partial \mathcal{M}}{\partial H}\right)_{T,V} = V\chi > 0 \; ,$$

czyli $\chi > 0$. Tymczasem w przyrodzie występują diamagnetyki, dla których $\chi < 0$. Wyjaśnić tę sprzeczność.

Zadania, każde rozwiązane na osobnej kartce, podpisane nazwiskami: własnymi i prowadzącego ćwiczenia, proszę przynieść na wykład dnia **10 stycznia**.

przygotował Filip Dutka