Zadania domowe z fizyki statystycznej
do wykładu prof. Marka Napiórkowskiego
Seria 3

1. Taśma gumowa posiada w zakresie temperatur (T_p, T_k), w stanie nienapiętym długość L_0. Doświadczalnie stwierdzono, że gdy w tym zakresie temperatur długość gumy wynosi L $(L > L_0)$, to wyrażenie na siłę napinającą K ma postać

$$K = bT\left(\frac{L}{L_0} - \frac{L_0^2}{L^2}\right), \quad b > 0, \quad b = const.$$

Pojemność cieplna taśmy gumowej przy stałej długośći $C_L = T\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_L$ jest dla $L = L_0$ i w zadanym przedziale temperatur niezależna od temperatury:

$$C_L(T, L_0) = C_{L_0}.$$

   a) Wyznaczyć energię wewnętrzną i entropię taśmy gumowej jako funkcję T i L względem punktu (T_0, L_0), $T_0 \in (T_p, T_k)$
   b) Jaką pracę należy wykonać podczas izotermicznego rozciągania gumy od długości początkowej L_0 do długości końcowej $L_1 > L_0$ w temperaturze T_0? Ile wynosi zmiana entropii taśmy gumowej w tym procesie? Jak zmienia się entropia zbiornika ciepła, który zapewnia stałość temperatury?

2. Wykazać związek

$$\left(\frac{\partial C_p}{\partial p}\right)_T = -T\left(\frac{\partial^2 V}{\partial T^2}\right)_p.$$

3. Pokazać, że dla gazów o równaniu stanu postaci $(p+\xi(T,v))\phi(v) = RT$ zachodzi związek

$$\xi(T,v) = -T\int^T \frac{dT'}{T'^2}\left(\frac{\partial u}{\partial v}\right)_{T'}.$$

Zadania podpisane własnym imieniem i nazwiskiem, każde na osobnej kartce papieru, prosimy przygotować na wtorek 2.11.2004. Zadania zbierane będą przed wykładem.