

Fizyka z Matematyką II

(zadania domowe 2011-02-25)

Termodynamika Fenomenologiczna i Statystyczna

Zadanie 1. Cylinder, tworzący układ izolowany, ma wewnętrzny, swobodnie poruszający się diatermiczny tłok, który dzieli go na części A i B. Część A zawiera 56 mg azotu N_2 , a część B zawiera 40 mg helu He. Jaki jest stosunek długości obu części, L_A/L_B , w stanie równowagi? (Ciężary cząsteczkowe azotu i helu wynoszą 28 i 4 g/mol).

Zadanie 2. Wykorzystaj wyniki z ostatniego zadania aby obliczyć szybkość średnią, średni kwadrat szybkości, szybkość najbardziej prawdopodobną i średnią energię kinetyczną atomu gazu doskonałego.

Zadanie 3. Gaz wieloatomowy, rozszerzając się wykonuje pracę 245 J. Jaką ilość energii otrzymał gaz na sposób ciepła, jeżeli była to przemiana izotermiczna, a jaką jeśli była to przemiana izobaryczna?

Zadanie 4. W cylindrze pod tłokiem znajdował się 1 kmol gazu dwuatomowego w temperaturze 27 °C. Początkowo gaz rozszerzał się adiabatycznie aż jego objętość wzrosła 5 razy, a następnie był sprężony izotermicznie do objętości początkowej. Znajdź wykonaną pracę.

Zadanie 5. Rozważamy układ jednoskładnikowy zawierający N moli substancji. Współczynniki ścisłości izotermicznej i adiabatycznej są zdefiniowane następująco

$$\beta_T = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_T \quad \beta_S = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_S$$

Ten drugi jest zaznaczony jako zmiana objętości spowodowana zmianą ciśnienia przy stałej entropii, gdyż w warunkach adiabatycznych wymiana energii na sposób ciepła wynosi zero, a więc również stała jest entropia, a to dlatego, że $dS = \frac{\delta Q}{T}$. Korzystając z ogólnych związków między pochodnymi cząstkowymi pokazanych na wykładzie wyprowadź relację między ściśliwością układu przez stałą entropii a ściśliwością przy stałej temperaturze.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

