

Fizyka z Matematyką II

(zadania domowe 2014-02-21)

Potencjały termodynamiczne, równowaga, procesy cykliczne, gaz van der Waalsa

Zadanie 1. Znaleźć zmianę entalpii swobodnej w procesie izotermicznego rozprężania n moli gazu doskonałego od objętości V do objętości $2V$. Temperatura układu wynosi T .

Zadanie 2. Pokazać, że w procesie izotermicznego rozprężania gazu doskonałego zmiana energii swobodnej jest równa zmianie entalpii swobodnej.

Wskazówka: przyjrzeć się różniczce $d(pV)_T$ dla gazu doskonałego.

Zadanie 3. Izolowany adiabatycznie cylinder podzielony jest na dwie części swobodnie poruszającym się, adiabatycznym tłokiem. W jednej części naczynia znajduje się $m_1 = 4$ mg wodoru, w drugiej $m_2 = 4$ mg helu. Układ jest w równowadze i objętości obu części naczynia są równe. Znaleźć stosunek energii wewnętrznych gazów w obu częściach naczynia.

Zadanie 4. Cyklem Joule'a nazywamy cykl termodynamiczny prosty (obieg zgodny ze wskazówkami zegara) złożony z dwóch przemian adiabatycznych i dwóch przemian izobarycznych. Wyznaczyć sprawność tego cyklu, jeżeli znany jest stosunek $c_p/c_V \equiv \kappa$ oraz stosunek ciśnień $p_2/p_1 \equiv \delta$ w przemianach izobarycznych. Znaleźć wartość współczynnika δ , przy którym praca wykonana przez układ jest największa.

Zadanie 5. W przemianie izochorycznej temperatura n moli gazu van der Waalsa o parametrach a , b wzrosła dwukrotnie, a ciśnienie wzrosło trzykrotnie. Jaka była objętość gazu, jeśli początkowe ciśnienie wynosiło p ?

Zadanie 6. Podczas izotermicznego rozprężania jednego mola gazu van der Waalsa o parametrach a , b energia wewnętrzna gazu wzrosła o wartość RT , gdzie T jest temperaturą układu. Jaka była początkowa objętość gazu, jeśli podczas rozprężania wzrosła ona dwukrotnie?