

Fizyka z Matematyką II

(zadania domowe 2017-05-10)

Termodynamika - zasada zachowania energii, entropia, cykle termodynamiczne, gaz van der Waalsa

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

Zadanie 2. W naczyniu zamkniętym tłokiem znajduje się gaz doskonały o ciśnieniu p_0 i objętości V_0 . Gaz rozprężono izobarycznie osiągając objętość $2V_0$, a następnie poddano przemianie izochorycznej, uzyskując początkową temperaturę. Znaleźć zmianę entropii w tym procesie.

Zadanie 3. W naczyniu zamkniętym tłokiem znajduje się n moli jednoatomowego gazu doskonałego o temperaturze T_0 . Gaz rozprężono izotermicznie od objętości V_0 do objętości $V_1 = 2V_0$, a następnie sprężono izobarycznie przywracając początkową objętość. Znaleźć zmianę entropii w tym procesie.

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 $p_2/p_1 \equiv \delta$. Znaleźć wartość współczynnika δ , przy którym praca wykonana przez układ jest największa.

Zadanie 5. Podczas izotermicznego rozprężania jednego mola gazu van der Waalsa o parametrach a i b energia wewnętrzna gazu wzrosła o wartość RT , gdzie T jest temperaturą układu. Jaka była początkowa objętość gazu, jeśli podczas rozprężania wzrosła ona dwukrotnie?

Zadanie 6. W balonie o objętości $V = 22 \text{ dm}^3$ znajduje się $m = 0.7 \text{ kg}$ azotu o temperaturze 0°C . Znajdź ciśnienie gazu na ścianki balonu i wewnętrzne ciśnienie gazu ($a = 1.36 \cdot 10^5 \text{ J}\cdot\text{m}^3/\text{kmol}^2$, $b = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{kmol}$).