

Termodynamika

1. Korzystając z funkcji rozkładu Maxwella dla gazu jednoatomowego, znaleźć funkcję rozkładu energii tego gazu.
2. Na podstawie poprzedniego zadania pokazać, że średnia energia kinetyczna ruchu postępowego cząteczki jest równa $3/2kT$.
3. Średnia energia molekuł gazu jednoatomowego wynosi $\langle \epsilon \rangle = 6 \cdot 10^{-21}$ J. Ciśnienie gazu w naczyniu wynosi $p = 2 \cdot 10^5$ Pa. Znaleźć liczbę molekuł tego gazu w 1 cm^3 .
4. Jaki procent cząsteczek tlenu o temperaturze 308 K porusza się z prędkościami zawartymi w przedziale od $v_1=500 \text{ m/s}$ do $v_2=600 \text{ m/s}$?
5. Ile wynosi prędkość średnia i prędkość średnia kwadratowa cząsteczek tlenu w temperaturze 300 K?
6. W wyniku dostarczenia do $2 \cdot 10^{-3}$ mola gazu 20 J energii w postaci ciepła jego objętość wzrosła od 50 cm^3 do 100 cm^3 . Ciśnienie było stałe i wynosiło 1 atm. a) o ile wzrosła energia wewnętrzna tego gazu? Wyznacz molowe ciepło właściwe gazu b) przy stałym ciśnieniu, c) stałej objętości.
7. Powietrze o masie $m=4 \text{ kg}$ znajduje się pod ciśnieniem $p_1 = 4.05 \cdot 10^5$ Pa oraz w temperaturze $T_1=298.2 \text{ K}$. Ciśnienie powietrza zostało w stałej objętości obniżone do $p_2 = 1.01 \cdot 10^5$ Pa. Oblicz końcową temperaturę powietrza, pracę i ciepło zużyte do dokonania tego procesu. Ciepło powietrza w stałej objętości $c_v = 753.6 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$.
8. Cylinder o polu podstawy 100 cm^2 zawiera gaz o temperaturze 27°C . Gaz jest zamknięty tłokiem znajdującym się na wysokości 60 cm od dna cylindra. Masa tłoka wynosi 10 kg. Jaką pracę wykona gaz przy ogrzaniu go o 50 K. Ciśnienie atmosferyczne wynosi 10^5 Pa .
9. Jeden mol tlenu w temperaturze $T_0=290 \text{ K}$ poddano sprężaniu adiabatycznemu, tak, że jego ciśnienie wzrosło 10 razy. Obliczyć temperaturę gazu po sprężeniu oraz pracę wykonaną przez gaz. Ile wynosi stosunek $\kappa = c_p/c_v$ dla cząsteczki tlenu?
10. Obliczyć zmianę entropii mola gazu doskonałego rozprężającego się izotermicznie od ciśnienia $p_1 = 150 \text{ Pa}$ do ciśnienia $p_2 = 1 \text{ Pa}$.