

Zadania i pytania do wykładu 8.

1. Naskicuj funkcję rozkładu szybkości cząsteczek tlenu w temperaturze $T=800$ K. Zaznacz na wykresie prędkość najbardziej prawdopodobną i oblicz jej wartość. Masa molowa tlenu $\mu=32$ g/mol.
2. Biorąc pod uwagę rozkład prędkości cząsteczek gazu doskonałego w temperaturze T , uszereguj od największej do najmniejszej: prędkość średnia, prędkość najbardziej prawdopodobna, prędkość średnia kwadratowa. Podaj wzory wyrażające każdą z tych prędkości.
3. Porównując długość fali de Broglie'a ze średnią odległością między cząsteczkami, sprawdź, czy spełniony jest warunek stosowania rozkładu Maxwella-Boltzmana dla helu He:
 - a) w temperaturze $T_1=273$ K w atmosferze na powierzchni Ziemi, w której hel stanowi około 0,0005 wszystkich cząsteczek;
 - b) w temperaturze $T_2=4$ K, w której ciekły hel ma gęstość $\rho=0,124$ g/cm³.
4. Zapisz funkcję rozkładu Fermiego-Diraca. Naskicuj wykres tej funkcji w temperaturze $T_1=0$ K i w temperaturze $T_2=\mu/5k_B=E_F/5k_B$. Zaznacz charakterystyczne wartości na osiach wykresu.
5. Pokaż, że pochodna po energii funkcji rozkładu Fermiego-Diraca $f(E,T)$ obliczona dla energii równej energii Fermiego $E=E_F=\mu$ jest równa $\frac{\partial f}{\partial E} = -(4k_B T)^{-1}$.