

## Ćwiczenia z termodynamiki dla I roku, grupy 1, 2, 3.

### Zestaw nr 1.

1. W kolbie o objętości  $2 \text{ dm}^3$  znajduje się gaz pod ciśnieniem  $0.66 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Ile cząstek znajduje się w kolbie, jeżeli temperatura gazu wynosi  $T = 17^\circ \text{ C}$  ?
2. W balonie o objętości  $2 \text{ m}^3$  znajduje się mieszanina azotu ( $N_2$ ) i tlenku azotu ( $NO$ ). Znaleźć masę tlenku azotu, jeżeli masa mieszaniny równa się  $14 \text{ kg}$ , jej temperatura  $300^\circ \text{ K}$ , a ciśnienie  $0.6 \times 10^6 \text{ Pa}$ .
3. Zegar z metalowym wahadłem spiesz się o 8 sekund na dobę w temperaturze  $3^\circ \text{ C}$  i spóźnia się o 7 s na dobę w temperaturze  $23^\circ \text{ C}$ . Znaleźć współczynnik rozszerzalności liniowej wahadła oraz temperaturę, w której zegar chodzi prawidłowo.  
*Wskazówka: skorzystać z definicji współczynnika rozszerzalności liniowej:  $\alpha = \frac{1}{L} \frac{\Delta L}{\Delta T}$ .*
4. Rury laserów He-Ne o jednakowych objętościach  $V_o = 60 \text{ cm}^3$  powinny zostać napełnione mieszaniną helu i neonu o ciśnieniu  $p_o = 6 \text{ Tr}$  i stosunku molowym 5:1. Do dyspozycji są butle z tymi gazami o objętości  $V = 2 \text{ dm}^3$  każda. W butli z helem panuje ciśnienie  $p_1 = 50 \text{ Tr}$ , a w butli z neonem  $p_2 = 200 \text{ Tr}$ . Ile rur laserowych można napełnić?
5. Po odparowaniu wody zawartej w szklance ( $V = 0.25 \text{ dm}^3$ ), para miesza się równomiernie z całą atmosferą ziemską. Ile cząsteczek z tej wody będzie znajdować się w powietrzu zawartym w szklance (umieszczonej na powierzchni Ziemi)?

#### **Uwaga:**

W zadaniach gazy traktujemy jako gaz doskonały, dla którego związek pomiędzy ciśnieniem, objętością i temperaturą bezwzględną (wyrażoną w kelwinach) ma postać  $pV = nRT$ , gdzie  $n$  oznacza liczbę moli, a  $R$  jest uniwersalną stałą gazową.