

ZADANIA Z FIZYKI DLA STUDENTÓW
ZESTAW NR 9

1. Podczas pewnej przemiany gazu doskonałego zmienia się jednocześnie jego ciśnienie p , objętość V i temperatura T . Ciśnienie wzrasta o $\eta=5\%$, a objętość o $\gamma=3\%$. Ilorotnie wzrośnie temperatura gazu T ? Masa gazu jest stała.
2. Naczynie z gazem jest rozdzielone ruchomą przegrodą na dwie części w stosunku objętości $V_1:V_2=2:3$. Temperatura gazu w objętości mniejszej $T_1=177^\circ\text{C}$, a temperatura w objętości większej $T_2=267^\circ\text{C}$. Ciśnienie gazu p w obu częściach jest jednakowe. Obliczyć stosunek objętości części naczynia po wyrównaniu się temperatur.
3. W dwu naczyniach o pojemnościach $V_1=10\text{ l}$ i $V_2=3\text{ l}$ znajdują się dwa różne gazy o masach $m_1=0.1\text{ kg}$ i $m_2=0.5\text{ kg}$ oraz masach cząsteczkowych $\mu_1=28\text{ g/mol}$ i $\mu_2=44\text{ g/mol}$. Obliczyć ciśnienie p po połączeniu obu naczyń i wymieszaniu się gazów. Temperatura obu gazów jest stała i wynosi $T=20^\circ\text{C}$. Stała gazowa wynosi $R=8.3\text{ J/mol}\cdot\text{K}$.
4. W naczyniu znajduje się gaz o masie cząsteczkowej $\mu=0.032\text{ kg/mol}$, temperaturze $T=300^\circ\text{C}$ i ciśnieniu $p=1.04\cdot 10^5\text{ Pa}$. Obliczyć gęstość gazu ρ w tych warunkach. Stała gazowa wynosi $R=8.3\text{ J/mol}\cdot\text{K}$.
5. W naczyniu znajduje się n moli wodoru. Naczynie z wodorem ogrzewane jest izobarycznie. Wyznaczyć ilość ciepła ΔQ dostarczonego do wodoru oraz pracę ΔW wykonaną przez ten gaz przy wzroście temperatury o ΔT . Stałą gazową R oraz $\kappa=C_p/C_v$ uważać za znane.
6. W cylindrze o średnicy $d=10\text{ cm}$ i wysokości $h=30\text{ cm}$ przykrytym ruchomym tłokiem znajduje się gaz doskonały pod ciśnieniem $p=1.5\cdot 10^5\text{ Pa}$ w temperaturze $T_1=300\text{ K}$. Na skutek dostarczenia ciepła gaz ogrzał się do temperatury $T_2=400\text{ K}$, przy czym ciśnienie gazu nie zmieniło się. Obliczyć pracę W wykonaną przez gaz w tym procesie.
7. Jeden mol gazu doskonałego jednoatomowego ogrzano pod stałym ciśnieniem o $\Delta T=1\text{ K}$. Obliczyć ciepło Q pobrane przez gaz, pracę W przezeń wykonaną oraz zmianę jego energii wewnętrznej ΔU . Stała gazowa wynosi $R=8.3\text{ J/mol}\cdot\text{K}$.
8. Doskonały silnik cieplny pracuje według cyklu Carnota. Obliczyć sprawność η tego silnika, jeżeli podczas jednego cyklu została wykonana praca $W=7\text{ J}$, a chłodnica otrzymuje $Q_2=10\text{ J}$ ciepła. Obliczyć temperaturę chłodnicy T_2 , jeżeli grzejnik ma temperaturę $T_1=500\text{ K}$.
9. Doskonały silnik cieplny pracuje według cyklu Carnota, przy czym $\gamma=80\%$ ciepła pobranego od grzejnika zostaje oddane chłodnicy. Ilość ciepła dostarczonego przez grzejnik wynosi $Q_1=12\text{ J}$. Obliczyć sprawność η cyklu oraz pracę W wykonaną podczas cyklu.
10. Z jaką prędkością v powinna się zderzyć kulka ołowiana z tarczą, aby się stopić wskutek zderzenia? Temperatura topnienia ołowiu $T_t=328^\circ\text{C}$, ciepło właściwe ołowiu $C_w=128\text{ J/kg}\cdot\text{K}$, ciepło topnienia ołowiu $q=24\cdot 10^3\text{ J/kg}$, temperatura poruszającej się kulki $T_p=18^\circ\text{C}$. Zakładamy, że tylko połowa utraconej energii kinetycznej zostaje zużyta na ogrzanie kulki.