

Lista 3

Ciepło właściwe wody $c_w = 4181,6 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$

1.

Jaką prędkość początkową należy nadać bryle lodu o temperaturze $t = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, rzuconej z wysokości $h = 100 \text{ m}$, aby po zderzeniu z Ziemią całkowicie się stopiła? Ciepło właściwe lodu $c_l = 2100 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, ciepło topnienia lodu $c_t = 3.3 \cdot 10 \text{ J/kg}$. Zakładamy, że wydzielone ciepło całkowicie pobiera lód.

2.

Młot o masie $M = 10 \text{ kg}$ spada na płytę ołowiu o masie $m = 50 \text{ g}$ z prędkością $v = 10 \text{ m/s}$. Po uderzeniu młota odskakuje na wysokość $h = 20 \text{ cm}$. Ciepło właściwe ołowiu $c = 125,7 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$. Obliczyć o ile stopni ogrzeje się płyta zakładając, że wydzielone ciepło całkowicie pobiera płyta.

3.

Woda wypływająca z ujęcia węża pompy pożarniczej ma taką prędkość, że strumień dosięga wysokości $h = 20 \text{ m}$ (oporu powietrza nie uwzględniamy). O ile podwyższy się temperatura tej wody, jeżeli skierujemy strumień do zamkniętego nieruchomego zbiornika? Zakładamy, że wydzielone ciepło zostaje zużyte wyłącznie na ogrzanie wody.

4.

Współczynnik rozszerzalności liniowej stali $\lambda = 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ a moduł Younga $E = 2 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$. Jakie ciśnienie trzeba przyłożyć do podstawy walca stalowego, aby jego długość nie uległa zmianie przy podwyższeniu temperatury o $\Delta t = 100 \text{ }^\circ\text{C}$?

5.

Naczynie zawiera sprężony gaz w temperaturze $t_1 = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ pod ciśnieniem $p_1 = 4 \cdot 10^6 \text{ Pa}$. Jakie będzie ciśnienie gazu, gdy z naczynia zostanie wypuszczona połowa masy gazu, a temperatura obniży się do $t_2 = 12 \text{ }^\circ\text{C}$?

6.

W cylindrze zamkniętym za pomocą tłoka znajduje się gaz o temperaturze $t_1 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$. Jego objętość $V = 190 \text{ cm}^3$. Obliczyć pracę rozprężania gazu po ogrzaniu go do temperatury $t_2 = 150 \text{ }^\circ\text{C}$, jeżeli ciężar tłoka wynosi $Q = 1200 \text{ N}$, jego powierzchnia $S = 50 \text{ cm}^2$, a ciśnienie atmosferyczne $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$.

