

1. kolokvij

21. 11. 2014

1. Natezna sila v gumijasti vrvici dolžine ℓ je pri temperaturi T enaka

$$\mathcal{F} = aAT \left\{ \frac{\ell}{\ell_0} - \left[1 + \sigma(T - T_0) \right] \frac{\ell_0^2}{\ell^2} \right\},$$

kjer pomeni $\ell_0 = 0.2$ m dolžino neobremenjene vrvice pri temperaturi $T_0 = 47^\circ\text{C}$, $a = 110$ Pa/K in $\sigma = 0.001/\text{K}$; A označuje presek vrvice pri ℓ_0 in T_0 . Za koliko se spremeni notranja energija prostorninske enote vrvice, ko sprva neobremenjeni vrvici pri T_0 izotermno podvojimo dolžino? — Če vrvico iz istega začetnega stanja raztegujemo adiabatno reverzibilno, temperatura z rastočo dolžino najprej pada, nato pa pri določenem raztezk začne naraščati. Kolikšen je ta raztezek? Privzemite, da je temperatura vrvice približno enaka T_0 in da je specifična toplota c_ℓ konstantna!

2. Za koliko se razlikujeta specifični toploti c_p tekoče vode in pare pri 366°C ? Uporabite poenostavljeno van der Waalsovo enačbo

$$\mathcal{X} = -\frac{3}{2}\mathcal{Y}^3 + 4\mathcal{Z} - 6\mathcal{Z}\mathcal{Y} !$$

V njej pomeni $\mathcal{X} = p/p_c - 1$, $\mathcal{Y} = V_M/V_M^c - 1$ in $\mathcal{Z} = T/T_c - 1$; kritični parametri za vodo so $p_c = 221.3$ bar, $V_M^c = 0.0558$ m³/kmol in $T_c = 374^\circ\text{C}$. Kilomolska masa vode znaša 18 kg/kmol. — V toplotno izolirani posodi, v kateri vzdržujemo stalen tlak, imamo pri 361°C pregreto tekočo vodo z gostoto 430 kg/m³. Kolikšna je temperatura sistema, ko se vzpostavi ravnovesje? Kolikšen masni delež vode pri tem izpari, če znaša c_p tekoče vode 14600 J/kgK?