

Program 6. cvičení (3. 4. 2024)

Příklady č. 42, 44, 45, 46 ze souboru <https://www.physics.muni.cz/kof/vyuka/termpr.pdf>

+ následující zadání:

- Na základě znalosti charakteristické funkce $F = F(V, T)$ systému určete jeho tepelné kapacity C_V , C_p , koeficient tepelné roztažnosti α_V , koeficient tepelné rozpínivosti α_p a izotermický objemový modul pružnosti K .

(Definice těchto materiálových charakteristik jsou uvedeny v zadání př. 11.)

- Dokažte, že platí: a) $C_p = \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_p$
b) $C_V = C_p + \left[\left(\frac{\partial H}{\partial p}\right)_T - V\right] \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V$
c) $\left[\left(\frac{\partial H}{\partial p}\right)_T - V\right] = -T \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p$

Svoje řešení zašlete - pokud možno - do 31. 3. 2024 (neděle velikonoční).

Výsledky:

42. důkaz známého výsledku

44. $E = \text{const.} VT^4$, $S = \frac{4}{3} \text{const.} VT^3$, $H = \frac{4}{3} \text{const.} VT^4$, $G = 0$, $p = \frac{1}{3} \text{const.} T^4$
(srv. s př. 39)

45. $C_p = -T \left(\frac{\partial^2 G}{\partial T^2}\right)_p$, $C_V = -T \left(\frac{\partial^2 G}{\partial T^2}\right)_p + T \frac{\left(\frac{\partial^2 G}{\partial T \partial p}\right)^2}{\left(\frac{\partial^2 G}{\partial p^2}\right)_T}$

46. $\Delta S = nR \ln \frac{(p_1 + p_2)^2}{4p_1 p_2}$

• $C_V = -T \left(\frac{\partial^2 F}{\partial T^2}\right)_V$, $C_p = -T \left(\frac{\partial^2 F}{\partial T^2}\right)_V + T \frac{\left(\frac{\partial^2 F}{\partial T \partial V}\right)^2}{\left(\frac{\partial^2 F}{\partial V^2}\right)_T}$,

$\alpha_V = -\frac{1}{V} \frac{\frac{\partial^2 F}{\partial T \partial V}}{\left(\frac{\partial^2 F}{\partial V^2}\right)_T}$, $\alpha_p = \frac{\frac{\partial^2 F}{\partial T \partial V}}{\left(\frac{\partial F}{\partial V}\right)_T}$, $K = V \left(\frac{\partial^2 F}{\partial V^2}\right)_T$

- důkaz známých výsledků

