1. písemná práce z termodynamiky

I Ověření platnosti termodynamické identity

Je vztah mezi *snadno měřitelnými termodynamickými veličinami*

$$c_v - c_p = -\frac{Tv\alpha^2}{\kappa_T}$$

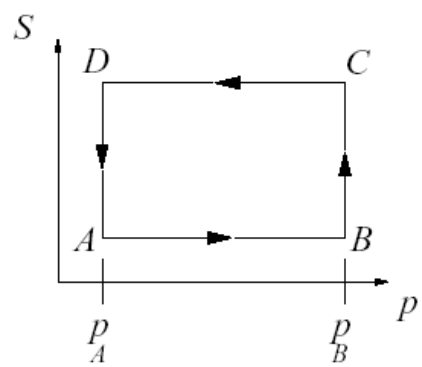
pravdivý?

Připomínám, že

$$c_p = T\left(\frac{\mathrm{d}s}{\mathrm{d}T}\right)_p, \quad c_v = T\left(\frac{\mathrm{d}s}{\mathrm{d}T}\right)_v, \quad \alpha = \frac{1}{v}\left(\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}T}\right)_p, \quad \kappa_T = -\frac{1}{v}\left(\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}p}\right)_T.$$

Postupujte libovolným způsobem.

II Účinnost cyklu



Určete účinnost Joulova cyklu, jehož pracovní látkou je ideální plyn (s teplotně nezávislými tepelnými kapacitami). Vyjádřete ji jako funkci tlaků p_A, p_B a tepelných kapacit c_p, c_v. Entropie ideálního plynu je

$$S = NR\ln\left[\frac{V}{V_0}\left(\frac{U}{U_0}\right)^{3/2}\left(\frac{N_0}{N}\right)^{5/2}\right].$$

III Termodynamický potenciál

Nalezněte Gibbsův termodynamický potenciál $G(T,p)$ systému, jehož entropie splňuje vztah

$$S = A\frac{UVN}{3},$$

kde A je kladná konstanta.

IV Praktický příklad

Jeden mol ideálního plynu je uzavřen ve válci s pohyblivým pístem, který je v kontaktu s rezervoárem tlaku o hodnotě $p_r = 1$ atm. Kolik tepla musíme plynu *dodat*, abychom zvětšili jeho objem z 20-ti na 50 litrů? 1 Pascal = 0.9869 10^{-5} atm.