

Izpit

14. 3. 2024

1. Enoatomni idealni plin s kilomolsko maso 4 kg/kmol podvržemo reverzibilni krožni spremembi, v kateri ga najprej izohorno ohladimo, nato adiabatno stisnemo do začetne temperature in končno še izotermno razpnemo, da dosežemo začetno stanje. Določite izkoristek procesa, če znašata najvišja in najnižja dosežena temperatura 60°C in 30°C! Kolikšna je sprememba specifične entropije na izotermi?
2. Strižna napetost, ki deformira kos gume, je odvisna od relativnega strižnega premika ϵ in temperature T ter je podana z $\sigma(T, \epsilon) = gT(\epsilon + \mu\epsilon^2)$, kjer je $g = 500$ Pa/K in $\mu = 0.5$. Kolikšna je pri 27°C in $\epsilon = 0.2$ razlika adiabatnega in izotermnega strižnega modula gume

$$\left(\frac{\partial\sigma}{\partial\epsilon}\right)_S - \left(\frac{\partial\sigma}{\partial\epsilon}\right)_T \quad ?$$

Gostota gume je 1300 kg/m³, specifična toplota pri stalnem premiku ϵ pa 2 kJ/kgK. *Fizikalni poduk:* Pri strigu je diferencial dela enak $dW = V\sigma d\epsilon$, kjer je V prostornina vzorca.

3. En konec gibke in lahke stočlenske verige pritrdimo na strop, na drugega pa obesimo utež z maso 10⁻¹³ kg. Členi verige so lahki, dolgi 3 nm in široki 1 nm. Za posamezen člen je možen en način vezave z dolgo osjo navpično in dva načina z dolgo osjo vodoravno. Kolikšna je pri 300 K povprečna dolžina verige? Kolikšne so fluktuacije njene dolžine (σ_L)?
4. Izračunajte izotermno stisljivost degeneriranega elektronskega plina v jedru bele pritlikavke! Temperatura plina je 10⁶ K, kemijski potencial pa 20 MeV.