

# STATISTIČNA TERMODINAMIKA 2021/22

## 1. kolokvij

24. 11. 2021

1. Navor, potreben za torzijsko deformacijo kovinske palice, je odvisen od kota zasuka  $\varphi$  in temperature  $T$  ter je podan z

$$M(\varphi, T) = D_0(1 - \lambda T)(\varphi - \mu\varphi^2),$$

kjer je  $D_0 = 800 \text{ Nm/rad}$ ,  $\lambda = 2 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$  in  $\mu = 2 \text{ rad}^{-1}$ . Za koliko se pri  $\varphi = 5^\circ$  in  $T = 1000^\circ\text{C}$  razlikujeta toplotni kapaciteti palice  $C_M$  in  $C_\varphi$ ? — Za koliko se spremeni notranja energija sprva neobremenjene palice, ko jo pri stalni temperaturi  $1000^\circ\text{C}$  reverzibilno torzijsko deformiramo za kot  $5^\circ$ ?

2. V jeklenki z zanemarljivo toplotno kapaciteto sten je vodna para z gostoto  $1 \text{ kg/m}^3$  in temperaturo  $120^\circ\text{C}$ . Jeklenka, ki se nahaja v evakuirani in toplotno izolirani posodi, nenadoma počne, zaradi česar pade gostota pare na  $0.1\%$  začetne vrednosti. Za koliko se pri tem spremeni temperatura pare? Kolikšna je sprememba specifične entropije pare in za koliko se dobljena vrednost razlikuje od rezultata za idealni plin? Obnašanje plina opisuje enačba stanja

$$\left(p + \frac{a}{V_m^{5/3}}\right)(V_m - b) = RT,$$

v kateri sta  $p$  in  $T$  tlak in temperatura,  $V_m$  pa označuje kilomolsko prostornino. Računajte z  $a = 9 \times 10^5 \text{ Pa m}^5/\text{kmol}^{5/3}$  in  $b = 0.016 \text{ m}^3/\text{kmol}$ ! Kilomolska masa vode je  $18 \text{ kg/kmol}$ , specifična toplota pare pri konstantni prostornini  $1440 \text{ J/kgK}$ . — Poskus ponovimo v homogenem električnem polju jakosti  $E = 10^9 \text{ V/m}$ . Kolikšna je sprememba temperature v tem primeru? Dipolni moment pare na enoto mase je enak  $p_e/m = \gamma E/T$ , kjer je  $\gamma = 3 \times 10^{-11} \text{ Asm}^2\text{K/Vkg}$ .