

# TOPLOTA 1998/99

## Popravni kolokvij/izpit

28. 6. 1999

- Denimo, da za dušik velja druga Dietericijeva enačba stanja

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

Določi  $a$  in  $b$ , če veš, da znaša kritični tlak dušika 33.9 kPa, kritična temperatura pa  $-146.9^\circ\text{C}$ !

- 100 g paramagnetne snovi z gostoto  $2000 \text{ kg/m}^3$  podvržemo različnima procesoma, ki vodita iz istega začetnega stanja v isto končno stanje. Pri prvem naprej pri temperaturi  $300 \text{ K}$  vključimo magnetno polje jakosti  $H$ , nato pa dvignemo temperaturo na  $330 \text{ K}$ . Pri drugem vzorec najprej v odsotnosti polja segrejemo na  $330 \text{ K}$  in zatem vključimo magnetno polje. V prvem primeru vzorec z okolico izmenja  $4194 \text{ J}$  toplotne, v drugem  $1 \text{ J}$  več. Kolikšna je poljska jakost  $H$ ? Kolikšna je  $c_V(H=0)$ ? Za snov velja Curiejev zakon  $\chi = C/T$  s  $C = 0.087 \text{ K}$ .
- Krožno spremembo toplotnega stroja sestavljajo po vrsti izohora, izobara in politropa  $pV^{1.7} = \text{konst}$ . Je to toplotni ali hladilni stroj? Kolikšen je izkoristek? Delovno sredstvo je zrak s  $\kappa = 1.4$ ; največji in najmanjši tlak v ciklu znašata 2 in 1 bar, največja in najmanjša prostornina pa 2 in 1 l.
- Deset spinov velikosti  $1/2$  je razporejenih v linearne verige. Interakcijo med sosedji opiše Isingova hamiltonka  $H_{ij} = -JS_iS_j$  z  $J = 0.01 \text{ eV}$ . Izračunaj entropijo verige pri temperaturi  $60 \text{ K}$ !
- Toplotno izolirana posoda z dušikom pri tlaku  $0.07 \text{ bar}$  in temperaturi  $20^\circ\text{C}$  ima ventil s premerom  $0.3 \text{ mm}$ . Kolikšna je temperatura plina v posodi 2 minuti zatem, ko odpremo ventil? Prostornina posode je  $2 \text{ l}$ , zunaj nje pa je vakuum.