

## Popravni kolokvij/izpit

15. 9. 1999

1. Sila, ki napenja gumijast trak, je takole odvisna od temperature  $T$  in dolžine traku  $x$ :  $\mathcal{F} = aT \left( \frac{x}{l} - \frac{l^2}{x^2} \right)$ . Konstanta  $a$  je enaka 0.02 N/K,  $l$  pa pomeni dolžino nenapetega traku in znaša 1 m. Kako je razlika specifičnih toplot  $c_{\mathcal{F}} - c_x$  odvisna od raztezka traku? Kolikšna je, če je pri 300 K trak raztegnjen za 5 cm?
2. Jeklenka z 1 kg vrele vode se nahaja v evakuirani posodi s prostornino 1 m<sup>3</sup>, ki se nahaja v termostatu. Jeklenka počí. Koliko toplote izmenja posoda s termostatom, če je njegova temperatura 100°C? Koliko pa je izmenja, če znaša temperatura termostata 52°C? Izparilna toplota vode znaša 2.257 MJ/kg pri 100°C in 2.377 MJ/kg pri 52°C, tlak nasičene vodne pare pri 100°C pa je enak  $1.0133 \times 10^5$  Pa. Kilomolska masa vode je 18 kg/kmol.
3. Denimo, da je interakcija med atomi neidealnega plina takšna:

$$\phi(r) = \begin{cases} \infty, & r < \sigma, \\ \phi_0 \left( \frac{r}{\sigma} - 2 \right), & \sigma < r < 2\sigma, \\ 0, & r > 2\sigma. \end{cases}$$

Liter takšnega plina pri temperaturi 300 K izotermno raztegnemo na desetkratno prostornino. Koliko toplote izmenja pri tem z okolico? Za koliko se rezultat razlikuje od tistega, ki bi ga dobili za idealni plin? Kolikšen del popravka izvira od privlačnih in kolikšen del od odbojnih sil med atomi? Začetni tlak znaša  $10^7$  Pa, interakcijska konstanta  $\phi_0 = 10^{-3}$  eV in dolžina  $\sigma = 0.2$  nm.

4. V nek plin potopimo plošči, narejeni iz različnih adsorbirajočih snovi. Če se atom plina adsorbira na prvi plošči, znaša njegova vezavna energija  $10^{-3}$  eV, če pa se to zgodi na drugi, je enaka  $2 \times 10^{-3}$  eV. Na prvi plošči je pri 150 K in  $10^5$  Pa zasedeno vsako deseto adsorpcijsko mesto. Kolikšna je potem zasedenost adsorpcijskih mest na drugi plošči? Kako se obe zasedenosti spremenita, če tlak plina desetkrat povečamo?