Fizika za študente matematike — 2006/07

4. kolokvij

25. 5. 2007

1. Kilogram zraka pri tlaku 1 bar in s prostornino 1 m^3 adiabatno razpnemo na prostornino 2 m^3. Kolikšna je temperatura plina po razpenjanju? Za koliko se je spremenila entropija plina? Masa kilomola zraka je 29 kg, razmerje specifičnih toplotnih kapacitet pa $\kappa = 1.4$.

2. Ovoj žice s ploščino 10 cm^2 je vezan na galvanometer z uporom 10 Ω. Ko ga vtaknemo v meter dolgo tuljavo s 1000 ovoji, se skozi galvanometer pretoči naboj 10^{-7} As. Kolikšen tok teče skozi tuljavo, če je bila pri poskusu normala ovoja ves čas vzporedna z osjo tuljave?

3. Proton prileti s hitrostjo 100 km/s v prostor s homogenim električnim in magnetnim poljem. Polji sta vzporedni in pravokotni na vpadno smer protona. Narišite skico postavitve in sil ter zapišite enačbe gibanja protona! Kolikšna je njegova hitrost po 1 μs? Po kakšnem tiru se giblje (izračunajte in skicirajte)? Naboj protona znaša 1.6×10^{-19} As, masa pa 1.67×10^{-27} kg. Jakost električnega polja je 1000 V/m in gostota magnetnega polja 10 T.

4. Carnotov toplotni stroj prejema toploto iz rezervoarja s toplotno kapaciteto 100 kJ/K in začetno temperaturo 100°C ter jo oddaja posodi s 1000 kg vode, v kateri pri tlaku 1 bar plava 20 kg ledu. Kolikšna je temperatura rezervoarja, ko se stali polovica ledu? Koliko dela opravi toplotni stroj do takrat? Talilna toplota ledu je 336 kJ/kg.