Statistična fizika 2007/08

2. kolokvij

7. 2. 2008

1. V steno velike posode, ki se nahaja v vakuumu in v kateri so srebrove pare pri 0.1 mbar, izvrtamo okroglo luknjico s površino 0.01 mm^2. Na razdalji 1 m od luknjice postavimo okroglo ploščo s polmerom 0.5 m tako, da imata luknjica in plošča isto simetrijsko os. Kolikšna sila deluje na ploščo, če se ob dotiku vsak atom prilepi nanjo? Kolikšen energijski tok prestreza plošča? Povprečna velikost hitrosti atomov pare znaša 240 m/s.

2. Izračunajte specifično toploto ultrarelativističnega elektronskega plina v zvezdi z gostoto 3.5×10^{10} kg/m^3 pri 10^{10} K! Energijo ultrarelativističnih elektronov določa zveza $E = cp$, kjer je c hitrost svetlobe, p pa gibalna količina. Uporabite nizkotemperaturni razvoj

$$\int_0^\infty h(E) f(E) dE = \int_0^\mu h(E) dE + \frac{\pi^2}{6} (k_B T)^2 \frac{dh}{dE}\Big|_\mu + \cdots$$

kjer pomeni $f(E)$ Fermijevo zasedbeno število, $h(E)$ zvezno in pri $E = \mu$ odvedljivo funkcijo, μ pa kemijski potencial! — Kolikšen rezultat bi dobili v visokotemperaturni limiti?