1) Pro všechny – 20.2 b:
Uvažujte srážku dvou částic s hmotnostmi m a m_1, z nichž částice s hmotností m_1 byla před srážkou v klidu. Označme χ rozptylový úhel v těžišťové soustavě souřadnic a χ_L rozptylový úhel v laboratorní soustavě souřadnic.

Ukažte, že vztah mezi diferenciálním účinným průřezem v laboratorní soustavě souřadnic $\sigma_L(\chi_L)$ a v těžišťové soustavě souřadnic $\sigma(\chi)$ má tvar

$$\sigma_L(\chi_L) = \sigma(\chi)\,\frac{\left[1 + 2(m/m_1)\cos\chi + (m/m_1)^2\right]^{3/2}}{1 + (m/m_1)\cos\chi}. \tag{1}$$

Všimněte si, že při $m_1 = \infty$ platí $\chi_L = \chi$ a $\sigma_L(\chi_L) = \sigma(\chi)$.

2) Místo 1. písemky – 6.1 a:
Předpokládejte, že systém sledovaných částic má rozdělovací funkci

$$f(v) = K_0 \qquad \text{pro } |v_i| \le v_0 \quad (i = x, y, z) \tag{2}$$
$$f(v) = 0 \qquad \text{jinde,} \tag{3}$$

kde K_0 je kladná konstanta. Ukažte, že absolutní teplota tohoto systému je daná vztahem

$$T = \frac{mv_0}{3k}, \tag{4}$$

kde m je hmotnost každé z částic a k je Boltzmannova konstanta.

2) Místo 2. písemky – 20.3 a:
Dvě částice, jejichž interakce je popsána pravoúhlým potenciálem

$$U(r) = 0 \qquad \text{pro } r > a \tag{5}$$
$$U(r) = -U_0 \qquad \text{pro } r \le a, \tag{6}$$

se sráží. Spočítejte diferenciální účinný průřez srážky $\sigma(\chi)$ a ukažte, že pro $b < a$ je roven

$$\sigma(\chi) = \frac{p^2 a^2\,[p\cos(\chi/2) - 1]\,[p - \cos(\chi/2)]}{4\cos(\chi/2)\,[1 - 2p\cos(\chi/2) + p^2]^2}, \tag{7}$$

kde

$$p = \left(1 + \frac{2U_0}{\mu g^2}\right)^{1/2}. \tag{8}$$