

Úloha 4: Srážka částic s kontaktní interakcí v 1D.

Termín odevzdání: 20. prosince

Dvě rozlišitelné částice s hmotnostmi $m_1 = m$, $m_2 = 2m$ se mohou pohybovat pouze po přímce a interagují spolu prostřednictvím potenciálu

$$V(x_1, x_2) = \lambda \delta(x_1 - x_2).$$

V čase $t \rightarrow -\infty$ jsou částice připraveny ve stavu s dobře definovanou rychlostí $v_1 > 0$ a $v_2 < 0$. Jaké rychlosti částic a s jakou pravděpodobností můžeme naměřit po srážce v čase $t \rightarrow \infty$.

Nápověda: Předpokládejte, že částice byly připraveny ve stavu s velice úzkým rozdělením rychlostí, takže můžeme použít hodnoty získané pro ostrou hodnotu energie (stacionární stavy s vhodnou okrajovou podmínkou). Provedte transformaci souřadnic x_1, x_2 na souřadnici těžiště X a na relativní polohu částic x a řešte v separovaném tvaru, jako součin řešení pro pohyb volné částice a rozptyl částice na vnějším potenciálu ve tvaru delta-funkce.