

Асимптотики фазової і хвильової функцій по методу фазових функцій

Жаба В.І., старший викладач

Ужгородський національний університет, м. Ужгород

Для одноканального нуклон-нуклонного розсіяння розглянуто асимптотики фазової і хвильової функції по методу фазових функцій [1]. Оскільки нам відомі асимптотики [1] для фазової функції, то їх можна використати для запису асимптотики хвильової функції поблизу початку координат. Якщо врахувати тільки перші члени асимптотичного розкладу сферичних функцій Бесселя, то при $r_0 \rightarrow 0$ асимптотика для хвильової функції буде записана у виді:

1) для несингулярного або слабо сингулярного потенціалу

$$u_l(r_0) \approx \frac{(kr_0)^{l+1}}{(2l+1)!!} - \frac{(2l-1)!!}{[(2l+1)!!]^2} k^{l+1} r_0^{-l} \int_0^{r_0} U(r) r^{2l+2} dr ; \quad (1)$$

2) для сильно сингулярного потенціалу відштовхування

$$u_l(r_0) \approx \frac{k^{l+1}}{(2l-1)!!} \frac{r_0^l}{U^{1/2}(r_0)}. \quad (2)$$

Тут $U(r) = 2mV(r)/\hbar^2$ - перенормований потенціал взаємодії, m - приведена маса, $k^2 = 2mE/\hbar^2$ - хвильове число, l - орбітальний момент. Як видно з формул (1) і (2), асимптотика хвильової функції не буде $u(r_0) \propto r_0^{l+1}$, а матиме складніший вид і визначатиметься також і поведінкою потенціалу поблизу початку координат.

Чисельно розраховано фазову, амплітудну і хвильову функції для 1S_0 , 1P_1 , 3P_0 , 3P_1 , 1D_2 , 3D_2 станів np - системи для потенціалу нуклон-нуклонної взаємодії Argonne v18 [2]. При розрахунках хвильової функції враховано її асимптотику згідно (1) чи (2).

1. В.В. Баби́ков, *Метод фазовых функций в квантовой механике* (Москва: Наука: 1988).
2. R.V. Wiringa, V.G.J. Stoks, R. Schiavilla, *Phys. Rev. C* **51**, 38 (1995).