

Zał. Nr 1 do § 1 ust. 4 zarządzenia nr 56
Rektora UJ z 21 lipca 2004 roku

| | |
|------------------------------------|---|
| Imię i nazwisko autora rozprawy | Yuriy Volkotrub |
| Rok urodzenia autora rozprawy | 1992 |
| Imię i nazwisko promotora rozprawy | Roman Skibiński |
| Wydział | Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej |
| Instytut/ Katedra | Fizyki |
| Dziedzina wg klasyfikacji KBN | |
| Nadawany tytuł | <i>nauki fizyczne</i> |

| | |
|--|--|
| Tytuł rozprawy w języku polskim | Macierz kowariancji parametrów potencjału nukleon-nukleon w badaniach układów kilku nukleonów |
| Słowa kluczowe (maksymalnie 5) | siły jądrowe, niepewności teoretyczne, potencjał chiralny, korelacje pomiędzy obserwabami, rozpraszanie neutron-deuteron |
| Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków) | <p>W prezentowanej pracy używamy formalizmu równań Faddeeva do przewidywania przy energiach do 200 MeV wartości obserwabli, wykorzystując dwa modele oddziaływania nukleon-nukleon: potencjał OPE-Gaussian i oddziaływanie chiralne SMS do rzędu N^4LO+. Modele te zawierają swobodne parametry, których wartości są ustalane na podstawie danych z sektora dwóch nukleonów. Oprócz wartości oczekiwanych tych parametrów wyznaczono także ich macierz kowariancji (MK). W niniejszej pracy wykorzystuję taką MK do oszacowania niepewności obserwabli w reakcji rozpraszania neutronu na deuteronie wynikających z propagacji niepewności parametrów potencjału. Jak wykazuję, wielkości takich niepewności statystycznych dla obu użytych modeli sił jądrowych są zbliżone. W przypadku potencjałów chiralnych pokazuję również oszacowane błędy obciążenia. Okazuje się, że niepewności statystyczne są zwykle znacznie mniejsze niż błędy obciążenia, które obliczam na dwa sposoby: poprzez metodę EKM lub używając podejścia analizy bayesowskiej.</p> <p>Innym przykładem użycia MK parametrów potencjału jest badanie korelacji między różnymi obserwabami dwu- i trójnukleonowymi. Przedstawiam systematyczną analizę takich korelacji w oparciu o stosunkowo dużą próbę losową. Odkryłem, że większość obserwabli jest nieskorelowana wzajemnie, ale istnieją wyjątki pokazujące silne korelacje.</p> |

| | |
|--|---|
| Tytuł rozprawy w języku pracy * | Covariance matrix of nucleon-nucleon potential parameters in few-nucleon studies |
| Słowa kluczowe (maksymalnie 5) | nuclear forces, theoretical uncertainties, chiral force, correlations among observables, neutron-deuteron scattering |
| Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków) | <p>I use the formalism of Faddeev equations to predict, at energies up to 200 MeV, various observables employing two models of nucleon-nucleon interaction: the OPE-Gaussian potential and the chiral SMS force up to the N4LO+ chiral order. These models contain a number of parameters whose values are fixed using the two-nucleon data.</p> <p>In addition to the central values of parameters also their covariance matrix (CM) has been determined. The knowledge of the CM of the potential parameters opens new possibilities in studies of few-nucleon systems. I use such a CM to estimate uncertainties of 3N observables arising from the propagation of the uncertainties of the potential parameters. The magnitudes of such statistical uncertainties for the two models of interaction are found to be similar. In the case of the chiral potentials, we also show truncation errors estimated in two ways: via the EKM prescription or via the Bayesian approach. The statistical uncertainties occur to be smaller than the truncation errors.</p> <p>Another example of using the CM of potential parameters is investigation of correlations among various two- and three-nucleon observables. I present a systematic analysis of such correlations, basing on the relatively big sample of predictions. I found that most observables are uncorrelated one with the other, but there are exceptions showing up strong correlations.</p> |

| | |
|--|--|
| Tytuł rozprawy w języku angielskim | Covariance matrix of nucleon-nucleon potential parameters in few-nucleon studies |
| Słowa kluczowe (maksymalnie 5) | nuclear forces, theoretical uncertainties, chiral force, correlations among observables, neutron-deuteron scattering |
| Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków) | <p>I use the formalism of Faddeev equations to predict, at energies up to 200 MeV, various observables employing two models of nucleon-nucleon interaction: the OPE-Gaussian potential and the chiral SMS force up to the N4LO+ chiral order. These models contain a number of parameters whose values are fixed using the two-nucleon data.</p> <p>In addition to the central values of parameters also their</p> |

covariance matrix (CM) has been determined. The knowledge of the CM of the potential parameters opens new possibilities in studies of few-nucleon systems. I use such a CM to estimate uncertainties of $3N$ observables arising from the propagation of the uncertainties of the potential parameters. The magnitudes of such statistical uncertainties for the two models of interaction are found to be similar. In the case of the chiral potentials, we also show truncation errors estimated in two ways: via the EKM prescription or via the Bayesian approach. The statistical uncertainties occur to be smaller than the truncation errors.

Another example of using the CM of potential parameters is investigation of correlations among various two- and three-nucleon observables. I present a systematic analysis of such correlations, basing on the relatively big sample of predictions. I found that most observables are uncorrelated one with the other, but there are exceptions showing up strong correlations.

* Jeżeli rozprawa jest napisana w języku polskim wystarczy wypełnić pierwszą rubrykę.