

dr hab. Marek Rams.
Uniwersytet Jagielloński
Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
ul. prof. Stanisława Łojasiewicza 11
30-348 Kraków
marek.rams@uj.edu.pl

Kraków, 31 sierpnia 2026



**Recenzja pracy doktorskiej pana mgr. Macieja Łebka pt.
“Kinetic theory and hydrodynamics of nearly-integrable gases”**

Instytut Fizyki

Teoretycznej

Zakład Kwantowej

Teorii Wielu Ciał

ul. St. Łojasiewicza 11

PL 30-348 Kraków

Rozprawa doktorska pana Macieja Łebka jest pracą z zakresu fizyki teoretycznej i stanowi istotny wkład dla zrozumienia termalizacji i relaksacji wielociałowych układów całkowalnych poddanych słabym zaburzeniom, oraz w rozwój efektywnego opisu nierównowagowej dynamiki tego typu układów używając podejścia hydrodynamicznego. Za najważniejsze osiągnięcie uważam rozszerzenie hierarchii równań BBGKY, łączących wielopunktowe funkcję korelacji, do układów ze słabo złamaną całkowalnością.

Rozprawa została przygotowana pod opieką naukową prof. Miłosza Panfila i oparta jest na cyklu sześciu artykułów naukowych. Pięć artykułów zostało opublikowane lub przyjęte do druku w wysoko cenionych w środowisku czasopismach: po jednym artykule w Physical Review X, Physical Review Letters i Physical Review E oraz dwie publikacje w SciPost Physics. Na chwile pisania recenzji ostatnia praca nadal figuruje jako preprint. Prace powstawały w małych zespołach: dwu- (doktorant i promotor), trzy- i cztero-osobowych. Do każdego artykułu autor dodał szczegółowe oświadczenie dotyczące jego indywidualnego wkładu. Oświadczenia te jednoznacznie wskazują na jego kluczową rolę w postaniu tych prac. Na uwagę zasługuje fakt, że każdy z tych artykułów jest niezwykle rozbudowany w sumie składając się na pracę doktorską o objętości przekraczającej 200 stron skondensowanego tekstu. Ponadto doktorant jest współautorem ponad dziesięciu innych publikacji naukowych które nie weszły w skład rozprawy lub zostały opublikowane przed rozpoczęciem przez niego studiów doktorskich. W sumie stanowi to wybitny dorobek na tak wczesnym etapie kariery naukowej.

Rozprawa doktorska ma formę cyklu publikacji ze standardową dla tego typu prac strukturą. Wyżej wymienione artykuły składają się na kolejne podrozdziały rozdziału drugiego, każdy opatrzone krótkim wstępem podsumowującym najważniejsze zawarte w nich wyniki. Rozdział pierwszy stanowi obszerne wprowadzenie do tematyki wraz z jasnym przedstawieniem

motywacji do podjęcia się tej linii badawczej. Autor przy okazji wypełnia wymagania ustawowe, demonstrując obszerną ogólną wiedzę teoretyczną z dziedziny. Rozdział trzeci stanowi podsumowanie, a także wskazuje potencjalne kierunki dalszych badań otwarte przez przedstawione wyniki.

Praca jest napisana w języku angielskim poprawnym i dojrzałym językiem naukowym. Dobór prac składających się na cykl jest w pełni spójny. Nie udało mi się dostrzec żadnych uchybień redakcyjnych. Większość wyników zawartych w pracy opiera się na obszernych wyprowadzeniach analitycznych. Autor w umiejętny sposób prowadzi narrację, przedstawiając w głównej części podsumowanie i jakościowy opis uzyskanych wyników, podczas gdy szczegółowe wyprowadzenia zostały umieszczone w suplementach. Taki styl prezentacji znacząco podnosi przystępność artykułów składających się na cykl, a tym samym także całej rozprawy doktorskiej.

Drobna uwaga, do której autor mógłby się odnieść w czasie obrony, dotyczy pojawiającego się kilkakrotnie w tekście stwierdzenia, że układy całkowane mają nieskończoną liczbę całek ruchu. Z kontekstu rozumiem, że autor ma na myśli układ w granicy termodynamicznej. Większa precyzja wypowiedzi wymagałaby uwzględnienie również sytuacji, w której mamy skończoną ilość cząstek w układzie. Dodatkowo, podczas lektury pracy nasuwało mi pytanie, na ile uzyskane wyniki dałoby się uogólnić na przypadek układów jawnie zależnych od czasu.

W podsumowaniu, uważam, że przedłożona rozprawa doktorska pana Macieja Łebka bez cienia wątpliwości spełnia wszystkie wymagania ustawowe i zwyczajowe stawiane tego typu pracom. Praca pokazuje dojrzałość naukową doktoranta oraz jego obszerną wiedzę teoretyczną w dziedzinie, zawiera oryginalne rozwiązania problemów naukowych oraz pokazuje, że jest on zdolny do samodzielnego prowadzenia badań naukowych. W związku z powyższym wnioskuję o dopuszczenie pana Macieja Łebka do dalszych etapów postępowanie w sprawie nadania stopnia naukowego doktora.

Z uwagi na fenomenalny, moim zdaniem, dorobek publikacyjny doktoranta w szczególności zawierający pracę opublikowane w jednych z najbardziej prestiżowych czasopism Physical Review X i Physical Review Letters składam również wniosek o wyróżnienie rozprawy.

Z poważaniem,

dr hab. Marek Rams

Podpisany elektronicznie przez
Marek Rams
31.08.2026
20:48:54 +02'00'



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Instytut Fizyki

Teoretycznej

Zakład Kwantowej

Teorii Wielu Ciał

ul. St. Łojasiewicza 11

PL 30-348 Kraków