



Montréal, 19 stycznia 2016

Prof. Alfred Michel Grundland
Centre de Recherches Mathématiques
Université de Montréal,
C.P. 6128 Succ. Centre-Ville,
Montréal, Québec H3C 3J7,
Canada

Recenzja rozprawy habilitacyjnej i dorobku naukowego Dr. Adama Szereszewskiego

Habilitant Adam Szereszewski uzyskał tytuł magistra fizyki na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego w 1999 roku, po przedstawieniu pracy magisterskiej z dziedziny teorii względności, wykonanej pod kierunkiem prof. J. Tafla i wyróżnionej nagrodą za najlepszą pracę magisterską na Wydziale Fizyki U.W. w roku 1998/99. Następnie odbył on studia doktoranckie w latach 1999–2004, w czasie których kontynuował pracę pod kierunkiem prof. Tafla nad metodami rozwiązywania równań Einsteina i równania Rarity-Schwingera. Jego dysertacja doktorska również otrzymała wyróżnienie na Uniwersytecie Warszawskim. Po uzyskaniu stopnia doktorskiego habilitant został zatrudniony jako adiunkt na Wydziale Fizyki U.W., gdzie pracuje do dnia dzisiejszego.

Następnym etapem rozwoju naukowego Dr. Szereszewskiego była współpraca z zespołem badawczym wybitnych fizyków matematycznych – prof. Colina Rogersa i prof. Wolfganga Schiefa – na Wydziale Matematyki Uniwersytetu New South Wales, Sydney, gdzie uzyskał on pozycję postdoktorancką w latach 2005–2006. W tym okresie habilitant rozwinął swoje kompetencje w dziedzinie układów całkowalnych, a w szczególności metod klasycznej geometrii różniczkowej w zastosowaniu do współczesnej teorii solitonów. Zaowocowało to serią prac naukowych w latach 2007–2010, spójnych tematycznie i przynoszących postęp metodologiczny w dziedzinie analizy geometrycznej układów nieliniowych, a w szczególności modeli teorii sprężystości. Zespół tych pięciu prac został przedstawiony przez Dr. Szereszewskiego jako jego rozprawa habilitacyjna.

Ocena rozprawy

Rozprawa habilitacyjna Dr. Szereszewskiego zatytułowana „Zupełnie całkowalne równania w teorii sprężystości” składa się z pięciu publikacji, z których cztery są współautorskie (z prof. W. Schiefem i prof. C. Rogersem, bądź jednym z nich) a jedna jest indywidualna praca Dr. Szereszewskiego. Deklaracje współautorów i samego habilitanta dają konkretny obraz wkładu poszczególnych badaczy i wynika z nich w sposób jasny istotny i twórczy wkład Dr. Szereszewskiego we wszystkie prace; w odniesieniu do całego ich zestawu trzeba uznać wkład Dr. Szereszewskiego za przeważający (około 60% jeśli już musimy raczej niewymierne aspekty oceniać procentowo). Wszystkie prace zostały opublikowane w wysoko notowanych międzynarodowych czasopismach, w tym cztery w Journal of Physics A: Math. Theor., który stanowi szeroko czytane i wpływowe forum dla fizyków matematycznych.

Cykl prac stanowiących rozprawę habilitacyjną podejmuje tematykę konstrukcji układów

zupełnie całkowalnych (solitonowych) dla modeli opisujących zachowanie ośrodków sprężystych (w tym dla układu równań równowagi membrany [H1]-[H4] i dla tzw. równania telegraficznego [H5]). Główną cechą rozwiniętego tam podejścia jest generowanie równań solitonowych drogą analityczną, poprzez wprowadzenie odpowiednich więzów różniczkowych, wynikających z analizy opisu geometrycznego układu wyjściowego. W [H1] została wypracowana oryginalna metoda pozwalająca na pełny analityczny i geometryczny opis powierzchni solitonowych związanych z badanym modelem równowagi membrany. Metodologia ta okazała się szczególnie efektywnym narzędziem do konstrukcji i analizy tzw. powierzchni L-izotermicznych, których zastosowania wykraczają poza modele teorii sprężystości (występują na przykład w teorii ciekłych kryształów, jak też w pewnych technikach komputerowych). Analiza tych powierzchni będąca przedmiotem prac [H2]-[H4] dostarczyła nowych, potencjalnie bardzo użytecznych, rezultatów, obejmujących między innymi konstrukcje reprezentacji typu Weierstrassa dla powierzchni L-izotermicznych, które są też L-minimalne.

Ostatnia praca zawarta w rozprawie habilitacyjnej [H5] ma za przedmiot inny nieliniowy model teorii sprężystości, tzw. równanie telegraficzne. W pracy została sformułowana jego wersja zupełnie całkowalna, umożliwiającą zastosowanie transformacji Bäcklunda i konstrukcje rozwiązań solitonowych. Rezultaty, w postaci analizy interakcji dwóch pętli solitonowych okazały się bardzo ciekawe.

Podsumowując, mogę stwierdzić, że przedstawiony przez habilitanta zestaw prac badawczych stanowi istotny i niebanalny wkład w metodologię rozwiązywania i interpretacji układów równań różniczkowych opisujących nieliniowe zjawiska fizyczne. Podjęta problematyka konstrukcji równań zupełnie całkowalnych jest ambitna i odpowiada na istniejące zapotrzebowanie fizyczne, między innymi w teorii ośrodków ciągłych. Poziom teoretyczny zaprezentowany w pracach odpowiada najwyższym standardom międzynarodowym a otrzymane wyniki są istotnie nowe. W moim przekonaniu rozprawa przedstawiona przez Dr. Szereszewskiego kwalifikuje się w pełni jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do habilitacji.

Ocena osiągnięć naukowo- badawczych oraz aktywności naukowej

Dr. Szereszewski jest aktywnym badaczem i współautorem 13 publikacji wysokiego kalibru, z których wszystkie ukazały się w wiodących czasopismach międzynarodowych. Są one cytowane i wskaźniki ich cytowań i impaktu należy uznać za dobre na tym etapie kariery młodego naukowca. Warto tu zwrócić uwagę, że po zakończeniu swojego treningu doktorskiego i postdoktorskiego Dr. Szereszewski stał się partnerem naukowym profesorów J.Tafla, W. Schiefa i C. Rogersa, a w ostatnich latach prof. A. Syma, wybitnych badaczy o renomie międzynarodowej.

W swoim dorobku naukowym, oprócz prac stanowiących rozprawę habilitacyjną, Dr. Szereszewski ma szereg prac poświęconych metodom rozwiązywania i analizy równań Einsteina w różnych przypadkach, w szczególności zastosowanie do nich metody redukcji przez symetrie. Ostatnia publikacja [6] z tej tematyki (zainicjowanej w pracy doktorskiej habilitanta) zawiera zaawansowaną analizę symetrii D-wymiarowych próżniowych równań Einsteina i ich 5-wymiarowych rozwiązań i jest nietrywialnym osiągnięciem. Najnowszym wątkiem w badaniach Dr. Szereszewskiego [7,8] jest rozwój metody R-separacji zmiennych pochodzącej od Darboux, w zastosowaniu do stacjonarnego równania Schrödingera. Istotnym wynikiem tych badań jest znalezienie warunków koniecznych i wystarczających na metrykę i czynnik R, które zapewniają istnienie R-separacji. Ten kierunek poszukiwań zaowocował pogłębioną analizą 4-wymiarowych metryk binarnych i ich pełną klasyfikacją dla badanego przypadku. Są to cenne wyniki, które doprowadziły już do następnego projektu badawczego (w toku) dotyczącego metryk binarnych dla próżniowych równań Einsteina.

Warto podkreślić aktywne zaangażowanie habilitanta w bieżące projekty naukowe. Oprócz tematu wspomnianego powyżej pracuje on (wraz z prof. W Schiefem) nad zaawansowanym już projektem dotyczącym kombinacji metody dyskretyzacji powierzchni i metody redukcji przez symetrie dla uzyskania dyskretnej powierzchni rzutowych- minimalnych.

Dr Szereszewski systematycznie prezentuje swoje badania na konferencjach tematycznych w Polsce a także przedstawiał je kilkakrotnie na konferencjach międzynarodowych. Mogę dodać, będąc słuchaczem niektórych z jego referatów, że kompetencje Dr. Szereszewskiego przejawiają się w jego stylu prezentacji – klarownym, wolnym od zbędnych szczegółów technicznych i przekazującym istotę zagadnień w sposób syntetyczny.

Na rangę naukową Dr. Szereszewskiego wskazuje też fakt, że jest on zapraszany do recenzowania artykułów w znaczących czasopismach międzynarodowych, takich jak Physics Letters A i Reports on Mathematical Physics.

Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego

Dr. Szereszewski jest nauczycielem akademickim na Wydziale Fizyki U.W. od roku 2005 i posiada bardzo bogate doświadczenie dydaktyczne. Otrzymał nagrodę Dziekana Wydziału Fizyki U.W. za zajęcia dydaktyczne (2010/2011). Prowadził ćwiczenia z wielu przedmiotów matematycznych i fizycznych oraz wykłady z algebry i metod matematycznych fizyki, a także dodatkowe zajęcia dokształcające na Wydziale Fizyki U.W. Nadzorował prace licencjackie i recenzował prace magisterskie i licencjackie na tymże wydziale.

Dr Szereszewski jest aktywnym i cenionym członkiem środowiska fizycznego, zarówno na terenie swojej uczelni (członek rady Wydziału Fizyki U.W., 2008-2012 i rady Instytutu Fizyki Teoretycznej Wydziału Fizyki U.W., 2012-2016) jak i poza nią. Uczestniczył w komitetach organizacyjnych konferencji naukowych w dziedzinie teorii względności i grawitacji (Warszawa 2013 i 2015). Jest też członkiem założycielem Polskiego Towarzystwa Relatywistycznego.

Podsumowanie

Podsumowując, mogę stwierdzić, że dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny Dr. Szereszewskiego spełnia wymagania stawiane kandydatom do uzyskania stopnia doktora habilitowanego. Dr Szereszewski jest dojrzałym i aktywnym badaczem, którego dotychczasowe osiągnięcia roszą dalszy wartościowy wkład w dziedzinę fizyki matematycznej. Wskazują na to też jego bieżące projekty badawcze. Ekspertyza Dr. Szereszewskiego w zaawansowanej metodologicznie i szybko rozwijającej się problematyce układów zupełnie całkowalnych ma zastosowanie w wielu działach fizyki i jest warta przekazania studentom na poziomie doktoranckim. Z pełnym przekonaniem wnioskuję o dopuszczenie Dr. Szereszewskiego do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.



Alfred Michel Grundland