

Prof. zw. dr hab. inż. Czesław Woźniak
Politechnika Częstochowska
Instytut Matematyki i Informatyki
ul. Dąbrowskiego 73, 42 - 200 Częstochowa

29 października 2005

R e c e n z j a

rozprawy doktorskiej mgr Ewy. E. Rożko Układy dynamiczne na przestrzeniach jednorodnych i ich zastosowanie w mechanice kontinuum

Podstawa wydania recenzji: pismo Doc. dr hab. Kazimierza Piechóra, Sekretarza Rady Naukowej IPPT PAN, z dnia 6 lipca 2005 r.

Praca doktorska Pani Ewy Elizy Rożko pt. „Układy dynamiczne na przestrzeniach jednorodnych i ich zastosowanie w mechanice kontinuum” składa się ze Wstępu, siedmiu Rozdziałów. Dodatku i Bibliografii.

We Wstępie Doktorantka zaznacza, że „Model ciał deformowalnych jednorodnie jest związany z klasycznymi procedurami dyskretyzacyjnymi typu Rietza, Galerkina i metodami elementów skończonych dla zwykłego kontinuum”. Tematyka ocenianej pracy doktorskiej znajduje więc swoją motywację w mechanice układów o skończonej liczbie stopni swobody traktowanych jako modele pewnej klasy zachowań ośrodków ciągłych. W szczególności Autorka koncentruje swoją uwagę na problematyce ciała afinicznie sztywnego, którego wymiar jest mniejszy od wymiaru rozpatrywanej przestrzeni. Autorka we Wstępie jednak nie precyzuje wyraźnie problemu, który zamierza rozwiązać, ograniczając się do szeregu uwag o charakterze ogólnym.

Rozdział 1 jest poświęcony opisowi ciał afinicznie sztywnych. Jest to pojęcie dobrze znane, które było analizowane przede wszystkim w licznych pracach J. J. Sławianowskiego. Rozdział ten nie zawiera nowych informacji, stanowiąc tylko punkt wyjścia do dalszych rozważań. Autorka ogranicza się do ciał afinicznie sztywnych z pominięciem translacyjnych stopni swobody. Deformacje zostały określone poprzez

różnice tensorów metrycznych po uprzednim wprowadzeniu metryk niezależnie dla dwóch przestrzeni wektorowych nazywanych odpowiednio przestrzenią fizyczną i przestrzenią materialną. Zachodzi tu pytanie, czy formalna strona rozważań nie uległaby uproszczeniu, gdyby jako miary deformacji przyjmować wprost metryki przestrzeni materialnych jak to ma często miejsce w ogólnych rozważaniach dotyczących mechaniki kontinuum. Rozdział ten jest napisany w sposób elegancki, tworząc istotną paralełę między pojęciami klasycznej mechaniki kontinuum i odpowiednimi pojęciami dotyczącymi ciała afinicznie sztywnego.

W Rozdziale 2 Autorka wprowadza pojęcia pędów i prędkości nieholonomicznych, wprowadza opis ruchu w quasiprędkościach i quasipędach oraz omawia strukturę przestrzeni jednorodnych. Brak jednak w tym rozdziale zarówno definicji jak i dokładniejszego omówienia jednego z tytułowych pojęć, tj. pojęcia przestrzeni jednorodnej. Zdaniem recenzenta Autorka niepotrzebnie rozprasza uwagę na wielu szczegółach, na czym cierpi główny wątek rozumowania. Niezbyt też wiadomo, czemu mają służyć przykłady przytoczone na końcu rozdziału drugiego, dotyczące ruchu punktu po sferze lub pseudosferze, leżące poza głównym nurtem rozważań.

Rozdział 3 zatytułowano „Ciała afinicznie sztywne o zdegenerowanym wymiarze”. Zagadnienia podpadające pod powyższą koncepcję, występują w mechanice kontinuum jako modele matematyczne pewnych obiektów fizycznych. W ujęciu przedstawionym w rozprawie modele tego rodzaju mają charakter autonomiczny. Byłoby jednak rzeczą ciekawą, z punktu widzenia fizycznej stosowności tak zdegenerowanych modeli, zbadanie charakteru samej degradacji, tj. przejścia od danego ciała afinicznie sztywnego do ciała afinicznie sztywnego o zdegenerowanym wymiarze. Próba odpowiedzi na to pytanie przekracza oczywiście ograniczenia narzucone na zakres tematyki pracy, w której rozpatruje się niemal wyłącznie pewne struktury geometryczne i towarzyszącą im mechanikę a nie struktury fizyczne i odpowiadające tym strukturom modele matematyczne.

Rozdział 4 dotyczy rozkładów biegunowego i dwubiegunowego o zdegenerowanym wymiarze. Autorka podaje fizycznie dopuszczalne rozwiązania dotyczące składowych spinów afinicznych. Warto by tutaj zwrócić uwagę na

możliwość określenia ewntualnego związku pomiędzy wprowadzonym rozkładem biegunowym a rozkładem biegunowym stosowanym w kinematyce kontinuum.

Rozdział 5, zatytułowano „Modele z „grubością”. Podobnie jak poprzednio Doktorantka ogranicza rozważania do przypadków ciała dwuwymiarowego w przestrzeni trójwymiarowej, mający wyraźną interpretację fizyczną. Określne model z „grubością”, wprowadzone przez Autorkę, ma swoje uzasadnienie w fizycznej strukturze rozpatrywanego ciała, które będąc modelowane dwuwymiarowo, ma niewielką, lecz określoną grubość. W ujęciu przedstawionym w pracy grubość ma charakter parametru skalarowego, któremu przyporządkowujemy pewne oscylacje. Oscylacje te tworzą grupę dylatacji w trzecim wymiarze. W pracy przedstawiono pewne rozwiązania stacjonarne.

W Rozdziale 6 Doktorantka formułuje zasadę d'Alemberta i rozpatruje ruch pod wpływem sił niepotencjalnych dla rozpatrywanej klasy zagadnień.

Pracę zamyka Rozdział 7 zatytułowany „Kwantowanie problemu”. Autorka rozpatruje tu m. in. kwantyzację modelu z grubością.

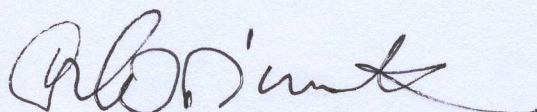
Krótki „Dodatek o zagadnieniu trzech ciał” zamyka rozprawę. Załączona Bibliografia jest bardzo bogata; zawiera 105 pozycji.

Opiniowana praca w przedstawionej postaci, pod względem redakcyjnym, ma w większym stopniu charakter opracowania monograficznego niż rozprawy doktorskiej. Jak już poprzednio zauważyłem, brak tu wyraźnego postawienia problemów, które Autorka zamierza rozwiązać. Wprawdzie zagadnienia mechaniki ciał afinicznie sztywnych o zdegradowanej metryce są ciekawe i warte badania, jednakże bez dalszej specyfikacji są zbyt ogólne aby stanowić jasno sprecyzowany temat rozprawy doktorskiej. W pracy brak także wyraźnego sprecyzowania, które spośród jej elementów stanowią oryginalny wkład Autorki do tytułowej problematyki. W związku z powyższym proponuję by Autorka udzieliła wyraźnej odpowiedzi na to pytanie w trakcie obrony. Tytuł pracy również daleko wykracza poza jej zakres. Pewien niedosyt budzi też brak odniesienia się Autorki do sytuacji fizycznych, a tym samym zbytnia formalizacja rozważań zwłaszcza w pierwszych rozdziałach.

Niemniej jednak pragnę z całym naciskiem zaznaczyć, że z merytorycznego punktu widzenia, jest to dobra rozprawa doktorska, wykazująca głęboką znajomość współczesnej mechaniki oraz umiejętność formułowania i rozwiązywania przez

Autorkę różnych problemów szczególnych. Sformułowane przeze mnie uwagi krytyczne dotyczą przede wszystkim strony redakcyjnej przedstawionego opracowania i mają charakter polemiczny. Pragnę także zaznaczyć, że prace przeczytałem z dużym zainteresowaniem i przyjemnością, gdyż jest ona napisana ładnym językiem i zawiera ciekawe treści. Elementy oryginalne pracy dotyczące mechaniki ciał afinicznie sztywnych o zdegenerowanym wymiarze są zawarte w rozdziałach 3 – 7.

Podsumowując tą opinię, uważam, że przedstawiona rozprawa Pani Ewy Elizy Rożko spełnia wszystkie warunki określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym stawiane rozprawom doktorskim w zakresie nauk technicznych i wnoszę o dopuszczenie jej do publicznej obrony.



Czesław Woźniak