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

29 października 2005

Recenzja

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" składasię 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 przerstrzeni materialnych jak to ma często miejsce w ogólnych rozważaniach dotyczących mechaniki kontinuum. Rozdział ten jest napisany w sposób elegancki, tworząc istotną paralelę 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 stosowalności tak zdegererowanych 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