



RAPORT DE EVALUARE AL COMISIEI DE ABILITARE

Din data de: 07.02.2023

Numele şi prenumele candidatului: Conf. dr. VOICU NICOLETA

Titlul tezei de abilitare: GEOMETRIC METHODS OF FINSLER-BASED FIELD THEORY

Domeniul de studii universitare de doctorat: MATEMATICĂ

Denumirea Instituţiei Organizatoare de Studii Universitare de Doctorat (IOSUD) unde a avut loc şedinţa publică de susţinere a tezei de abilitare: **Universitatea Transilvania din Braşov**

Punctele tari ale tezei de abilitare:

Introduce un fundament destul de nou care abordează probleme moderne din teoria câmpului. Dezvoltă geometria Lorentz-Finsler care sunt de un interes sporit în fizică, cu rezultate interesante în domeniu.

Punctele slabe ale tezei de abilitare:

Este nevoie de o dezvoltare teoretică mai riguroasă a metodelor geometrice folosite.

Întrebările formulate de comisie şi răspunsurile candidatului / Observaţiile comisiei / Rezultatul votului:

Toți membrii comisiei au votat pentru acordarea statutului de abilitare.

CONCLUZIA COMISIEI DE ABILITARE:

COMISIA DE ABILITARE

Nume şi prenume:

Semnătura

Prof. dr. Miguel SANCHEZ

Prof. dr. Lorenzo FATIBENE

Lorenzo Fatibene

Prof. dr. Ioan BUCĂTARU



Universitatea Transilvania din Braşov
Facultatea de Matematică şi Informatică

PROCES VERBAL

Încheiat cu ocazia susţinerii publice a tezei de abilitare elaborată de conf. dr. Nicoleta VOICU, în vederea obţinerii atestatului de abilitare, în domeniul MATEMATICĂ.

Preşedintele deschide şedinţa, anunţă scopul şi prezintă comisia de specialişti, formată din:

SPECIALIST: Prof. Dr. Miguel SANCHEZ
SPECIALIST: Prof. Dr. Lorenzo FATIBENE
SPECIALIST: Prof. Dr. Ioan BUCĂTARU

Se dă cuvântul dnei conf.dr. Nicoleta VOICU., care prezintă sinteza tezei de abilitare în limba engleză.
Se dă cuvântul, în continuare, specialiștilor din componența comisiei de specialitate pentru evaluarea tezei de abilitare.

Se consemnează întrebările formulate de membrii comisiei de specialitate și de publicul participant, precum și răspunsurile candidatului:

1. Prof. Dr. Miguel SANCHEZ: Se sugerează continuarea cercetărilor pe direcția comparației între cazul geometriei Lorentz-Finsler și geometria Finsler pozitiv definită.

Răspuns: Cu siguranță voi continua această direcție. O primă idee este să studiez dacă metricile pseudo-Finsler de tip Berwald cu tensor Chen-Ricci simetric sunt pseudo-Riemann metrizable.

2. Prof. Dr. Miguel SANCHEZ: Care este interpretarea fizică a tensorului de distribuție a energiei și impulsului în cazul Finsler?

Răspuns: Cheia este în relația dintre acest tensor și curenții Noether, anume de-a lungul secțiunilor, adică a câmpurilor fizice, a căror componentă materială este critică pentru acțiunea materială, integrala tensorului de distribuție a energiei și impulsului este egală cu integrala curenților Noether corespunzător. Prin urmare, integrala acestuia va da exact energia și impulsul sistemului fizic respectiv.

3. Prof. Dr. Miguel SANCHEZ: Ce tip de soluții ale ecuației de câmp vreți să obțineți pentru cosmologie?

Răspuns: Mi-am dat seama că în cazul simetriei cosmologice clasa metricilor Berwald este prea săracă. Prin urmare vom căuta soluții de tip slab Landsberg, iar membrul drept al ecuației va fi dat de o funcție de distribuție a particulelor de tip Maxwell-Boltzmann. Un prim pas este să determinăm acele funcții Lorentz-Finsler cu simetrie cosmologică ce sunt de tip Landsberg însă non-Berwald.

4. Prof. Dr. Lorenzo FATIBENE: Ce înțelegeți prin ordinul liftului canonic în cazul fibratelor naturale?

Răspuns: Ordinul sau indexul diferențial al unui lift canonic este cel mai mare ordin al derivatelor componentelor unui câmp de vectori de pe varietatea bază, ce apare în expresia liftului respectiv. Conform unei teoreme a lui Palais și Terng, acest ordin este întotdeauna finit.

5. Prof. Dr. Lorenzo FATIBENE: În spațiile-timp Finsler, spațiul observatorilor O este același lucru cu indicatoarea?

Răspuns: Spațiul observatorilor într-un punct este o componentă conexă a indicatoarei, mai precis intersecția indicatoarei cu interiorul conului T_x , adică cu mulțimea vectorilor temporali orientați spre viitor.

6. Prof. Dr. Ioan BUCĂȚARU: Ați definit pe spațiul total al fibratului configurațiilor Y în cazul Finsler o conexiune? Cum asigurați caracterul invariant al mărimilor obținute?

Răspuns: Nu am definit pe Y o conexiune, pentru că nu era necesar. Pe de o parte obiectele geometrice cu care lucrăm sunt obținute prin operații cu forme diferențiale, cum ar fi diferențiala exterioară, derivata Lie și proiectori pe spații de jeturi. Prin urmare obiectele obținute au automat caracter geometric. Pe de altă parte, pentru exprimarea acestor obiecte în coordonate am introdus pe fibratul jeturilor J^1Y noțiunea de derivată totală adaptată conexiunii neliniare existente pe baza PTM^+ . De-a lungul secțiunilor lui Y aceasta se reduce la derivata adaptată obișnuită. Aceasta este suficientă pentru a obține exprimări explicit covariante ale obiectelor geometrice.

7. Prof. Dr. Ioan BUCĂȚARU: Pe spațiul configurațiilor finsleriene Y , există noțiunea de omogenitate? Cum arată teorema lui Euler în acest caz?

Răspuns: Fibratul configurațiilor finsleriene Y are drept bază fibratul sferă proiectiv PTM^+ . Prin urmare de-a lungul secțiunilor toate obiectele definite pe Y trebuie să se reducă la obiecte geometrice pe PTM^+ , ceea ce înseamnă că trebuie să fie 0 – omogene în sens obișnuit. De exemplu, lagrangienii de câmp Finsler trebuie să devină în urma pullback-ului cu secțiuni forme diferențiale pe PTM^+ , adică forme diferențiale 0 – omogene pe TM . Teorema lui Euler funcționează, însă se va scrie în acest caz cu ajutorul derivatelor totale.

8. Conf. Dr. Mircea NEAGU: Am văzut că ați folosit conexiunea liniară Berwald. Există vreo motivație fizică pentru aceasta?

Răspuns: Am folosit conexiunea Berwald doar în cazul spațiilor Berwald, în care oricum toate cele trei conexiuni liniare clasice: Cartan, Chern-Rund și Berwald coincid. În general am lucrat doar cu conexiunea neliniară canonică, care este unic definită. În câteva situații am folosit pentru simplitate derivata covariantă Chern-Rund, însă rezultatele se pot exprima de asemenea doar cu ajutorul derivatei covariante dinamice date de conexiunea neliniară.

În final, după deliberări, președintele de comisie prezintă rezultatul propus de comisia de specialitate.

În încheierea ședinței, se dă cuvântul candidatului.

Președinte,

Prof. dr. Dorina RĂDUCANU



Secretar,

Prof. dr. Radu PĂLTĂNEA

