

## Fișă de autoevaluare

Amanoloei Gheorghe

Ecuțiile diferențiale sunt probabil cel mai important instrument matematic pentru disciplina fizică. Cu ajutorul acestora se pot reproduce, cu o foarte bună aproximație, rezultatele observate în experimente. Fiecare subdomeniu al fizicii folosește ecuații diferențiale pentru a modela comportamentul și dinamica mărimilor fizice de interes.

De-a lungul anilor de licență și master am utilizat în numeroase rânduri ecuațiile diferențiale pentru a găsi soluțiile problemelor și a interpreta rezultatele, ajungând la concluzii pertinente. Am urmat două cursuri ce au avut ca scop ecuațiile diferențiale: "Ecuțiile diferențiale și ecuațiile fizicii matematice" în anul II de licență și "Fundamentele fizicii matematice" în anul I de masterat.

De asemenea, am urmat un curs de prelucrarea datelor fizice în anul II de licență în care am învățat despre metodele numerice de rezolvare a sistemelor de ecuații algebrice, interpolare numerică și diferențiere.

Lucrarea mea de master intitulată "Metode numerice folosite în modelarea dinamicii momentului magnetic al mediilor feromagnetice particulate" se bazează pe rezolvarea numerică a unui sistem de particule feromagnetice de tip Stoner-Wohlfarth. Aceste particule au momente magnetice ce se supun dinamicii de tip precesie-damping. Ecuația Landau-Lifschitz-Gilbert (LLG) este cea care modelează cel mai bine mișcarea acestor momente. Aceasta este o ecuație diferențială de ordinul I, vectorială, cu trei componente. O astfel de ecuație nu are soluții analitice decât în unele cazuri particulare. Din acest motiv sunt necesare metode numerice care să aproximeze soluția. În teza de masterat am inclus următoarele metode numerice (în ordinea complexității lor): Euler, Heun, Midpoint, Runge-Kutta 4 și Dormand-Prince, ultima având particularitatea adaptării pasului de timp la fiecare iterație.

Soluțiile ecuației LLG depind atât de parametrii sistemului cât și de condițiile inițiale oferite. Pentru a implementa aceste metode sunt necesari algoritmi de calcul. Algoritmii i-am scris în limbajul C\C++ în programul Visual Studio 2013.

În prezent sunt înscris la doctorat la Școala Doctorală de Fizică. Lucrez în domeniul micromagnetismului și al modelării sistemelor magnetice. Acest domeniu necesită cunoștințe și experiență în rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale cu diferite condiții la limită și particularizări în funcție de parametrii sistemului. Ecuațiile Heun și Kompaneets pot fi rezolvate numeric folosind aceleași metode ce se bazează pe diferențe finite ca și în cazul ecuației LLG.

Pentru prezentul grant menționez că am experiență în

- ecuații diferențiale și rezolvarea acestora prin metode analitice (dacă este cazul) și numerice: diferențe finite (Heun, Dopri, Runge-Kutta), element finit (metoda Glaerkin), funcții Green etc.
- modelarea sistemelor a căror dinamică este descrisă de ecuații diferențiale: distribuții de particule aflate în interacțiuni (electroni, fotoni), sisteme de spini localizați, funcții de undă și câmpuri cuantice etc.
- limbaje de programare și pachete de algoritmi pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale: C\C++, GSL, Maple