

Üniversitesi : İstanbul Kültür Üniversitesi  
Enstitüsü : Fen Bilimleri  
Anabilim Dalı : Matematik-Bilgisayar  
Programı : Matematik  
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Erhan GÜZEL  
Tez Türü ve Tarihi : Doktora - Temmuz 2013

## ÖZET

### LİNEER OLMAYAN SCHRÖDİNGER DENKLEMİNİN ENERJİ KORUMALI YÖNTEMLE ÇÖZÜMÜ VE MODEL İNDİRGEME YÖNTEMİNİN UYGULANMASI

Canan AKKOYUNLU

Bu tezde lineer olmayan Schrödinger (NLS) denklemi enerji koruma özelliğine sahip ortalama vektör alanı (OVA) ile çözülmüştür. Ayrıca model indirgeme yöntemi olarak uygun dik ayrışım (UDA) yöntemi uygulanarak bir ve iki boyutlu NLS ve ikili NLS için elde edilen sayısal sonuçların OVA yöntemiyle elde edilen sayısal sonuçlara çok yakın olduğu ve hata analizi sonucu elde edilenlerle uyumlu olduğu görülmektedir. UDA yönteminin NLS'in Hamilton yapısını ve sistemin enerjisini koruduğu görülmektedir. Ayrıca ikili NLS için dağılım analizi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Lineer olmayan Schrödinger denklemi,  
periyodik ve soliton çözümler,  
ortalama vektör alanı yöntemi,  
orta nokta yöntemi, dik ayrışım yöntemi,  
dağılım analizi,

Bilim Dalı Sayısal Kodu : 0924

University : İstanbul Kültür University  
Institute : Institute of Science  
Science Programme : Mathematics and Computer  
Programme : Mathematics  
Supervisor : Prof. Dr. Erhan GÜZEL  
Degree Awarded and Date : Ph.D. - JULY 2013

## SUMMARY

### MODEL ORDER REDUCTION FOR NONLINEAR SCHRÖDINGER EQUATION USING ENERGY PRESERVING INTEGRATORS

Canan AKKOYUNLU

In this thesis the energy preserving average vector field (AVF) integrator was applied to the nonlinear Schrödinger (NLS) equation and the discretized model is reduced by proper orthogonal decomposition (POD). Numerical results for one and two dimensional NLS and coupled NLS with periodic and soliton solutions confirm the converge rates of the POD reduced model. The reduced model preserves the Hamiltonian structure and is also energy preserving. For coupled NLS dispersion analysis was also carried out.

Keywords : Nonlinear Schrödinger equation,  
average vector field method,  
mid-point method, proper orthogonal decomposition,  
dispersion analysis

Science Code : 0924