

ÖZET

İKİNCİ VE DÖRDÜNCÜ DERECEDEKİ STURM-LİOUVILLE TİPİNDE İKİ NOKTALI SINIR DEĞER PROBLEMLERİNİN ÖZDEĞERLERİNİN VARYASYONEL İTERASYON VE HOMOTOPİ PERTÜRBASYON YÖNTEMLERİYLE HESAPLANMASI

KARTAL, Şenol Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Ana Bilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. M. Tarık ATAY

Sturm-Liouville problemleri matematiğin çeşitli alanlarında, aynı zamanda mühendislik uygulamalarında (özellikle maddesel sistemlerin salınım hareketinin, telin enine salınım hareketinin, esnek çubuğun boyuna salınım hareketinin, borularda ses dalgalarının, elektrik salınım hareketinin incelenmesinde vb.) sıkça karşılaşılan ve ilgili problemin özdeğer ve özfonksiyonlarının bulunmasıyla ilgili problemlerdir. Sturm-Liouville tipindeki problemlerin özdeğer ve özfonksiyonlarının hesaplanmasıyla ilgili, Adomian Decomposition Method (ADM), İterative Shooting Method, Runga-Kutta metod, Legendre-Galerkin-Chebyshev collocation metodu, sonlu farklar vb. gibi bir çok metod vardır. Biz bu çalışmada Varyasyonel İterasyon Metod (VIM) ve Homotopy Pertürbasyon Metod (HPM) olarak adlandırılan ve son dönemde önerilmiş olan, ayrıca pek çok lineer ve lineer olmayan adi diferansiyel denkleme başarıyla uygulanmış olan bu analitik yaklaşım tekniklerini ikinci ve dördüncü dereceden Sturm-Liouville problemlerinin özdeğerlerini hesaplamada kullandık.

Anahtar sözcükler: Sturm-Liouville, Sınır değer problemler, Homotopy Pertürbasyon Metod, Varyasyonel İterasyon Metod

ABSTRACT

COMPUTATION OF EIGENVALUES OF SECOND AND FOURTH ORDER STURM-LİOUVILLE TYPE TWO POINT BOUNDARY VALUE PROBLEMS USING VARIATIONAL ITERATION AND HOMOTOPY PERTURBATION METHODS

KARTAL, Şenol Niğde University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Mathematics

Supervisor: Assist. Prof. Dr. M. Tarık ATAY

Sturm-Liouville (S-L) type boundary value problems are encountered in many fields of mathematics, physics as well as in many applications of engineering frequently (in oscillation of masses, lateral vibration of thin spring, longitudinal vibration of an elastic bar, wave propagation in elastic tubes etc.) and these problems are mainly deals with finding eigenvalues and eigenfunctions of the related problem. There are many different numerical or analytical methods available in the literature to determine the eigenvalues and eigenfunctions of Sturm-Liouville type boundary value problems. Among these methods , Adomian Decomposition Method (ADM), Iterative Shooting Method, Runga-Kutta Method, Legendre-Galerkin-Chebyshev Collocation Method, Finite Differences Method (FDM), Finite Element Method (FEM), Variational Methods, Shooting Methods are foremost used ones used by researchers of this field. In this study, recently proposed two different analytical approximation solution technique Variational Iteration Method (VIM) and Homotopy Perturbation Method (HPM) , which are used frequently for finding solutions of linear and nonlinear ordinary differential equations successfully, are used to find eigenvalues of second and fourth order Sturm-Liouville boundary value problems.

Key words: Sturm-Liouville, boundary value problems, Homotopy Perturbation Method , Variational Iteration Method