

دراسة المعادلات التفاضلية التي تتضمن مشتقات كسرية مختلفة

اعداد الطالبة :

فوزية محمد العتيبي

إشراف :

أ.د أحمد عيد الصاعدي

أ.د بشير أحمد فقير

المستخلص

تهتم هذه الأطروحة بدراسة بعض مسائل القيمة الحدية التي تحتوي على مشتقات جزئية من الرتب الكسرية لمعادلات هيلفر، إيساين-هيلفر، كابوتو والمتضمنة أنواع مختلفة من الشروط الحدية. في المسألة الأولى، نبحث مسألة القيمة الحدية للمعادلات التفاضلية الكسرية المتضمنة مشتقات إيساين-هيلفر مع شروط حدية مزدوجة غير محلية. وتتناول المسألة الثانية وجود حلول لمسألة القيمة الحدية من نوع هيلفر للمعادلات المزدوجة التتابعية التفاضلية الكسرية المجهزة بشروط حدية متعددة النقاط. في المسألة الثالثة، نواصل دراسة المسألة الثانية (أحادية القيمة) التي نُوقِشت في الفصل الثالث للحالة متعددة القيم. في المسألة الرابعة، قمنا بدراسة نظام مزدوج من نوع كابوتو لمعادلات تفاضلية كسرية غير خطية مع شروط حدية. تدرس المسألة الأخيرة نظرية الوجود لنظام مزدوج من المعادلات التفاضلية غير الخطية ليوفيل-كابوتو مجهزة بشروط حدية غير محلية. يتم تطبيق طرق التحليل الحديثة لتطوير نظرية الوجود للمسائل المقترحة.

تم نشر النتائج التي تم الحصول عليها للمسألتين الأولى والرابعة على التوالي، في "*Dynamic Systems and Applications*" و"*AIMS Mathematics*"، في حين تم قبول النتائج التي تم الحصول عليها للمسألتين الثانية والثالثة للنشر في المجلة: "*Fixed Point Theory*". سيظهر العمل المنجز للمسألة ٥ في المجلة "*Miskolc Mathematical Notes*" لمزيد من التفاصيل، انظر قائمة المنشورات في الصفحة x .

المعلومات والأدوات الرياضية المتعلقة بدراستنا موضحة في الفصل الأول. النتائج المحددة للمسائل الخمس التي تمت دراستها في هذه الأطروحة مقدمة على التوالي في الفصول ٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٦.

**A study of differential equations involving
different fractional derivatives**

By

Fawziah Mohammed Alotaibi

Supervised by

Prof. Ahmed Alsaedi

Prof. Bashir Ahmad

Abstract

This thesis is concerned with the study of some boundary value problems involving Caputo, Hilfer, ψ -Hilfer fractional derivative operators equipped with different kinds of boundary conditions. In the first problem, we investigate a boundary value problem for fractional differential equations involving ψ -Hilfer fractional derivative, supplemented with nonlocal multi-point boundary conditions. The second problem deals with the existence of solutions for a boundary value problem of Hilfer type coupled sequential fractional differential equations equipped with integro-multistrip-multipoint boundary conditions. In the third problem, we continue the study of the second (single-valued) problem discussed in chapter three to its multivalued variant. In the fourth problem, we investigate a coupled system of Caputo type nonlinear fractional differential equations with boundary conditions in terms of sum and difference of the governing functions. The last problem studies the existence theory for a coupled system of nonlinear Liouville–Caputo fractional differential equations complemented with nonlocal boundary conditions. The methods of modern analysis are applied to develop the existence theory for the proposed problems. The results achieved for the first and fourth problems have been respectively published in “Dynamic Systems and Applications” and “AIMS Mathematics” journal, while the results obtained for the second and third problems have been accepted for publication in the journal: “Fixed Point Theory”. The work accomplished for the fifth problem will appear in the journal: “Miskolc Mathematical Notes”. For details, see the list of publications on page x. The mathematical background related to our study is outlined in Chapter 1. The results established for the five problems studied in this thesis are respectively presented in Chapters 2, 3, 4, 5 and 6.