



بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا



كلية التربية - قسم العلوم

شعبة الرياضيات

بحث تكميلي لنيل درجة بكالوريوس مرتبة الشرف في التربية رياضيات

بعنوان:

## المعادلات التفاضلية العادية الخطية من الرتبة الثانية وتطبيقاتها

إعداد:

عبد الرحمن ضو البيت آدم عبدالله

لقمان محمد عبدالوهاب أحمد

مدثر إبراهيم عمر إبراهيم

معاوية عبدالرحمن الدود علي

إشراف:

د. عبدالقادر البشري الضي

سبتمبر 2016 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# الآية

قال تعالى في محكم تنزيله:

﴿ وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا ﴾

صدق الله العظيم

سورة طه: الآية (114)

# الإهداء

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين  
الهي لا يطيب الليل إلا بشرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك  
ولاتطيب اللحظات إلا بذكرك ولاتطيب الآخرة إلا بعفوك ولا تطيب الجنة إلا  
برؤيتك  
إلي من أسقتني الحب والحنان إلي رمز الحب وبلسم الشفاء إلي القلب الناصع  
بالبياض إلي من أكبر على يديها وعليها أعتمد  
أمي الحبيبة

إلي من كلكه الله بالهيبة والوقار إلي من علمني العطاء دون إنتظار  
إلي من أحمل أسمه بكل إفتخار  
إلي القلب الكبير والدي

إلي من هم أقرب إلي من روعي إلي من شاركوني حزن الأم  
وبهم أستمد عذتي وإصراري  
إخوتي الأعزاء

إلي من يحلو بهم الإخاء تميزوا بالوفاء والعطاء  
إلي ينابيع الصدق إلي من سعدت برفقتهم  
أصدقائي ورفقاء دربي

إلي من وهبوني الأمل والتفاؤل في الحياة ونهلت من تجاربهم  
وكانوا ومازالوا عوناً في حياتنا

الأساتذة الأجلاء

إلي ذلك الصرح الشامخ جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

# الشكر والعرفان

بحروف نكتبها لكم من نور ... صدقاً وأمانة نطوقها بالعهد والوفاء  
نترجمها شكراً وتبجيلاً لفضائل وجلائل أعمالكم التي إشرأبت لها هامة  
الزمان وتظل أعمالكم شعلاً تضيء عزة وشموحاً

فعندما يتوارث الناس روائع الأشياء .. تكون منبعاً للأصالة  
وفي ألق التهذيب ... هكذا عرفناكم ... وانصهرت هممكم العالية بذلاً  
وعطاءً وامتزجت أرواحكم بالنبل والنقاء وكنتم قناديلاً تحترق لتهب  
غيرها الضياء

وتختبئ الكلمات بعيداً عن عيون القلم لأنها طعم المستحيل في التعبير  
عن الشكر والثناء ويبقى ما نكتب وثيقة للصدق والمحبة  
إعترافاً لما قدمته لنا الأب الروحي وقائد السرب

د. عبدالقادر البشري الضي

بكل فخر وإعزاز نتوجك اليوم ملكاً في بحور العلم والمعرفة  
ونزف لك أسمى آيات الشكر المعبقة  
بعطر الفل والياسمين

## فهرس المحتويات

رقم الصفحة	المحتويات
أ	البسمة
ب	الآية الكريمة
ج	الإهداء
د	الشكر والعرفان
هـ	فهرس المحتويات
<b>الفصل الأول (الإطار العام)</b>	
1	المقدمة (1-1)
2	أهمية البحث (1-2)
2	أهداف البحث (1-3)
2	مشكلة البحث (1-4)
3	مصطلحات البحث (1-5)
<b>الفصل الثاني (بعض المفاهيم الأساسية للمعادلات التفاضلية الخطية من الرتبة الثانية)</b>	
4	المعادلة التفاضلية (2-1)
5	رتبة ودرجة المعادلة التفاضلية (2-2)
6	تكوين المعادلة التفاضلية (2-3)
8	حل المعادلة التفاضلية (2-4)
8	مسائل القيمة الابتدائية والحدية (2-5)
11	المعادلات التفاضلية الخطية من الرتبة الثانية (2-6)
11	خواص المعادلات التفاضلية الخطية من الرتبة الثانية (2-7)
12	المعادلات التفاضلية الخطية من الرتبة الثانية ذات المعاملات الثابتة (2-8)
31	المعادلات التفاضلية الخطية من الرتبة ذات المعاملات المتغيرة (2-9)

<b>الفصل الثالث</b>		
<b>(حلول المعادلات التفاضلية الخطية من الرتبة الثانية)</b>		
33	الحل بواسطة السلاسل	(3-1)
33	الحل بجوار نقطه عاديه	(3-2)
36	الحل بواسطة النقطه الشاذة النظامية	(3-3)
37	حلول المعادلات التفاضلية الخطية المتجانسة من الرتبة الثانية باستخدام المتسلسلات	(3-4)
40	طريقة فرونيوس	(3-5)
<b>الفصل الرابع</b>		
<b>(بعض تطبيقات المعادلات التفاضلية الخطية من الرتبة الثانية)</b>		
48	التطبيقات الهندسية	(4-1)
51	التطبيقات الفيزيائية	(4-2)
70	المراجع	