

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'enseignement Supérieur
et de la recherche Scientifique

ECOLE NORMALE SUPERIEURE
Vieux -kouba (ALGER)

Département de Mathématiques

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة
القبة القديمة (الجزائر)

قسم الرياضيات



الحل التقريبي للمعادلات وجمل المعادلات غير الخطية

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط

تحت إشراف الأستاذة:
لغليل سعيدة

من إعداد الطالبين:
❖ أحمد نعيمية
❖ فارس العايب

لجنة المناقشة:

الأستاذة: مسعودة رايس..... رئيسة
الأستاذة: وردة مجراب..... ممتحنة
الأستاذة: سعيدة لغليل..... مشرفا

السنة الدراسية: 2010/2009

دفعة جوان 2010

الفهرس

.....مقدمة

الفصل الأول: الحل التقريبي لمعادلة غير خطية

I. الحل التقريبي لمعادلة غير خطية

- I. 1. طريقة التقسيم الثنائي.....3
- I. 2. طريقة النقطة الصامدة.....8
- I. 1.2. التقارب بطريقة النقطة الصامدة.....10
- I. 2.2. نظرية التقارب بطريقة النقطة الصامدة.....12
- I. 3.2. التفسير الهندسي.....16
- I. 3. طريقة نيوتن.....18
- I. 1.3. التقارب بطريقة نيوتن.....19
- I. 2.3. التفسير الهندسي.....20
- I. 3.3. نظرية التقارب بطريقة نيوتن.....22
- I. 4. طريقة لاغرانج.....25
- I. 5. طريقة المنحني.....28
- I. 1.5. حالة الجذور المضاعفة.....29
- I. 6. الحل التقريبي لمعادلة غير خطية ذات متغير مركب.....32
- I. 1.6. طريقة نيوتن.....33
- I. 2.6. طريقة فصل الأجزاء الحقيقية والتخيلية.....37
- I. 7. تطبيقات.....37

8.I. إيجاد جذور دالة بطريقة الاستقطاب العكسي.....41

الفصل الثاني: الحل التقريبي لجملة معادلات غير خطية

II. الحل التقريبي لجملة معادلات غير خطية

مقدمة.....43

1.II. طريقة نيوتن - رافسن.....44

1.1.II. الصيغة المفصلة.....44

2.1.II. الصيغة المصفوفية.....45

3.1.II. شروط التقارب.....47

4.1.II. محاسن ومساوئ طريقة نيوتن.....47

2. II. طريقة التقريبات المتتالية.....49

الفصل الثالث: تمارين تطبيقية

III. تمارين تطبيقية.....53

خاتمة.....70

المراجع

مقدمة:

إن أغلب المسائل العلمية والظواهر الفيزيائية تصاغ في الحقيقة إلى معادلات أو جمل معادلات خطية أو غير خطية تكون غالبا صعبة الحل وهذا لعدة أسباب:

- كون المعادلة معقدة أو غير خطية، كالمعادلة $x - e^{-x} = 0$.
- كون المعادلة بأكثر أس مثل كثيرات الحدود ذات الدرجة الأكبر من 4.
- كون المعادلة متعددة المتغيرات والتي تتطلب جملة غير خطية.

لتجاوز هذه الصعوبات نلجأ إلى التحليل العددي وذلك من خلال عدة طرق تقريبية التي تسمح لنا بإيجاد حل تقريبي بخطأ معين للمعادلة الغير خطية أو الجملة الغير خطية.

هذه الطرق تمكن من إنشاء متتالية متقاربة نهايتها هي الحل الصحيح للمسألة. وفي بحثنا هذا سنتطرق إلى دراسة الطرق الأكثر استعمالا من أجل إيجاد الحل التقريبي، وذلك في ثلاث فصول على النحو التالي:

- في الفصل الأول قمنا بدراسة طرق تقريبية لحساب حلول المعادلة غير الخطية التي من الشكل $f(x) = 0$ ، نميز حالتين للمتغير:
 - في حالة متغير حقيقي، نقدم ستة طرق تقريبية: طريقة التقسيم الثنائي، طريقة نيوتن، طريقة النقطة الثابتة، طريقة المنحنى، طريقة لاغرانج وطريقة الاستقطاب العكسي.
 - و في حالة متغير مركب، أين اخترنا طريقتين تقريبتين: طريقة نيوتن، طريقة الفصل بين الأجزاء الحقيقية والتخيلية، مع تقديم أمثلة تطبيقية لإيجاد الحل التقريبي لمعادلة غير خطية.
- في الفصل الثاني عرضنا طريقتين لإيجاد حل تقريبي لجملة غير خطية:

- طريقة التقريبات المتتالية.
- طريقة نيوتن - رافسن.

كما حددنا الشروط الضرورية لتطبيقها على الجمل الغير خطية وتقارب كل طريقة.

- في الفصل الثالث تطرقنا إلى مجموعة من التمارين المتعلقة بالطرق المدروسة مرفوقة بالحل.