الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

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

Ministère de l'enseignement Supérieur
et de la recherche Scientifique
ECOLE NORMALE SUPERIEURE
Vieux – kouba (ALGER)
Département de physique

مذكرة بعنوان:

دراسة بعض الطرق العددية في الفيزياء

مذكرة لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط.

إعداد الطالبين:
- العكاري الناصر
- بن قويدر الحاج

تحت إشراف الأستاذ:
دحو المختار

لجنـــــة المناقشة:

الأستاذ: لاج رابح.....رئيسا
الأستاذ: سليماني كمال..... ممتحنا
الأستاذ: دحو المختار.....مشرفا

السَّنة الدِّراسيَّة 2008/2007
دفعة جوان2008

خطة البحث

مقدمة.....0

الفصل الأول
1- تعريف الطرق العددية.....1
2- تعريف الأخطاء.....2
3- أنواع الأخطاء.....2
3-1- أخطاء التقريب.....2
3-2- الأخطاء النسبية لدالة 3
3-3- أخطاء الإقتطاع 5
4- أمثلة فيزيائية عن الأخطاء 6

الفصل الثاني
1- المجال الأول : المعادلات غير خطية 10
1-1- تمهيد.....10
1-2- طريقة نيوتن رافصون.....10
1-2-1- المبدأ.....10
1-2-2- التمثيل الهندسي.....11
1-2-3- دراسة تقارب الطريقة.....12
1-2-4- تطور الخطأ.....13
1-3- طريقة التقسيم الثنائي.....16
1-3-1- المبدأ.....16
1-3-2- خوارزمية التقسيم الثنائي.....17
1-3-3-تقارب طريقة التقسيم الثنائي.....18
2- المجال الثاني جمل المعادلات الخطية.....21
2-1- تمهيد.....21
2-2- الطرق المباشرة.....21
2-2-1- طريقة حذف غوص.....21
2-2-1-1- خوارزمية حذف غوص.....23
2-2-1-2-عدد العمليات الحسابية في طريقة حذف غوص.....24
2-2-2- طريقة كرامر.....25
2-3- الطرق غير المباشرة.....25
2-3-1- طريقة جاكوبي.....25
2-3-1-1- المبدأ.....25
2-3-1-2- معرفة اختبارتوقف عملية التكرار.....26

2-3-1-3- خوارزمية جاكوبي.....27
2-3-1-4- شروط تقارب جاكوبي.....27
2-3-2- طريقة غوص صايدال.....28
2-3-2-1- المبدأ.....28
2-3-2-2- خوارزمية غوص صايدال.....29
2-3-2-3- شروط تقارب غوص صايدال.....29
3-المجال الثالث.....31
3-1- تمهيد.....31
3-2- طريقة شبه المنحرف.....31
3-2-1- طريقة شبه المنحرف البسيطة.....31
3-2-2- طريقة شبه المنحرف المعممة.....32
3-3- طريقة سيمبسون.....34
3-3-1- طريقة سيمبسون البسيطة.....34
3-3-2- طريقة سيمبسون المعممة.....35
4- المجال الرابع.....37
4-1- تمهيد.....37
4-2- طرق رونج كوتا.....37

الفصل الثالث
1- تمهيد.....47
2- قوانين الدارات الكهربائية.....47
2-1- قانون كيرشوف للتيارات.....47
2-2- قانون كيرشوف للجهود.....47
3- الإهتزازات.....51
3-1- قوة الجاذبية.....51
3-2- قوة توتر النابض.....51
3-3- قوة التبدد.....52
3-4- القوة الخارجية.....52
الفصل الرابع
البرمجة بلغة الفورترون لبعض الطرق.....54
الخاتمة..... 61
المراجع.....62

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خاتم المرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين

أمابعد :

إن الطرق العددية علم يهتم بإشتقاق وتحليل طرق إيجاد حلول عددية لمسائل رياضية يصعب حلها بالطرق التحليلية الجبرية .ففي بعض المسائل لايمكننا أن نتحصل على حل مضبوط بالطرق التحليلية والنظريات المعتادة ففي مثل هذه المسائل نلجأ إلى البحث عن خوارزميات أي طرق محددة الخطوات للحصول على حلول عددية تقريبية إلى الحلول المضبوطة إنطلاقا من المعطيات .وإذ وجدنا أكثر من خوارزمية فإننا نختار الأسرع والأدق إلى الحل المضبوط أما السرعة فهي الزمن المستغرق لإيجاد الحل وكلما كان قليلا كلما كانت هذه الطريقة أفضل وأما الدقة (الخطأ) فهي الفارق بين الحل العددي والحل المضبوط وكلما كان صغيرا كلما كانت الطريقة أفضل .

وبما أن علم الفيزياء يرتبط ارتباطا وثيقا بعلم الرياضيات في شتى مجالاته إهتززات ،ضوء ،كهرباء ،مكانيك.....الخ فإن دراسة الظواهر الفيزيائية يتطلب نمذجتها إلى مسائل رياضية .لذالك رأينا في بحثنا هذا أن نقدم نموذجا أو نموذجين في دراسة المسائل الفيزيائية الرياضية بالطرق العددية .

ولكل هذا قسمنا بحثنا إلى أربعة فصول إذ إستهلناه بمفاهيم عامة حول تعريفات للطرق العددية والأخطاء ثم عرجنا في الفصل الثاني بدراسة شبه معمقة لبعض الطرق العددية المشهورة وقسمنا هذا الفصل إلى أربع مجالات فبدأناه بمجال حل المعادلات غير خطية $f(x)=0$ ثم بجمل المعادلات الخطية مرورا بالتكامل العددي وإنتهاء بالمعادلات التفاضلية وبعد إنتهائنا من هذا الفصل قدمنا نموذجين فيزيائيين في إستعمال بعض هذه الطرق لحل هذه المسائل الفيزيائية في الفصل الثالث ثم ختمناه بالفصل الرابع الذي أوردنا فيه أمثلة للبرمجة بلغة الفورتران لبعض الطرق العددية .

الإشكالية : ماهي أنجع الطرق الرياضية في حل المسائل الفيزيائية وبأكثر دقة ؟

ولماذا نتطرق إلى دراسة الطرق العددية في الفيزياء ؟