الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة
القبــة القديــمة (الجزائر)
قســــــم الفيزياء

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ecole Normale Supérieure
Vieux Kouba – Alger
Département de physique

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي بعنوان:

المعادلات التفاضلية وتطبيقاتها في الفيزياء

من إعداد الطالبين:

- لبيض علـــي
- هامل محمد الأمين

تحت إشراف الأستاذ:

دحو مختار

السنة الجامعية : 2015/2014
دفعة جوان 2015

الفهرس

مقدمة.....(01)

الفصـــــــــــــل الأول

1-1-عموميات حول المعادلات التفاضلية..... **(02)**

1-1-1- تعريف المعادلة التفاضلية.....(02)

1-1-2- رتبة المعادلة التفاضلية.....(02)

1-1-3- درجة المعادلةالتفاضلية.....(02)

1-1-4- المعادلة التفاضلية الجزئية.....(02)

1-1-5- تكامل المعادلة التفاضلية.....(02)

1-2-دراسة المعادلة التفاضلية من الرتبة الأولى و الدرجة الأولى.....**(03)**

1-2-1- المعادلة التفاضلية من الرتبة الأولى و الدرجة الأولى.....(03)

1-2-1-1- المعادلات التفاضلية تحل بفصل المتغيرات.....(03)

1-2-1-2- المعادلة التفاضلية المتجانسة.....(03)

1-2-1-3- المعادلة التفاضلية التامة.....(04)

1-2-1-4- المعادلة التفاضلية غير التامة ويمكن تحويلها إلى تامة.....(05)

1-2-1-5- المعادلة التفاضلية الخطية.....(06)

1-2-1-6- معادلة برنولي.....(07)

1-2-1-7- المعادلة التفاضلية التي هي من صورة معينة.....(08)

1-2-1-8- معادلة ريكاتي.....(08)

1-3- المعادلات التفاضلية الخطية من المرتبة الثانية .....**(09)**

1-3-1- تعاريف و نظريات.....(09)

1-3-2- نظرية التواجد وأحادية الحل.....(10)

1-3-3- أنواع المعادلات التفاضلية من المرتبة الثانية.....(11)

الفصل الثاني

2-1- المفاهيم الفيزيائية.....(12)

2-1-1-التيار الكهربائي.....(12)

2-1-2- شدة التيار الكهربائي.....(13)

2-1-3- التيار المستمروالتيار المتناوب.....(14)

2-1-3-1- التيار المستمر.....(14)

2-1-3-2- التيار المتناوب الجيبي.....(14)

2-1-3-2-1- شدة التيار المتناوب الجيبي.....(14)

2-1-3-3-التيار الكهربائي.....(15)

2-1-4- التوتر المتناوب الجيبي .....(15)

2-1-5- فرق الطور بين التوتر والتيار.....(16)

2-1-6-الطابع الجبري للعلاقات الكهربائية.....(17)

2-1-7- شدة التيار.....(17)

2-1-8- شحنة المكثفة.....(17)

الفصل الثالث

3-1- ثنائي القطبRC.....(21)

3-1-1- التفسير المجهري لشحن وتفريغ مكثفة.....(21)

3-1-1-1- في حالة الشحن.....(21)

3-1-1-2- في حالة التفريغ.....(23)

3-1-2- العلاقة بين شدة التيار والشحنة في مكثفة.....(24)

3-1-3- العلاقة بين شحنة المكثفة والتوتر الكهربائي المطبق بين لبوسيها .....(24)

3-1-4- العلاقة بين شدة التيار والتوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة.....(25)

3-1-5- تطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة.....(25)

3-1-5-1- حالة الشحن.....(25)
3-1-5-1-1- المعادلة التفاضلية للشحن.....(26)
3-1-5-1-2- إيجاد أبعاد المقدار RC.....(26)
3-1-5-1-3- حل هذه التفاضلية.....(27)
3-1-5-1-4-لمعادلة الزمنية لشحنة المكثفة.....(28)
3-1-5-1-5- المعادلة الزمنية لشدة التيا ر (t) i في الدارة.....(29)
3-1-5-2- حالة التفريغ.....(30)

3-1-5-1-2-1- المعادلة التفاضلية لدراة التفريغ.....(30)
3-1-5-2-2- حل المعادلة التفاضلية.....(31)
3-1-5-3-2- المعادلة الزمنية لشحنة المكثفة.....(31)
3-1-5-4-2- المعادلة الزمنية (t) i لشدة التيار في الدارة.....(32)
3-1-6- طرق تعيين ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC.....(33)
3-1-7- مميزات الدارة على ثابت الزمن $\boldsymbol{\tau}$.....(34)

2-3 ثنا ئـــــــــي القطبRL:.....(34)

3-2-1- العلاقة بين شدة التيار والتوتر بين طرفي الو شيعة.....(35)

3-2-2- تحليل العلاقة الموجودة بين شدة التيار و التوتر بين طرفي الوشيعة.....(35)
3-2-3- ظهور التيار الكهربائي في ثنائي قطب RL.....(36)
3-2-3-1 المعادلة التفا ضلية الموافقة لتطور شدة التيارالكهربائي في ثنائي القطبRL(36)
3-2-3-2- ثابت الزمن τ.....(36)
3-2-3-3 حل المعادلة التفاضلية.....(37)
3-2-4-التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة.....(38)
3-2-5- انقطا ع التيار في دارة كهربائية .....(39)
3-2-6- ثابت الزمن لثنائي القطب RL.....(39)

3-2-6-1- طرق تعيين ثابت الزمن.....(39)

3-2-6-1-1- الطريقة الأولى.....(40)

3-2-6-1-1-1- في حالة ظهور التيار الكهربائي .....(40)

3-2-6-1-1-2- في حالة انقطاع التيار الكهربائي.....(40)

3-2-6-1-2- الطريقة الثانية.....(40)

3-2-6-1-2-1- في حالة ظهور التيار الكهربائي .....(40)

3-2-6-1-2-2- في حالة انقطاع التيار الكهربائي.....(41)

3-2-7- تأثير مميزات الدارة على ثابت الزمن τ.....(41)

خاتمة.....(42)

المراجع

مقدمة

المعادلات التفاضلية فرع أساسي من التحليل الرياضي ,تستخدم لدراسة النماذج الرياضية الناتجة عن العلوم الفيزيائية والهندسية والحيوية ,وامتدت استخداماتها في العلوم الإقتصادية و الإجتماعية ,كما تتطورت المعادلات التفاضلية وتزايدت أهميتها في جميع مجالات العلوم وتطبيقاها.

ونظرا لأهمية هذا الموضوع قمنا بدراسة ميسرة وموجزة لبعض المعادلات التفاضلية من الرتبة الأولى والثانية ,مع إعطاء أمثلة حول ذالك.

تحوي المذكرة ثلاثة فصول :

الفصل الأول يمثل عموميات حول بعض المفاهيم الرياضية ,الفصل الثاني تناولنا فيه عموميات حول بعض المفاهيم الفيزيائية ,والفصل الثالث كان على شكل دراسة تطبيقية لثنائي القطب (RL−RL).