وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المدرسة العليا للأساتذة

القبة القديمة – الجزائر

قسم الرياضيات

Ministère de l'enseignement Supérieur

et de la recherche Scientifique

Ecole Normale Supérieure

Vieux – Kouba (Alger)

Département de Mathématiques

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

بعنوان

المصفوفات وحساب المحدد

من إعداد الطالبتين:

- قلالش وردة
- عزيز نوال

تحت إشراف الأستاذة:

عقون العيد فضيلة

لجنة المناقشة:

الأستاذ: موساوي توفيق .....رئيسا.

الأستاذة: موفق كريمة .....ممتحنا.

الأستاذة: عقون العيد فضيلة .....مشرفة.

نوقشت يوم: 13-06-2010

دفعة جوان 2010

الفهرس

الفصل الأول: المصفوفات

مقدمة.....(01)

I.المصفوفات .....(03)

I.1. تعريف.....(03)

I.2.العمليات على المصفوفات.....(04)

I.1.2.تساوي مصفوفتين.....(04)

I.2.2. الجمع .....(04)

I.3.2. الضرب .....(06)

I.1.3.2. ضرب مصفوفة في ثابت.....(06)

I.2.3.2.ضرب المصفوفات..... (06)

I.3.3.2. مقلوب مصفوفة ..... (07)

I.4.3.2.قوة مصفوفة.....(10)

I.3.مصفوفة تطبيق خطي.....(11)

I.1.3.تعريف..... (11)

I.2.3.مصفوفة تركيب تطبيقين خطيين .....(14)

I.3.3.مصفوفة منقول تطبيق خطي.....(15)

I.1.3.3. تعريف الثنوية في فضاء شعاعي..... (15)

I.2.3.3.منقول تطبيق خطي ..... (15)

I.4.3. تغيير الأساس..... (17)

I.4.رتبة مصفوفة..... (19)

I.5.القيمة المطلقة لمصفوفة ونظيم مصفوفة..... (20)

I.1.5. القيمة المطلقة لمصفوفة..... (20)

I.2.5.نظيم مصفوفة .....(20)

I.3.5.المقارنة بين مصفوفتين .....(21)

I.4.5.نهاية مصفوفة .....(21)

الفصل الثاني: الأشكال المتعددة الخطية و المتناوبة

II. الأشكال المتعددة الخطية و المتناوبة .....(24)

II. 1.التطبيقات و الأشكال المتعددة الخطية.....(24)

II.1.1.تعريف.....(24)
II. 2.1.حالات خاصة.....(24)
II. 3.1خواص.....(24)
II. 2.العبارة العامة لشكل n ــ خطي..... (25)
II. 1.2.حالة خاصة.....(26)
II. 3.تذكير..... (26)
II. 1.3. تعريف الزمرة التناظرية..... (26)
II. 2.3. تعريف طول تبديلة .....(27)
II. 3.3. تعريف المناقلة .....(27)
II. 4.3. إشارة تبديلة .....(28)
II. 5.3. تعريف الزمرة المتناوبة.....(28)
II. 4. الأشكال n ــ خطية المتناظرة والمتناوبة .....(28)
II. 1.4.تعريف.....(28)
II. 2.4. نظرية.....(29)
II. 3.4. قضية .....(30)
II. 4.4. نظرية .....(30)
II. 5. الأشكال n–خطية المتناوبة المعرفة على E^n .....(31)
II. 1.5. نظرية ..... (31)
II. 2.5. نتائج .....(35)

الفصل الثالث: حساب المحدد

III. حساب المحدد .....(36)
III. 1.تعريف المحدد .....(36)
III. 2. تعريف محدد تطبيق خطي داخلي.....(36)
III. 2.2 نظرية .....(37)
III. 3. محدد مصفوفة مربعة.....(38)
III. 1.3.تعريف.....,.....(38)
III. 3.3.خواص المحدد.....(39)
III. 4. بعض طرق حساب المحدد .....(41)
III.1.4.أمثلة لحساب بعض المحددات .....(45)

الفصل الرابع: تطبيقات المحدد

IV. تطبيقات المحدد .....(52)
IV. 1.حساب مقلوب مصفوفة .....(52)
IV. 2.حساب رتبة مصفوفة .....(55)
IV. 1.2. تعاريف .....(55)
IV. 1.1.2. تعريف المصفوفة المستخرجة .....(55)
IV. 2.1.2. تعريف المحدد الأصغري .....(55)
IV. 2.2. تعريف رتبة مصفوفة .....(55)
IV. 3. جملة المعادلات الخطية .....(57)
IV. 1.3. طريقة Cramer في حل جملة المعادلات الخطية .....(57)
IV. 2.3. حل جملة معادلات خطية بـــ n معادلة و p مجهول .....(60)

خاتمة .....(62)

مقدمة

تعد المصفوفات والمحددات من الأدوات الرياضية، الضرورية لدراسة مواضيع مختلفة في الفيزياء والكيمياء والاقتصاد وعلم الاجتماع والإحصاء ...الخ.

ويتألف بحثنا من أربعة فصول، حيث تضمن الفصل الأول دراسة للمصفوفات وخواصها الجبرية ثم عرفنا مصفوفة كل من التطبيق الخطي وتركيب تطبيقين خطيين ومنقول التطبيق الخطي، إلى جانب مصفوفة الانتقال من أساس إلى أساس آخر، ثم تطرقنا إلى رتبة مصفوفة وفي نهاية هذا الفصل تناولنا القيمة المطلقة ونظيم المصفوفة .

ويتعلق الفصل الثاني بالأشكال المتعددة الخطية والمتناوبة، فقدمنا تعريف وكتابة عامة لشكل متعدد الخطية، تطرقنا بعدها إلى خاصيتي التناوب والتناظر، ثم اقتصرنا الدراسة على فضاء شعاعي متنه البعد، بينا خلالهما وجود شكل متعدد الخطية متناوب وحيد يأخذ القيمة 1 عند أساس هذا الفضاء وهو المحدد.

أما في الفصل الثالث فقد عرفنا المحدد ومحدد تطبيق خطي الذي قادنا إلى تعريف محدد مصفوفة مربعة ثم تطرقنا إلى حساب المحدد وبعض الأمثلة عن ذلك.

وفي الفصل الرابع حاولنا إظهار بعض تطبيقات المحدد وذلك في حساب مقلوب مصفوفة وحل جمل المعادلات ورتبة مصفوفة مع إعطاء أمثلة توضيحية لكل منها.