

الأستاذ عبد الوهاب بيتق الأستاذ علمي حميدة  
الأستاذ فهميم لكحل

الجزء  
الثاني

# الجبر

دروس و تمارين محلولة

الفضاءات الشعاعية



التطبيقات الخطية



المصفوفات

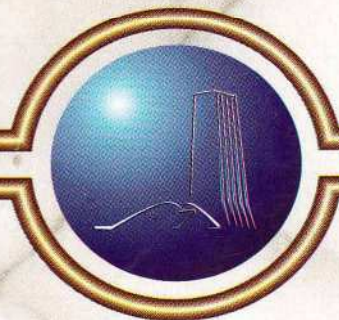


المحددات والجمل الخطية



تمارينه محلولة

الرياضيات  
في  
الجامعة



# الفهرس

1	الفضاءات الشعاعية
1	1.1 تذكير، تعاريف، وأمثلة
5	2.1 بنية الفضاء الشعاعي
5	1.2.1 تعاريف و أمثلة
6	2.2.1 قواعد الحساب في الفضاءات الشعاعية
10	3.1 الفضاءات الشعاعية الجزئية
14	1.3.1 الفضاء الشعاعي الجزئي المولد.
16	2.3.1 جمع الفضاءات الشعاعية الجزئية
18	3.3.1 الجمع المباشر
20	4.3.1 الفضاءات الشعاعية الجزئية الإضافية
22	تمارين محلولة
26	حل التمارين
34	تمارين للحل
37	2 التطبيقات الخطية
37	1.2 التطبيق الخطي
43	2.2 صورة ونواة التطبيق الخطي
43	3.3 المسقط، الإسقاط.
46	تمارين محلولة
52	حل التمارين
65	تمارين للحل

69	3 الأسس والأبعاد
69	1.3 الارتباط والاستقلال الخطيين
73	كيف تبرهن أن أسرة ما من أشعة فضاء شعاعي هي مستقلة أو مرتبطة خطياً؟
75	2.3 القواعد أو الأسس.
80	الطريقة العملية للبرهان على أن أسرة منتهية من الأشعة تكون مستقلة خطياً.
82	بعض التطبيقات
85	3.3 البعد

91

تمارين محلولة

97

حل التمارين

114

تمارين للحل

119

4 المصفوفات

119

1.4 جبر المصفوفات

122

2.4 التطبيقات الخطية والمصفوفات

126

رتبة المصفوفات

127

3.4 عمليات على المصفوفات

127

1.3.4 جمع المصفوفات

129

2.3.4 الضرب بعدد سلمي

131

3.3.4 جداء مصفوفتين

136

4.3.4 مفكوك ذو الحدين لنيوتن

137

5.3.4 منقول مصفوفة

139

4.4 مقلوب مصفوفة

140

5.4 مصفوفة العبور

142

نظرية تغيير القاعدة

143

المصفوفات المتشابهة

147

تمارين محلولة

154

حل التمارين

165

تمارين للحل

172

5 المحددات والجمل الخطية

172

1.5 التبديل

174

2.5 الأشكال متعددة الخطية المتناوبة.

175

3.5 المحددات

178

4.5 محدد اندومورفيزم

179

5.5 محدد مصفوفة مربعة

181

6.5 نشر المحددات

181

محدد مصفوفة من الدرجة 2

182

محدد مصفوفة من الدرجة 3

183

الصغري ومعامل التمام

184

7.5 المصفوفات المرافقة وبعض التطبيقات

185

حساب مقلوب مصفوفة

187

8.5 الجمل الخطية

188

حلول الجملة. (S)

190

تمارين محلولة

195

حل التمارين

208

تمارين للحل