

## المحتويات

رقم الصفحة

الموضوع

ii	مقدمة
	الجزء الأول (مقدمة تاريخية ومراجعة لما سبق)
١	الباب الأول: مقدمة تاريخية (تصنيف الهندسات)
١	(١.١) المسلمات والفرضيات والتعاريف
٢	(٢.١) المجموعة الأولى: التعاريف
٢	(٣.١) المجموعة الثانية: الفرضيات
٣	(٤.١) المجموعة الثالثة: المسلمات
٥	(٥.١) الفرضية الخامسة
٦	(٦.١) هندسة لوباتشيفسكي
٧	(٧.١) شكل الفراغ الهندسي
٨	(٨.١) نظام هليبرت المسلماتي
١٠	(٩.١) الهندسة التحليلية
١١	(١٠.١) الهندسة المحايدة
١١	(١١.١) الهندسة والواقع اليومي
١٣	(١٢.١) الهندسة الإسقاطية
١٤	(١٣.١) الهندسة التفاضلية
١٦	تمارين (١)
١٧	الباب الثاني: الرواسم (التحويلات)
١٧	(١.٢) مقدمة
٢٧	(٢.٢) تحصيل الرواسم
٣٣	(٣.٢) زمرة التحويلات
٣٤	تمارين (٢)

رقم الصفحة	الموضوع
٣٧	الباب الثالث: مراجعة أساسيات الجبر الخطي
٣٧	(١.٣) المصفوفات
٤٠	(٢.٣) المحددات ومعكوس المصفوفات
٤٣	(٣.٣) الفراغ الاتجاهي
٤٤	(٤.٣) الاستقلال الخطي
٤٦	(٥.٣) الأساس والبعاد
٤٨	(٦.٣) الضرب الداخلي
٥٠	(٧.٣) مرتبة المصفوفة
٥٣	تمارين (٣)
٥٤	الباب الرابع: التحويلات بين الفراغات الاتجاهية
٥٤	(١.٤) مقدمة
٥٥	(٢.٤) التحويلات الخطية
٦٠	(٣.٤) مصفوفة التحويل الخطي
٦٢	تمارين (٤)
	الجزء الثاني: التحويلات الهندسية وتطبيقاتها
٦٣	الباب الخامس: التحويلات الهندسية
٦٣	(١.٥) مقدمة
٦٩	(٢.٥) أمثلة مختلفة على التحويلات الهندسية
٧٣	تمارين (٥)
٧٥	الباب السادس: الانعكاس
٧٥	(١.٦) مقدمة
٧٩	(٢.٦) تعريف الانعكاس بالإحداثيات
٨٨	(٣.٦) الانعكاس في خط مستقيم مائل
٩١	تمارين (٦)

رقم الصفحة	الموضوع
	<b>الباب السابع: الانتقال</b>
٩٢	مقدمة (١.٧)
٩٢	(٢.٧) الانتقال كتحويل هندسي
٩٣	(٣.٧) تعريف الانتقال بالإحداثيات
٩٧	تمارين (٧)
١٠١	
١٠٢	<b>الباب الثامن: الدوران</b>
١٠٢	مقدمة (١.٨)
١٠٤	(٢.٨) التعريف التحليلي للدوران
١١٠	(٣.٨) خواص الدوران
١١١	(٤.٨) تعريف الدوران بالإحداثيات
١١٨	(٥.٨) الدوران في الفراغ
١٢١	(٦.٨) الدوران حول محور اختياري في الفراغ
١٢٣	(٧.٨) تأويل هندسي للدوران في الفراغ
١٢٦	تمارين (٨)
١٢٨	<b>الباب التاسع: الانعكاس الانزلاقي</b>
١٢٨	مقدمة (١.٩)
١٣٠	(٢.٩) خواص الانعكاس الانزلاقي
١٣٧	تمارين (٩)
١٣٨	<b>الباب العاشر: تحويلات هندسية لا إقليدية</b>
١٣٨	(١.١٠) مفير البعد والتشابه
١٤٤	(٢.١٠) القص
١٤٥	(١.٢.١٠) القص في المستوى
١٤٥	(٢.٢.١٠) القص في الفراغ
١٤٩	تمارين (١٠)

رقم الصفحة	الموضوع
	<b>الباب العادي عشر: التحويلات الإسقاطية</b>
١٥٠	(١.١١) مقدمة
١٥٠	(٢.١١) الإحداثيات المتجانسة
١٥٤	(٣.١١) هندسة الفراغ الإسقاطي
١٥٧	(٤.١١) التناظر الإسقاطي
١٦٠	(٥.١١) التمثيل التحليلي للإسقاطيات
١٦٤	(٦.١١) الارتداد
١٦٨	(٧.١١) النسبة التبادلية
١٧٣	(٨.١١) النسبة التبادلية والتحويلات الإسقاطية
١٧٤	(٩.١١) هندسة زمرة التحويلات الإسقاطية
١٧٨	تمارين (١١)
١٨٢	<b>الباب الثاني عشر: التحويلات التألفية</b>
١٨٤	(١.١٢) الهندسة التألفية
١٨٤	(١.١.١٢) التراكيب الخطية
١٨٥	(٢.١.١٢) التراكيب التألفية
١٨٥	(٣.١.١٢) التحويلات التألفية
١٨٦	(٤.١.١٢) الفرق بين التحويل الخطي والتألفي
١٨٧	(٥.١.١٢) صور النقاط والمتجهات بالتحويلات التألفية
١٨٨	(٦.١.١٢) مصفوفة التحويل التألفي
١٨٩	(٢.١٢) التحويلات التألفية والهندسة الإسقاطية
١٩١	(٣.١٢) الهندسة التألفية أحادية المقاس
١٩٥	(٤.١٢) الزمرة العمودية والهندسة الاقليدية
١٩٨	(٥.١٢) مقارنة بين الهندسات
٢٠١	(٦.١٢) تمثيل التحويلات الهندسية من خلال تحويلات تألفية
٢٠٢	

رقم الصفحة	الموضوع
٢٠٨	تمارين (١٢)
٢٠٩	الباب الثالث عشر: تمثيل التحويلات الهندسية من خلال تحويلات خطية
٢٠٩	(١.١٣) الدوران
٢١١	(٢.١٣) الانعكاس
٢١٢	(٣.١٣) مغير البعد
٢١٣	(٤.١٣) القص
٢٢٧	تمارين (١٣)
٢٢٩	الباب الرابع عشر: التحويلات الحافظة للزوايا
٢٢٩	(١.١٤) مقدمة
٢٢٩	(١.١.١٤) الأعداد المركبة
٢٣٣	(٢.١.١٤) الصورة القطبية للعدد المركب
٢٣٦	(٣.١.١٤) صيغة أويلر للعدد المركب
٢٣٧	(٢.١٤) التحويلات الحافظة للزوايا
٢٣٧	(١.٢.١٤) التحويلات في المستوى المركب
٢٣٩	(٢.٢.١٤) التحويل الحافظ للزوايا
٢٤٩	تمارين (١٤)
٢٥٢	الباب الخامس عشر: زمرة التناظرات
٢٥٢	(١.١٥) زمرة التبديلات
٢٥٥	(٢.١٥) زمرة الأشكال الهندسية
٢٦١	تمارين (١٥)
٢٦٤	المراجع