

شهادة أستاذ التعليم الثانوي في الرياضيات

السنة الرابعة رياضيات بكالوريا + 5

الوحدة : المعادلات التفاضلية

الرمز : 415

الحجم الزمني الأسبوعي، دروس : 1 سا و 30 د

أعمال موجهة: 1 سا و 30 د

النظام : سنوي

المعامل : 2

مقدمة

تهدف هذه الوحدة إلى إعطاء فكرة واضحة عن أهمية المعادلات التفاضلية، نظرا لما تتوفر عليه هذه المعادلات من تقديم حلول لمسائل لا تستطيع تقديمه المعادلات الجبرية. كما تهدف هذه الوحدة إلى إبراز أهمية الحساب التفاضلي والتكاملي وتطبيقاتهما. وتهدف أيضا إلى تمكين الطلبة من التحكم في معالجة المعادلات التفاضلية الخطية وغير الخطية (الوجود، الوجدانية، حساب الحلول).

نوصي بإعطاء نبذة تاريخية عن المعادلات التفاضلية. يتم إثبات الوجود والوجدانية بطريقة التقريبات المتعاقبة أو طريقة النقطة الصامدة أو طرق أخرى.

أما حساب الحلول فنقتصر فيه على حالة المعاملات الثابتة بالنسبة للجمل الخطية ذات n معادلة تفاضلية خطية من الرتبة الأولى. كما نستخدم تحويل لابلاس لحساب هذه الحلول. أما عندما تكون المعاملات متغيرة فنقتصر على استخدام طريقة السلاسل وعلى المعادلات التفاضلية الخطية من الرتبة الثانية.

. يعتبر هذا الجزء أساسيا للتطرق إلى المسائل الحدية في بعد واحد وإلى المعادلات التفاضلية ذات المشتقات الجزئية وحساب الحلول التقريبية. وبالتالي فاستيعابه وفهمه ضروريان.

. يتطلب النجاح في تقديم هذه الوحدة، استيعاب حساب التفاضل والتكامل ونظرية القياس والجبر الخطي. فغالبا ما يجد الطلبة صعوبة مثلا في حساب الحلول، نتيجة عدم تحكمهم في المفاهيم السالفة الذكر. لذا نوصي بأن ينتبه أساتذة هذه الوحدات إلى أهميتها بالنسبة للمعادلات التفاضلية.

1. تذكير : المعادلات التفاضلية العادية من الرتبة الأولى وبالجمل التفاضلية الخطية من الرتبة الأولى.

2. المعادلات التفاضلية من الرتبة الثانية : مبرهنة الوجود والوجدانية لمسألة كوشي. طرق المكاملة (بالسلاسل، طريقة دالمبير، ...). تحويل لابلاس Laplace وتطبيقه في حل المعادلات التفاضلية. المسائل ذات الحدين (الشروط الكافية للوجود والوجدانية). مسألة شتورم-ليوفيل (في الأعمال الموجهة). المعادلات التفاضلية والتوابع الخاصة (في الأعمال الموجهة).

3. المعادلات التفاضلية الجزئية : أنماطها (ناقصية، زائدية، مكافئة). اشتقاق هذه المعادلات من المسائل الفيزيائية. مسألة كوشي. المسائل الحدية (ديركليت، نومان، المختلطة). طريقة فصل المتغيرات. تحويل تطبيق لابلاس وفورييه في إيجاد الحلول. تابع غرين.

4. طرق الفروق لحل المعادلات التفاضلية : المسائل ذات النقطتين. مسألة ديركلت لمعادلة بواسون في مستطيل. المسائل التطورية.