

مقدمة

تساهم العديد من الموضوعات الرياضية مساهمة فعالة في إيجاد الحلول للعديد من المشكلات في العلوم الطبيعية والهندسية ، وفي المساعدة على تفسير النتائج العملية والتطبيقية لتلك العلوم . وقد اخترنا عدداً من تلك الموضوعات الرياضية الأكثر استخداماً في حل المشكلات التي تظهر لطلاب العلوم والهندسة ، والتي يتم دراستها في مقررات الرياضيات المتقدمة المعتمدة أساساً على مبادئ حساب التفاضل والتكامل ، ويطلق على تلك المقررات أحياناً اسم : التفاضل والتكامل المتقدم ، أو التحليل الرياضي المتقدم ، أو بوجه عام الرياضيات المتقدمة (Advanced Mathematics) .

ومن تلك الموضوعات نذكر مثلاً :

(1) التكاملات المعتلة والتكاملات المعتمدة على بارامتر ، وتكاملات أولير (دوال بيتا وجاما).

(2) تكاملات الدوال الاتجاهية والنظريات التكاملية المتعلقة بها .

(3) التحويلات التكاملية مثل تحويلات لابلاس وفورييه (فوريير) .

(4) متسلسلات فورييه (فوريير) .

(5) المتتابعات والمتسلسلات النهائية كتطبيق عليها : التكاملات الناقصية .

(6) مقدمة في المعادلات التفاضلية الجزئية وتطبيقاتها الفيزيائية .

(7) مسائل القيم الحديه وطرق حلها في أنظمة الاحداثيات المختلفة .

(8) مقدمة في المعادلات التكاملية وطرق حلها .

وقد أصدرنا جزئين تحت اسم (الرياضيات المتقدمة) لطلاب العلوم والهندسة ، شمل الأول الموضوعات الاربعة الأولى وشمل الثاني الموضوعات الأربعة التالية لها .

وها نحن نصدر جزءاً ثالثاً يشتمل على عدد آخر من الموضوعات الرياضية التي تنتمي إلى مايمكن تسميته بالتحليل الرياضي المتقدم أو الرياضيات المتقدمة التي يدرسهما طلاب العلوم والهندسة في المراحل المتقدمة من دراستهم ، وتلك الموضوعات هي :

(1) متسلسلات القوى وتطبيقات عليها (متسلسلات تيلور وماكلورين) .

(2) المشتقات الجزئية وتطبيقاتها (لحساب التغيرات الحادته في الدوال ومفكوكات الدوال

وحساب نسبة الخطأ الحادث في تلك المفكوكات) .

(3) دراسة مفصلة للدوال الخاصة المتعامدة شاملة دوال وكثيرات حدود لجندر وبسبيل وهيرميت ولاجير وجاوس (الدوال فوق الهندسية) وتطبيقاتها . ويدرس هذا الباب قى بعض الكليات كمقرر فى (الدوال الخاصة) .

(4) مقدمة فى حساب التغيرات (Calculus of Variation) الذى كان الأساس فى دراسة ما يعرف بالمسائل ذات القيم المثلى (Optimal Problems) وإيجاد النهايات القصوى (Extremum Limits) للداليات (Functional) فى صورها المختلفة .

ويدرس هذا الباب أيضاً فى بعض الكليات كمقرر فى (حساب التغيرات) .
والحقنا الكتاب بملحقين هامين أحدهما فى طرق حل المعادلات التفاضلية الخطية المتجانسة والثانى فى طرق حل المعادلات التفاضلية غير المتجانسة مع مجموعة من الأمثلة التوضيحية ، وذلك لاستخدام تلك الطرق خاصة فى الباب الأخير الخاص بحساب التغيرات .
وقد قمنا فى كل موضوعات الكتاب بالشرح التفصيلى المبسط لكل جزئيات الموضوع مدعماً بالعديد من الأمثلة التوضيحية المحلولة حلاً كاملاً إضافة إلى عدد آخر من المسائل مع حلولهما النموذجية ، وذلك استكمالاً للمنهج الذى اتبعناه فى الجزئين الأول والثانى من هذا الكتاب ، راجياً أن يكون الكتاب باجزائه الثلاثة مرجعاً للدارسين من الطلبة والزملاء الأفاضل من المعلمين .
والله أسأل أن يكون هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم ، وأن يستفيد منه كل من يطلع عليه ، وهو نعم المولى ونعم النصير .

أ.د. عادل طه يونس

الاستاذ غير المتفرغ (من الخارج)

بقسم الرياضيات كلية العلوم - جامعة الأزهر