



حساب التقاطك والتكامل

الجزء الثالث

الدكتور محمد عادل سودان
أستاذ الرياضيات - كلية العلوم
جامعة الملك سعود

الناشر: عمادة شؤون المكتبات - جامعة الملك سعود
ص. ب. ٢٢٤٨٠ - الرياض ١١٤٩٥ - المملكة العربية السعودية

© ١٩٨٥م جامعة الملك سعود

جميع حقوق الطبع محفوظة . غير مسموح بطبع أي جزء من أجزاء هذا الكتاب ، أو تخزينه في أي نظام لحزن المعلومات واسترجاعها ، أو نقله على أية هيئة أو بآية وسيلة سواء كانت إلكترونية أو شرائط ممغنطة أو ميكانيكية ، أو استنساخاً ، أو تسجيلاً ، أو غير ها إلا بإذن كتابي من صاحب حق الطبع .

الطبعة الأولى : ١٤٠٥هـ (١٩٨٥م) .

صف الحروف من قبل شركة بيكاسه انتركونتننتال ، هولندا



مقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المعلمين وبعد
أقدم هذا الكتاب بعنوان «التفاضل والتكامل (٣)» إلى المهتمين بقراءة الرياضيات عامة
وطلاب تخصص الرياضيات والفيزياء خاصة .

يغطي هذا الكتاب منهاج مقرر التفاضل والتكامل (٣) في جامعة الملك سعود، ولقد رأيت أن
لا أتقيد تقيداً تاماً بمفردات هذا المنهاج بل عمدت أن أجعله مغطياً بقدر الإمكان موضوعاً معيناً . ولقد
اضطررتني ذلك إلى الأمور التالية :

١ - كتابة الباب الاول بحيث يحوى، من نظرية المجموعات، الأمور الأساسية التي نحتاجها
في معالجة فقرات هذا الكتاب .

٢ - من أجل دراسة المتسلسلات العددية دراسة شبه كاملة رأيت التعرض لطرائق تجميع هذه
المتسلسلات ويمكن للقارئ تجاوز ذلك في القراءة الأولى .

٣ - لقد فعلت هذا الأمر نفسه عند دراسة المتتاليات الدالية فبرهنت نظرياتها المتعلقة باتصال
ومكاملة واشتقاق نهاية متتالية دالية .

٤ - إن دراسة التكامل المعتل لا يدخل في منهاج هذا الكتاب ولما كان من طرائق دراسة تقارب
متسلسلة مقارنتها بتكامل معتل فقد رأيت تقديم دراسة موجزة تجاوزت فيها عن برهان عدد من
النظريات، كمقدمة لتطبيق ذلك في دراسة تقارب متسلسلة .

الباب الأخير من هذا الكتاب يهدف إلى تقديم التكاملات المضاعفة وطرق حسابها بشكل
مبسط يستفيد منه طلاب الفيزياء كما يستفيد منه طلاب الرياضيات كتوطئة لدراسة مقبلة أكثر دقة
وتوسيعاً .

لقد حاولت جهدي استخدام المصطلحات التي أقرها مؤتمر التعريب الذي عقد في طرابلس عام ١٩٧٧ والتي نشرها، على شكل معجم، مكتب تنسيق التعريب في الرباط والتابع لجامعة الدول العربية، وعندما لا أجد حاجتي في هذا المعجم أخذت (على الأغلب) المصطلح المستخدم في التعليم الثانوي في المملكة العربية السعودية، وإذا لم يكن لا هذا ولا ذلك اجتهدت وأخذت مصطلحاً مستعملاً في أحد الأقطار العربية.

يحوى هذا الكتاب في نهايته كشافاً بالرموز الرياضية التي استُخدمت فيه وثبتاً باللغات الثلاث (العربية، الإنكليزية، الأفرنسية) للمصطلحات الرياضية التي وردت فيه.

ختاماً أمل أن أكون قد قدمت بهذا الكتاب ما يفيد القارئ العربي ودارس الرياضيات ومن الله أرجو التوفيق والسداد.

محمد عادل سودان

المحتويات

صفحة

مقدمة هـ

الباب الاول: مقدمة في المجموعات

٥	نظرية المجموعات	(١-١)
١٥	العلاقة الثنائية	(٢-١)
٢٥	التطبيقات (الدوال)	(٣-١)
٢٩	مجموعة الاعداد الحقيقية	(٤-١)
٣٩	المستقيم العددي (خط الاعداد)	(٥-١)
٤٧	تمارين	

الباب الثاني: المتتاليات الحقيقية

٥٣	المتتالية	(١-٢)
٦١	تقارب متتالية، نهاية متتالية	(٢-٢)

صفحة

٧٥	عمليات على المتتاليات المتقاربة	(٣-٢)
٨١	متتالية كوشي	(٤-٢)
٩٢	تمارين	

الباب الثالث : المتسلسلات العددية

٩٩	المتسلسلة الحقيقية	(١-٣)
١٠٣	تقارب المتسلسلات	(٢-٣)
١١٣	التقارب المطلق	(٣-٣)
١١٥	المتسلسلات الموجبة	(٤-٣)
١٣١	المتسلسلات المتناوبة	(٥-٣)
١٣٧	طرق جمع متسلسلة	(٦-٣)
١٥١	تمارين	

الباب الرابع : التكامل المعتل

١٥٩	التكامل المعتل	(١-٤)
١٦٩	فترة التكامل غير محدودة	(٢-٤)
١٧٧	المقارنه بين تكامل ومتسلسلة	(٣-٤)
١٨١	تمارين	

الباب الخامس : المتتالية الدالية - المتسلسلة الدالية - المتسلسلة الصحيحة

١٨٩	المتتالية الدالية	(١-٥)
٢٠١	المتسلسلات الدالية	(٢-٥)

صفحة

٢١١	المتسلسلات الصحيحة (متسلسلات القوى)	(٣-٥)
٢٢١	تمارين	

الباب السادس : نشر الدوال

٢٢٧	بعض خواص الدوال المتصلة	(١-٦)
٢٢٩	نشر الدوال	(٢-٦)
٢٤٩	تطبيقات	(٣-٦)
٢٥٥	تمارين	

الباب السابع : الدوال في عدة متغيرات

٢٦١	الفضاء ذو البعدين	(١-٧)
٢٦٩	تغطيه مجموعة	(٢-٧)
٢٧٤	الدوال في عدة متغيرات	(٣-٧)
٢٨٣	اتصال دالة ذات متغيرات متعددة	(٤-٧)
٢٩١	امثلة محلولة	(٥-٧)
٢٩٥	المشتقة الجزئية	(٦-٧)
٣٠١	الدالة القابلة للمفاضلة	(٧-٧)
٣٠٩	مشتقه تركيب دوال	(٨-٧)
٣١٣	تأثير تغيير المتغيرات على تفاضل دالة	(٩-٧)
٣١٧	الدالة في ثلاثة متغيرات	(١٠-٧)
٣٢١	تمارين	

صفحة

الباب الثامن : التكامل الثنائي والتكامل الثلاثي

٣٢٩	التكامل الثنائي (١-٨)
٣٣٥	حساب التكامل الثنائي (٢-٨)
٣٥١	التكامل الثلاثي (٣-٨)
٣٦٣	تمارين
٣٦٥	المراجع
	كشاف موضوعي
٣٦٩	(عربي - إنجليزي - فرنسي)
	ثبت المصطلحات
٣٧٣	(إنجليزي - عربي)
	ثبت المصطلحات
٣٧٧	(فرنسي - عربي)
٣٨١	كشاف الرموز