

حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی توماس

ویراست سیزدهم

جلد ۱ (قسمت اول)

نویسندها

جورج ب. توماس

جوئل هاس

موریس د. ویر

مترجمان

دکتر فرشید نورعلیشاھی

دکتر امیرعلی طباطبایی عدنانی

علیرضا قنبری

نیاز دانش

فهرست مختصر

جلد ۱ - قسمت اول

۴ کاربرد مشتق

- ۱-۴ مقادیر اکسیترم تابع
- ۲-۴ قضیهٔ مقدار میانگین
- ۳-۴ توابع یکنوا و آزمون مشتق اول
- ۴-۴ رسم نمودار و تقریر
- ۵-۴ بهینه‌سازی کاربردی
- ۶-۴ روش نیوتون
- ۷-۴ پادمشتق

۵ انتگرال‌ها

- ۱-۵ مساحت و تخمین با مجموع متناهی
- ۲-۵ نماد سیگما و حد مجموع متناهی
- ۳-۵ انتگرال معین
- ۴-۵ قضیهٔ اساسی حسابان
- ۵-۵ انتگرال‌های نامعین و روش جانشانی
- ۶-۵ جانشانی‌های انتگرال معین و سطح بین منحنی‌ها

پیوست‌ها

- ۱-A اعداد حقیقی و خط حقیقی
 - ۲-A استقراء ریاضی
 - ۳-A خط، دایره و سهمی
 - ۴-A اثبات قضایای حد
 - ۵-A حدودی که معمولاً پیش می‌آیند
 - ۶-A نظریه اعداد حقیقی
 - ۷-A اعداد مختلط
 - ۸-A قانون توزیع پذیری برای ضرب برداری
 - ۹-A قضیه مشتق آمیخته و قضیه نمو
- پاسخ به تمرینات فرد

۱ توابع

- ۱-۱ توابع و نمودار آن‌ها
- ۲-۱ ترکیب توابع؛ جایه‌جایی و مقیاس‌بندی نمودارها
- ۳-۱ توابع مثلثاتی
- ۴-۱ رسم با نرم‌افزار

۲ حد و پیوستگی

- ۱-۲ آهنگ تغییر و مimas بر منحنی
- ۲-۲ حد یک تابع و قوانین حد
- ۳-۲ تعریف دقیق یک حد
- ۴-۲ حددهای یک‌طرفه
- ۵-۲ پیوستگی
- ۶-۲ حددهای شامل بینهایت، مجاذب‌های نمودارها

۳ مشتق

- ۱-۳ مimas و مشتق در یک نقطه
- ۲-۳ مشتق یک تابع
- ۳-۳ قواعد مشتق‌گیری
- ۴-۳ مشتق به عنوان آهنگ تغییر
- ۵-۳ مشتق توابع مثلثاتی
- ۶-۳ قاعده‌ی زنجیره‌ای
- ۷-۳ مشتق ضمنی
- ۸-۳ آهنگ‌های تغییر وابسته
- ۹-۳ خطی‌سازی و دیفرانسیل

جلد ۱ - قسمت دوم

۶ کاربردهای انتگرال‌های معین

- ۱-۶ محاسبه حجم با استفاده از سطح مقطع
- ۲-۶ محاسبه حجم با استفاده از پوسته‌های استوانه‌ای
- ۳-۶ طول کمان
- ۴-۶ مساحت سطوح حاصل از دوران
- ۵-۶ کار و نیروهای سیال
- ۶-۶ ممان (گشتاور) و مرکز جرم

۷ توابع متعالی

- ۴-۷ تغییر نمایی و معادلات دیفرانسیل جدایی‌پذیر
 - ۵-۷ انواع ابهام و قاعده هوبیتال
 - ۶-۷ وارون توابع مثلثاتی
 - ۷-۷ توابع هیبریولیک (هذلولی)
 - ۸-۷ آهنگ نسبی رشد
- ۱-۸ استفاده از فرمول‌های اصلی انتگرال
 - ۲-۸ انتگرال‌گیری جزء به جزء
 - ۳-۸ انتگرال‌های مثلثاتی
 - ۴-۸ جانشانی‌های مثلثاتی
 - ۵-۸ انتگرال‌گیری از توابع گویا توسط کسرهای جزئی
 - ۶-۸ جداول انتگرال و دستگاه جبری کامپیوتر

۸ روش‌های انتگرال‌گیری

- ۱-۷ وارون توابع و مشتق آنها
- ۲-۷ لگاریتم طبیعی
- ۳-۷ توابع نمایی

۷-۸ انتگرال گیری عددی
۸-۸ انتگرال های ناسره
۹-۸ احتمال

۹ معادلات دیفرانسیل مرتبه اول

۱-۹ جواب ها، میدان شیب در روش اویلر
۲-۹ معادلات خطی مرتبه اول
۳-۹ کاربردها
۴-۹ جواب های نموداری معادلات خودگردان Autonomous
۵-۹ دستگاه معادلات و صفحات فاز

۱۰ دنباله های نامتناهی و سری ها

۱-۱۰ دنباله ها
۲-۱۰ سری نامتناهی
۳-۱۰ آزمون انتگرال
۴-۱۰ آزمون مقایسه
۵-۱۰ همگرایی مطلق، آزمون نسبت و ریشه

جلد ۲

۱۲ بردارها و فضای هندسی

۱-۱۲ دستگاه مختصات سه بعدی
۲-۱۲ بردارها
۳-۱۲ ضرب نقطه ای
۴-۱۲ ضرب خارجی
۵-۱۲ خط و صفحه در فضا
۶-۱۲ استوانه و رویه های درجه دو

۱۳ توابع برداری و حرکت در فضا

۱-۱۳ منحنی در فضا و مماس های آن
۲-۱۳ انتگرال توابع برداری: حرکت پرتابی
۳-۱۳ طول کمان در فضا (سه بعد)
۴-۱۳ انحنای بردار عمود بر منحنی
۵-۱۳ مولفه های مماسی و عمودی شتاب
۶-۱۳ سرعت و شتاب در مختصات قطبی

۱۴ مشتقه های جزئی

۱-۱۴ توابع چند متغیره
۲-۱۴ حدود و پیوستگی در ابعاد بالاتر
۳-۱۴ مشتقه های جزئی
۴-۱۴ قاعده زنجیره ای
۵-۱۴ مشتقه های جهت دار و بردار گرادیان
۶-۱۴ صفحات مماس و مشتق ها
۷-۱۴ مقادیر اکسترمیم و نقاط زمینی
۸-۱۴ ضرایب لاغرانژ

۶-۱۰ سری های متناوب و شرط همگرایی
۷-۱۰ سری های توانی
۸-۱۰ سری های تیلور و مکلورن
۹-۱۰ همگرایی سری تیلور
۱۰-۱۰ سری دو جمله ای و کاربرد سری تیلور

۱۱ معادلات پارامتری و مختصات قطبی

۱-۱۱ پارامتری سازی منحنی های تخت (در صفحه)
۲-۱۱ حسابان با منحنی های پارامتری
۳-۱۱ کاربردها
۴-۱۱ رسم معادلات مختصات قطبی
۵-۱۱ مساحت و طول در مختصات قطبی
۶-۱۱ مقاطع مخروطی
۷-۱۱ مقاطع مخروطی در مختصات قطبی

پیوست ها

پاسخ به تمرینات فرد

۹-۱۴ فرمول تیلور برای دو متغیر
۱۰-۱۴ مشتقه های جزئی با متغیرهای مقید

۱۵ انتگرال های چندگانه

۱-۱۵ انتگرال های دوگانه و مکرر روی مستطیل
۲-۱۵ انتگرال دوگانه روی نواحی کلی
۳-۱۵ تعیین مساحت با انتگرال دوگانه
۴-۱۵ انتگرال های دوگانه در مختصات قطبی
۵-۱۵ انتگرال سه گانه در مختصات مستطیلی
۶-۱۵ گشناور و مرکز جرم
۷-۱۵ انتگرال سه گانه در مختصات استوانه ای و کروی
۸-۱۵ جانشانی در انتگرال های چندگانه

۱۶ انتگرال ها و میدان های برداری

۱-۱۶ انتگرال های روی منحنی
۲-۱۶ میدان های برداری و انتگرال های خطی: کار، چرخش و شار
۳-۱۶ استقلال از مسیر، میدان های پایستار و توابع پتانسیل
۴-۱۶ قضیه گیرن در صفحه

۵-۱۶ سطوح و مساحت
۶-۱۶ انتگرال های روی سطح

۷-۱۶ قضیه استوکس
۸-۱۶ قضیه دیورژانس و نظریه وحدت

پیوست ها

پاسخ به تمرینات فرد

فهرست مطالب

۷

مقدمه

۱۳

۱ توابع

۱۳	تابع و نمودار آنها	۱-۱
۲۸	ترکیب توابع؛ جابه‌جایی و مقیاس‌بندی نمودارها	۲-۱
۳۸	تابع مثلثاتی	۳-۱
۴۵	رسم با نرم‌افزار	۴-۱
۵۳	پرسش‌هایی برای مرور مطالب	
۵۳	تمرین‌های کاربردی	
۵۵	تمرین‌های اضافی و پیشرفته	

۵۹

۲ حد و پیوستگی

۵۹	آهنگ تغییر و مماس بر منحنی	۱-۲
۶۷	حد یک تابع و قوانین حد	۲-۲
۷۹	تعریف دقیق یک حد	۳-۲
۹۰	حدهای یک‌طرفه	۴-۲
۹۷	پیوستگی	۵-۲
۱۰۹	حدود شامل بینهایت، مجانب‌های نمودار	۶-۲
۱۲۳	پرسش‌هایی برای مرور مطالب	
۱۲۴	تمرین‌های کاربردی	
۱۲۶	تمرین‌های اضافی و پیشرفته	

۱۳۱

۳ مشتق

۱۳۱	مماس و مشتق در یک نقطه	۱-۳
۱۳۶	مشتق یک تابع	۲-۳
۱۴۵	قواعد مشتق‌گیری	۳-۳
۱۵۵	مشتق به عنوان آهنگ تغییر	۴-۳
۱۶۶	مشتق تابع مثلثاتی	۵-۳
۱۷۴	قاعده‌ی زنجیره‌ای	۶-۳
۱۸۲	مشتق ضمنی	۷-۳
۱۸۸	آهنگ‌های تغییر وابسته	۸-۳
۱۹۸	خطی‌سازی و دیفرانسیل	۹-۳
۲۱۰	پرسش‌هایی برای مرور مطالب	
۲۱۱	تمرین‌های عملی	
۲۱۷	تمرین‌های کاربردی و پیشرفته	

۴ کاربرد مشتق

۲۲۱

۲۲۱	مقدادیر اکسٹرمم تابع	۱-۴
۲۲۰	قضیهی مقدار میانگین	۲-۴
۲۲۷	توابع یکنوا و آزمون مشتق اول	۳-۴
۲۴۳	رسم نمودار و تقریر	۴-۴
۲۵۶	بهینه‌سازی کاربردی	۵-۴
۲۷۰	روش نیوتون	۶-۴
۲۷۵	پادمشتق	۷-۴
۲۸۶	پرسش‌هایی برای مرور مطالب	
۲۸۷	تمرین‌های کاربردی	
۲۹۰	تمرین‌های اضافی و پیشرفته	

۵ انتگرال‌ها

۲۹۵

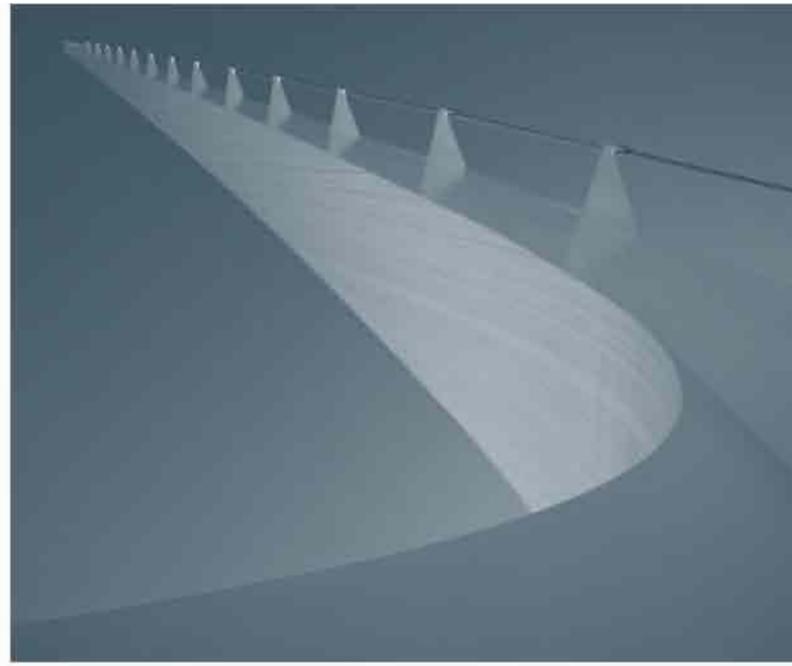
۲۹۵	مساحت و تخمین با مجموع متناهی	۱-۵
۳۰۷	نماد سیگما و حد مجموع متناهی	۲-۵
۳۱۴	انتگرال معین	۳-۵
۳۲۸	قضیهی اساسی حسابان	۴-۵
۳۴۰	انتگرال‌های نامعین و روش جانشانی	۵-۵
۳۴۶	جانشانی‌های انتگرال معین و سطح بین منحنی‌ها	۶-۵
۳۵۷	پرسش‌هایی برای مرور مطالب	
۳۵۸	تمرین‌های کاربردی	
۳۶۱	تمرین‌های اضافی و پیشرفته	

پیوست‌ها

۳۶۵	اعداد حقیقی و خط حقیقی	۱-A
۳۶۵	استقراره ریاضی	۲-A
۳۷۱	خطوط - دوایر و سهمی‌ها	۳-A
۳۷۵	اثبات قضایای حدی	۴-A
۳۸۴	حدود مشترک	۵-A
۳۸۷	تئوری اعداد حقیقی	۶-A
۳۸۸	اعداد مختلط	۷-A
۳۹۲	قانون توزیع پذیری برای ضرب برداری	۸-A
۴۰۲	قضیه مشتق آمیخته و قضیه نمو	۹-A
۴۰۳		

۴۰۹

پاسخ به تمرینات فرد



مقدمه

حسابان توماس معرفی جدیدی برای حسابان (حساب دیفرانسیل و انتگرال) فراهم می‌کند که می‌تواند کمک زیادی به یادگیری مفهومی بدهیه در عناصر ضروری این رشته قدمی بشماید. این کتاب برای تدریس در یک سال سه ترمی و یا یک سال چهار ترمی و برای دانشجویان ریاضی، مهندسی، علوم طبیعی، در نظر گرفته شده است توضیحات دقیق، مثال‌های مناسب، شکل‌های مقایز و تمرین‌های زمان‌بندی شده اساس متن این کتاب را تشکیل می‌دهند.

اساس این کتاب در جهت آماده‌سازی و پرورش فکری دانشجوی امروزی و آشناهی وی با کاربردهای حسابان در جهان و تغییرات آن می‌باشد. تعدادی از دانشجویان با اصطلاحات علمی و روش‌های محاسباتی حسابان در دیبرستان آشنا شده‌اند. با این وجود باز هم نیاز به مهارت‌های جبری و مثالانه و درک مفهوم حد برای حسابان در سطح بالاتر دانشگاهی دارند.

در متن حاضر سعی شده است که بدون کند شدن روند پیشرفت خود در حسابان، تعادلی بین داشت قبلی و نیاز فعلی آن‌ها فراهم کنیم. دقت کرده‌ایم که برای مطالب در متن و پوسته‌ها دوره‌های کافی ایجاد کنیم.

تنوع مثال‌ها و تشریح راه حل‌ها و فراهم نمودن تمرین‌های مناسب می‌توانند برای دانشجویان در سطوح مختلف، درک مناسب و کاملی از حسابان فراهم نمایند.

این درک می‌تواند فراتر از حفظ فرمول‌ها و روش‌های معمول باشد و به دانشجویان ت Shank دهد. چگونه مفاهیم کلیدی که یکبار معرفی شده‌اند را در مسائل مختلف بکار گیرند. پوسته‌ها طوری تنظیم شده‌اند که ارتباطی بین مفاهیم جدید و دانسته‌های قبلی ایجاد می‌کنند و آن‌چه را که بعدها می‌آموزنند چگونه تعمیم دهند. بعد از یادگیری حسابان در این کتاب، دانشجویان پیشرفت‌های مناسبی را در حل مسائل و توانایی‌هایی را در نحوه استدلال به دست می‌آورند. این کار چشم‌اندازهای مناسبی را در زندگی آن‌ها ایجاد می‌نماید. در مجموع هدیه واقعی حسابان و این کتاب کشف توانایی تفکر منطقی و آموختن درک مفهومی از مطالب پیش رو می‌باشد.