

حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی توماس

ویراست سیزدهم

جلد ۱ (قسمت دوم)

نویسنده گان:

جورج ب. توماس

جوئل هاس

موريس د. وير

مترجمان

دکتر فرشید نورعلیشاهی

دکتر امیرعلی طباطبایی عدنانی

سرشناسه	توماس، جورج برینتون، ۱۹۱۴ - ۲۰۰۶ م. Thomas, George B. (George Brinton)
عنوان و نام پدیدآور	حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی توماس / نویسندگان جورج ب. توماس، جوئل هاس، موریس د. ویر؛ مترجمان فرشید نورعلی‌شاهی، امیرعلی طباطبایی‌عدناتی.
مشخصات نشر	تهران: نیاز دانش، ۱۳۹۶
مشخصات ظاهری	ج۲: مصور، جدول؛ ۲۹×۲۲ س.م.
شابک	ج۱، ق. ۱: 978-600-7724-90-3؛ ج۱، ق. ۲: 978-600-7724-91-0؛ ج۲، ق. ۱: 978-600-7724-92-7؛ دوره: 978-600-7724-93-4
وضعیت فهرست‌نویسی	فیبا
یادداشت	عنوان اصلی: Thomas' calculus, 13th ed, 2014
یادداشت	کتاب حاضر بر اساس کتاب "حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی" اثر جورج ب. توماس است.
موضوع	حسابان
موضوع	حساب دیفرانسیل
موضوع	حساب انتگرال
موضوع	هندسه تحلیلی
شناسه افزوده	هاس، جوئل
شناسه افزوده	ویر، موریس دی، ۱۹۳۹-م.
شناسه افزوده	نورعلی‌شاهی، فرشید، ۱۳۳۶ - مترجم
شناسه افزوده	طباطبایی‌عدناتی، امیرعلی، ۱۳۴۶ - مترجم
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۶ ج۵ QA۳۰۳/۸
رده‌بندی دیویی	۱۱۵/۱۵
شماره کتابشناسی ملی	۴۸۱۱۹۸۱



لیبرال دانش

نام کتاب	حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی ویر / توماس / نویسندگان جورج ب. توماس، جوئل هاس / موریس د. ویر
نویسندگان	جورج ب. توماس / جوئل هاس / موریس د. ویر
مترجمان	دکتر فرشید نورعلی‌شاهی - دکتر امیرعلی طباطبایی‌عدناتی
مدیر اجرایی - ناظر بر چاپ	حمیدرضا محمد شیرازی - محمد شمس
ناشر	نیاز دانش
صفحه‌آرا	واحد تولید انتشارات نیاز دانش
نوبت چاپ	اول - ۱۳۹۶
شمارگان	۱۵۰۰ نسخه
قیمت	۳۰۰۰۰۰ ریال

شابک [جلد اول (۲)]: ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۸۱-۹۱-۰	ISBN: 978-600-6481-91-0
شابک (دوره): ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۸۱-۹۳-۴	ISBN: 978-600-6481-93-4

هرگونه چاپ و تکثیر (اعم از زیراکس، بازنویسی، ضبط کامپیوتری و تهیه‌ی CD) از محتویات این اثر بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است، متخلفان به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

آدرس انتشارات: تهران، میدان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، تقاطع وحید نظری، پلاک ۲۵۵، طبقه ۱، واحد ۲

۰۲۱-۶۶۴۷۸۱۰۶-۶۶۴۷۸۱۰۸-۰۹۱۲۷۰۷۳۹۳۵

مشاوره جهت نشر: ۰۹۱۲-۲۱۰۶۷۰۹

جلد ۱ - قسمت اول

۱ توابع

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

۴ کاربرد مشتق

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

۲ حد و پیوستگی

- ۱-۲ آهنگ تغییر و مماس
- ۲-۲ حد یک تابع و قوانین حد
- ۳-۲ تعریف دقیق یک حد
- ۴-۲ حدهای یک‌طرفه
- ۵-۲ پیوستگی
- ۶-۲ حدهای شامل بینهایت، مجانب‌های عمودی

۵ انتگرال‌ها

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

۳ مشتق

- ۱-۳ مماس و مشتق در یک نقطه
- ۲-۳ مشتق یک تابع
- ۳-۳ قواعد مشتق‌گیری
- ۴-۳ مشتق به‌عنوان 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

پیوست‌ها

- ۱-A اعداد حقیقی و خط حقیقی
- ۲-A استقرای ریاضی
- ۳-A خط، دایره و سهمی
- ۴-A اثبات قضایای حد
- ۵-A حدودی که معمولاً پیش می‌آیند
- ۶-A اعداد حقیقی
- ۷-A اعداد مختلط
- ۸-A ازن تریزیم‌پذیری برای ضرب برداری
- ۹-A قضیه‌ی میانی و قضیه‌ی نمود

پاسخ به تمرینات

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

۸ روش‌های انتگرال‌گیری

- 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 کسرهاى جزئی
- ۶-۸ جداول انتگرال و دستگاه جبری کامپیوتر

۷ توابع متعالی

- 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

- ۶-۱۰ سری های متناوب و شرط همگرایی
- ۷-۱۰ سری های توانی
- ۸-۱۰ سری های تیلور و مک لورن
- 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

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 انحنا و بردار عمود بر منحنی
- ۵-۱۳ مولفه های مماسی و عمودی شتاب
- ۶-۱۳ سرعت و شتاب در مختصات قطبی

۱۴ مشتقات جزئی

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

۱۵ انتگرال های چندگانه

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

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 گرین 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

مقدمه

۷

۶ کاربردهای انتگرال‌های معین

۱۳

- ۱-۶ محاسبه حجم با استفاده از سطح قطع ۱۳
- ۲-۶ محاسبه حجم با استفاده از پوسته‌های متوالی ۲۵
- ۳-۶ طول کمان ۳۳
- ۴-۶ مساحت سطوح حاصل از دوران ۳۹
- ۵-۶ کار و نیروهای سیال ۴۵
- ۶-۶ ممان (گشتاور) و مرکز جرم ۴۶
- پرسش‌هایی برای مرور مطالب ۶۱
- تمرین‌های کاربردی ۶۱
- تمرین‌های اضافی و پیشرفته ۷۱

۷ توابع متعالی

۷۳

- ۱-۷ وارون توابع و مشتق آنها ۷۳
- ۲-۷ لگاریتم طبیعی ۸۳
- ۳-۷ توابع نمایی ۹۲
- ۴-۷ تغییر نمایی و معادلات دیفرانسیل جدایی‌پذیر ۱۰۲
- ۵-۷ انواع ابهام و قاعده هوییتال ۱۱۳
- ۶-۷ وارون توابع مثلثاتی ۱۲۲
- ۷-۷ توابع هیپربولیک (هذلولی) ۱۳۴
- ۸-۷ آهنگ نسبی رشد ۱۴۳
- پرسش‌هایی برای مرور مطالب ۱۵۰
- تمرین‌های کاربردی ۱۵۱
- تمرین‌های اضافی و پیشرفته ۱۵۴

۸ روش‌های انتگرال‌گیری

۱۵۷

- ۱-۸ استفاده از فرمول‌های اصلی انتگرال ۱۵۷
- ۲-۸ انتگرال‌گیری جزء به جزء ۱۶۲
- ۳-۸ انتگرال‌های مثلثاتی ۱۷۱
- ۴-۸ جانشانی‌های مثلثاتی ۱۷۶
- ۵-۸ انتگرال‌گیری از توابع گویا توسط کسرهای جزئی ۱۸۱
- ۶-۸ جداول انتگرال و دستگاه جبری کامپیوتر ۱۹۰
- ۷-۸ انتگرال‌گیری عددی ۱۹۶
- ۸-۸ انتگرال‌های ناسره ۲۰۷
- ۹-۸ احتمال ۲۱۷
- پرسش‌هایی برای مرور مطالب ۲۳۲
- تمرین‌های عملی ۲۳۳
- تمرین‌های کاربردی و پیشرفته ۲۳۶

۹ معادلات دیفرانسیل مرتبه اول

۲۴۱

- ۱-۹ جواب‌ها، میدان شیب در روش اویلر ۲۴۱
- ۲-۹ معادلات خطی مرتبه اول ۲۵۰
- ۳-۹ کاربردها ۲۵۶
- ۴-۹ جواب‌های نموداری معادلات خودگردان ۲۶۳
- ۵-۹ دستگاه معادلات و صفحات فاز ۲۷۲
- پرسش‌هایی برای مرور مطالب ۲۷۹
- تمرین‌های کاربردی ۲۷۹
- تمرین‌های اضافی و پیشرفته ۲۸۱

۱-۱۰	دنباله‌ها	۲۸۴
۲-۱۰	سری نامتناهی	۲۹۷
۳-۱۰	آزمون انتگرال	۳۰۸
۴-۱۰	آزمون مقایسه	۳۱۵
۵-۱۰	همگرایی مطلق، آزمون نسبت و ریشه	۳۲۰
۶-۱۰	سری‌های متناوب و شرط همگرایی	۳۲۷
۷-۱۰	سری‌های توانی	۳۳۴
۸-۱۰	سری‌های تیلور و مک‌لورن	۳۴۴
۹-۱۰	همگرایی سری تیلور	۳۵۰
۱۰-۱۰	سری دو جمله‌ای و کاربرد سری فوریه	۳۵۷
	پرسش‌هایی برای مرور مطالب	۳۶۶
	تمرین‌های کاربردی	۳۶۷
	تمرین‌های اضافی و پیشرفته	۳۶۹

۱-۱۱	پارامتری‌سازی منحنی‌های تخت (در صفحه)	۳۷۳
۲-۱۱	حسابان با منحنی‌های پارامتری	۳۸۲

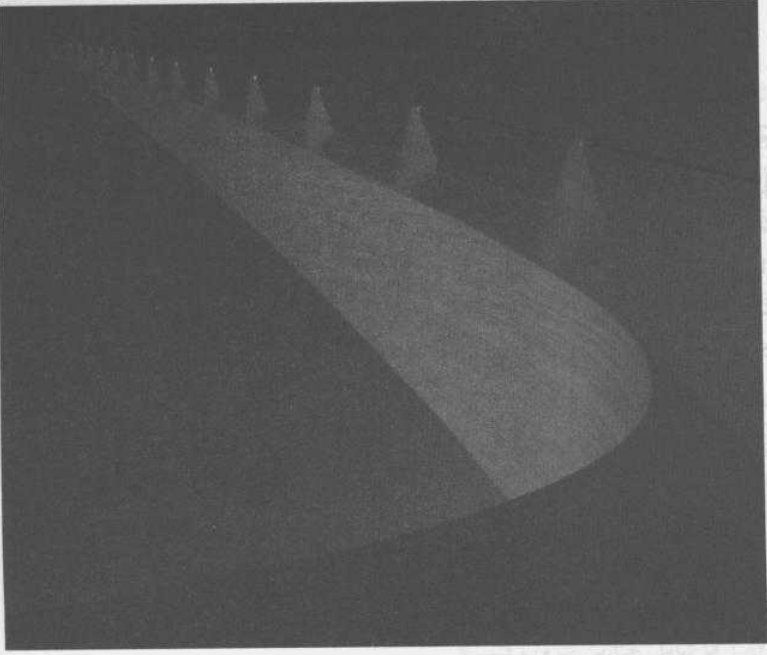
۳-۱۱	کاربردها	۳۹۲
۴-۱۱	رسم معادلات مختصات قطبی	۳۹۷
۵-۱۱	مساحت و طول در مختصات قطبی	۴۰۱
۶-۱۱	مقاطع مخروطی	۴۰۶
۷-۱۱	مقاطع مخروطی در مختصات قطبی	۴۱۶
	پرسش‌هایی برای مرور مطالب	۴۵۷
	تمرین‌های کاربردی	۴۵۸
	تمرین‌های اضافی و پیشرفته	۴۶۱

پیوست‌ها

۱-A	اعداد حقیقی و خط حقیقی	۴۲۹
۲-A	استقراء ریاضی	۴۳۵
۳-A	خطوط - دایره و سهمی‌ها	۴۳۹
۴-A	اثبات قضایای حدی	۴۴۸
۵-A	حدود مشترک	۴۵۱
۶-A	تئوری اعداد حقیقی	۴۵۲
۷-A	اعداد مختلط	۴۵۶
۸-A	قانون توزیع پذیری برای ضرب برداری	۴۶۶
۹-۱	تیمه مشتق آمیخته و قضیه نمو	۴۶۷

پاسخ به تمرینات فرد

		۴۷۲
--	--	-----



مقدمه

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

اساس این کتاب در جهت آماده‌سازی و پرورش فکری دانشجوی امروزی و آشنایی وی با کاربردهای حسابان در جهان و تغییرات آن می‌باشد. تعدادی از دانشجویان با اصطلاحات علمی و روش‌های محاسباتی حسابان در دبیرستان آشنا شده‌اند. با این وجود باز هم نیاز به مهارت‌های تحلیلی و مثلثاتی 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 دانش قبلی و نیاز فعلی آن‌ها فراهم کنیم. دقت کرده‌ایم که برای مطالب در متن و پیوست‌ها دوره‌های کافی ایجاد کنیم.

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

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

تازه‌های این ویرایش

در این ویرایش تفکر مفهومی و منطق کامل حسابان یک و چند متغیره را با هم درمی‌آمیزیم. با پیشنهادات مفید خوانندگان ویرایش قبل به بهتر کردن و دقیق کردن محاسبات پیشین پرداختیم و با نگاهی دقیق تمرینات اضافی در طول متن ایجاد کردیم. تمرینات زیادی با سطوح مختلف از لحاظ سختی اضافه شده است اما تمرکز در این چاپ بر روی تمرینات و مسایل متوسط صورت گرفته است. تعدادی از اشکال مجدداً بکار گرفته شده‌اند و تعداد جدیدی به‌منظور دید بهتر اضافه شده‌اند. بخش جدیدی در احتمالات اضافه شده که کاربرد مهم دیگری از انتگرال‌گیری را در علوم زیستی بیان می‌دارد. ساختار اساسی محتویات قبل را حفظ کرده و ویرایش دوازدهم را تکمیل کرده‌ایم.

در راستای این مطالب، اصطلاحاتی که ذیل به جزئیات آن می‌پردازیم را صورت داده‌ایم.

- **توابع:** در بحث استفاده از نرم‌افزار جهت ترسیم، خلاصه‌ای از منحنی پرازش می‌نیمیم مربعات به‌صورت زیرفصل اضافه کردیم تا دانشجو از مزیت این کاربرد عمومی و قابل دسترس استفاده کند.
- **پیوستگی:** تعاریف پیوستگی را به نقاط پایان بازه‌ها تعمیم دادیم و زیربخش وسیع توابع پیوسته را به انتهای بخش پیوستگی انتقال دادیم.
- **مشتق:** یک دید هندسی مختصری جهت تأیید رابطه هوپیتال اضافه کردیم. و نیز مفهوم مشتق‌پذیری برای چند متغیره را روشن‌تر و آسان‌تر نمودیم و نتیجه‌ای برای قاعده زنجیره‌ای مشتق توابع روی یک مسیر اضافه کردیم.
- **انتگرال:** بخش جدیدی جهت دوره کردن فرمول‌های اساسی انتگرال‌گیری و قواعد جانشانی و به‌کارگیری از دمای جبری و مثلثاتی قبل از معرفی روش‌های انتگرال‌گیری ایجاد کردیم.
- **احتمالات:** بخش جدیدی شامل توزیع‌های احتمال که به‌طور معمول استفاده می‌شوند مانند توزیع نرمال و توزیع نمایی با استفاده از انتگرال‌های ناسره اضافه کردیم تعدادی از مثال‌ها و تمرینات مربوط به علوم زیستی.
- **سری‌ها:** در این جا ایده همگرایی مطلق را پیش از آزمون‌های ریشه و نسبت بیان نمودیم سپس این آزمون‌ها را در شکل قوی‌تر خود مطرح کردیم و سپس به مفهوم همگرایی مشروط و سری‌های متناوب پرداختیم.
- **حساب دیفرانسیل چند متغیره و برداری:** دانشگاه هندسی بیشتری درخصوص ایده انتگرال‌های چندگانه دادیم و مفهوم ژاکوبین را در تغییر متغیر به‌منظور ساده کردن محاسبه انتگرال‌ها معرفی کردیم. ایده انتگرال سطح برای میدان‌های برداری از رازات مفهوم انتگرال خط میدان‌های برداری است. بحث درخصوص کرل (چرخش) و دیورژانس یک میدان برداری توسعه دادیم.
- **تمرینات سخت از ویژگی‌های قدیمی حسابان توماس است و با قوی‌تر شدن آن‌ها در هر ویرایش ادامه یافته است.** ما در این جا تعدادی از تمرینات و مثال‌ها را به روز کرده و تغییر داده‌ایم همراه با توجه خاص به‌منظور کاربردهای بیشتر در علوم زیستی و مسایل جاری. به‌عنوان مثال یک تمرین در رشد $U.S.GNP$ را به روز کرده و مسایل جدید مانند تعداد داروی تجویز شده و اشباع مصرف آن، تخمین نرخ ریزش روغن در لوله شکسته شده، و پیش‌بینی افزایش هزینه‌های تحصیل در دانشگاه اضافه شده‌اند.

تمرینات و امثال

سختی: سطح سختی با ویرایش‌های آخر سازگار است. با تشخیص بین بحث‌های صوری و غیرصوری و اشاره به تفاوت‌های آن‌ها ادامه می‌دهیم. ما بر این اعتقادیم که شروع با یک رویکرد کمتر صوری به دانشجویان کمک می‌کند که مفاهیم جدید و سخت را بهتر بیاموزند بنابراین آن‌ها باید قدر دان این دقت کامل ریاضی و نتایج آن باشند. توجه به تعریف دقیق ایده‌ها و اثبات قضایای نقضی برای دانشجویان

حسابان هنگامی که نیاز به یک یادآوری عمقی در دروس پیشرفته‌تر دارند خواهیم داشت. سامان‌دهی بین بحث‌های صوری و غیر صوری، انعطاف‌پذیری در مقدار و عمق پوشش مباحث گوناگون برای مدرس را فراهم می‌سازد. برای مثال در حالی که ما قضیه مقدار میانی و یا قضیه مقدار بحرانی برای توابع پیوسته روی $a \leq x \leq b$ را ثابت نکرده‌ایم این قضایا را به دقت بیان و مفاهیم آن را در مثال‌های متعددی نشان داده‌ایم و از آن در اثبات نتایج مهم استفاده کرده‌ایم. علاوه بر آن برای اسانیدی که تمایل به پوشش عمیق‌تری دارند در پیوست ۶ درخصوص اتکا به این قضایا برای کامل کردن اعداد حقیقی بحث کردیم.

تمرینات نوشتاری، قرار گرفتن تمرینات در بین متن از دانشجو می‌خواهد که مفاهیم گوناگون حسابان و کاربردهای آن را شکافته و شرح دهد. به‌علاوه آخر هر فصل یک سری مسایل برای دانشجویان به‌منظور دوره و خلاصه کردن آنچه آموخته‌اند آمده است. تعدادی از این تمرینات یک تکلیف درس مناسب است.

آخر هر فصل شامل دوره‌ها و پروژه‌ها علاوه بر مسایل انتهایی هر فصل، هر بخش نیز با مسایل دوره‌ای به حد اعلی خود می‌رسد. تمرینات عملی تمام فصل را پوشش می‌دهد و یک سری از تمرینات اضافی و پیشرفته برای بعنوان مسایل ترکیبی داده شده است. اغلب فصل‌ها شامل چندین پروژه فنی و کاربردی است که توسط شخص یا به‌طور فردی یا گروهی، در یک زمان طولانی‌تر می‌تواند بکار گرفته شود.

این پروژه‌ها نیازمند استفاده از یک کامپیوتر اجرا کننده نرم‌افزار مپل (Maple) یا متمتیکا (Mathematica) است و نیز موارد اضافی قابل دسترس از طریق اینترنت در سایت www.pearsonhighered.com/thomas آمده است.

نوشتن و کاربردها: مانند همیشه این متن به‌منظور برآورد مطالب محاوره‌ای و غنی ریاضی ساده‌سازی شده است. هر مبحث جدید با مثال‌هایی که سطح دانشجویان به سادگی قابل فهم باشد طراحی شده است و این موضوع با ارائه مسایل کاربردی در مورد استفاده دانشجویان، تقویت شده است. یک ویژگی این کتاب، کاربرد حسابان در علوم مهندسی است. این مسایل کاربردی در طول چند ویرایش آخر اصلاح و به روز شده‌اند.

تکنولوژی: در یک دوره آموزشی استفاده از این کتاب با نظر استاد می‌تواند به‌راستی تکنولوژی ارایه شود. هر بخش شامل تمریناتی است که حل آن‌ها نیازمند تکنولوژی است، چنانچه منابع مناسب برای استفاده از کامپیوتر و یا ماشین حساب باشند با T و چنانچه به سیستم نرم‌افزاری کامپیوتر نیاز داشته باشند با CAS (مانند مپل و یا متمتیکا) نمایش داده شده‌اند.

منابع اضافی

راهنمای حل مسایل مدرسین

حسابان یک متغیره

حسابان چند متغیره

راهنمای مسایل اساتید شامل حل همه تمرینات کتاب حسابان توماس است.

راهنمای حل مسایل دانشجویان

حسابان یک متغیره

حسابان چند متغیره

راهنمای مسایل دانشجویان شامل حل تمرینات فرد کتاب توماس است.

جبر و مثلثات صرفاً در زمان در ویرایش چهارم حسابان

بکارگیری مهارت‌های جبری و مثلثاتی به بحران در حسابان تبدیل شده است. کتاب جبر و مثلثات فقط در زمان برای حسابان نوشته کوانتوم مولو و رونالد آی برنت به منظور تقویت این مهارت‌ها و رفع این بحران برای دانشجویان طراحی شده است. همان‌گونه که دانشجویان راه خود را در حسابان پیش می‌گیرند این کتاب در هر مرحله با اوست مباحث ضروری جبر و مثلثات و کشف پتانسیل‌های مسئله در کنار دانشجویان است.

راهنمای منابع تکنولوژی:

راهنمای مپل نوشته ماری وانسکو، دانشگاه کارول راهنمای متمتیکا راهنمای ماشین حساب رسام TI نوشته الی نمک رونالد نویمان دانشگاه ایالت سوناما.

این راهنماها به ترتیب پوشش دهنده مپل ۱۷ و متمتیکا ۸ و TI-۸۳ و TI-۸۴ پلاس و TI-۸۹ پلاس اند. هر راهنما جزئیات جمع‌آوری یک سیستم نرم‌افزاری یا ماشین حساب رسام در طول یک دوره آزمون را شرح می‌دهد که شامل دستورات و نحوه بکار بردن آن‌هاست. این راهنماها همراه با وسایل و نرم‌افزارهای مطلب در دسترس اند تا جهت کیفیت‌دهی به آموزش مورد استفاده قرار گیرند.

وب سایت www.pearsonhighered.com/thomas

سایت حسابان توماس شامل فصلی در معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم است و نیز شامل جواب‌های مسائل مرد و توسعه بیوگرافی تاریخی و آزمایشات اشاره شده در متن است. راهنمای منابع تکنولوژی و پروژه‌ها در بردی که قابل استفاده به شکل انفرادی یا گروهی توسط دانشجویان جهت اخذ پروژه است نیز در دسترس می‌باشد.

مای مطالب به مرتبه آنلاین (نیاز به کد دسترسی دارد) مای مطلب‌اند پیرسون راهنمای جهانی آنلاین ریاضی، جمع‌آوری تکالیف تعاملی، ارزشیابی‌ها، در رسانه‌ها در بکارگیری به یک شکل ساده است. مای مطلب نتایج اثبات شده را به منظور موفقیت انفرادی دانشجویان در اختیارشان قرار می‌دهد و نیز دارای یک برخورد مثبت سازگار درخصوص کیفیت یادگیری دانشجویان سال بالاتر رشته ریاضی است.

- مای مطلب به شکل موفقیت‌آمیزی می‌تواند در هر محیطی اجرا شود (آزمایشگاهی - هیبیدی - کاملاً آنلاین - سنتی) نمایش‌دهنده سلف‌آموزی در یادگیری دانشجویان و موفقیت‌های آن‌هاست.

- مای مطلب کتاب طبقه‌بندی شده آنلاین است که به طرز خودکار دانشجویان را در جریان آزمون‌ها کوئیزها و تکالیف یاد دهنده طرح قرار می‌دهد. شما می‌توانید این کتاب طبقه‌بندی شده سریعاً هر جا دچار مشکلی شوید استفاده کنید، و بازخورد مبنی بر انجام خوب کار داشته باشید، داده‌های مطلب به سادگی در برنامه‌هایی مانند مایکروسافت قابل استفاده و نیز نتایج از نظر تعیین موفقیت قابل تجزیه و تحلیل است.

- **فصل آمادگی:** شامل صدها تمرین در زمینه پیش نیازهای مهارت‌های جبری و مثلثاتی است که دانشجویان می‌توانند برای جبران معارف‌های مورد نیاز از آن استفاده کنند.

- **تمرینات:** تکالیف و تمرینات در مای مطلب در ارتباط با تمرینات داخل متن است و چنانچه جواب دانشجویان در حل مسایل این نرم‌افزار نادرست باشد به خوبی کمک کننده است.

- **کمک‌های تصویری:** تمرینات شامل راهنمای حل‌اند. مسایل نمونه تصاویر متحرک با آپ‌لت جاوا، فیلم‌ها و متن‌های جهت کمک بیشتر به یادگیری

- آموزش فردی: گرچه تعدادی از دانشجویان مای مطلب را به عنوان نرم افزار خاصی معرفی می کنند دانشجویان از آن به عنوان آموزش زنده توسط پیرسون برای ریاضی و آمار نیز یاد می کنند. و مای مطلب تلفیقی از تجربه و آموزش و چشم اندازی برای آینده است.
- بکارگیری محصول پیرسون به منزله بالا بردن کیفیت است. این بدان معنی است که متن ما دقیق و متمایز است و نیز بدان معناست که دست به دست هم داده ایم که مای مطلب را تا آنجا که ممکن است در دسترس قرار دهیم.
- هنگامی که با نرم افزار مای مطلب شروع می کنید یا سوالی در طول راه دارید ما این جا هستیم که چگونگی بکارگیری تکنولوژی و به اشتراک گذاشتن آن را در رشته مورد نظر شما آموزش دهیم.