

۱۵۲۰۰۵۲

حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی توماس

ویراست سیزدهم

جلد ۱ (قسمت ۱)

نویسندگان

جورج ب. توماس

جوئل هاس

موریس د. ویر

مترجمان

دکتر فرشید نورعلی‌شاهی

دکتر امیرعلی طباطبایی عدنانی

علیرضا قنبری

ISBN: 978-600-6481-93-4

ISBN: 978-600-6481-93-4

رومانی های انتگرال گیری

این کتاب به زبان فارسی ترجمه شده است و به عنوان یک منبع آموزشی برای دانشجویان و محققان در زمینه حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی در نظر گرفته شده است. این کتاب به زبان فارسی ترجمه شده است و به عنوان یک منبع آموزشی برای دانشجویان و محققان در زمینه حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی در نظر گرفته شده است.

تعداد کپی موجود: ۱۰۰۰

این کتاب به زبان فارسی ترجمه شده است و به عنوان یک منبع آموزشی برای دانشجویان و محققان در زمینه حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی در نظر گرفته شده است. این کتاب به زبان فارسی ترجمه شده است و به عنوان یک منبع آموزشی برای دانشجویان و محققان در زمینه حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی در نظر گرفته شده است.

۱۷۰-۱۸۷۹۹۹-۹۰۱۸۷۹۹۹-۸۰۱۸۷۹۹۹-۷۱/۶۰-۸۰۱۸۷۹۹۹-۷۱/۶۰

نیاز دانش

سرشناسه	توماس، جورج برنتون، 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، علیرضا قنبری.
مشخصات نشر	تهران: نیاز دانش، ۱۳۹۶
مشخصات ظاهری	ج۲: مصور، جدول؛ ۲۹×۲۲ س.م.
شابک	ج. ۱، ق. ۱: 978-600-7724-90-3؛ ج. ۱، ق. ۲: 978-600-7724-91-0؛ ج. ۲، ق. ۱: 978-600-7724-92-7؛ دوره: 4-978-600-7724-93-7
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
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
شناسه افزوده	قنبری، علیرضا، ۱۳۵۷- مترجم
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۶ -۵- ۳/ت QAR
رده‌بندی دیویی	۵۱۵/۱۵
شماره کتابشناسی ملی	۴۸۱۱۹۸۱



نام کتاب	حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی ویراست دهم/ جلد ۱ (قسمت اول)
نویسندگان	جورج ب. توماس/ جوئل هاس/ موریس د. ویر
مترجمان	دکتر فرشید نورعلی‌شاهی - دکتر امیرعلی طباطبایی‌عدناتی - علیرضا قنبری
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	۲۸۰۰۰۰ ریال

شابک [جلد اول (۱)]: ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۸۱-۹۰-۳

ISBN:978-600-6481-90-3

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

فهرست مختصر

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

۲ حد و پیوستگی

- ۱-۲ آهنگ تغییر و مماس بر منحنی
- 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 نمودارها

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

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

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

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 تقعر
- ۵-۴ بهینه‌سازی کاربردی
- ۶-۴ روش نیوتن
- ۷-۴ پادمشتق

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

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 محدودی که معمولاً پیش می‌آیند
- ۶-A نظریه اعداد حقیقی
- ۷-A اعداد مختلط
- ۸-A قوانین پذیرایی برای ضرب برداری
- ۹-A قضیه مشتق‌ناپذیر و قضیه نمو

پاسخ به تمرینات

- ۴-۷ تغییر نمایی و معادلات دیفرانسیل جدایی‌پذیر
- ۵-۷ انواع ابهام و قاعده هوییتال
- ۶-۷ وارون توابع مثلثاتی
- ۷-۷ توابع هیپربولیک (هذلولی)
- ۸-۷ آهنگ نسبی رشد

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

۷-۸ انتگرال گیری عددی

۸-۸ انتگرال های ناسره

۹-۸ احتمال

۶-۱۰ سری های متناوب و شرط همگرایی

۷-۱۰ سری های توانی

۸-۱۰ سری های تیلور و مکلاورن

۹-۱۰ همگرایی سری تیلور

۱۰-۱۰ سری دو جمله ای و کاربرد سری تیلور

۹ معادلات دیفرانسیل مرتبه اول

۱-۹ جواب ها، میدان شیب در روش اوایلر

۲-۹ معادلات خطی مرتبه اول

۳-۹ کاربردها

۴-۹ جواب های نموداری معادلات خودگردان Autonomous

۵-۹ دستگاه معادلات و صفحات فاز

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

پوستها

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 بین 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 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 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

پوستها

پاسخ به تمرینات فرد

فهرست مطالب

۷	مقدمه
---	-------

۱ توابع

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

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 یک تابع	۴-۲
۹۷	پیوستگی	۵-۲
۱۰۹	حدود شامل بینهایت، نمودار	۶-۲
۱۲۳	پرسش‌هایی برای مرور مطالب	
۱۲۴	تمرین‌های کاربردی	
۱۲۶	تمرین‌های اضافی و پیشرفته	

۳ مشتق

۱۳۱	مماس و مشتق در یک نقطه	۱-۳
۱۳۶	مشتق یک تابع	۲-۳
۱۴۵	قواعد مشتق‌گیری	۳-۳
۱۵۵	مشتق به‌عنوان آهنگ تغییر	۴-۳
۱۶۶	مشتق توابع 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	

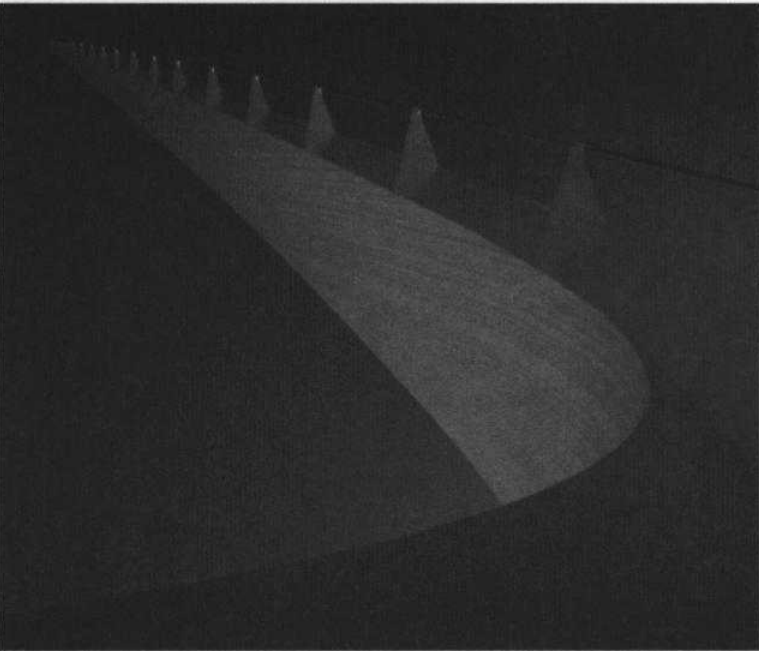
۱-۴	مقادیر اکسترمم تابع	۲۲۱
۲-۴	قضیه‌ی مقدار میانگین	۲۳۰
۳-۴	توابع یکنوا و آزمون مشتق اول	۲۳۷
۴-۴	رسم نمودار و تقریر	۲۴۳
۵-۴	بهینه‌سازی کاربردی	۲۵۶
۶-۴	روش نیوتن	۲۷۰
۷-۴	پادمشتق	۲۷۵
	پرسش‌هایی برای مرور مطالب	۲۸۶
	تمرین‌های کاربردی	۲۸۷
	تمرین‌های اضافی و پیشرفته	۲۹۰

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

پیوست‌ها

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

پاسخ به تمرینات فرد



مقدمه

حسابان توماس معرفی جدیدی برای حسابان (حساب دیفرانسیل 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 دانش‌جویان ریاضی، مهندسی، علوم طبیعی، در نظر گرفته شده است توضیحات دقیق، مثال‌های مناسب، شکل‌های متراکز و تمرین‌های زمان‌بندی شده اساس متن این کتاب را تشکیل می‌دهند.

اساس این کتاب در جهت آماده‌سازی و پرورش فکری دانشجوی امروزی و اشغال وی با کاربردهای حسابان در جهان و تغییرات آن می‌باشد. تعدادی از دانشجویان با اصطلاحات و روش‌های محاسباتی حسابان در دبیرستان آشنا شده‌اند. با این وجود باز هم نیاز به مهارت‌های جدید، 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 به منظور 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 برازش می‌نیم مرتباً به صورت 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 هوییتال اضافه کردیم. و نیز مفهوم مشتق‌پذیری را به روشی جدید 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 به کارگیری آنها در جبری و مثلثاتی قبل از معرفی روش‌های انتگرال‌گیری ایجاد کردیم.

- احتمالات: بخش جدیدی شامل توزیع‌های احتمال که به طور معمول استفاده می‌شوند مانند توزیع نرمال و توزیع تصادفی با استفاده از انتگرال‌های ناسره اضافه کردیم تعدادی از مثال‌ها و تمرینات مربوط به علوم زیستی‌اند.

- سری‌ها: در این جا ایده همگرایی عظمی 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: دیدگاه جدیدی بیشتر درخصوص ایده انتگرال‌های چندگانه دادیم و مفهوم ژاکوبین را در تغییر متغیر به منظور ساده کردن محاسبه انتگرال‌ها معرفی کردیم. ایده انتگرال سطح برای میدان‌های برداری اکنون به نوارات 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 به منظور کاربردهای بیشتر در علوم زیستی و مسایل جاری. به عنوان 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 آن‌را 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 دانشجو 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 ممتیکا (Mathematica) است و نیز موارد اضافی قابل دسترس از طریق اینترنت در سایت www.pearsonhighered.com/thomas آمده

نوشتن و کاربردها: مانند همیشه این متن به‌منظور خوانند مطالب محاوره‌ای و غنی ریاضی ساده‌سازی شده است. هر مبحث جدید با مثال‌هایی که توسط دانشجویان به سادگی قابل فهم باشد طراحی شده است و این موضوع با ارائه مسایل کاربردی در مورد علم 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 همراه تکنولوژی ارزیه شود. هر بخش شامل تمریناتی است که حل آن‌ها نیازمند تکنولوژی است. چنانچه مناسب است، برای استفاده از کامپیوتر و یا ماشین حساب باشند با $\square$ و چنانچه به سیستم نرم‌افزاری کامپیوتری نیاز داشته باشند با CAS (مانند مپل و یا ممتیکا) 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 کواتوم مولو و رونالد آی برنت به منظور تقویت این مهارت‌ها و رفع این بحران برای دانشجویان طراحی شده است. همان‌گونه که دانشجو راه خود را در حسابان پیش می‌گیرد این کتاب در هر مرحله با اوست مباحث ضروری جبر و مثلثات و کشف پتانسیل‌های مسئله در کنار دانشجو است.

راهنمای منابع تکنولوژی:

راهنمای میل 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 میپل 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

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

مای مطلب به صورت آنلاین (نیاز به کد دسترسی دارد) مای مطلب‌اند پیرسون راهنمای جهانی آنالین ریاضی، جمع‌ری تکالیف تعاملی، ارزشیابی‌ها، در رسانه‌ها در بکارگیری به یک شکل ساده است. مای مطلب نتایج اثبات شده به منظور موفقیت انفرادی دانشجو در اختیارشان قرار می‌دهد و نیز دارای یک برخورد مثبت و سازگار در خصوص کیفیت یادگیری دانشجوی سال بالاتر رشته ریاضی است.

- مای مطلب به شکل موفقیت‌آمیزی می‌تواند در هر محیطی اجرا شود (آزمایشگاهی - هیوبدی - کاملاً آنالین - سستی) نمایش دهنده اختلاف قابل مشاهده در یادگیری دانشجویان و موفقیت‌های آن‌هاست.
- مای مطلب کتاب طبقه‌بندی شده آنالین است که به طرز خودکار دانشجویان را در جریان آزمون‌ها کوئیزها و تکالیف یاد دهنده طرح قرار می‌دهد. شما می‌توانید از این کتاب طبقه‌بندی شده سریعاً هر جا دچار مشکلی شوید استفاده کنید، و بازخورد مثبتی در 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 دانشجو می‌تواند برای جبران معارت‌های مورد نیاز از آن استفاده کند.
- **تمرینات:** تکالیف و تمرینات در مای مطلب در ارتباط با تمرینات داخل متن است و چنانچه جواب دانشجو در حل مسائل این نرم‌افزار نادرست باشد به خوبی کمک کننده است.
- **کمک‌های تصویری:** تمرینات شامل راهنمای حل اند. مسائل 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 آن جا 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.

www.ketab.ir