

۵۳۲۹۴
۴۸,۲۶



حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی

(ویرایش هشتم)

جلد اول (قسمت دوم)

JAMES STEWART

McMASTER UNIVERSITY

AND

UNIVERSITY OF TORONTO

ترجمه

فرزین حاجی جمشیدی - مهرداد آزادی
لطف الله پورفرج

عنوان و نام پدیدآور	حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی / جیمز استوارت؛ ترجمه فرزین حاجی جمشیدی، مهرداد آزادی، لطفاله پورفرج.
مشخصات نشر	تهران: صفار، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۴۳۴ ص: ۳ جلد مصور (رنگی)، جدول (رنگی) ۲۱ × ۲۸ س.م.
شابک	دوره: ۵-۵۳۳-۳۸۸-۹۶۴-۹۷۸؛ جلد ۱-۱: ۴-۵۳۰-۳۸۸-۹۶۴-۹۷۸؛ جلد ۱-۲: ۱-۵۳۱-۳۸۸-۹۶۴-۹۷۸؛ جلد ۲: ۲-۵۳۲-۳۸۸-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	عنوان اصلی: Calculus
موضوع	حسابان -- کتاب‌های درسی
موضوع	Calculus -- Textbooks
شناسه افزوده	حاجی جمشیدی، فرزین، ۱۳۳۲- مترجم
شناسه افزوده	آزادی، مهرداد، ۱۳۴۳، مترجم
شناسه افزوده	پورفرج، لطفاله، ۱۳۴۶، مترجم
رده بندی کنگره	۱۳۹۶ ح۵الف/۲ ۳۰۳ QA
رده بندی دیویی	۵۱۵
شماره کتابشناسی ملی	۴۸۲۳۷۹۸

فهرست نویسی پیش از انتشار: انتشارات صفار



۳۰۰۰۵۳۵۱

نام کتاب	حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی ویرایش هشتم (جلد اول قسمت دوم)
مؤلفین	جیمز استوارت
مترجمین	فرزین حاجی جمشیدی - مهرداد آزادی - لطفاله پورفرج
ویراستار	مهسا صدیقی‌نیا
طرح جلد	فرهاد کمالی
حروفچینی	معرفت
لیتوگرافی	گنج شایگان ① ۵۵۴۰۲۱۸۴
چاپ متن	گنج شایگان ① ۵۵۴۰۳۴۷۸
شمارگان	۱۱۰۰ نسخه
قیمت	۱۸۵۰۰۰۰ ریال
نوبت چاپ	دوم - پاییز ۱۴۰۰
ناشر	انتشارات صفار
مرکز پخش	خیابان انقلاب - روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران - بازارچه کتاب - طبقه زیرین
	انتشارات اشراقی ① ۶۶۴۰۸۴۸۷ تلفن گویا: ۶۶۹۷۰۹۹۲
	پخش کتاب بینش ① ۶۶۴۹۶۲۹۹
	کتابفروشی صفا ① ۶۶۹۷۸۸۴۶

www.saffarpublishing.com

ISBN 978-964-388-531-1

شابک: ۱-۵۳۱-۳۸۸-۹۶۴-۹۷۸

www.Eshraghipub.com

ISBN 978-964-388-533-5

شابک دوره: ۵-۵۳۳-۳۸۸-۹۶۴-۹۷۸

Email: saffar_publishing@yahoo.com

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر، یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

مدیریت واحد تولید انتشارات صفار: ۳۰۳-۱۰۷۳-۹۱۲

جلد اول (قسمت اول)

۱۰.....	پیشگفتار
۱۷.....	خطاب به دانشجو
۱۸.....	ماشین‌های حساب، کامپیوترها، و سایر ابزارهای رسم‌کننده
۲۰.....	آزمون‌های تشخیصی
۲۵.....	مروری بر حساب دیفرانسیل و انتگرال

توابع و حدود

۱

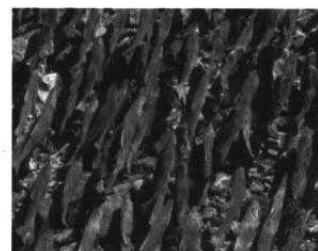
۳۲.....	۱-۱ چهارراه برای نشان دادن تابع
۴۴.....	۱-۲ مدل‌های ریاضی: فهرست توابع اساسی
۵۵.....	۱-۳ به دست آوردن توابع جدید از توابع قدیمی
۶۳.....	۱-۴ مسائل سرعت و مماس
۶۷.....	۱-۵ حد یک تابع
۷۷.....	۱-۶ محاسبه حدود با استفاده از قوانین حدی
۸۶.....	۱-۷ تعریف دقیق یک حد
۹۳.....	۱-۸ پیوستگی
۱۰۲.....	دوره
۱۰۷.....	اصول و مبانی حل مسئله



مشتقات

۲

۱۱۲.....	۲-۱ مشتق‌ها و میزان تغییر
۱۲۱.....	پروژه‌های نوشتاری: روش‌های قدیمی تعیین مماس
۱۲۲.....	۲-۲ مشتق به عنوان یک تابع
۱۳۲.....	۲-۳ فرمول‌های مشتق
۱۴۳.....	پروژه کاربردی: ساخت یک ترن هوایی بهتر
۱۴۳.....	۲-۴ مشتق توابع مثلثاتی
۱۴۹.....	۲-۵ قاعده زنجیره‌ای
۱۵۶.....	پروژه کاربردی: کجا یک خلبان شروع به فرود می‌کند؟
۱۵۶.....	۲-۶ مشتق‌گیری ضمنی
۱۶۳.....	پروژه آزمایشگاهی: خانواده منحنی‌های ضمنی
۱۶۳.....	۲-۷ میزان تغییر در طبیعت و علوم اجتماعی
۱۷۳.....	۲-۸ میزان‌های مرتبط
۱۷۹.....	۲-۹ تقریب خطی و دیفرانسیل
۱۸۴.....	پروژه آزمایشگاهی: چندجمله‌ای‌های تیلور
۱۸۵.....	دوره
۱۹۰.....	تمرین‌های اضافی



- ۱۹۴ ۳-۱ مقادیر ماکزیمم و مینیمم
- ۲۰۲ پروژه کاربردی: حساب دیفرانسیل رنگین کمان‌ها
- ۲۰۳ ۳-۲ قضیه مقدار میانگین
- ۲۰۸ ۳-۳ مشتق چگونه بر شکل نمودار تأثیرگذار است
- ۲۱۸ ۳-۴ مجانب‌های افقی حدود در بی‌نهایت
- ۲۲۹ ۳-۵ خلاصه طریقه رسم منحنی
- ۲۳۵ ۳-۶ رسم نمودار با حساب دیفرانسیل و ماشین‌های حساب
- ۲۴۲ ۳-۷ مسائل بهینه‌یابی
- ۲۵۴ پروژه کاربردی: شکل یک قوطی
- ۲۵۵ پروژه کاربردی: هواپیماها و پرندگان: مینیمم کردن انرژی
- ۲۵۵ ۳-۸ روش نیوتن
- ۲۶۰ ۳-۹ یاد مشتق
- ۲۶۶ دوره
- ۲۷۱ تمرین‌های اضافی



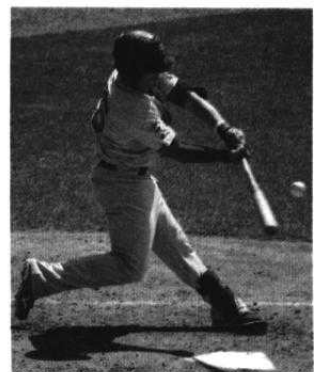
انتگرال

- ۲۷۶ ۴-۱ مساحت و فاصله
- ۲۸۵ ۴-۲ انتگرال معین
- ۲۹۶ پروژه اکتشافی: مساحت
- ۲۹۷ ۴-۳ قضیه اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال
- ۳۰۶ ۴-۴ انتگرال‌های نامعین و قضیه تغییر محال
- ۳۱۳ پروژه نوشتاری: نیوتن، لایبنتز و اختراع حساب دیفرانسیل و انتگرال
- ۳۱۳ ۴-۵ قاعده جانشانی
- ۳۱۹ دوره
- ۳۲۳ تمرین‌های اضافی



کاربردهای انتگرال

- ۳۲۶ ۵-۱ مساحت بین منحنی‌ها
- ۳۳۳ پروژه کاربردی: شاخص جینی
- ۳۳۵ ۵-۲ حجم‌ها
- ۳۴۴ ۵-۳ حجم با لایه‌های استوانه‌ای
- ۳۴۹ ۵-۴ کار
- ۳۵۴ ۵-۵ مقدار میانگین یک تابع
- ۳۵۷ پروژه کاربردی: حساب دیفرانسیل و انتگرال و بیس بال
- ۳۵۸ دوره
- ۳۶۰ تمرین‌های اضافی



۳۶۴	A	اعداد نامساوی‌ها و قدر مطلق‌ها
۳۶۹	B	مختصات هندسی و خطوط
۳۷۵	C	نمودار معادلات درجه دوم
۳۸۰	D	مثلثات
۳۸۸	E	نماد سیگما
۳۹۲	F	اثبات قضایا
۳۹۵	G	اعداد مختلط
۴۰۱	H	پاسخ تمرین‌های فرد
۴۴۱		جواب‌های بررسی مفهومی
۴۵۴		مراجع
۴۵۹		جدول انتگرال‌ها

جلد اول (قسمت دوم)

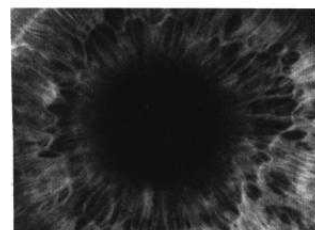
توابع معکوس (وارون): توابع نمایی، لگاریتمی و مثلثاتی معکوس

۶

۲۸	۶-۱	توابع معکوس
----	-----	-------------

۵۸	۶-۲*	تابع لگاریتمی طبیعی
۶۵	۶-۳*	تابع نمایی طبیعی
۷۱	۶-۴*	توابع نمایی و لگاریتمی عمومی

۳۴	۶-۲	توابع نمایی و مشتقات آن
۴۵	۶-۳	توابع لگاریتمی
۵۰	۶-۴	مشتقات توابع لگاریتمی



۷۹	۶-۵	رشد و زوال نمایی
۸۵		پروژه کاربردی: کنترل کاهش کپلر قرمز خون در زمان جراحی
۸۶	۶-۶	توابع مثلثاتی معکوس
۹۲		پروژه کاربردی: در سینماها کجا بنشینیم
۹۳	۶-۷	توابع هذلولوی
۹۹	۶-۸	صورت‌های مبهم و قانون هوپیتال
۱۰۸		پروژه نوشتاری: ریشه‌های قانون هوپیتال
۱۰۹		دوره
۱۱۳		تمرین‌ها

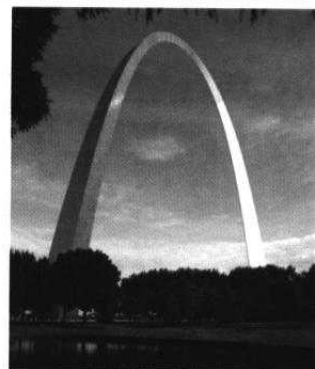
روش‌های انتگرال‌گیری

۷

۱۱۶	۷-۱	روش جزء به جزء
۱۲۰	۷-۲	انتگرال‌های مثلثاتی
۱۲۵	۷-۳	جانشین‌های مثلثاتی
۱۳۰	۷-۴	انتگرال‌گیری از توابع گویا با استفاده از کسرهای ساده
۱۳۶	۷-۵	استراتژی انتگرال‌گیری
۱۴۰	۷-۶	انتگرال‌گیری با استفاده از جداول و سیستم‌های جبری کامپیوتری
۱۴۴		پروژه اکتشافی: الگوها در انتگرال‌ها
۱۴۵	۷-۷	انتگرال‌گیری تقریبی
۱۵۵	۷-۸	انتگرال‌های غیرعادی (ناسره)
۱۶۳		دوره
۱۶۷		تمرین‌های اضافی



- ۱۷۰..... ۸-۱ طول قوس (کمان)
 ۱۷۶..... پروژه اکتشافی: بحث طول قوس - مساحت رویه دوار
 ۱۷۶..... ۸-۲ مساحت رویه دوار
 ۱۸۱..... پروژه اکتشافی: دوران حول خط مایل
 ۱۸۲..... ۸-۳ کاربردهایی در فیزیک و مهندسی
 ۱۹۰..... پروژه اکتشافی: انتخاب فنجان قهوه
 ۱۹۰..... ۸-۴ کاربردهایی در اقتصاد و زیست‌شناسی
 ۱۹۴..... ۸-۵ احتمال
 ۲۰۰..... دوره
 ۲۰۲..... تمرین‌های اضافی



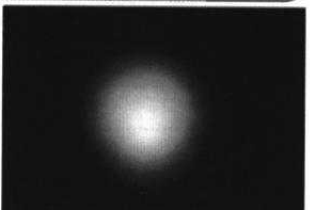
- ۲۰۶..... ۹-۱ مدل‌سازی با معادلات دیفرانسیل
 ۲۱۰..... ۹-۲ میدان‌های جهت‌دار و روش اویلر
 ۲۱۸..... ۹-۳ معادله‌های تفکیک‌پذیر (جداشدنی)
 ۲۲۵..... پروژه کاربردی: مخزن با چه سرعتی خالی می‌شود؟
 ۲۲۶..... پروژه کاربردی: کدام سریع‌تر است، بالا رفتن یا پایین آمدن؟
 ۲۲۷..... ۹-۴ مدل‌هایی برای رشد جمعیت
 ۲۳۵..... ۹-۵ معادلات خطی
 ۲۴۰..... ۹-۶ دستگاه‌های - شکار و شکارچی
 ۲۴۶..... دوره
 ۲۴۹..... تمرین‌های اضافی



- ۲۵۲..... ۱۰-۱ منحنی‌های تعریف شده به وسیله معادلات پارامتری
 ۲۶۰..... پروژه آزمایشگاهی: حرکت دایره‌ها حول دایره‌ها
 ۲۶۱..... ۱۰-۲ حساب دیفرانسیل و انتگرال با منحنی‌های پارامتری
 ۲۶۸..... پروژه آزمایشگاهی: منحنی‌های بزیه
 ۲۶۸..... ۱۰-۳ مختصات قطبی
 ۲۷۷..... پروژه آزمایشگاهی: خانواده منحنی‌های قطبی
 ۲۷۸..... ۱۰-۴ مساحت‌ها و طول‌ها در مختصات قطبی
 ۲۸۲..... ۱۰-۵ مقاطع مخروطی
 ۲۸۹..... ۱۰-۶ مقاطع مخروطی در مختصات قطبی
 ۲۹۳..... دوره
 ۲۹۷..... تمرین‌های اضافی



- ۳۰۰..... ۱۱-۱ دنباله‌ها
 ۳۰۹..... پروژه آزمایشگاهی: دنباله‌های لژیستیک
 ۳۱۰..... ۱۱-۲ سری
 ۳۱۹..... ۱۱-۳ آزمون انتگرال و برآورد جمع
 ۳۲۵..... ۱۱-۴ آزمون‌های مقایسه‌ای



یک اکتشاف مهم یک مسئله مهم را حل می‌کند، اما در جواب هر مسئله جوانه اکتشاف دیگری پنهان است. مسئله شما ممکن است ساده باشد، اما اگر کنجکاوی را برانگیزد و خلاقیت را تحریک کند و اگر شما با همان ابزاری که در اختیار دارید آنرا حل کنید، آنگاه کشش و لذت حاصل از کشف را تجربه خواهید کرد.

جرج پولیا

به گفته مارک دورن، هنر آموزش، هنر کمک به کشف است. سعی من بر این بوده است کتابی بنویسم که دانشجویان را در کشف حساب دیفرانسیل و انتگرال، یعنی هم قدرت عملی آن و هم زیبایی شگفت‌انگیزش یاری رساند. در این ویرایش نیز همچون هفت ویرایش قبل، هدف اصلی من، القای حس بهره‌برداری از حساب دیفرانسیل و انتگرال و ارتقای توانایی فنی است، اما در عین حال بسیار مشتاقم که حق مطلب را به خاطر زیبایی ذاتی موضوع به جای آورم. نیوتن بدون شک وقتی اولین اکتشافات خود را انجام داد حس فاتحانه‌ای را تجربه کرد. من بر آنم که دانشجویان را در بخشی از این هیجان سهیم کنم. تأکید روی درک مفاهیم است. به عقیده من تقریباً همه بر سر این موضوع اتفاق نظر دارند که درک مفاهیم باید در رأس اهداف آموزش حساب دیفرانسیل و انتگرال قرار گیرد. در واقع، نیروی محرک برای حرکت جدید به‌سازی حساب دیفرانسیل و انتگرال از کنفرانس تولن در سال ۱۹۸۶ نشأت گرفت که اولین توصیه‌شان به صورت زیر بود:

«روی درک مفهوم تمرکز کنید»

من تلاش کرده‌ام که این هدف را از طریق این قانون سه‌گانه محقق کنم: «مباحث باید به صورت هندسی، عددی و جبری ارائه شوند». تجسم، آزمون‌های گرافیکی و عددی و دیگر ابزارها، چگونگی تدریس استدلال مفهومی را به طرق اساسی تغییر داده‌اند. اخیراً قانون سه‌گانه با تأکید بر نقطه نظر توصیفی یا کلامی به قانون چهارگانه بسط یافته است.

این کتاب شامل عناصر به‌سازی شده، اما در غالب یک برنامه درسی کلاسیک است. در نگارش ویرایش هشتم فرض من بر این بوده است که هنوز ممکن است با حفظ بهترین سنت‌های حساب دیفرانسیل و انتگرال کلاسیک به درک مفهوم دست یافت.

ویژگی‌های بارز این کتاب

■ تمرین‌های مفهومی:

مهم‌ترین وسیله پرورش درک مفهومی، توسط تمریناتی است که تخصیص داده‌ام. بدین منظور، انواع گوناگونی از تمرینات را ارائه کرده‌ام. برخی از تمرینات به شکلی دسته‌بندی شده‌اند که با درخواست توضیح معنای مفاهیم اصلی بخش شروع می‌شوند. (برای نمونه، چند تمرین اول بخش‌های ۱-۵، ۱-۸، ۱۱-۲، ۱۴-۲، ۱۴-۳ را ملاحظه کنید). به همین نحو، تمام بخش‌های مروری با یک بررسی مفهومی و یک آزمون درست یا نادرست آغاز می‌شوند. نوع دیگری از تمرین‌ها با استفاده از توصیف کلامی، درک مفهومی را می‌آزماید (تمرین‌های ۱-۸، ۱-۱۰، ۲-۲، ۲-۶۴، ۳-۳، ۳-۵۷، ۵۸-۶۷ و ۷-۸ را ملاحظه کنید).

■ مجموعه تمرین‌های طبقه‌بندی شده:

هر مجموعه از تمرین‌ها با دقت طبقه‌بندی شده‌اند. سطح تمرین‌ها از تمرین‌های مفهومی پایه و مسائل گسترش‌دهنده مهارت شروع و تا مسائل چالشی شامل کاربردها و اثبات‌ها ادامه می‌یابد.