

توماس

حساب دیفرانسیل و انتگرال

(جلد سوم)

جرج توماس

بازنگری

مویسر ویر / جوئل هاس

ترجمه

گروه مترجمین

مترجمین این جلد

امین محمدی / مرضیه تنها / مهرزاد احمدی

گروه ویراستاری

علی رضا روان / زهرا سلطانی

۱۳۹۳

آکادمی / آوند اندیشه / نگره

سرشناسه	ویر، موریس دی، ۱۹۳۹-م. Weir, Maurice D.
عنوان و نام پدیدآور	حساب دیفرانسیل و انتگرال / جرج توماس؛ بازنگری موریس ویر، جوئل هاس؛ برگردان: گروه مترجمین آوند.
مشخصات نشر	شیراز: آوند اندیشه، ۱۳۹۳ -
مشخصات ظاهری	ج: مصور، جدول، نمودار؛ ۲۹×۲۲ س.م.
شابک	شابک: ۱۳۰۰۰۰ ریال: ج. ۱: 978-600-5631-30-2 ؛ ۱۶۰۰۰۰ ریال: ج. ۲: 978-600-92909-1-8 ؛ ۲۰۰۰۰۰ ج. ۳: 978-600-5631-32-6
وضعیت فهرست نویسی	فاپا
یادداشت	عنوان اصلی: Thomas' calculus, 12nd ed.
یادداشت	مترجمین جلد اول مرضیه تنها و علی رضا روان هستند.
یادداشت	مترجمین جلد دوم علی رضا روان، امین محمدی و مرضیه تنها هستند.
یادداشت	مترجمین جلد دوم امین محمدی، مرضیه تنها و مهرزاد احمدی ابنوی هستند.
یادداشت	گروه ویراستاری علی رضا روان، زهرا سلطانی، امین محمدی، محمدعلی جاویدیان.
یادداشت	ج. ۲ (چاپ اول: ۱۳۹۱) (فپا).
یادداشت	ناشر دوم: آکادمی: آوند اندیشه: نگره.
یادداشت	بالا عنوان: توماس.
یادداشت	کتاب حاضر بر اساس کتاب "حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی" اثر جورج ب. توماس است که در براس های قبلی اثر اصلی توماس سرشناسه بوده است.
عنوان دیگر	حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی.
موضوع	حسابان موضوع: حساب، انتگرال
موضوع	حساب انتگرال
شناسه افزوده	هاس، جوئل
شناسه افزوده	Hass, Joel
شناسه افزوده	محمدی، امین، ۱۳۶۲ -، مترجم
شناسه افزوده	تنها، مرضیه، ۱۳۵۷ -، مترجم
شناسه افزوده	احمدی ابنوی، مهرزاد، ۱۳۴۵ -، مترجم
شناسه افزوده	توماس، جورج بریتن، ۱۹۱۴ - ۲۰۰۶ م. حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی
شناسه افزوده	انتشارات آوند اندیشه
رده بندی کنگره	ب ۱۳۹۰ ح ۵ ت ۹ / QA ۳۰۳
رده بندی دیویی	۵۱۵/۵

حساب دیفرانسیل و انتگرال (توماس) / جرج توماس / بازنگری: موریس ویر، جوئل هاس

برگردان: گروه مترجمین آوند / چاپ اول / ۱۳۹۳ / ۲۰۰۰ نسخه / چاپ فخر ایران

کتاب آرایی و طرح جلد: انتشارات آوند اندیشه / شابک: ۶-۳۲-۵۶۳۱-۶۰۰-۹۷۸

قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

حق چاپ برای ناشرین
مجموعه محفوظ است.



آدرس: شیراز، هدایت غربی، کوچه ۷، پلاک ۲۲۸، تلفن: ۰۷۱۱-۲۳۵۸۸۴۱ / ۰۷۱۱-۲۰۷۴ / ۰۹۱۷۷۰۰۲۰۷۴

پخش شیراز: کتابفروشی محمدی ۶۴۷۳۴۱۲ / خوارزمی ۲۳۳۵۲۹۶ / پخش کتاب شیراز ۶۴۸۰۶۰۹

پخش تهران: انتشارات نوپردازان ۶۶۴۹۴۴۰۹ / دانشیران ۶۶۴۰۰۱۴۴

کتاب حاضر ترجمه‌ای است دوازدهمین ویرایش کتاب مشهور و فراگیر حساب دیفرانسیل و انتگرال جرج توماس که در سال ۲۰۱۰ توسط انتشارات پریمون به چاپ رسیده است. رویکرد مفهومی-کاربردی، شکل‌های گویا و بخش، مثال‌های سنجیده، و توضیحات دقیق و راه‌گشا، باعث شده که این کتاب در آموزش ریاضیات عمومی به‌ویژه برای دانش‌پژنان و مهندسی و مهندسی، کتابی شناخته‌شده و معتبر باشد. آن چه که توماس را برجسته می‌سازد، قدمت و در عین حال روزآمدی آن است. این کتاب به‌دلیل تعاملی موثر با مخاطبانش و حضوری فراگیر در عرصه‌ی آموزش ریاضی، متناسب با نیازهای آموزش حساب دیفرانسیل و انتگرال، دایما به‌روز شده و تکامل یافته است، و از این رو، تجربه‌های آموزشی فراوانی را در خود انباشته است که حاصل بیش از نیم قرن حضور جهانی این کتاب در عرصه‌ی آموزش ریاضی است. جایگزین کردن چنین کتاب‌هایی با جزوه-کتاب‌هایی ناقص، ناهماهنگ و ناآزموده معضلی آموزشی است که عملاً دانشجو را از تجربه‌ی ارزشمند مواجهه با منابع اصیل آموزشی محروم می‌سازد. بررسی علت‌های این جایگزینی‌ها و آسیب‌شناسی پیامدهای مخرب و ضدآموزشی یک‌چنین روندی در آموزش دانشگاهی، مجالی دیگر می‌طلبد. در این جا به همین بسنده می‌کنیم که تاخیر در شناسایی و تولید کتاب‌های روز دنیا و ترجمه‌هایی با کیفیت پایین، از یک طرف، و راحت‌طلبی دانشجو و ناخوش‌آیندی تغییر برای بعضی اساتید محترم، از طرف دیگر، دست به دست هم داده و این روند را دامن می‌زنند.

انتشارات آوند اندیشه در راستای اهداف آموزشی خود و با اتکا به تجربه‌ی خود در معرفی و تولید کتاب‌های دانشگاهی، بر آن است تا ترجمه‌ای دقیق از کتاب توماس را به جامعه‌ی دانشگاهی ایران معرفی کند. گروه ترجمه و ویراستاری آوند با گزینشی سختگیرانه و با تاکید بر صحت علمی و بیان ساده و دقیق در ترجمه، شکل گرفته است؛ و نظارتی دقیق بر همه‌ی مراحل تولید کتاب از ترجمه و ویرایش علمی گرفته تا صفحه‌آرایی، برقرار بوده است. در این راه، ترجمه‌ی ویرایش‌های پیشین توماس و نیز بکارگیری منابع حساب دیفرانسیل و انتگرال، مد نظر قرار گرفته و تلاش شده است که زبان این ترجمه، دقیق، ساده و گویا باشد تا دانش‌پژنان و مهندسان به راحتی بتوانند با آن ارتباط برقرار کنند. در صفحه‌آرایی کتاب، نهایت دقت و ایجاز لحاظ شده است تا کتابی چشم‌نواز و خوش‌خوان خوانندگان تقدیم شود.

تصاویر و شکل‌های رنگی از ویژگی‌های برجسته‌ی کتاب توماس به شمار می‌رود. این تصاویر با اهمیت بالا استخراج و پردازش شده‌اند؛ و البته به‌منظور کاهش هزینه‌ی تمام‌شده، ترجمه‌ی فارسی کتاب به‌صورت تک‌رنگ چاپ شده است. با این حال، لوح فشرده‌ی شامل این تصاویر رنگی، ضمیمه‌ی کتاب شده است تا مخاطب با دیدن آن‌ها بتواند شکل‌ها را دقیق‌تر و بهتر تجسم کند و به درکی روشن‌تر از مفاهیم دست یابد.

نکاتی در مورد ساختار متن و صفحه‌آرایی آف

- برای زیبایی متن و سهولت در خواندن آن، عبارت‌های ریاضی چپ‌چین شده‌اند و حروف و شماره‌های معرف آن‌ها نیز به‌صورت لاتین نشان داده شده است.

- برای حفظ یکدستی و زیبایی فرمول‌ها، اعداد محاسباتی در فرمول‌ها و متن، به صورت لاتین استفاده شده‌اند.
- حروف گذاری فارسی، بر مبنای ترتیب الفبای فارسی صورت گرفته است (الف، ب، پ، ت، ث، ج، چ، هـ ...).
- حروف گذاری انگلیسی هم بر مبنای ترتیب حروف لاتین است (a, b, c, d, e, f, g, h, ...).
- شماره گذاری مثال‌ها، رابطه‌ها (معادله‌ها)، در هر بخش، مستقل است و از نو آغاز می‌شود (یعنی از شماره ۱)، و هر گاه در متن به شماره‌ی آن‌ها یا شماره‌ی تمرینی بدون هیچ قیدی اشاره می‌شود، منظور شماره‌ی مربوطه در همان بخش است. غیر از این صورت، حتماً به شماره‌ی بخش-فصل یا بخش مرجع اشاره شده است.
- در شماره گذاری بخش‌ها، شکل‌ها و جدول‌ها شماره‌ی فصل در سمت چپ خط تیره و شکل یا بخش یا جدول در سمت راست خط تیره آورده شده است. برای مثال منظور از جمله‌ی «شکل ۸-۱۱ در بخش ۸-۶» این است که شکل ۱۱ از فصل ۸ در بخش ۶ از فصل ۸ قرار دارد.
- شماره گذاری قضیه‌ها، شکل‌ها، و جدول‌ها در طول یک فصل، به صورت پیوسته است و هر گاه بدون هیچ قیدی به

شماره‌ی قضیه‌ای ارجاع شده باشد، منظور شماره‌ی مربوطه در همان فصل است در غیر این صورت، حتماً به شماره‌ی بخش-فصل یا فصل مرجع، اشاره شده است.

- پیوست‌ها، نمایه، جدول مختصر انتگرال‌ها، فرمول‌های پایه‌ی جبر، هندسه، مثلثات و عمل‌گرهای برداری، خلاصه‌ای از قواعد انتگرال‌گیری و مشتق‌گیری، و همچنین خلاصه‌ای از مطالب پایه دربار‌ه‌ی حدها، سری‌ها و توابع مثلثاتی در انتهای جلد سوم کتاب ارائه شده‌اند.

کتاب حاضر، همچون هر اثر دیگری، نمی‌تواند عاری از نقص باشد. از این رو، پیشاپیش از اساتید محترم و دانشجویان عزیزی که نواقص و ایرادهای علمی یا ادبی این ترجمه را کشف، و آن‌ها به ناشر گزارش می‌کنند، تشکر می‌کنیم. برای این منظور آدرس الکترونیکی زیر در نظر گرفته شده است:

avandandisheh@gmail.com

سرانجام این که، انتشارات آوند اندیشه دست یاری اساتید فرهیخته‌ی دانشگاه‌ها و دانشجویان عزیز را می‌فشارد آمادگی خود را برای همکاری در معرفی، تولید و ارزیابی منابع اصلی آموزشی در همه‌ی زمینه‌ها، اعلام می‌دارد.

انتشارات آوند اندیشه

فهرست مطالب			
۷۲۵	گشتاور	۶۹۳	پیش گفتار
۷۲۶	ضرب نرده‌ای سه گانه یا ضرب جعبه‌ای		
۷۲۶	تمرین ۱۲-۴	۷۰۱	فصل ۱۲ بردارها و هندسه‌ی فضا
۷۲۸	۱۲-۵. خط و صفحه در فضا	۷۰۱	۱۲-۱. دستگاه مختصات سه بعدی
۷۲۸	خط و پاره خط در فضا	۷۰۱	فاصله و کره در فضا
۷۳۰	فاصله‌ی نقطه از خط در فضا	۷۰۱	تمرین ۱۲-۱
۷۳۱	معادله‌ای برای صفحه در فضا	۷۰۳	۱۲-۲. بردار
۷۳۱	خط تقاطع	۷۰۶	صورت مؤلفه‌ای
۷۳۲	فاصله‌ی نقطه از صفحه	۷۰۸	عملیات جبری بردارها
۷۳۳	زاویه میان صفحه‌ها	۷۱۰	بردارهای یکپه
۷۳۳	تمرین ۱۲-۵	۷۱۱	وسط پاره خط
۷۳۶	۱۲-۶. استوانه‌ها و رویه‌ی درجه دو	۷۱۱	کاربردها
۷۳۶	استوانه‌ها	۷۱۳	تمرین ۱۲-۲
۷۳۶	رویه‌ی درجه دو	۷۱۵	۱۲-۳. ضرب نقطه‌ای
۷۳۹	تمرین ۱۲-۶	۷۱۶	زاویه‌ی بین بردارها
۷۴۱	پرسش‌های دوره‌ای	۷۱۷	بردارهای متعامد
۷۴۲	تمرین‌های دوره‌ای	۷۱۷	ویژگی‌های ضرب نقطه‌ای و تصویر بردار
۷۴۵	تمرین‌های اضافی و پیشرفته	۷۱۹	کار
		۷۲۰	تمرین ۱۲-۳
۷۴۹	فصل ۱۳ توابع برداری و حرکت در فضا	۷۲۲	۱۲-۴. ضرب برداری
۷۴۹	۱۳-۱. منحنی‌های فضایی و محاسباتشان	۷۲۳	ضرب برداری دو بردار در فضا
۷۵۱	حد و پیوستگی	۷۲۴	$u \times v$ مساحت متوازی الاضلاع است
۷۵۱	مشتقات و حرکت	۷۲۴	فرمول دترمینان برای $u \times v$

۱۵-۵. انتگرال‌های سه گانه در مختصات قائم	۸۹۸	۱۶-۲. میدان‌های برداری و انتگرال‌های خمیده تختی:	۹۴۷
انتگرال‌های سه گانه	۸۹۸	کار، گردش و شار	۹۴۷
حجم ناحیه در فضا	۸۹۹	میدان‌های برداری	۹۴۷
یافتن حدود انتگرال‌گیری با ترتیب $dz dy dx$	۸۹۹	میدان‌های گرادیان	۹۵۰
مقدار میانگین یک تابع در فضا	۹۰۲	انتگرال‌های خمیده خطی میدان‌های برداری	۹۵۰
ویژگی‌های انتگرال‌های سه گانه	۹۰۲	انتگرال خمیده خطی نسبت به مختصات xyz	۹۵۱
تمرین ۱۵-۵	۹۰۲	کار انجام شده توسط نیرو روی منحنی فضایی	۹۵۱
۱۵-۶. گشتاورها و مراکز جرم	۹۰۶	انتگرال‌های شارش و گردش برای میدان‌های سرعت	۹۵۳
مراکز و گشتاورهای اول	۹۰۶	شار عبوری از درون منحنی صفحه‌ای ساده	۹۵۴
گشتاورهای اولی	۹۰۷	تمرین ۱۶-۲	۹۵۶
تمرین ۱۵-۶	۹۱۰	۱۶-۳. استقلال از مسیر، میدان‌های پایستار، و توابع پتانسیل	۹۵۹
۱۵-۷. انتگرال‌های سه گانه در مختصات استوانه‌ای و کروی	۹۱۳	استقلال از مسیر	۹۵۹
انتگرال‌گیری در مختصات استوانه‌ای	۹۱۳	فرض‌هایی درباره‌ی منحنی‌ها، میدان‌های برداری، و دامنه‌ها	۹۶۰
نحوه‌ی انتگرال‌گیری در مختصات استوانه‌ای	۹۱۵	انتگرال‌های خمیده خطی در میدان‌های پایستار	۹۶۱
مختصات کروی و انتگرال‌گیری	۹۱۶	یافتن پتانسیل برای میدان‌های پایستار	۹۶۴
نحوه‌ی انتگرال‌گیری در مختصات کروی	۹۱۸	صورت‌های دیفرانسیلی کامل	۹۶۵
تمرین ۱۵-۷	۹۱۸	تمرین ۱۶-۳	۹۶۶
۱۵-۸. جانشانی در انتگرال‌های چندگانه	۹۲۸	۱۶-۴. قضیه‌ی گرین در صفحه	۹۶۹
جانشانی در انتگرال‌های دوگانه	۹۲۵	دیورژانس (واگرایی)	۹۶۹
جانشانی در انتگرال‌های سه گانه	۹۲۹	چرخش حول یک محور: مولفه‌ی k کرل (تاو)	۹۷۱
تمرین ۱۵-۸	۹۳۱	در صورت از قضیه‌ی گرین	۹۷۲
پرسش‌های دوره‌ای	۹۳۳	استفاده از قضیه‌ی گرین برای محاسبه انتگرال خمیده خطی	۹۷۳
تمرین‌های دوره‌ای	۹۳۴	اثبات قضیه‌ی گرین برای نواحی خاص	۹۷۴
تمرین‌های اضافی و پیشرفته	۹۳۷	تمرین ۱۶-۴	۹۷۵
فصل ۱۶ انتگرال‌گیری در میدان‌های برداری		۱۶-۵. رویه‌ها و مساحت	۹۷۹
۱۶-۱. انتگرال خمیده خطی	۹۴۱	پارامتری شده‌های رویه‌ها	۹۷۹
جمع‌پذیری	۹۴۲	مساحت رویه	۹۸۰
محاسبات جرم و گشتاور	۹۴۳	رویه‌های ضمنی	۹۸۳
انتگرال‌های خمیده خطی در صفحه	۹۴۴	تمرین ۱۶-۵	۹۸۵
تمرین ۱۶-۱	۹۴۵	۱۶-۶. انتگرال‌های رویه	۹۸۹
		انتگرال‌های رویه	۹۸۹

۱۰۲۸	۱۷-۲. معادلات خطی ناهمگن	۹۹۱	جهت گیری
۱۰۲۸	شکل جواب عمومی	۹۹۱	انتگرال رویه برای شار
۱۰۲۸	روش ضرایب نامعین	۹۹۳	گشتاو و جرم پوسته های نازک
۱۰۳۱	روش تغییر پارامترها	۹۹۴	تمرین ۱۶-۶
۱۰۳۲	تمرین ۱۷-۲	۹۹۷	۱۶-۷. قضیه ی استوکس
۱۰۳۴	۱۷-۳. کاربردها	۹۹۸	قضیه ی استوکس
۱۰۳۴	ارتعاشات	۱۰۰۰	تعبیر $\nabla \times \mathbf{F}$ به چرخ پره دار
۱۰۳۵	حرکت هماهنگ ساده	۱۰۰۲	اثبات قضیه ی استوکس برای رویه های چندوجهی
۱۰۳۵	حرکت میرا	۱۰۰۳	قضیه ی استوکس برای رویه های منحنی دار
۱۰۳۶	مدار الکتریکی	۱۰۰۳	یک اتحاد مهم
۱۰۳۷	خلاصه	۱۰۰۳	میدان هابی پایستار و قضیه ی استوکس
۱۰۳۷	تمرین ۱۷-۳	۱۰۰۴	تمرین ۱۷-۴
۱۰۴۰	۱۷-۴. معادلات اویلر	۱۰۰۶	۱۶-۸. قضیه ی دیورژانس و یک نظریه ی دیگر
۱۰۴۰	جواب عمومی معادلات اویلر	۱۰۰۷	دیورژانس سه بعدی
۱۰۴۱	تمرین ۱۷-۴	۱۰۰۸	قضیه ی دیورژانس
۱۰۴۲	۱۷-۵. روش حل سری توانی	۱۰۰۹	اثبات قضیه ی دیورژانس برای نواحی فضایی
۱۰۴۲	روش حل	۱۰۰۹	قضیه ی دیورژانس برای نواحی دیگر
۱۰۴۵	تمرین ۱۷-۵	۱۰۱۰	قانون گاوس: یکی از چهار قانون مهم در الکترومغناطیس
۱۰۵۱	پیوست ها	۱۰۱۱	معادله ی پیوستگی هیدرودینامیک
۱۰۵۱	پیوست ۱. اعداد حقیقی	۱۰۱۲	یکپارچه سازی قضیه های انتگرال
۱۰۵۶	پیوست ۲. استقراء ریاضی	۱۰۱۳	تمرین ۱۶-۸
۱۰۵۹	پیوست ۳. خطوط، دوائر و سهم	۱۰۱۶	پرسش های دوره ای
۱۰۶۸	پیوست ۴. اثبات قضایای حد	۱۰۱۶	تمرین های دوره ای
۱۰۷۰	پیوست ۵. حدهای رایج	۱۰۲۰	تمرین های اضافی و پیشرفته
۱۰۷۱	پیوست ۶. نظریه ی اعداد حقیقی	۱۰۲۳	فصل ۱۷ معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم
۱۰۷۴	پیوست ۷. اعداد مختلط	۱۰۲۳	۱۷-۱. معادلات خطی مرتبه دوم
۱۰۸۲	پیوست ۸. قانون توزیع پذیری برای ضرب برداری بردارها	۱۰۲۴	معادلات همگن با ضرایب ثابت
۱۰۸۳	پیوست ۹. قضیه ی مشتق آمیخته و قضیه ی نمو	۱۰۲۵	مسائل مقدار اولیه و مقدار مرزی
		۱۰۲۷	تمرین ۱۷-۱