

# تشریح مسائل حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسہ تحلیلی

جلد دوم

تألیف: جرج. بی. توماس

راس فینی

|                    |                                                                                                                                           |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه            | : آخوندی، محمدرضا، ۱۳۵۷ -                                                                                                                 |
| عنوان و بدیداور    | : تشریح مسائل حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، جلد دوم، تألیف خرج‌بی، توماس، راس فینی/تألیف محمدرضا آخوندی.                       |
| مشخصات نشر         | : تهران: پیام کوثر، ۱۳۸۶.                                                                                                                 |
| مشخصات ظاهری       | : ۳۶۶ ص.: مصور، نمودار.                                                                                                                   |
| شابک               | : ۵۵۰۰۰ ریال: 964-93962-6-8                                                                                                               |
| وضعیت فهرست نویسی  | : فیبا                                                                                                                                    |
| یادداشت            | : کتاب حاضر تشریح مسائل جلد دوم کتاب "حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی" تألیف جورج توماس و راس فینی از انتشارات مرکز دانشگاهی است. |
| یادداشت            | : چاپ نهم.                                                                                                                                |
| عنوان دیگر         | : حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی.                                                                                                |
| موضوع              | : حسابان.                                                                                                                                 |
| موضوع              | : هندسه تحلیلی.                                                                                                                           |
| شناسه افزوده       | : توماس، جورج برنتن، ۱۹۱۲ - م. Thomas, George Brinton. حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی.                                           |
| شناسه افزوده       | : فینی، راس L Finney, Ross. حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی.                                                                      |
| رده بندی کنگره     | : ۱۳۸۶ ۵۲۲ ج ۹/۳ QAT۰۳                                                                                                                    |
| رده بندی دیویی     | : ۵۱۵/۵                                                                                                                                   |
| شماره کتابخانه ملی | : ۱۰۳۱۱۶۳                                                                                                                                 |

نام کتاب : تشریح مسائل حساب دیفرانسیل انتگرال و هندسه تحلیلی جلد دوم

ناشر: انتشارات پیام کوثر

نوبت چاپ : نهم (اول - ناشر) ۱۳۸۶

تیراژ : ۳۰۰۰ نسخه

چاپخانه : سپهر نوین

لیتوگرافی : درفشان

قیمت : ۵۲۰۰ تومان

تهران خ لبافی نژاد بین خ دانشگاه و فخررازی کوچه اسلامی بن بست اول سمت چپ

پلاک ۱۰ واحد ۳ تلفن : ۶۶۴۸۱۶۴۵ همراه : ۰۹۱۲۱۹۳۰۴۲۵

## فهرست مطالب

### فصل ۱۳ بردارها

|    |                                           |
|----|-------------------------------------------|
| ۱  | ۱.۱۳ بردارهای واقع در صفحه                |
| ۷  | ۲.۱۳ معادلات حرکات پرتابه                 |
| ۱۲ | ۳.۱۳ مختصات و بردارها در فضا              |
| ۱۸ | ۴.۱۳ ضرب عددی دو بردار                    |
| ۲۵ | ۵.۱۳ ضرب برداری دو بردار                  |
| ۳۱ | ۶.۱۳ معادله‌های خط، پاره خط و صفحه در فضا |
| ۳۶ | ۷.۱۳ ضرب سه یا بیش از سه بردار            |
| ۴۰ | ۸.۱۳ حل مسئله‌های گوناگون                 |

### فصل ۱۴ تابعهای برداری و حرکت

|    |                                         |
|----|-----------------------------------------|
| ۵۷ | ۱.۱۴ تابعهای برداری و حرکت              |
| ۶۴ | ۲.۱۴ فاصله جهتدار و بردار مماس واحد $T$ |
| ۶۶ | ۳.۱۴ خمیدگی، تاب و دستگاه $TNB$         |
| ۷۳ | ۴.۱۴ مسأله‌های گوناگون                  |

## فصل ۱۵ رویه‌ها، دستگاه‌های مختصات و ترسیم

۷۹

|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| ۷۹ | ۱.۱۵ استوانه                         |
| ۸۲ | ۲.۱۵ رویه‌های درجه دوم               |
| ۸۹ | ۳.۱۵ مختصات استوانه‌ای و مختصات کروی |
| ۹۲ | ۴.۱۵ حل مسئله‌های گوناگون            |

## فصل ۱۶ تابع‌های دو یا چند متغیره و مشتق آنها

۱۰۱

|     |                                                    |
|-----|----------------------------------------------------|
| ۱۰۱ | ۱.۱۶ تابع‌هایی که بیش از یک متغیر مستقل دارند      |
| ۱۰۵ | ۲.۱۶ حد و پیوستگی                                  |
| ۱۰۹ | ۳.۱۶ مشتق‌های جزئی                                 |
| ۱۱۴ | ۴.۱۶ قاعده زنجیری                                  |
| ۱۲۳ | ۵.۱۶ مشتق‌های جزئی با متغیرهای مقید                |
| ۱۲۷ | ۶.۱۶ گرادیان و مشتق‌های جهتی                       |
| ۱۳۵ | ۷.۱۶ صفحه‌های مماس و خط قائم                       |
| ۱۴۲ | ۸.۱۶ مشتق‌های جزئی مراتب بالاتر، معادلات دیفرانسیل |
| ۱۵۰ | ۹.۱۶ مسئله‌های گوناگون                             |

## فصل ۱۷ کاربردهای مشتقات جزئی

۱۷۳

|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| ۷۳ | ۱.۱۷ ماکسیممها، مینیممها و نقاط زینی |
| ۹۳ | ۲.۱۷ تقریب خطی و برآورد نمو          |

|     |                                          |
|-----|------------------------------------------|
| ۲۰۴ | ۳.۱۷ ضرایب لاگرانژ .....                 |
| ۲۱۸ | ۴.۱۷ فرمول تیلر، آزمون مشتق دوم و ... .. |
| ۲۲۱ | ۵.۱۷ مسأله‌های گوناگون .....             |

۲۲۹

## فصل ۱۸ انتگرال‌های چندگانه

|     |                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------|
| ۲۲۹ | ۱.۱۸ انتگرال‌های دوگانه .....                       |
| ۲۳۹ | ۲.۱۸ مساحت، گشتاور و مرکز جرم .....                 |
| ۲۵۰ | ۳.۱۸ انتگرال دوگانه به صورت قطبی .....              |
| ۲۵۸ | ۴.۱۸ انتگرال‌های سه گانه در مختصات قائم .....       |
| ۲۶۶ | ۵.۱۸ جرم و گشتاور در سه بعد .....                   |
| ۲۷۲ | ۶.۱۸ انتگرال‌های سه گانه در مختصات استوانه‌ای ..... |
| ۲۸۴ | ۷.۱۸ مسأله‌های گوناگون .....                        |

۳۰۱

## فصل ۱۹ میدانهای برداری و انتگرال‌گیری

|     |                                              |
|-----|----------------------------------------------|
| ۳۰۱ | ۱.۱۹ انتگرال‌های خمیده خطی .....             |
| ۳۰۹ | ۲.۱۹ انتگرال‌های خمیده خطی در میدانهای ..... |
| ۳۱۲ | ۳.۱۹ قضیه گرین در صفحه .....                 |
| ۳۲۲ | ۴.۱۹ مساحت رویه و انتگرال رویه‌ای .....      |
| ۳۳۵ | ۵.۱۹ قضیه دیورژانس .....                     |
| ۳۳۹ | ۶.۱۹ قضیه استوکس .....                       |

۷.۱۹ استقلال مسیر و میدانهای پایستار ..... ۳۴۵

## فصل ۲۰ معادلات دیفرانسیل

۳۵۵

۱.۲۰ نمونه تمرینات بخش اول ..... ۳۵۵

۲.۲۰ نمونه تمرینات بخش دوم ..... ۳۵۶

۳.۲۰ نمونه تمرینات بخش سوم ..... ۳۵۷

۴.۲۰ نمونه تمرینات بخش چهارم ..... ۳۵۸

۵.۲۰ نمونه تمرینات بخش پنجم ..... ۳۵۹

۶.۲۰ نمونه تمرینات بخش ششم ..... ۳۶۱

۷.۲۰ نمونه تمرینات بخش هفتم ..... ۳۶۱

۸.۲۰ نمونه تمرینات بخش هشتم ..... ۳۶۲

۹.۲۰ نمونه تمرینات بخش نهم ..... ۳۶۳

۱۰.۲۰ نمونه تمرینات بخش دهم ..... ۳۶۵

با توکل به ایزد منان بر آن شدیم تا این کتاب را تقدیم همه خوانندگان گرامی و دوستداران علم و دانش کرده، بلکه زمینه را برای هر چه بهتر فهمیدن و عمیقتر تفکر کردن در مسائل، نه فقط مسائل ریاضی بلکه هر مسأله‌ای در هر مرحله از زندگی آماده کرده باشیم. و شما خواننده عزیز باید همواره در نظر داشته باشید که رجوع به این کتاب پایان این درس نمی‌باشد، بلکه فقط آن را مقدمه‌ای برای صعود به درجات بالاتر علمی بدانید. ما نیز امیدواریم که توانسته باشیم این چراغ راهنما را به خوبی فرا راه شما قرار داده باشیم.

در حال حاضر در اغلب دانشگاههای کشور و در رشته‌های مهندسی کتاب «حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی» جلد دوم تألیف جورج توماس بعنوان درس ریاضی ۲ تدریس می‌شود. این درس از اصولی‌ترین و پایه‌ای‌ترین دروس مهندسی بشمار می‌رود اما در این زمینه این کمبود احساس می‌شود که برای چنین کتابی که مطالبش برآستی دارای همبستگی قوی می‌باشد، حلی ارائه شود. به همین خاطر درصدد شدیم که تا جایی که در توان داشتیم از این کمبود بکاهیم.

براین کار سعی کردیم که از بهترین‌ها استفاده کنیم. جمعی از دانشجویان دانشگاه پلی‌تکنیک تهران و صنعتی شریف دست به دست هم دادیم و کار را شروع کردیم. لازم به ذکر است که هر یک از این دانشجویان به نحوی در دوران دبیرستان جزو بهترین‌ها و شرکت کنندگان در المپیادهای ریاضی و کامپیوتر بوده و نیز مدال‌هایی نیز کسب کرده‌اند. در مجموع این موجب می‌شود که اطمینان خوبی نسبت به روش‌هایی حل مسائل به شما خواننده عزیز داده شود. در زیر اسامی این دانشجویان آورده خواهد شد:

مرتضی لطفی (دارنده مدال برنز المپیاد ریاضی)، علی اکبر آخوندی، حمیدرضا زرنندی، سید امیر میرکمالی، محمود خوش اخلاق، جعفر آقاییاری، حسن حقیقی، که همگی از شرکت کنندگان در المپیادهای ریاضی و کامپیوتر بوده‌اند.

لازم به ذکر است که برای رسم نمودارهای موجود در این کتاب از نرم‌افزاری کامپیوتر از جمله maple و Autocad استفاده شده است. همچنین پس از حل مسائل مربوط به انتگرال‌گیری که راه حل کامل آنها آمده است این مسائل بوسیله نرم‌افزارهای Matlab و Mathematica تست شده‌اند و جوابها مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

در پایان از شما خواننده محترم که این کتاب را برای مطالعه انتخاب کردید نهایت تشکر و قدردانی را داشته، امیدواریم توانسته باشیم قدمی هر چند کوچک اما مؤثر در عرصه وظیفه نشر علم که بر عهده هر کسی که در هر حدی مطلبی آموخته است می‌باشد برداشته باشیم.