

# حساب دیفرانسیل و انتگرال بیش از ۴۰۰ مساله حل شده

تالیف:

دکتر فاطمه لعل دولت آباد

عضو هیات علمی مرکز آموزش عالی فنی و مهندسی بوئین زهرا

دکتر نیره غلامیان

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیروان

ویراستار علمی:

دکتر سیده ربابه میری

عضو هیات علمی مرکز آموزش عالی فنی و مهندسی بوئین زهرا



۱۳۹۹

|                      |                                                                                                                                |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه              | : لعل دولت آباد، فاطمه، ۱۳۶۰-                                                                                                  |
| عنوان و نام پدیدآور  | : حساب دیفرانسیل و انتگرال با بیش از ۴۰۰ مساله حل شده/ تالیف فاطمه لعل دولت آباد، نیره غلامیان؛ ویراستار علمی سیده ربابه میری. |
| مشخصات نشر           | : ساری: جهاد دانشگاهی، سازمان انتشارات، واحد مازندران، ۱۳۹۹.                                                                   |
| مشخصات ظاهری         | : ۵۰۲ ص.                                                                                                                       |
| شابک                 | : ۹۷۸-۶۲۲-۷۳۱۰-۱۱-۵                                                                                                            |
| وضعیت فهرست نویسی    | : فیپا                                                                                                                         |
| یادداشت              | : پست جلد به انگلیسی: . Fatemeh Lael Dolatabad, Nayyereh Gholamian. Differential calculus and integral                         |
| یادداشت              | : کتابنامه.                                                                                                                    |
| یادداشت              | : نمایه.                                                                                                                       |
| موضوع                | : حساب دیفرانسیل -- راهنمای آموزشی (عالی)؛ (Differential calculus -- Study and teaching (Higher                                |
| موضوع                | : حساب انتگرال -- راهنمای آموزشی (عالی)؛ (Calculus, Integral -- Study and teaching (Higher                                     |
| موضوع                | : حساب دیفرانسیل -- مسائل، تمرین ها و غیره (عالی)؛ (Differential calculus -- Problems, exercises, etc (Higher                  |
| موضوع                | : حساب انتگرال -- مسائل، تمرین ها و غیره (عالی)؛ (Calculus, Integral -- Problems, excercises, etc (Higher                      |
| شناسه افزوده         | : غلامیان، نیره، ۱۳۵۹-                                                                                                         |
| شناسه افزوده         | : میری، سیده ربابه، ۱۳۵۸- ویراستار علمی                                                                                        |
| شناسه افزوده         | : جهاد دانشگاهی، سازمان انتشارات. واحد مازندران                                                                                |
| شناسه افزوده         | : Jahade Daneshgahi. Press Organization, Mazandaran Branch                                                                     |
| رده بندی کنگره       | : QA۳۰۲/۳                                                                                                                      |
| رده بندی دیویی       | : ۵۱۵/۰۷۶                                                                                                                      |
| شماره کتاب شناسی ملی | : ۷۳۴۹۰۲۳                                                                                                                      |

## حساب دیفرانسیل و انتگرال با بیش از ۴۰۰ مساله حل شده

مؤلف: ..... دکتر فاطمه لعل دولت آباد، دکتر نیره غلامیان  
ویراستار علمی: ..... دکتر سیده ربابه میری  
ناشر: ..... انتشارات جهاد دانشگاهی واحد مازندران  
صفحه آرا: ..... شهرام موسی پور  
نوبت چاپ: ..... اول - ۱۳۹۹  
شمارگان: ..... ۱۰۰۰ نسخه  
قیمت: ..... ۷۵۰۰۰ ریال  
شابک: ..... ۹۷۸-۶۲۲-۷۳۱۰-۱۱-۵

حق چاپ و نشر محفوظ است



ساری - خیابان امیر مازندرانی - خیابان وصال - جهاد دانشگاهی مازندران صندوق پستی: ۴۸۱۷۵-۱۶۴۷

**درباره‌ی این کتاب.** در این کتاب با حساب دیفرانسیل و انتگرال و کاربردهای آن آشنا می‌شویم. مشتق، ابزاری مناسب برای توجیه و تحلیل پدیده‌هایی به‌شمار می‌رود که تغییر و تحول در ذات آنها وجود دارد. به‌دلیل اهمیت بررسی این پدیده‌هاست که به سختی می‌توان شاخه‌ای از علوم را یافت که در آن از حساب دیفرانسیل استفاده نشود. هر جا صحبت از اهنگ تغییرات باشد، مانند حرکت یک متحرک، پیش‌بینی سود و زیان در بازار بورس، تحلیل جمعیت در مباحث زیست‌شناسی و توصیف هوای جوی برای هواشناسان، نیاز به مشتق احساس می‌شود. در این کتاب به معرفی مشتق و قضایای مربوط به آن و کاربردهای آنها می‌پردازیم. البته به مفهوم حد و پیوستگی تابع که از پیش‌فرض‌های ضروری مشتق نیز می‌باشند، پرداخته شده است. پس از آن با حساب انتگرال و کاربردهایش آشنا می‌شویم. ایده اولیه حساب انتگرال، محاسبه مساحت می‌باشد که در ابتدا توسط ارشمیدس برای محاسبه دایره و چند شکل خاص دیگر مورد استفاده قرار گرفت، ولی امروزه به کمک علایم و فنون متعارف علاوه بر محاسبه طول، سطح و حجم در سایر علوم دیگر نیز کارا می‌باشد. مبحث دیگر این کتاب دنباله نامتناهی و سری‌ها می‌باشد که از ایده نیوتن برای نمایش توابع به صورت مجموعی از سری‌های نامتناهی ناشی می‌شود. بسیاری از توابع مهم ریاضی که در زمینه‌های گوناگون علوم و مهندسی ظاهر می‌شوند به صورت سری نامتناهی تعریف می‌گردند.

**سخنی با استاد گرامی** این کتاب تمام سرفصل‌های ریاضی ۱ را پوشش می‌دهد. بخش‌ها و توضیحات و مثال‌هایی که فهم درس را برای دانشجو ساده‌تر کنند، اضافه گردیده است. همچنین نقطه قوت آن این است که **آخر هر فصل مسائل حل‌شده** قرار داده شده است که کمک زیادی به درک بهتر درس می‌نماید و کمبود زمان حل تمرین برای استاد را جبران می‌کند. به نظر می‌رسد کتاب حاضر از جنبه‌های مختلف برای تدریس شما مناسب باشد.

**سخنی با دانشجوی عزیز** این کتاب با هدف روانی متن، و مثال‌های به موقع و مسائل حل‌شده فراوان در آخر هر فصل برای شما عزیزان آماده گردیده است. امیدواریم مطالعه آن برای شما مفید واقع گردد.

در انتها لازم است از مساعدت‌های خانم دکتر جنتی صمیمانه تشکر نماییم، همچنین از آقایان محمدرضا قهرمانی و محمد اسماعیلی بخاطر همکاری و مطالعه با دقت متن، سپاس‌گزاری می‌گردد.

## فهرست

صفحه

عنوان

### فصل ۱: دستگاه‌های مختصات

|    |                        |
|----|------------------------|
| ۱۵ | ۱-۰ تاریخچه            |
| ۱۷ | ۱-۱ دستگاه مختصات قطبی |
| ۳۳ | ۱-۲ اعداد مختلط        |
| ۴۵ | ۱-۳ مسائل حل شده       |
| ۶۱ | تمرین‌ها               |

### فصل ۲: تابع، حد و پیوستگی

|     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| ۶۷  | ۲-۰ مقدمه                           |
| ۶۷  | ۲-۱ توابع جبری                      |
| ۷۴  | ۲-۲ توابع مخلوط                     |
| ۸۰  | ۲-۳ توابع مثلثاتی                   |
| ۸۶  | ۲-۴ تابع لگاریتم طبیعی و تابع نمایی |
| ۸۹  | ۲-۵ توابع معکوس مثلثاتی             |
| ۹۲  | ۲-۶ توابع هذلولوی                   |
| ۹۶  | ۲-۷ مسائل حل شده                    |
| ۱۰۵ | ۲-۸ حد تابع                         |
| ۱۱۲ | ۲-۹ حد در بی نهایت و حد بی نهایت    |
| ۱۱۶ | ۲-۱۰ مسائل حل شده                   |
| ۱۲۴ | تمرین‌ها                            |
| ۱۳۰ | ۲-۱۱ پیوستگی                        |
| ۱۳۴ | ۲-۱۲ قضایای مهم در پیوستگی          |
| ۱۳۷ | ۲-۱۳ مسائل حل شده                   |
| ۱۵۰ | تمرین‌ها                            |

### فصل ۳: مشتق و کاربردهای آن

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| ۱۵۹ | ۰-۳ مقدمه                        |
| ۱۶۰ | ۱-۳ مشتق و قواعد مشتق گیری       |
| ۱۶۴ | ۲-۳ قاعده زنجیری                 |
| ۱۶۵ | ۳-۳ مشتق توابع توانی             |
| ۱۶۶ | ۴-۳ مشتق توابع پارامتری          |
| ۱۶۷ | ۵-۳ مشتق تابع معکوس              |
| ۱۶۷ | ۶-۳ مشتق ضمنی                    |
| ۱۶۹ | ۷-۳ مشتق چند تابع پر کاربرد دیگر |
| ۱۷۲ | ۸-۳ مشتق مراتب بالاتر            |
| ۱۷۳ | ۹-۳ تابع اولیه                   |
| ۱۷۳ | ۱۰-۳ قضایای بنیادی مشتق          |
| ۱۷۷ | ۱۱-۳ قاعده هوبیتال               |
| ۱۷۹ | ۱۲-۳ کاربردهای مشتق              |
| ۱۸۹ | ۱۳-۳ مسائل حل شده                |
| ۲۱۳ | تمرین ها                         |

### فصل ۴: روش های انتگرال گیری و کاربردهای انتگرال

|     |                                                |
|-----|------------------------------------------------|
| ۲۲۶ | ۱-۴ ویژگی های انتگرال نامعین                   |
| ۲۳۰ | ۲-۴ انتگرال گیری به روش جزء به جزء             |
| ۲۳۶ | ۳-۴ انتگرال گیری به روش تغییر متغیر (جانشینی)  |
| ۲۴۵ | ۴-۴ انتگرال گیری به روش تغییر متغیرهای مثلثاتی |
| ۲۵۴ | ۵-۴ انتگرال گیری به روش تجزیه کسرهای گویا      |
| ۲۷۳ | ۶-۴ انتگرال معین و مساحت زیر نمودار            |
| ۲۷۷ | ۷-۴ قضیه اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال        |
| ۲۸۱ | ۸-۴ انتگرال های ناسره (غیرعادی)                |
| ۲۹۶ | ۹-۴ کاربردهای انتگرال                          |
| ۳۱۲ | ۱۰-۴ مسائل حل شده                              |
| ۳۷۴ | تمرین ها                                       |