



تکامل های یکانه و هارمان

دکتر سید جلال لنگری

بیژن یورد
۱۳۹۳

شایک: ۷-۶۰-۶۵۲۶-۶۰-۹۷۸

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
.....	پیشگفتار.....
.....	مقدمه.....
۱.....	انتگرال نامعین.....
۱.....	مناسبت تابع اولیه.....
۲۵.....	انتگرال حاصلضرب دو جمله ای سینوسی و کسینوسی.....
۲۸.....	انتگرال گیری جزء به جزء.....
۴۰.....	انتگرال گیری به روش تجزیه کسرها.....
۴۷.....	جانشانی مثلثی.....
۵۷.....	انتگرال های شامل $ax^2 + b$
۵۸.....	انتگرال توابع هیپربولیک.....
۶۴.....	جانشانی متفرقه و جانشانی نصف قوس.....
۸۱.....	محاسبه انتگرال های شامل جزء صحیح.....
۸۷.....	محاسبه انتگرال های شامل قدر مطلق.....
۸۹.....	برخی از کاربردهای انتگرال معین.....
۱۰۹.....	محاسبه حجم.....
۱۱۳.....	محاسبه طول قوس.....
۱۱۶.....	گشتاورها و مرکز ثقل.....
۱۲۰.....	انتگرال های ناصره.....
۱۲۳.....	تمرینات تکمیلی.....

پیشگفتار:

حمد و سپاس بیکران به درگاه ایزد یکتا که توفیق تهیه این مجموعه را عطا فرمود و سلام و صلوات بر فرستادگان او، خاصه حضرت ختمی مرتبت (ص) و ائمه اطهار (ع).

با کتابی به نام انتگرال‌ها روبرو هستیم که دنیا را زیر و رو کرده و در صنعت سیطره انداخته است. انتگرال از جمله مفاهیم بسیار مهم در ریاضیات است که سرچشمه و تکامل آن، به مسائل کاربردی بستگی دارد. این مفهوم، در علومی مثل فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، اقتصاد، مهندسی فنی و مهندسی و... کاربرد دارد. انتگرال‌ها به‌نوعی مساحت محصور زیر نمودار هستند. مساحت شکل‌ها مانند: مثلث، مستطیل و... به کمک فرمول‌هایی خاص قابل محاسبه‌اند، اما محاسبه مساحت‌ها که مرزبندی آن‌ها به منحنی‌ها ختم می‌شود، از دیرباز با مشکلاتی مواجه بوده است که با کمک انتگرال، تا حدودی این مشکلات مرتفع می‌گردد.

در گذشته، حساب دیفرانسیل و انتگرال به دانشمندان امکان می‌داد شیب خم‌ها را تعریف کنند، زاویه آتشباری توپ را برای حصول بیش‌ترین بُرد به دست آورند و زمان شدن سیارات و نزدیک تر شدن آن‌ها به هم را پیش‌بینی کنند. ولی امروزه حساب دیفرانسیل و انتگرال در آنالیز ریاضی قلمرو گسترده تری دارد.

امروزه اقتصاددانان از حساب دیفرانسیل و انتگرال برای پیش‌بینی گرایش‌های کلی اقتصادی استفاده می‌کنند. اقیانوس‌شناسان برای فرمول‌بندی نظریه‌هایی درباره‌ی جریان‌های دریایی بهره می‌گیرند و هواشناسان آن را برای توصیف جریان هوای اتمسفر می‌گیرند، دانشمندان علوم فضایی نیز آن را برای طراحی موشک‌ها به کار می‌برند، و به کمک حساب دیفرانسیل و انتگرال علمی است که در اکثر علوم امروزی کاربرد بسزایی دارد.

مباحث انتگرال در کتب مختلف موجود، آمیخته به مباحث دیگری است که منتهی به آسان و راحت دانشجویان به آن را با مشکلاتی مواجه می‌کند، لذا بر آن شدم تا انتگرال‌ها را در کتاب حاضر بگنجانم و در اختیار دانشجویان قرار دهم تا بتوانند استفاده‌ی بهینه و کاملی از این مجموعه به عمل آورند.

کتاب حاضر که می‌تواند، دغدغه‌های دانشجویان رشته‌های علوم پایه، فنی مهندسی، دانشگاه فرهنگیان و... را مرتفع سازد، دارای ویژگی‌های زیر است:

- ۱- حل تمرین‌های پر تکرار و کاربردی
 - ۲- حل تمرین‌ها به صورت کاملاً تشریحی
 - ۳- حل تمرین‌ها با بیان نکات ریز آن‌ها
 - ۴- حل تمرین‌ها به شیوه‌ای بسیار ساده و روان
 - ۵- حل تمرین‌ها با بیان نکات کلیدی آن‌ها
- با توجه به این که کمتر مجموعه‌ای خالی از اشکال است، این مجموعه نیز احتمالاً از عیب و نقص مبرا بوده لذا پیشنهادات و نظرات اصلاحی صاحب نظران و خوانندگان شمر ثمر خواهد بود. عزیزان می‌توانند صریحاً پست الکترونیک jahal_langari@yahoo.com بنده را از پیشنهادات خود آگاه سازند.
- در خاتمه جا دارد از آقای دکتر شایسته نور که تاپ و صفحه آرای این مجموعه را به عهده داشتند، نهایت سپاسگزاری را داشته باشم.

دکتر سیدجلال لنگری

فروردین ۱۳۹۳

مقدمه:

کتابی که در پیش رو دارید ششصد و ۲۹۷ تمرین با حل کاملاً تشریحی و ۱۵۸ تمرین با پاسخ نهایی می باشد. روش کتاب در ارائه مطالب بدین صورت است که هر بخش متشکل از تعاریف، نکات، مفاهیم اساسی و مثال بوده و تمرینات را پوشش داده باشند. انتظار می رود خواننده بعد از یادگیری تمرینات نام برده، قادر به ارائه حل کامل ۱۵۸ تمرین که فقط پاسخ نهایی آن ها آورده شده، باشد. این کتاب که وزها و شب های زیادی برایش وقت گذاشته ام به گونه ای تألیف شده که هر دانشجویی که به دلیلی که باشد، اگر آن را دقیق بخواند، دیگر مشکلی در موضوع انتگرال نخواهد داشت. برای همه خوانندگان این کتاب آرزوی موفقیت می کنم. منتظر کتاب ارسال چندگانه و کاربرد آن و همچنین کتاب مثلثات جامع دانشگاهی بنده باشید.

یاعلی، خدانهدار

دکتر سیدجلال لنگری

بهار ۱۳۹۳