

به نام خدا

ریاضیات مهندسی

قسمت اول

آنالیز فوریه و معادلات با مشتقات جزئی



(ویرایش اول)

ترجمه و تألیف:

دکتر علیرضا گیلانی

(عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب)

دکتر یداله اردوخانی

(عضو هیئت علمی دانشگاه الزهراء)

دکتر محسن شاهرضایی

(عضو هیئت علمی دانشگاه امام حسین (ع))

شناسنامه کتاب

ریاضیات مهندسی، قسمت اول، آنالیز فوریه و معادلات با مشتقات جزئی

Engineering Mathematics, Part 1, Fourier Analysis and
Partial Differential Equations

یداله اردوخانی، علیرضا گیلانی، محسن شاهرضایی

نشر شار یا همکاری انتشارات دانشگاه تفرش

978-600-6165-03-5

بر اساس اطلاعات فیبا

TA ۳۳۲/۵/الف ۹۱۳۹۱

۶۲۰/۰۰۱۵۱

۲۸۵۵۲۲۲

دکتر مهدی رمضانی (دانشگاه تفرش)

محمد اسماعیل زاده

لیلی حیدر زاده کاشانی

چاپ اول تیر ماه ۱۳۹۱

۲۰۰۰ نسخه

۶۷۰۰۰ ریال

عنوان کتاب :

عنوان به انگلیسی :

نام پدیدآورنده گان :

نام ناشر :

شابک :

وضعیت فهرست نویسی :

رده بندی کنگره :

رده بندی دیویی :

شماره کتابشناسی ملی :

ویراستار علمی :

ناظر فنی چاپ :

مدیریت برنامه ریزی :

سال انتشار :

تیراژ :

قیمت :

انتشارات شار (ناشر کتابهای دانشگاهی سری شار)

آدرس : تهران، خ انقلاب، خ شهیدای زاندارمری، پ ۵۸ (ساختمان ایرانیان)، واحد ۱۰

تلفن انتشارات : ۴-۶۶۴۸۴۲۹۳

تلفن مرکز پخش : ۶۶۴۰۵۲۲۶

فکس : ۶۶۴۰۵۲۰۸

<http://www.shar.ir/?Publications>

Info@shar.ir

آدرس سایت اینترنتی انتشارات :

آدرس پست الکترونیکی :



انتشارات شار، تفرش



انتشارات شار

تمام حقوق این اثر برای انتشارات شار محفوظ است

پیش‌گفتار

درباره این کتاب در قسمت اول درس ریاضی مهندسی که موضوع این کتاب است با مفهوم تعامد و بسط یک تابع روی یک مجموعه نامتناهی از توابع متعامد روی یک بازه آشنا خواهیم شد. از کاربردهای مهم این بسط در فیزیک و مهندسی، نمایش پدیده‌های متناوب بر حسب آنها می‌باشد. در فصل‌های بعدی کتاب، معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی معرفی می‌گردد و به حل آنها پرداخته می‌شود. بسیاری از پدیده‌های فیزیکی مانند دینامیک سیالات، الکتریسیته، مغناطیس، مکانیک، نور و غیره توسط معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی توصیف می‌شوند. البته حل این گونه معادلات بدون بسط‌های فوری که در ابتدای کتاب معرفی می‌گردند، امکان پذیر نمی‌باشد.

سخن کلی آن است که در حال حاضر با توجه به اهمیت دروس سرویس ریاضی برای دانشجویان رشته‌های مختلف، کتابهای زیادی به صورت ترجمه یا تالیف به زیور چاپ آراسته شده‌اند. بی تردید برای تهیه این آثار مؤلفین و مترجمین زحمات زیادی متحمل شده‌اند و هرکدام از این آثار در جای خود ارزنده و قابل استفاده می‌باشد. با این وجود مطالعه یک کتاب جامع که دانشجوی را از مرجع اصلی دور نسازد و در عین حال مطالبی خارج از سرفصل‌های دانشگاه‌های ایران نداشته باشد هم‌چنان به سادگی در دسترس نمی‌باشد. کتابهای جدید سری شار تصمیم دارد این نقیصه را جبران نماید.

سخنی با مدرس گرامی این کتاب بر اساس آخرین ویرایش کتاب ریاضیات مهندسی تالیف کرویت سیگ تهیه گردیده و در اختیار شما قرار گرفته است. توضیحات اضافی و خسته کننده کتاب که از سرفصل درس ریاضیات مهندسی دور می‌باشد در ترجمه حذف گردیده‌اند. همچنین توضیحات و مثال‌هایی که فهم درس را برای دانشجو ساده‌تر کنند اضافه گردیده‌اند. به نظر می‌رسد کتاب حاضر از جنبه‌های مختلف برای تدریس جنابعالی مناسب باشد. با این وجود امیدواریم جنابعالی خود ضمن تدریس کتاب حاضر، مؤلفین و مترجمین را از ضعف‌های احتمالی آن مطلع سازید.

سخنی با دانشجوی گرامی این کتاب با هدف روانی متن، حجم مناسب و راهنمایی‌های به موقع با حل مسائل تکمیلی برای شما عزیزان آماده گردیده است. امیدواریم مطالعه آن برای شما مفید واقع گردد.

تارنمای درس برای دسترسی به اطلاعات به روز این درس و این کتاب به آدرس اینترنتی زیر مراجعه نمایید.

www.shar.ir/?Engmath

مترجمین و مؤلفین - تیرماه ۱۳۹۱

فهرست مطالب

فصل ۱ : توابع متعامد و بسط ویژه	۱
۱-۱ مسائل اشتورم- لیوویل و توابع متعامد	۱
۲-۱ بسط و توابع ویژه متعامد	۱۰
تمرین‌های دوره‌ای فصل اول	۱۷
فصل ۲ : سری‌های فوریه	۱۹
۱-۲ توابع دوره‌ای. سری‌های مثلثاتی	۱۹
۲-۲ سری فوریه	۲۳
۳-۲ توابع با دوره 2π یا p	۳۱
۴-۲ توابع زوج و فرد. بسط‌های نیم‌دامنه‌ای	۳۵
۵-۲ سری فوریه مختلط	۴۲
تمرین‌های دوره‌ای فصل دوم	۴۶
فصل ۳ : انتگرال‌ها و تبدیلات فوریه	۴۹
۱-۳ انتگرال‌های فوریه	۴۹
۲-۳ تبدیلات کسینوسی و سینوسی فوریه	۶۰
۳-۳ تبدیل فوریه	۶۶
۴-۳ جدول‌های تبدیلات	۷۱
تمرین‌های دوره‌ای فصل سوم	۷۴
فصل ۴ : معادلات دیفرانسیل جزئی	۷۵
۱-۴ مفاهیم پایه‌ای	۷۶
۲-۴ صورت متعارف، روش جدایی پذیری	۸۲
۳-۴ معادله موج. حل با استفاده از سری فوریه	۸۸
۴-۴ جواب دالامبر معادله موج	۹۸
۵-۴ معادله گرما، حل با استفاده از سری فوریه	۱۰۴
۶-۴ حل با استفاده از انتگرال‌ها و تبدیلات فوریه	۱۱۵
۷-۴ لاپلاس در مختصات قطبی	۱۲۳
۷-۴ حل با استفاده از تبدیل‌های لاپلاس	۱۲۶
تمرین‌های دوره‌ای فصل چهارم	۱۳۰

فصل ۵: معادلات دیفرانسیل در ابعاد بالاتر	۱۳۱
۱-۵ مدل سازی: غشا، معادله موج دو بعدی	۱۳۲
۲-۵ غشای مستطیلی، استفاده از سری فوریه دوگانه	۱۳۴
۳-۵ غشای دایره ای، استفاده از سری های فوریه-بسل	۱۴۳
۴-۵ معادله لاپلاس در مختصات استوانه ای و کروی، پتانسیل	۱۴۹
تمرین های دوره ای فصل پنجم	۱۵۷