

# ریاضیات مهندسی

قابل استفاده برای کلیه دانشجویان

رشته‌های مهندسی و علوم پایه

مولفان

م. م. نامداریان

(مدرس دانشکده فنی و حرفه‌ای تهران بجنورد و شیروان)

هوشیار بیلهانی‌ار

(مدرس دانشگاه‌های سراسری تهران)

نینا دریاکناری

(مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب و تهران شمال)

مهدی شناسائی

(مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب و تهران مرکزی)



انتشارات علوم‌پویا

|                     |                                                                                                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان و نام پدیدآور | ریاضیات مهندسی (قابل استفاده برای کلیه دانشجویان رشته‌های مهندسی و علوم پایه)/ مولفان محمد نامداریان ... (و دیگران). |
| مشخصات نشر          | تهران: علوم پویا: امیدانقلاب، ۱۳۹۸.                                                                                  |
| مشخصات ظاهری        | ۱۱۲ ص.: مصور، جدول.                                                                                                  |
| شابک                | 978-622-95659-0-2                                                                                                    |
| وضعیت فهرست‌نویسی   | فیا                                                                                                                  |
| یادداشت             | مولفان محمد نامداریان، هوشیار کیهانی‌فر، نینا دریاکناری، مهدی شناسانی                                                |
| موضوع               | ریاضیات مهندسی -- راهنمای آموزشی (عالی)                                                                              |
| موضوع               | Engineering mathematics-- Study and teaching (Higher)                                                                |
| موضوع               | ریاضیات مهندسی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)                                                                         |
| موضوع               | Engineering mathematics-- Examinations, questions, etc. (Higher)                                                     |
| شناسه افزوده        | نامداریان، محمد، ۱۳۶۷-                                                                                               |
| رده‌بندی کنگره      | TA۳۳۲/۵/۹ ۱۳۹۸                                                                                                       |
| رده‌بندی دیویی      | ۶۲۰/۰۱۵۱۰۷۶                                                                                                          |
| شماره کتابشناختی    | ۵۶۳۱۳۷۰                                                                                                              |

✉ nashr.olompuya@gmail.com

## انتشارات علم پویا (مجموعه ناشران دانشگاهی)

|                      |                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| نام کتاب             | ریاضیات مهندسی (قابل استفاده برای کلیه دانشجویان رشته‌های مهندسی و علوم پایه) |
| مولفان               | محمد نامداریان، ن، هوشیار کیهانی‌فر، نینا دریاکناری، مهدی شناسانی             |
| ناشر                 | علوم پویا                                                                     |
| ناشر همکار           | امیدانقلاب                                                                    |
| حروفچینی             | انتشارات علم پویا                                                             |
| حروف‌نگار و صفحه‌آرا | سولماز مرادزاد                                                                |
| نوبت چاپ             | اول ۱۳۹۹-۱۳۹۸                                                                 |
| تیراژ                | ۱۱۰۰                                                                          |
| قیمت                 | ۲۵۰۰۰۰ ریال                                                                   |
| چاپ و صحافی          | عطا- چاووش                                                                    |
| لیتوگرافی            | فرانقش                                                                        |
| ناظر فنی چاپ         | مهدی طورانیان                                                                 |
| شابک                 | ۹۷۸-۶۲۲-۹۵۶۵۹-۰-۲                                                             |

### مراکز فروش:

دفتر انتشارات و پخش کتاب علوم پویا: میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منبری جاوید)، نبش کوچه نوروز، پلاک ۵۱، واحد ۱  
تلفن: ۶۶۴۰۷۷۳ و ۶۶۴۱۹۵۶۷ تلفکس: ۶۶۴۰۷۷۲  
پخش کتاب دانشیران: خیابان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منبری جاوید)، نبش خیابان وحید نظری- پلاک ۱۴۲  
تلفن: ۶۶۴۰۰۲۲۰-۶۶۴۰۰۱۴۴  
علم گستر سپاهان: ۰۳۱۱-۲۲۱۹۹۷۸-۹

«با توجه به قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان، مصوب سال ۱۳۴۸، کلیه حقوق و حق چاپ متن، طرح روی جلد و عنوان کتاب برای انتشارات امیدانقلاب محفوظ است. هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را، بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت»

## مقدمه مولفان

کمبرود کتب علمی و فنی به زبان فارسی یکی از مشکلات اساسی دانشجویان به شمار می‌رود. در اجرای مسئولیت دانشگاهی و ضمن سال‌ها تدریس ریاضیات مهندسی، این مشکل به صورتی اساسی مطرح بود که تدوین کتابی در این درس را واجب دیدیم. در این کتاب، سعی شده کلیه مفاهیم، زمره ضروری برای درک درس ریاضیات مهندسی به طریقی تهیه گردد تا برای کلیه دانشجویان رشته‌های مختلف مهندسی که باید این درس را در مدارج و با سطوح مطالب مختلف بگذرانند کارآمد باشد. این کتاب، مبتنی بر تجربیات چندین ساله مولفان در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی و به خصوص فعالیت‌های مستمر تدریس، تالیف و تحقیق استوار می‌باشد و با توجه به اینکه این مجموعه قبل از چاپ بارها بازبینی شده و با ملاحظه نقاط قوت و ضعف دانشجویان گرامی تهیه شده است لذا امید است بتواند کمک شایانی به دانشجویان عزیز بکند.

در این کتاب برای کمک به دانشجویان عزیز در فهم بهتر مطالب در هر قسمت مثال‌های متعددی آمده است و در پایان هر فصل نیز مسائل و تمرین‌های مهارت و به جهت تمرین و خودآزمایی ذکر شده است.

در پایان، چون هیچ آفریده انسانی را کمالی نیست و بعضی خواسته در هر آفریننده انسانی وجود دارد لذا موجب کمال امتنان خواهد بود چنانچه اساتید عزیز دانشجویان عزیز قسوری در تدوین کتاب ملاحظه نمودند با رهنمودهای خود ما را یاری کنند.

## فهرست

|    |                                                       |
|----|-------------------------------------------------------|
| ۱  | فصل اول: آنالیز فوریه                                 |
| ۱  | ۱-۱ سری های فوریه                                     |
| ۱  | ۱-۱-۱ <i>Periodic function</i> : تابع متناوب          |
| ۲  | ۱-۱-۲ <i>Even and odd functions</i> : توابع زوج و فرد |
| ۳  | ۱-۱-۳ روش های سریع انتگرال گیری                       |
| ۳  | ۱-۱-۴ سری فوریه                                       |
| ۴  | ۱-۱-۵ سری زریه ای توابع زوج و فرد                     |
| ۵  | ۱-۱-۶ ضربه دریکله                                     |
| ۶  | ۱-۱-۷ تساوی پا سوال                                   |
| ۷  | ۱-۱-۸ بسط نیم دایره ای فوریه ای                       |
| ۱۰ | ۱-۲ انتگرال فوریه                                     |
| ۱۰ | ۱-۲-۱ انتگرال فوریه ای توابع زوج و فرد                |
| ۱۴ | ۱-۲-۳ مسائل حل شده                                    |
| ۳۰ | ۱-۲-۴ مسائل حل نشده                                   |
| ۳۳ | فصل دوم: آنالیز مختلط                                 |
| ۳۳ | ۱-۲ توابع مختلط                                       |
| ۳۴ | ۱-۲-۱ مزدوج مختلط                                     |
| ۳۵ | ۱-۲-۲ تابع مختلط                                      |
| ۳۶ | ۱-۲-۳ توابع مختلط مهم                                 |
| ۳۶ | ۱-۲-۴ توابع مختلط هایپرولیک                           |
| ۳۷ | ۱-۲-۵ مشتق پذیری توابع مختلط                          |
| ۳۷ | ۱-۲-۶ تابع تحلیلی                                     |
| ۳۸ | ۱-۲-۷ تابع همساز                                      |
| ۳۹ | ۱-۲-۸ سری های مختلط                                   |
| ۴۰ | ۱-۲-۹ نقاط تکین                                       |
| ۴۰ | ۱-۲-۱۰ سری لورانت                                     |
| ۴۱ | ۱-۲-۱۱ تعریف مانده                                    |
| ۴۲ | ۱-۲-۱۲ انتگرال های مختلط                              |
| ۴۷ | ۱-۲-۱۳ محاسبه انتگرال ها به روش مانده ها              |

|     |                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------|
| ۴۹  | ۹-۲ مسائل حل شده                                         |
| ۶۳  | ۱۰-۲ مسائل حل نشده                                       |
| ۶۵  | فصل سوم: آنالیز نگاشت                                    |
| ۶۵  | ۱-۳ نگاشت‌های مختلط                                      |
| ۶۵  | ۲-۳ نگاشت خطی                                            |
| ۶۶  | ۳-۳ نگاشت توانی $w = z^n$                                |
| ۶۷  | ۴-۳ نگاشت ریشه $w = \sqrt[n]{z}$                         |
| ۶۸  | ۵-۳ نگاشت سری $\left(\frac{1}{z}\right)$                 |
| ۶۹  | ۶-۳ نگاشت موبیوس (خطی - کسری) $f(z) = \frac{az+b}{cz+d}$ |
| ۶۹  | ۶-۳ ۱- نقطه ثابت تبدیل موبیوس                            |
| ۷۰  | ۷-۳ نگاشت نمایی $(e^z)$                                  |
| ۷۱  | ۸-۳ نگاشت لگاریتمی $(\ln z)$                             |
| ۷۱  | ۹-۳ نگاشت‌های مثلثاتی                                    |
| ۷۲  | ۱۰-۳ نگاشت جاکوفسکی $\left(z + \frac{1}{z}\right)$       |
| ۷۳  | ۱۱-۳ مسائل حل نشده                                       |
| ۷۵  | فصل چهارم: معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی              |
| ۷۵  | ۱-۴ معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی (PDE)               |
| ۷۵  | ۱-۴ ۱- روش حل PDE مرتبه اول                              |
| ۷۶  | ۲-۴ ۲- PDE مرتبه دوم                                     |
| ۷۹  | ۳-۴ ۳- روش متغیرهای جدا شدنی                             |
| ۸۰  | ۴-۴ ۴- کاربردهای معادله PDE                              |
| ۸۷  | ۵-۴ ۵- معادله لاپلاس                                     |
| ۹۰  | ۶-۴ ۶- جواب‌های معادله موج از روش آزمون دالامبر          |
| ۹۱  | ۷-۴ ۷- تبدیلات لاپلاس در حل معادلات PDE                  |
| ۹۳  | ۸-۴ ۸- مسائل حل شده                                      |
| ۱۰۲ | ۹-۴ ۹- مسائل حل نشده                                     |
| ۱۰۳ | منابع                                                    |