

به نام خدا

# ریاضیات مهندسی پیشرفته

(ویراست نهم)

(جلد دوم)

اروین کرویت سیک

ترجمه

امیر علی طباطبایی عدنانی

شعبان قلندرزاده

فرشید نورعلیشاهی

|                    |                                                                                                                 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه            | کریزیگ، اروین Kreyszig, Ervin                                                                                   |
| عنوان و پدیدآور    | ریاضیات مهندسی پیشرفته / اروین کروییت سیگ : ترجمه شعبان قلندر زاده - امیرعلی طباطبایی عدنانی - فرشید نورعلیشاهی |
| مشخصات نشر         | تهران: آذریاد، ۱۳۸۷                                                                                             |
| مشخصات ظاهری       | ص. مصور، جدول، نمودار                                                                                           |
| شابک               | 978-964-7099-88-2                                                                                               |
| وضعیت فهرست نویسی  | فیبا                                                                                                            |
| یادداشت            | کتاب حاضر ترجمه جلد دوم Advanced engineering mathematics, 9th.ed, 2006                                          |
| موضوع              | فیزیک ریاضی                                                                                                     |
| موضوع              | ریاضیات مهندسی                                                                                                  |
| شناسه افزوده       | قلندرزاده، شعبان، ۱۳۴۱، مترجم                                                                                   |
| شناسه افزوده       | طباطبائی عدنانی، امیرعلی، ۱۳۴۶، مترجم                                                                           |
| شناسه افزوده       | نورعلیشاهی، فرشید، ۱۳۳۶، مترجم                                                                                  |
| رده بندی کنگره     | ۱۳۸۷ ر ۹ ک ۳ / QA ۳۰۱                                                                                           |
| رده بندی دیویی     | ۵۰۱/۲۴۶۲                                                                                                        |
| شماره کتابخانه ملی | ۱۳۲۶۱۳۹                                                                                                         |
| تاریخ درخواست      | ۱۳۸۷/۰۷/۱۶                                                                                                      |
| تاریخ پاسخگویی     | ۱۳۸۷/۰۷/۲۲                                                                                                      |
| کد پیگیری          | ۱۳۲۵۲۷۹                                                                                                         |

|                       |                                                                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|
| نام کتاب              | ریاضیات مهندسی پیشرفته - ویراست نهم - جلد دوم                  |
| تألیف                 | اروین کروییت سیگ                                               |
| ترجمه                 | امیر علی طباطبایی عدنانی - شعبان قلندر زاده - فرشید نورعلیشاهی |
| ناشر                  | انتشارات آذریاد                                                |
| حروفچینی و صفحه آرایی | گروه هنری رز                                                   |
| لیتوگرافی             | طیغ نگار                                                       |
| چاپ                   | میلاد نور                                                      |
| صحافی                 | صالحانی                                                        |
| نوبت چاپ              | اول - مهر ۱۳۸۸                                                 |
| شمارگان               | ۱۵۰۰ نسخه                                                      |
| قیمت                  | ۹۰۰۰ تومان                                                     |

شابک: ۲ - ۸۸ - ۷۰۹۹ - ۹۶۴ - ۹۷۸  
ISBN: 978-964-7099-88-2

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به ناشر است و هر نوع استفاده بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و قابل تعقیب و پیگرد قانونی خواهد بود.

مرکز بخش: انتشارات آذریاد: تهران - میدان انقلاب - رویروی دبیرخانه دانشگاه تهران - مسابین خیابان ۱۲ فروردین و اردیبهشت (میری جاوید) - جنب انتشارات امیر کیسر - ساختمان ۱۳۲۰ - طبقه سوم - تلفن: ۶۶۴۹۵۰۴۸ - تلفکس: ۶۶۴۹۶۱۲۳

## مقدمه

کتاب حاضر بخشی از کتاب ریاضیات مهندسی پیشرفته است که مطابق با سرفصل درس ریاضی مهندسی می باشد. مطالب بسیار روان و منسجم بیان شده اند و این پیوستگی و انسجام مطالب، کمک زیادی به درک عمیق مفاهیم بیان شده می نماید.

در ترجمه کتاب نیز مترجمین سعی نمودند تا این روانی، همراه امان داری حفظ شود. در بکار بردن لغات و اصلاحات نیز سعی شده تا آنجا که ممکن است رایج و مورد استفاده اساتید و پیشکسوتان باشد. اما به هر حال قبول داریم که کتب بی اشکال نیست و مطمئن هستیم که خوانندگان بزرگوار از بیان نظرهای سازنده خود، ما را دریغ نمی نمایند.

نظرهای خود را از طریق شماره تلفن های ناشر یا با آدرس های زیر برای ما ارسال فرمایید.

**Ahmadis 33 @ Yohoo.com**

**Fnooralishahi @ Yahoo.com**

متشکریم

## فهرست مطالب

### قسمت ج: آنالیز فوریه و معادلات دیفرانسیل جزئی

#### فصل ۱۱: سری فوریه، انتگرال و تبدیل فوریه

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| ۱-۱۱ سری فوریه.....                            | ۴  |
| ۲-۱۱ توابع با دوره تناوب دلخواه $P = 2L$ ..... | ۱۸ |
| ۳-۱۱ توابع زوج و فرد. بسط‌های نیم بردی.....    | ۲۴ |
| ۴-۱۱ سری فوریه مختلط (اختیاری).....            | ۳۳ |
| ۵-۱۱ نوسانات واداشته.....                      | ۳۸ |
| ۶-۱۱ تقریب زدن با چند جمله‌ای‌های مثلثاتی..... | ۴۳ |
| ۷-۱۱ انتگرال فوریه.....                        | ۴۹ |
| ۸-۱۱ تبدیلات فوریه کسینوسی و سینوسی.....       | ۶۰ |
| ۹-۱۱ تبدیل فوریه.....                          | ۶۷ |
| ۱۰-۱۱ جدول تبدیلات.....                        | ۸۴ |
| پرسش‌ها و مسائل دوره‌ای فصل ۱۱.....            | ۸۷ |
| خلاصه فصل ۱۱.....                              | ۹۰ |

#### فصل ۱۲: معادلات دیفرانسیل جزئی ( $PDE$ ها)

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ۱-۱۲ مفاهیم اولیه.....                                                       | ۹۴  |
| ۲-۱۲ مدل سازی: تار مرتعش و معادله موج.....                                   | ۹۹  |
| ۳-۱۲ حل معادله با استفاده از روش جداسازی متغیرها (استفاده از سری فوریه)..... | ۱۰۲ |
| ۴-۱۲ جواب دالامبر معادله موج. خصوصیات.....                                   | ۱۱۴ |
| ۵-۱۲ معادله گرما و حل آن به وسیله سری فوریه.....                             | ۱۲۱ |
| ۶-۱۲ معادله گرما و حل آن با استفاده از تبدیلات و انتگرال‌های فوریه.....      | ۱۳۷ |
| ۷-۱۲ مدل سازی: غشا و معادله موج دوبعدی.....                                  | ۱۴۶ |
| ۸-۱۲ غشای مستطیلی. سری فوریه دوگانه.....                                     | ۱۴۹ |
| ۹-۱۲ لاپلاسین در مختصات قطبی. غشای دایره‌ای. سری فوریه - بسل.....            | ۱۶۰ |
| ۱۰-۱۲ معادله لاپلاس در مختصات کروی و استوانه‌ای. پتانسیل.....                | ۱۷۲ |

|     |                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------|
| ۱۸۴ | ..... حل معادلات $PDE$ با استفاده از تبدیلات لاپلاس |
| ۱۸۹ | ..... پرسش‌ها و مسائل دوره‌ای فصل ۱۲                |
| ۱۹۳ | ..... خلاصه فصل ۱۲                                  |

#### قسمت د: توابع مختلط

##### فصل ۱۳: اعداد و توابع مختلط

|     |                                                |
|-----|------------------------------------------------|
| ۲۰۰ | ..... ۱-۱۳ اعداد مختلط، صفحه مختلط             |
| ۲۰۶ | ..... ۲-۱۳ شکل قطبی اعداد مختلط، توان و ریشه   |
| ۲۱۶ | ..... ۳-۱۳ مشتق تابع تحلیلی                    |
| ۲۲۶ | ..... ۴-۱۳ معادلات کوشی - ریمان. معادله لاپلاس |
| ۲۳۴ | ..... ۵-۱۳ تابع نمایی                          |
| ۲۳۹ | ..... ۶-۱۳ توابع مثلثاتی و هذلولوی (هیپربولیک) |
| ۲۴۵ | ..... ۷-۱۳ لگاریتم توان                        |
| ۲۵۲ | ..... پرسش‌ها و مسائل دوره‌ای فصل ۱۳           |
| ۲۵۵ | ..... خلاصه فصل ۱۳                             |

##### فصل ۱۴: انتگرال گیری مختلط

|     |                                            |
|-----|--------------------------------------------|
| ۲۵۸ | ..... ۱-۱۴ انتگرال خمیده خطی در صفحه مختلط |
| ۲۷۱ | ..... ۲-۱۴ قضیه انتگرال کوشی               |
| ۲۸۳ | ..... ۳-۱۴ فرمول انتگرال کوشی              |
| ۲۸۹ | ..... ۴-۱۴ مشتق‌های تابع تحلیلی            |
| ۲۹۶ | ..... پرسش‌ها و مسائل دوره‌ای فصل ۱۴       |
| ۲۹۸ | ..... خلاصه فصل ۱۴                         |

##### فصل ۱۵: سری توانی، سری تیلور

|     |                                                      |
|-----|------------------------------------------------------|
| ۳۰۲ | ..... ۱-۱۵ دنباله‌ها، سری‌ها، آزمون‌های همگرایی      |
| ۳۱۶ | ..... ۲-۱۵ سری‌های توانی                             |
| ۳۲۴ | ..... ۳-۱۵ توابعی که با سری توانی نمایش داده می‌شوند |
| ۳۳۳ | ..... ۴-۱۵ سری تیلور و سری مک‌لورن                   |
| ۳۴۴ | ..... ۵-۱۵ همگرایی یکنواخت. اختیاری                  |

|     |                                |
|-----|--------------------------------|
| ۳۵۷ | پرسش‌ها و مسائل دوره‌ای فصل ۱۵ |
| ۳۶۰ | خلاصه فصل ۱۵                   |

### فصل ۱۶: سری لوران - انتگرال گیری مانده‌ای

|     |                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------|
| ۳۶۴ | ۱-۱۶ سری لوران                                                    |
| ۳۷۴ | ۲-۱۶ تکنیک‌ها و صفرها، بی‌نهایت                                   |
| ۳۸۳ | ۳-۱۶ روش انتگرال گیری مانده‌ای                                    |
| ۳۹۲ | ۴-۱۶ محاسبه انتگرال‌های حقیقی با استفاده از انتگرال گیری مانده‌ای |
| ۴۰۴ | پرسش‌ها و مسائل دوره‌ای فصل ۱۶                                    |
| ۴۰۷ | خلاصه بخش ۱۶                                                      |

### فصل ۱۷: نگاشت همدیس

|     |                                           |
|-----|-------------------------------------------|
| ۴۱۰ | ۱-۱۷ هندسه توابع تحلیلی: نگاشت همدیس      |
| ۴۲۰ | ۲-۱۷ تبدیلات کسری خطی                     |
| ۴۲۵ | ۳-۱۷ تبدیلات کسری خطی خاص                 |
| ۴۳۲ | ۴-۱۷ نگاشت همدیس با استفاده از توابع دیگر |
| ۴۳۹ | ۵-۱۷ رویه‌های ریمان: اختیاری              |
| ۴۴۱ | پرسش‌ها و مسائل دوره‌ای فصل ۱۷            |
| ۴۴۴ | خلاصه فصل ۱۷                              |

### فصل ۱۸: آنالیز مختلط و نظریه پتانسیل

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| ۴۴۶ | ۱-۱۸ میدان‌های الکتروستاتیک       |
| ۴۵۳ | ۲-۱۸ کاربرد نگاشت همدیس، مدل‌سازی |
| ۴۶۰ | ۳-۱۸ مسائل گرما                   |
| ۴۶۷ | ۴-۱۸ شارسیال                      |
| ۴۷۸ | ۵-۱۸ فرمول انتگرال پوآسون         |
| ۴۸۳ | ۶-۱۸ ویژگی‌های توابع هماهنگ       |
| ۴۸۹ | پرسش‌ها و مسائل دوره‌ای فصل ۱۸    |
| ۴۹۲ | خلاصه فصل ۱۸                      |
| ۴۹۴ | پاسخ پرسش‌ها و مسائل فرد کتاب     |