

## فهرست مطالب

### پیش گفتار

ز

### فصل ۱ مقدمات

۹

- ۱-۱ اهمیت معادلات دیفرانسیل ..... ۹
- ۱-۱-۱ مثالهای کاربردی ..... ۱۰
- ۲-۱ دسته بندی معادلات دیفرانسیل ..... ۱۴
- الف- معادلات دیفرانسیل معمولی و با مشتقات جزئی ..... ۱۴
- ب- مرتبه معادلات دیفرانسیل ..... ۱۵
- ج- دستگاههای معادلات دیفرانسیل ..... ۱۶
- د- معادلات دیفرانسیل خطی و غیر خطی ..... ۱۶
- ۳-۱ جوابهای معادلات دیفرانسیل ..... ۱۷
- ۴-۱ تمرینها ..... ۲۷

### فصل ۲ معادلات مرتبه اول

۲۹

- ۱-۲ مقدمه ..... ۲۹
- ۲-۲ ساده ترین حالت معادله مرتبه اول ..... ۲۹
- ۳-۲ معادلات جداپذیر ..... ۳۰
- ۴-۲ معادلات دیفرانسیل همگن ..... ۳۲
- ۵-۲ معادلات دیفرانسیل کامل ..... ۳۷
- ۱-۵-۲ عامل انتگرال ساز ..... ۴۲
- ۲-۵-۲ محاسبه عامل انتگرال ساز (دیدگاه اول) ..... ۴۲
- ۳-۵-۲ محاسبه عامل انتگرال ساز (دیدگاه دوم) ..... ۴۹

- ۲-۶ معادلات خطی مرتبه اول ..... ۴۹
- ۲-۶-۱ معادله لاگرانژ ..... ۵۱
- ۲-۶-۲ معادله برنولی ..... ۵۳
- ۲-۶-۳ معادله ریکاتی ..... ۵۵
- ۲-۷ روش تکرار نیکارد ..... ۵۷
- ۲-۸ کاهش مرتبه ..... ۵۸
- ۲-۹ تمرینها ..... ۶۰

### فصل ۳ معادلات دیفرانسیل خطی

۶۳

- ۱-۳ مقدمه ..... ۶۳
- ۲-۳ معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم ..... ۶۴
- ۱-۲-۳ جواب عمومی معادله دیفرانسیل خطی مرتبه دوم همگن ..... ۶۵
- ۲-۲-۳ معادله دیفرانسیل خطی مرتبه دوم همگن با ضرایب ثابت ..... ۶۸
- ۳-۲-۳ یافتن یک جواب اختصاصی معادله دیفرانسیل خطی مرتبه دوم ناهمگن ..... ۷۲
- ۴-۲-۳ روش ضرایب نامعین ..... ۷۴
- ۳-۳ معادلات دیفرانسیل خطی با مرتبه بالاتر از دو ..... ۷۸
- ۱-۳-۳ معادلات کوشی اویلر ..... ۸۲
- ۴-۳ تمرینها ..... ۸۳

### فصل ۴ دستگاه معادلات دیفرانسیل

۸۵

- ۱-۴ مقدمه ..... ۸۵
- ۲-۴ دستگاههای معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت ..... ۸۹
- ۳-۴ تمرینها ..... ۹۴

### فصل ۵ تبدیل های لاپلاس

۹۵

- ۱-۵ معرفی تبدیل های لاپلاس ..... ۹۵
- ۲-۵ انتقال در تبدیل لاپلاس ..... ۹۹
- ۳-۵ تغییر مقیاس در تبدیل لاپلاس ..... ۱۰۰

۱۵۰	الف-۲ روشهای انتگرال‌گیری
۱۵۲	الف-۲-الف روش تغییر متغیر
۱۵۲	الف-۲-ب روش جزء به جزء
۱۵۳	الف-۲-پ روش تفکیک به کسره‌های ساده
۱۵۵	الف-۳ چند تغییر متغیر خاص برای انتگرال‌گیری

۱۶۳ پیوست ب

۱۶۷ فهرست منابع

۱۰۰	۴-۵ تبدیل لاپلاس مشتق
۱۰۲	۵-۵ مشتق تبدیل لاپلاس
۱۰۳	۶-۵ تبدیل لاپلاس انتگرال
۱۰۴	۷-۵ انتگرال تبدیل لاپلاس
۱۰۵	۸-۵ پیچش (کانولوشن)
۱۰۶	۹-۵ تبدیل لاپلاس تابع پله ای واحد و توابع چند ضابطه ای
۱۰۸	۱۰-۵ لاپلاس توابع متناوب
۱۱۰	۱۱-۵ تبدیل لاپلاس تابع ضربه دیراک
۱۱۰	۱۲-۵ تابع گاما
۱۱۲	۱۳-۵ عملگر معکوس لاپلاس
۱۱۶	۱۴-۵ برخی از کاربردهای تبدیل لاپلاس
۱۱۶	۵-۱۴-۱ حل معادلات دیفرانسیل معمولی با استفاده از تبدیل لاپلاس
۱۱۷	۵-۱۴-۲ حل دستگاه معادلات با استفاده از تبدیل لاپلاس
۱۱۹	۵-۱۴-۳ حل معادلات انتگرالی با استفاده از تبدیل لاپلاس
۱۲۱	۵-۱۴-۴ حل معادلات دیفرانسیل انتگرالی با استفاده از تبدیل لاپلاس
۱۲۲	۵-۱۴-۵ محاسبه برخی از انتگرالهای ناسره
۱۲۳	۵-۱۵ تمرین‌ها

#### فصل ۶ حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از سریها

۱۲۵	۶-۱ مروری مختصر بر سری‌های توانی
۱۳۰	۶-۲ حل معادلات دیفرانسیل به کمک سری توانی
۱۳۲	۶-۳ حل معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم به کمک سری توانی
۱۳۶	۶-۴ روش توسعه یافته سری توانی، سری فروبیوس
۱۴۶	۶-۵ تمرین‌ها

۱۴۹ پیوست الف

۱۴۹ الف-۱: دیفرانسیل