



معادلات دیفرانسیل

دکتر زهره ایروانی

هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره)

دکتر محبوبه شریعتی



۱	ایروانی، زهره، ۱۳۵۸	۱	موسسه
۲	معادلات دیفرانسیل (زهره ایروانی، معنویه شریعی)	۲	موسسه
۳	نورانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یادگار امام خمینی (ره)، ۱۳۹۸	۳	موسسه
۴	۲۱۲ ص: جلد اول، نیویورک	۴	موسسه
۵	978-964-10-5953-0	۵	موسسه
۶	فرا	۶	موسسه
۷	معادلات دیفرانسیل	۷	موسسه
۸	Differential equations	۸	موسسه
۹	معادلات دیفرانسیل -- ریاضیات آموزشی (مادی)	۹	موسسه
۱۰	Differential Equations -- Study and Teaching (English)	۱۰	موسسه
۱۱	شریعی، معنویه، ۱۳۵۲	۱۱	موسسه
۱۲	دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یادگار امام خمینی (ره)	۱۲	موسسه
۱۳	QATV۱	۱۳	موسسه
۱۴	QATV۵-۷۶	۱۴	موسسه
۱۵	۵۸۹۶۲۰۷	۱۵	موسسه

تاریخ درج‌نشده
تاریخ بازنگری: ۱۳۵۸/۰۵/۲۲
کد پیگرد: 589620-2

عنوان: معادلات دیفرانسیل

مولفان: زهره ایروانی - معنویه شریعی

ویراستار ادبی: رامین فارسی

طراح جلد: مسعود ایروانی

صفحه آرا: مریم جولایی

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۵۹۵۳-۰

قیمت: ۳۵۰۰۰ تومان

شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹

چاپ: اول

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره)

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: چاپخانه دانشگاه آزاد اسلامی

مراکز فروش: نشر و پخش ایده پرداز: میدان انقلاب، خ ابتدای کارگر جنوبی، خ روانمهر، بن بست دولتشاهی پلاک ۱ -

تلفن: ۰۹۱۲۷۹۸۰۸۱۹-۶۶۴۸۷۱۲۴

موسسه توزیع و نشر دانشنگار: خ انقلاب، خ ۱۲ فروردین، نبش شهید وحید نظری پلاک ۱۴۲ - تلفن: ۰۶۶۴۰۰۲۲۰-۶۶۴۰۰۱۴۴

حق چاپ محفوظ و متعلق به ناشر است

فصل اول

معادلات دیفرانسیل مرتبه اول

۱۳	معادلات دیفرانسیل مرتبه اول
۱۴	تشکیل معادلات دیفرانسیل
۱۴	(۱) یافتن معادله دیفرانسیل
۱۷	مسیرهای متعامد
۱۸	تمرین
۱۹	(۲) معادله دیفرانسیل مرتبه اول
۱۹	(۱) معادلات دیفرانسیل خطی
۱۹	(۲) معادلات دیفرانسیل غیر خطی
۲۰	جواب معادله دیفرانسیل
۲۲	حل یک معادله دیفرانسیل
۲۳	انواع معادلات دیفرانسیل مرتبه اول
۲۳	(۱) معادله ساده
۲۴	(۲) معادله دیفرانسیل با متغیرهای جدا یا تفکیک پذیر
۲۸	تمرین
۳۱	(۳) معادله همگن
۳۱	روش حل معادله همگن
۳۷	تمرین
۳۷	نکاتی خاص در مورد معادله همگن
۳۸	(۴) معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول (استاندارد)
۳۸	روش حل معادله خطی مرتبه اول استاندارد
۴۲	تمرین
۴۳	(۵) معادله دیفرانسیل برنولی
۴۳	حل معادله دیفرانسیل برنولی
۴۷	تمرین
۴۷	(۶) معادله ریکاتی

۴۸.....	روش حل معادله دیفرانسیل ریکاتی.....
۵۰.....	تمرین.....
۵۰.....	(۷) معادله کامل.....
۵۱.....	حل معادله کامل.....
۵۳.....	تمرین.....
۵۳.....	معادلاتی که کامل نیستند اما به معادله کامل تبدیل می‌شوند.....
۵۴.....	عامل‌های انتگرال ساز.....
۵۶.....	تمرین.....
۵۷.....	عامل‌های انتگرال ساز α و β
۵۹.....	تمرین.....
۵۹.....	مسائل حل شده.....

فصل دوم

معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم

۷۷.....	معادله دیفرانسیل مرتبه دوم.....
۷۹.....	معادله دیفرانسیل مرتبه دوم با ضرایب ثابت.....
۸۲.....	معادله دیفرانسیل مرتبه دوم با ضرایب ثابت با طرف دوم.....
۹۳.....	معادله دیفرانسیل مرتبه دوم با ضرایب متغیر.....
۹۳.....	معادله دیفرانسیل مرتبه دوم با ضرایب متغیر بدون طرف دوم.....
۹۶.....	رونسکین.....
۹۶.....	معادله دیفرانسیل مرتبه دوم با ضرایب متغیر و با طرف دوم.....
۹۹.....	روش پارامترها.....
۱۰۱.....	معادله دیفرانسیل مرتبه دوم همگن.....
۱۰۳.....	معادله کوشی اولیه.....
۱۰۴.....	مسائل حل شده.....
۱۱۱.....	تمرین.....

فصل سوم

تبدیل لاپلاس

۱۱۳.....	تبدیلات لاپلاس.....
۱۱۴.....	مشخص کردن تبدیل لاپلاس.....

۱۱۴.....	تبدیل لاپلاس عدد ثابت.....
۱۱۷.....	تمرین.....
۱۱۷.....	عکس تبدیل لاپلاس.....
۱۱۸.....	حالت اول : کسر گویا.....
۱۲۲.....	حالت دوم : عبارت های لگاریتمی.....
۱۲۴.....	حالت سوم : عبارت های معکوس مثلثاتی.....
۱۲۴.....	تمرین.....
۱۲۵.....	لاپلاس مشتق یک تابع.....
۱۲۷.....	تبدیل لاپلاس انتگرال.....
۱۲۹.....	قضیه انتقال: تبدیل عکس لاپلاس $F(s + a)$
۱۳۰.....	پیمیش.....
۱۳۳.....	تابع دلتای دیراک.....
۱۳۵.....	حل معادلات دیفرانسیل با کمک تبدیل لاپلاس.....
۱۳۶.....	گام های حل یک معادله دیفرانسیل به کمک تبدیل لاپلاس.....
۱۳۹.....	مسائل حل شده.....
۱۴۷.....	تمرین.....

فصل چهارم

دستگاه معادلات دیفرانسیل

۱۴۹.....	دستگاه معادلات دیفرانسیل مرتبه اول.....
۱۴۹.....	تعریف دستگاه معادلات دیفرانسیل مرتبه اول.....
۱۵۰.....	روش های حل دستگاه معادلات دیفرانسیل.....
۱۵۰.....	(۱) روش حذفی.....
۱۵۰.....	(۱) روش حذفی برای حل دستگاه همگن.....
۱۵۲.....	(۲) روش حذفی برای حل دستگاه غیر همگن.....
۱۵۶.....	(۲) حل دستگاه با استفاده از روش تبدیل لاپلاس.....
۱۶۰.....	(۳) روش تغییر پارامتر.....
۱۶۳.....	مسائل حل شده.....
۱۶۷.....	تمرین.....

فصل پنجم

دستگاه حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از سری

دستگاه حل معادلات دیفرانسیل با کمک سریها	۱۷۱
به دست آوردن جواب معادله بر حسب سری توانی حول نقطه عادی	۱۷۳
به دست آوردن جواب عمومی حول نقطه منفرد منظم	۱۷۶
تمرین	۱۸۰
معادله دیفرانسیل لژاندر	۱۸۱
تابع بسل	۱۸۳
معادله دیفرانسیل بسل	۱۸۵
تمرین	۱۸۷

ضمیمه (۱)

فرمولهای مشتق	۱۸۹
---------------	-----

ضمیمه (۲)

فرمولهای انتگرال	۱۹۱
------------------	-----

ضمیمه (۳)

اعداد مختلط	۱۹۸
-------------	-----

شکل قطبی عدد مختلط	۱۹۹
--------------------	-----

ضمیمه (۴)

حل دستگاه با روش کرامر	۲۰۲
------------------------	-----

ضمیمه (۵)

تجزیه کسر	۲۰۴
-----------	-----

ضمیمه (۶)

تبدیلات لاپلاس	۲۱۰
----------------	-----

منابع	۲۱۲
-------	-----

پیش گفتار

معادلات دیفرانسیل یکی از مهمترین و پرکاربردترین دروس ریاضی است که در اکثر رشته‌های فنی و مهندسی کاربرد دارد. همان‌طور که می‌دانیم معادلات دیفرانسیل یکی از دروس کاربردی در زندگی روزمره می‌باشد. از این رو بر آن شدیم که به تدوین و تالیف کتابی در زمینه معادلات بپردازیم. با توجه به این که یکی از مباحث بسیار مهمی که در معادلات مورد استفاده قرار می‌گیرد انتگرال است. پس بر خواننده محترم لازم است که انتگرال را به نحو شایسته‌ای تعلیم ببیند، از این رو فرمول‌های انتگرال در انتهای فصل به عنوان ضمیمه (۱) آورده شده است. در فصل اول تعریف معادله دیفرانسیل و روش‌هایی برای حل یک معادله دیفرانسیل مرتبه اول بیان خواهد شد. در فصل دوم معادلات مرتبه دوم و بالاتر و روش‌های حل آنها مورد محاسبه قرار می‌گیرد، در فصل سوم تبدیل لاپلاس و حل معادلات با کمک آن مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. در فصل چهارم مووری کوتاه بر حل دستگاه معادلات خواهیم داشت و در فصل آخر سری‌ها مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است این کتاب مسائل را به صورت اثباتی بیان نمی‌کند، بلکه از دیدگاه حل مساله، مسائل را مورد بررسی قرار می‌دهد. از این رو در کتاب دیگری از سری کتاب‌های معادلات روش‌های حل بیشتر معادله‌ها و اثبات آنها آورده خواهد شد. در انتها لازم است از تمامی کسانی که مولفان را در تالیف این کتاب یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم، من جمله از جناب آقای دکتر رامین فارسی که در ویرایش ادبی و صفحه آرایی این کتاب کمک بسزایی به این مولفان داشته‌اند کمال تشکر و قدردانی را داریم. از خواننده محترم تقاضا داریم در صورت هر گونه مشکل و خطا در نوشتن این کتاب ما را توسط آدرس الکترونیکی زیر آگاه سازد.

zohrehiravani@gmail.com

زهره ایروانی

محبوبه شریعتی