

معادلات دیفرانسیل، دستگاه‌های دینامیکی و مقدمه‌ای بر آشوب

پدیدآورندگان

موريس دبليو هرش، امیتفن اسمیل

دانشگاه کالیفرنیا، برکلی

رابرت ال دیوینی

دانشگاه بوستون

برگرداننده

حمیدرضا ظهوری زنگنه

استاد دانشکده علوم ریاضی

دانشگاه صنعتی اصفهان



معادلات دیفرانسیل، دستگاه‌های دینامیکی و مقدمه‌ای بر آشوب

پدیدآورندگان	مورس دبلیو هرش، استفن اسمیل و رابرت ال دیوینی
برگرداننده	دکتر حمیدرضا ظهوری زنگنه
ویراستار علمی	دکتر محمدرضا رثوفی
حروف چینی و صفحه‌آرایی	حمیدرضا رزاقیان
طراح جلد	سمیه رضویان
ناشر	انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان
لیتوگرافی، چاپ و صحافی	چاپخانه دانشگاه صنعتی اصفهان
چاپ دوم	تابستان ۱۴۰۱
شمارگان	۲۰۰ جلد
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۸۴۷۶-۷۸-۱
قیمت	۱۳۰۰۰۰۰ ریال

سرشناسه	هرش، مورس دبلیو، ۱۹۳۳-م. Hirsch, Morris W.
عنوان و نام پدیدآور	معادلات دیفرانسیل، دستگاه‌های دینامیکی و مقدمه‌ای بر آشوب / تألیف مورس دبلیو هرش، استفن اسمیل و رابرت ال دیوینی؛ مترجم حمیدرضا ظهوری زنگنه. اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان، انتشارات، ۱۳۹۱.
مشخصات نشر	دوازده، ۴۰۷ ص: مصور، جدول، نمودار
مشخصات ظاهری	شابک ۹۷۸-۹۶۴-۸۴۷۶-۷۸-۱
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	عنوان اصلی: Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos. C, 2004
یادداشت	واژه‌نامه
یادداشت	کتابنامه
موضوع	معادله‌های دیفرانسیل
موضوع	جبر خطی
موضوع	رفتار آشوبناک در سیستم‌ها
شناسه افزوده	اسمیل، استفن، ۱۹۳۰-م. Smale, Stephen L.
شناسه افزوده	ظهوری زنگنه، حمیدرضا، ۱۳۳۷- مترجم
شناسه افزوده	دانشگاه صنعتی اصفهان. انتشارات
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۱ م ۴/ QA۳۷۲
رده‌بندی دیویی	۵۱۵/۳۵
شماره کتابشناسی ملی	۲۹۷۷۴۵۸

حق چاپ برای انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان محفوظ است.

اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان - انتشارات - کدپستی ۸۴۱۵۶-۸۳۱۱۱، تلفن: ۳۳۹۱۲۹۵۲ (۰۳۱) دورنگار: ۳۳۹۱۲۵۵۲ (۰۳۱) برای خرید اینترنتی کلیه کتاب‌های منتشره انتشارات می‌توانید به وبگاه <http://publication.iut.ac.ir> مراجعه و یا

فهرست مطالب

۱	فصل ۱ معادلات مرتبه اول
۱	۱-۱ ساده‌ترین مثال
۳	۲-۱ مدل جمعیت لجستیک
۶	۳-۱ برداشت ثابت و انشعابات
۸	۴-۱ برداشت تناوبی و جواب‌های تناوبی
۱۰	۵-۱ محاسبه نگاشت پوانکاره
۱۳	۶-۱ کاوش: یک خانواده دو پارامتری
۱۹	فصل ۲ دستگاه‌های خطی مسطح
۲۰	۱-۲ معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم
۲۱	۲-۲ دستگاه‌های مسطح
۲۳	۳-۲ پیش‌نیازها از جبر
۲۶	۴-۲ مقادیر ویژه و بردارهای ویژه
۲۹	۵-۲ حل دستگاه‌های خطی
۳۱	۶-۲ اصل خطی بودن
۳۵	فصل ۳ نماهای فاز دستگاه‌های مسطح
۳۵	۱-۳ مقادیر ویژه حقیقی و متمایز
۳۹	۲-۳ مقادیر ویژه مختلط
۴۳	۳-۳ مقادیر ویژه تکراری

۴۴	تغییر مختصات	۴-۳
----	--------------	-----

فصل ۴ دسته‌بندی دستگاه‌های مسطح ۵۵

۵۵	صفحه اثر - دترمینان	۱-۴
۵۸	دسته‌بندی دینامیکی	۲-۴
۶۴	کاوش: یک فضای پارامتری ۳ بعدی	۳-۴

فصل ۵ جبر خطی از ابعاد بالاتر ۶۷

۶۷	پیش‌نیازها از جبر خطی	۱-۵
۷۵	مقادیر ویژه و بردارهای ویژه	۲-۵
۷۸	مقادیر ویژه مختلط	۳-۵
۸۱	پایه‌ها و زیرفضاها	۴-۵
۸۵	مقادیر ویژه تکراری	۵-۵
۹۱	عام بودن	۶-۵

فصل ۶ دستگاه‌های خطی مرتبه بالاتر ۹۹

۹۹	مقادیر ویژه متمایز	۱-۶
۱۰۴	نوسانگرهای همساز	۲-۶
۱۱۰	مقادیر ویژه تکراری	۳-۶
۱۱۳	نمای یک ماتریس	۴-۶
۱۲۰	دستگاه‌های خطی غیرخودگردان	۵-۶

فصل ۷ دستگاه‌های غیرخطی ۱۲۹

۱۳۰	دستگاه‌های دینامیکی	۱-۷
۱۳۲	قضیه وجود و یکتایی	۲-۷
۱۳۶	وابستگی پیوسته جواب‌ها	۳-۷
۱۳۸	معادله وردشی	۴-۷
۱۴۲	کاوش: روش‌های عددی	۵-۷

- ۱-۸ چند مثال روشنگر ۱۴۷
- ۲-۸ نقاط چاه و منبع غیرخطی ۱۵۲
- ۳-۸ نقاط زینی ۱۵۵
- ۴-۸ پایداری ۱۶۱
- ۵-۸ انشعابات ۱۶۲
- ۶-۸ کاوش: میدان‌های برداری مختلط ۱۶۷

- ۱-۹ هم‌شیب‌های صفر ۱۷۳
- ۲-۹ پایداری نقاط تعادل ۱۷۷
- ۳-۹ دستگاه‌های گزینشی ۱۸۶
- ۴-۹ دستگاه‌های همبستگی ۱۹۰
- ۵-۹ کاوش: نوسانگر با نیروی واردی ۱۹۲

- ۱-۱۰ مجموعه‌های حدی ۱۹۷
- ۲-۱۰ برش‌های موضعی و جریان جعبه‌ها ۲۰۰
- ۳-۱۰ نگاشت پوانکاره ۲۰۲
- ۴-۱۰ دنباله‌های یکنوا در دستگاه‌های دینامیکی مسطح ۲۰۴
- ۵-۱۰ قضیه پوانکاره بندیکسون ۲۰۶
- ۶-۱۰ کاربردهای پوانکاره - بندیکسون ۲۰۸
- ۷-۱۰ کاوش: واکنش‌های شیمیایی که نوسان می‌کنند ۲۱۱

- ۱-۱۱ بیماری‌های واگیردار ۲۱۷
- ۲-۱۱ دستگاه‌های شکار و شکارچی ۲۲۱
- ۳-۱۱ موجودات رقیب ۲۲۷
- ۴-۱۱ کاوش: رقابت و صید ۲۳۲

۲۳۷	۱-۱۲ یک مدار RLC
۲۴۰	۲-۱۲ معادله لینارد
۲۴۱	۳-۱۲ معادله واندربیل
۲۴۸	۴-۱۲ یک انشعاب هاپف
۲۴۹	۵-۱۲ کاوش: دینامیک عصب

۲۵۵	۱-۱۳ قانون دوم نیوتن
۲۵۷	۲-۱۳ دستگاه‌های پایسته
۲۵۹	۳-۱۳ میدان‌های نیروی مرکزی
۲۶۲	۴-۱۳ دستگاه‌های لئونونی نیروی مرکزی
۲۶۶	۵-۱۳ قانون اول کپلز
۲۶۹	۶-۱۳ مسأله دو جسم
۲۷۰	۷-۱۳ بزرگ‌نمایی تکینگی‌ها
۲۷۳	۸-۱۳ کاوش: دیگر مسائل نیروی مرکزی
۲۷۴	۹-۱۳ کاوش: حدهای کلاسیک از دستگاه‌های مکانیک کوانتوم

۲۷۸	۱-۱۴ مقدمه‌ای بر دستگاه لورنز
۲۷۹	۲-۱۴ خواص مقدماتی دستگاه لورنز
۲۸۳	۳-۱۴ رباینده لورنز
۲۸۶	۴-۱۴ مدلی برای رباینده لورنز
۲۹۲	۵-۱۴ رباینده آشوبناک
۲۹۷	۶-۱۴ کاوش: رباینده راسلر

۳۰۱	۱-۱۵ مقدمه‌ای بر دستگاه‌های دینامیکی گسسته
۳۰۵	۲-۱۵ انشعابات

پیش‌گفتار

کتاب حاضر نوشته سه تن از برجسته‌ترین ریاضیدانان دستگاه‌های دینامیکی است که نوشته‌های تحقیقاتی آنها باعث پیشرفت‌های زیادی در دستگاه‌های دینامیکی و به‌ویژه نظریه ی آشوب بوده است. ویرایش اول کتاب نوشته دو مؤلف اول کتاب تا سال‌ها به‌عنوان یکی از مراجع اصلی در درس دستگاه‌های دینامیکی در مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد مورد استفاده قرار گرفته است. اما همان‌گونه که مؤلفین کتاب در مقدمه ی خود ذکر کرده‌اند، این ویرایش پس از سی سال از چاپ ویرایش اول حاوی تغییرات بسیار وسیع و ساختاری نسبت به ویرایش قبلی است. این ویرایش با هدف استفاده به‌عنوان مرجع درسی در یک «درس دوم» در معادلات دیفرانسیل نگارش شده است. مخاطبین این کتاب نه تنها دانشجویان ریاضی بلکه دانشجویان علوم و مهندسی هستند که با مدل‌های معادلات دیفرانسیل در کاربردهای رشته خود روبه‌رو می‌شوند و علاقه‌مند به تحلیل این معادلات هستند. به این منظور مطالب ریاضی پیش نیاز برای این دسته از دانشجویان در خود کتاب آمده است. با توجه به اهمیت موضوع، این کتاب بترتیب در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۸ میلادی به زبان‌های ژاپنی و چینی ترجمه شده است. با توجه به الزامی شدن درس نظریه مقدماتی معادلات دیفرانسیل عادی و مبانی سیستم‌های دینامیکی در برنامه جدید مصوب دوره کارشناسی رشته «ریاضیات و کاربردها»، این کتاب می‌تواند به‌عنوان یکی از مراجع اصلی این دو درس مورد استفاده قرار گیرد. علاوه بر این فصول اولیه کتاب می‌تواند به‌عنوان مرجع کمک درسی در دروس معادلات دیفرانسیل مقدماتی و جبر ماتریس‌ها نیز مورد استفاده قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

این کتاب ابتدا با پردازنده ورد (Word) تایپ و آماده شد، ولی به علت تغییر سیاستهای مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان مجدداً با پردازنده زی پرشین (XePersian) تایپ گردید. در تایپ، صفحه‌آرایی و آماده سازی کتاب افراد بسیاری دخیل بوده اند که در اینجا بدینوسیله از زحمات همگی آنها بویژه از زحمات آقایان مهندس علیرضا ظهوری زنگنه و حمید رضا رزاقیان و خانمها نسرين صدری و مرجان امینی تشکر می‌کنم. همین طور در اینجا بویژه از همکار گرامی جناب آقای دکتر

رامین جوادی تشکر می‌کنم که قالب تک کتاب را تهیه نمود و در تمام مراحل تایپ و صفحه‌آرایی کتاب با راهنمایی‌های بی‌دریغ خود مشکلات پیش آمده را باسعه صدر و صرف وقت زیاد برطرف نمود. ویرایش و تطبیق ترجمه با متن اصلی کتاب بویژه به علت تایپ مجدد مستلزم دقت و وسواس مضاعف بود که این امر را همکار عزیز جناب آقای دکتر محمد رضا رئوفی به خوبی و با صرف وقت بسیار انجام داد. در اینجا از زحمات و دقت ایشان کمال تشکر را دارم. با وجود تمام دقت‌های صورت گرفته ممکن است اشکالات و اشتباهاتی در ترجمه موجود باشد که مسئولیت تمام آنها به عهده من است. در پایان از مسئولین محترم مرکز نشر دانشگاه بویژه جناب آقای دکتر کوشش خواجویی و سرکار خانم شیروانی کمال تشکر را دارم.

حمیدرضا ظهوری زنگنه

دانشکده علوم ریاضی

دانشگاه صنعتی اصفهان

hamidz@cc.iut.ac.ir

<http://zangeneh.iut.ac.ir>

تابستان ۱۳۹۱

www.ketab.ir