

بنگاه افروز و نشر

مادلات دیفرانسیل معمولی

و کاربردهای آن

تألیف

دکتر حسام محزون

(استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه)

انتشارات

سرشناسه	محزون، حسام، ۱۳۵۰.
عنوان و پدیدآور	معادلات دیفرانسیل معمولی و کاربردهای آن / تألیف: حسام محزون.
مشخصات نشر	تهران: هیمه، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	۱۴۴ ص: جدول، نمودار
شابک	978-600-6060-74-3:
وضعیت فهرست نویسی	فیبا :
موضوع	معادله‌های دیفرانسیل - - راهنمای آموزشی (عالی).
موضوع	Differential Equations - - Study and teaching (Higher) :
موضوع	معادله‌های دیفرانسیل - - مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی).
موضوع	Differential Equations - - Problems, exercices, etc. (Higher) :
رده‌بندی کنگره	QA۳۰۳/۳ :
رده‌بندی دیوین	۵۱۵/۰۷۶ :
شماره کتابخانه ملی	۵۹۳۴۸۴۱



نام کتاب	معادلات دیفرانسیل معمولی و کاربردهای آن
تألیف	دکتر حسام محزون (استادیارشده، آژام اسلامی واحد فیروزکوه)
ناشر	هیمه
توبت چاپ	اول بهار ۱۳۹۸
حروفچینی و صفحه آرایی	گروه فنی انتشارات هیمه
تیراژ	۵۰۰ نسخه
چاپ و صحافی	شریف
قیمت	۴۵۰۰۰ تومان
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۶۰۶۰-۷۴-۳



۶۶۵ ۶۶۵ ۴۰-۱



۶۶۵۶۹۳۸۸



www.HimehPublication.ir

آدرس دفتر مرکزی:

تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی،

نیش کوچه شعله ور، پلاک ۴، واحد ۱

مقدمه مؤلف

معادلات دیفرانسیل یکی از مباحث مهم و اساسی ریاضیات است که کاربرد فراوانی در شاخه‌های مختلف علوم دارد.

کتابی که پیش روی شماست برای تمامی دانشجویان فنی و مهندسی و علوم پایه قابل استفاده است. نبود کتابی به همراه مثال‌های کاربردی، بنده را بر آن داشت تا مجموعه‌ای را منطبق با آخرین سرفصل‌های وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تهیه و تنظیم نمایم.

کتاب شامل شش فصل است که به ترتیب عبارتست از: مفاهیم اولیه، دلالت مرتبه اول، معادلات مرتبه دوم و بالاتر، حل معادلات به کمک سری، دستگاه معادلات و تبدیل لاپلاس.

سعی شده است که با آوردن مثال‌های کاربردی گوناگونی هم آموزش و یادگیری بهتر انجام شود و هم این که اهمیت معادلات دیفرانسیل بیشتر آشکار گردد.

در خاتمه لازم است از زحمات بی‌ریغ و پشسته انتشاراتی هیمه به خصوص آقای دکتر اسماعیل یوسفی و تمامی کسانی که در راستای تهیه و چاپ این کتاب ما را یاری نموده‌اند خصوصاً سرکار خانم مهندس پاک‌نژاد که با حوصله و ظرافت خاصی زحمات حرفه‌چینی و صفحه‌آرایی این کتاب را بر عهده داشتند کمال تشکر را داشته باشم.

بدون تردید این اثر خالی از اشکال نخواهد بود، لذا از همه عزیزان تقاضا داریم که با یادآوری ایرادها و ارائه پیشنهادها سازنده، بنده را مرهون لطف خود سازند.

بهار ۱۳۹۸

حسام محزون

۱

مفاهیم اولیه

۲	تعاریف	۱-۱
۷	تشکیل معادله دیفرانسیل	۲-۱

۱۱

معادلات دیفرانسیل مرتبه اول

۱۲	معادلات دیفرانسیل جدانشدنی	۱-۲
۱۲	معادلات قابل تبدیل به معادلات جدانشدنی	۱-۲-۱
۱۶	معادله دیفرانسیل کامل	۲-۲
۱۶	معادله کامل بودن معادله	۱-۲-۲
۲۳	تبدیل به دیفرانسیل کامل، به کمک دسته‌بندی کردن	۲-۲-۲
۲۴	معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول	۳-۲
۲۸	معادلات قابل تبدیل به معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول	۱-۳-۲
۳۳	معادله دیفرانسیل مرتبه اول درجه n	۴-۲
۳۳	معادله نسبت به y' قابل حل باشد	۱-۴-۲
۳۴	معادله نسبت به y قابل حل باشد	۲-۴-۲
۳۴	معادله نسبت به x قابل حل باشد	۳-۴-۲
۳۵	معادله فاقد x باشد	۴-۴-۲
۳۶	معادله فاقد y باشد	۵-۴-۲
۳۷	معادله فاقد x و y باشد	۶-۴-۲
۳۷	خانواده‌ی منحنی‌ها و پوش	۷-۴-۲
۳۸	معادله کلرو	۸-۴-۲
۳۹	کاربرد معادلات دیفرانسیل مرتبه اول	۵-۲
۳۹	مسیرهای هم‌زاویه	۱-۵-۲
۴۰	مسیرهای متعامد	۲-۵-۲

۴۳

معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم و بالاتر

۴۴	معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم قابل تحویل به مرتبه اول	۱-۳
۴۴	معادله فاقد متغیر وابسته y باشد	۱-۱-۳
۴۴	معادله فاقد متغیر مستقل x باشد	۲-۱-۳
۴۵	معادله نسبت به متغیر وابسته و مشتقات آن همگن باشد	۳-۱-۳

۴۷	حل معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم	۲-۳
۴۸	روش کاهش مرتبه	۱-۲-۳
۵۰	روش نرمال سازی	۲-۲-۳
۵۱	معادلات خطی مرتبه دوم همگن با ضرایب ثابت	۳-۳
۵۲	معادله دارای دو ریشه حقیقی متمایز باشد.	۱-۳-۳
۵۲	معادله دارای ریشه مضاعف باشد.	۲-۳-۳
۵۲	معادله دارای ریشه مختلط باشد.	۳-۳-۳
۵۳	معادله دیفرانسیل خطی مرتبه m ام	۴-۳-۳
۵۶	حل معادلات دیفرانسیل خطی غیرهمگن	۴-۳
۵۶	روش ضرایب نامعین	۱-۴-۳
۵۷	بدست آوردن یک جواب خصوصی با استفاده از روش ضرایب نامعین	۲-۳-۳
۵۹	روش تغییر پارامتر	۱-۴-۳
۶۲	حل معادله دیفرانسیل استفاده از عملگر	۵-۳
۶۹	حل معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب غیرثابت	۶-۳
۷۰	معادلات دیفرانسیل کلاسیک	۱-۶-۳

۷۵

حل معادلات دینامیک به کمک سری

۷۶	مقدمه	۱-۴
۸۰	انواع نقاط معادلات دیفرانسیل	۱-۱-۴
۸۳	جواب از نوع سری به کمک مشتقات متوالی	۲-۴
۸۵	جواب از نوع سری توانی	۳-۴
۸۷	حل معادله دیفرانسیل حول نقطه منفرد منظم	۴-۴
۹۷	معادلات دیفرانسیل خاص و توابع خاص	۵-۴
۹۷	معادله دیفرانسیل لژاندر و تابع لژاندر	۱-۵-۴
۱۰۰	معادله بسل و تابع بسل	۲-۵-۴

۱۰۹

دستگاه معادلات دیفرانسیل

۱۱۰	رابطه بین دستگاه معادلات دیفرانسیل و معادلات دیفرانسیل	۱-۵
۱۱۰	تبدیل معادله دیفرانسیل مرتبه m به دستگاه معادلات	۱-۱-۵
۱۱۱	تبدیل دستگاه معادلات دیفرانسیل به معادله دیفرانسیل	۲-۱-۵
۱۱۳	دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی	۲-۵
۱۱۴	دستگاه معادلات خطی همگن با ضرایب ثابت	۱-۲-۵