

معادلات دیفرانسیل

مؤلفین:

محسن شاه حسینی - مرتضیٰ قربانی

الله خمه - الهام احمدی

ممتاز احمدزاده نمین

اعضای هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

(واحد شهر قدس)



انتشارات شرح

عنوان و نام پدیدآور	: معادلات دیفرانسیل / مؤلفین: محسن شاه‌حسینی ... و [دیگران].
مشخصات نشر	: تهران: شرح، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۳۱۰ص: جدول.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۸۹۲۹-۶۴-۵
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا.
یادداشت	: مؤلفین: محسن شاه‌حسینی، مرتضی قربانی، الهه خمسه، الهام احمدی، مهناز احدزاده‌نمین.
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۳۰۹-۳۱۰.
موضوع	: حساب دیفرانسیل - راهنمای آموزشی (عالی).
موضوع	: حساب دیفرانسیل - مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی).
شناسه افزوده	: شاه‌حسینی، محسن، ۱۳۵۸.
رده‌بندی کنگره	: QA ۳۰۳/۳ / م ۱۳۹۲ / ۶
رده‌بندی دیویی	: ۵۱۵/۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۰۴۵۴۲
ISBN: 978-964-8929-64-5	

انتشارات شرح



نشانی انتشارات: تهران، خ. انقلاب اسلامی، خ. صفی‌علیشاه، شماره ۱۰۵. تلفن: ۷۷۶۳۸۰۵۹.
مراکز پخش: (شرح: ۷۷۶۳۲۲۶۶)، (فدک: ۶۶۴۸۱۰۹۶)، (کوه‌بنان ۵۰۷/۶۶۹۶۰۵۰۷).

عنوان	: معادلات دیفرانسیل.
تألیف	: محسن شاه‌حسینی، مرتضی قربانی، الهه خمسه، الهام احمدی و مهناز احدزاده‌نمین (اعضای هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس)
ناشر	: شرح.
چاپ اول	: ۱۳۹۲.
لیتوگرافی	: سعیدی.
چاپ	: عمران.
شمارگان	: ۱۰۰۰ جلد.
قیمت	: ۱۰۰۰۰ تومان.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۸۹۲۹-۶۴-۵
ISBN: 978-964-8929-64-5	

کلیه حقوق این اثر متعلق به مؤلفین می‌باشد.

پیشگفتار

معادلات دیفرانسیل یکی از مباحث مهم و پر کاربرد در حوزه علوم مختلف بخصوص علوم مهندسی می باشد. قبل از فراگیری کاربردهای معادلات دیفرانسیل بر هر دانش پژوهی لازم است که انواع مهم این گونه معادلات و شیوه حل آنها را مطالعه کند. در این کتاب مولفین کوشیده اند تا با بیانی ساده و روان، دانشجویان به این مهم دست یابند.

مطالب کتاب مطابق بر سرفصل مصوب ستاد عالی انقلاب فرهنگی تنظیم شده است. این کتاب مشتمل بر ۶ فصل به شرح زیر می باشد.

فصل اول به تعاریف و مقدمات اختصاص یافته است. در فصل دوم معادلات دیفرانسیل مرتبه اول و کاربردهای آن ارائه شده اند. فصل سوم به معرفی معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم و بالاتر و شیوه حل آنها می پردازد. در فصل چهارم تبدیل لاپلاس و ارتباط تنگاتنگ آن با معادلات دیفرانسیل بیان شده است. در فصل پنجم به شیوه حل معادلات دیفرانسیل به کمک سری های توانی پرداخته شده است و بالاخره در فصل ششم به عنوان فصل آخر کتاب بحث دستگاه معادلات دیفرانسیل مورد مطالعه قرار گرفته است. بدیهی است این کتاب نیز مانند هر اثر تالیفی دیگر عاری از نقص و ایراد نمی باشد. از دانشجویان و همکاران گرامی خواهشمندیم در صورت برخورد با این موارد مولفین را از نظرات سازنده خود مطلع سازند تا در چاپ های بعدی اصلاحات لازم صورت گیرد.

در انتها بر خود لازم می دانیم که از همکاری مدیر مسئول محترم انتشارات شرح جناب آقای ضیامنش تشکر و قدردانی نماییم.

مولفین

فهرست مندرجات

۹	۱ تعاریف و مقدمات
۱۸	۱.۱ تمرینات
۱۹	۲ معادلات دیفرانسیل مرتبه اول
۲۰	۱.۲ معادلات تفکیک پذیر (جدایی پذیر)
۲۴	۲.۲ معادلات همگن
۳۲	۳.۲ معادلات کامل
۴۴	۴.۲ معادلات خطی مرتبه اول
۴۸	۵.۲ معادلات برنولی
۵۰	۶.۲ معادله دیفرانسیل ریکاتی
۵۹	۷.۲ معادلات دیفرانسیل مرتبه اول از درجه n
۷۰	۸.۲ مسائل حل شده
۸۱	۹.۲ تمرینات

۳ معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم و مراتب بالاتر ۹۱

۱.۳	معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم	۹۱
۲.۳	معادله دیفرانسیل خطی مرتبه دوم همگن با ضرایب ثابت	۹۷
۳.۳	معادلات دیفرانسیل خطی همگن از مرتبه n با ضرایب ثابت	۹۹
۴.۳	معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم ناهمگن با ضرایب ثابت	۱۰۴
۵.۳	معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم همگن با ضرایب متغیر	۱۴۳
۶.۳	معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم ناهمگن با ضرایب متغیر	۱۴۶
۷.۳	معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم در حالات خاص	۱۴۹
۸.۳	مسائل حل شده	۱۵۹
۹.۳	تمرینات	۱۶۷

۴ تبدیل لاپلاس ۱۷۱

۱.۴	تابع گاما	۱۸۰
۲.۴	کاربرد تبدیل لاپلاس برای حل معادلات خطی مرتبه دوم ناهمگن با ضرایب ثابت	۱۸۳
۳.۴	مشتق و انتگرال تبدیل لاپلاس، تبدیل لاپلاس انتگرال	۱۸۶
۴.۴	انتگرال تبدیل لاپلاس	۱۹۰
۵.۴	تبدیل لاپلاس انتگرال	۱۹۴
۶.۴	کاربرد تبدیل لاپلاس در حل معادلات دیفرانسیل غیر همگن با ضرایب متغیر	۱۹۶

۷.۴	تابع پله‌ای واحد	۱۹۸
۸.۴	معادلات انتگرالی	۲۰۷
۹.۴	تبدیل لاپلاس توابع متناوب	۲۰۸
۱۰.۴	فرم معکوس تبدیل لاپلاس توابع متناوب	۲۱۱
۱۱.۴	مسائل حل شده	۲۱۲
۱۲.۴	تمرینات	۲۲۲

۵ حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از سری‌های توانی

۱.۵	یادآوری (ویژگی‌های سری توانی)	۲۳۰
۲.۵	بحث در خصوص ریشه‌های معادله مشخصه	۲۴۲
۳.۵	معادله‌های خاص	۲۵۳
۴.۵	خواص چند جمله‌ای لژندار	۲۵۶
۵.۵	معادله دیفرانسیل لژندار	۲۵۷
۶.۵	معادله دیفرانسیل بسل	۲۶۰
۷.۵	مسائل حل شده	۲۶۶
۸.۵	تمرینات	۲۸۰

۶ دستگاه معادلات دیفرانسیل

۱.۶	تبدیل معادلات دیفرانسیل مرتبه m به دستگاه معادلات	۲۸۶
۲.۶	تبدیل دستگاه معادلات دیفرانسیل به معادله دیفرانسیل	۲۸۷
۳.۶	دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی	۲۸۹

۴.۶ حل دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت ۲۹۱

۵.۶ مسائل حل شده ۳۰۰

۶.۶ تمرینات ۳۰۶

فهرست مراجع ۳۰۹

www.ketab.ir