

۱۵۱۲۰۸۶

به نام خداوند جان و خرد



پوران پبلیشرز

کتاب ارشد

مجموعه فنی مهندسی

معادلات دیفرانسیل

چاپ اول

مؤلف:

محمد اسداللهی

بهار ۱۳۹۵

سرشناسه
 عنوان و نام پدیدآور
 مشخصات نشر
 مشخصات ظاهری
 فروست
 شابک
 وضعیت فهرست‌نویسی
 یادداشت
 شماره کتابشناسی ملی

: اسداللهی، محمد، ۱۳۶۶ -
 : معادلات دیفرانسیل
 : تهران: پوران پژوهش، ۱۳۹۴.
 : ۴۸۱ ص.
 : کتاب ارشد، مجموعه تربیت بدنی
 : 978-964-184-538-6
 : فیپای مختصر
 : این مدرک در آدرس <http://oapc.nlai.ir> قابل دسترسی است.
 : ۴۰۲۴۷۱۳

انتشارات پوران پژوهش

نام کتاب:
 تألیف:
 ناشر:
 حروفچینی:
 چاپ و صحافی:
 شمارگان:
 نوبت چاپ:
 قیمت:
 شابک:

معادلات دیفرانسیل
 محمد اسداللهی
 پوران پژوهش
 پوران پژوهش
 نقش مهر
 ۲۰۰ نسخه
 اول - بهار ۱۳۹۵
 ۲۴۰۰۰ تومان
 ۹۷۸-۹۶۴-۱۸۴-۵۳۸-۶

ISBN: 978-964-184-538-6

دفتر مرکزی: میدان انقلاب-ابتدای کارگر جنوبی-کوچه مهدیزاده-پلاک ۹-واحد ۵۴ تلفن: ۶۶۹۲۷۰۴۰

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف و ناشر، نشر یا بخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت

به نام خدا

مقدمه مؤلف

کتاب پیش‌رو برگرفته از افزون بر ۱۰ عنوان کتاب و حاصل چند سال تدریس دروس معادلات دیفرانسیل و ریاضی عمومی در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور است.

چند ویژگی که این کتاب را از سایر کتاب‌ها متمایز می‌سازد عبارت‌اند از:

(۱) ارائه دسته‌بندی جدید و تا حد امکان جزئی برای بیان مطالب

(۲) قرار دادن تست‌ها به صورت «نظم در هر دسته‌بندی»

(۳) حذف مطالب کم‌اهمیت

(۴) تجمیع تست‌های تکراری

(۵) بررسی سوالات کنکور سراسری از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۴

(۶) پاسخ‌های کاملاً تشریحی

در شماره‌گذاری تیتراها اعداد فصل‌ها آورده نشده است.

راهنمای مطالعه کتاب

قسمت اول هر فصل شامل ارائه مباحث درسی، تعدادی مثال، تست با پاسخ کاملاً تشریحی برای تمرین و یادگیری بهتر است. بیشتر تست‌های این قسمت براساس «احمد» و تکرار در کنکور گزینش شده‌اند. این قسمت در مجموع شامل ۵۹۳ تست است.

قسمت دوم هر فصل (تست‌های تسلط) شامل تعدادی از تست‌های (معمولاً سخت) کنکور با هدف بررسی تسلط دانشجو بر مطالب کل فصل است. این قسمت در مجموع شامل ۱۱۸ تست است.

قسمت سوم هر فصل (آزمون) شامل تعدادی از تست‌های کنکور براساس طبقه‌بندی مطالب درسی در هر فصل با پاسخ کلیدی است که دانشجو می‌تواند برای سنجش و ارزیابی خود از این قسمت استفاده کند. این قسمت در مجموع شامل ۶۲۱ تست است.

در پایان وظیفه خود می‌دانم از خانم مرضیه کاوسی و آقای میلاد عابدینی برای ویرایش علمی و ادبی، از خانم طیبه خسروی برای تایپ زیبا و دقیق و همچنین مدیریت محترم انتشارات پوران پژوهش آقای دکتر احمد هژبر برای چاپ این کتاب تشکر و قدردانی نمایم.

علیرغم تلاش‌های بسیاری که برای ویرایش این کتاب انجام شده است، وجود اشکال تایپی در آن غیرممکن نیست؛ لذا از دانشجویان عزیز تقاضا می‌شود نظرات خود را از طریق پست الکترونیکی info@m-asadollahi.ir به اینجانب اطلاع دهند.

فهرست مطالب

فصل اول: مفاهیم اولیه.....	۱
(۱) تعاریف.....	۱
(۲) جواب معادله دیفرانسیل.....	۵
(۱-۲) انواع جواب معادله دیفرانسیل.....	۹
(۳) بازنویسی یک معادله دیفرانسیل بر حسب متغیر جدید.....	۱۲
(۱-۳) بازنویسی بر حسب متغیر وابسته جدید.....	۱۲
(۲-۳) بازنویسی بر حسب متغیر مقل جدید.....	۱۴
(۴) تشکیل معادله دیفرانسیل.....	۱۸
* تست‌های تسلط فصل اول.....	۲۲
* آزمون فصل اول.....	۳۰
فصل دوم: معادلات دیفرانسیل مرتبه اول.....	۳۷
(۱) معادلات دیفرانسیل مرتبه اول خطی.....	۳۷
(۱-۱) معادلات مرتبه اول خطی بر حسب y	۳۷
(۲-۱) معادلات مرتبه اول خطی بر حسب x	۴۳
(۲) معادلات دیفرانسیل مرتبه اول غیر خطی.....	۴۶
(۱-۲) معادلات تعمیم یافته خطی.....	۴۶
(۱-۱-۲) معادله برنولی.....	۴۹
(۲-۱-۲) معادله ریکاتی.....	۵۷
(۲-۲) معادلات تفکیک پذیر.....	۵۹
(۲-۳) معادلات قابل تبدیل به تفکیک پذیر.....	۶۴
(۱-۲-۳) حل معادلات به فرم $y' = f(ax + by + c)$	۶۴
(۲-۲-۳) حل معادلات به فرم $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$	۶۸
(۳-۲-۳) حل معادلات به فرم $y' = f\left(\frac{ax + by + c}{a'x + b'y + c'}\right)$	۷۳
(۴-۲) معادلات کامل.....	۷۵
(۱-۴-۲) حل معادلات کامل.....	۷۶

- ۸۰..... ۲-۴-۲) عامل انتگرال ساز
- ۹۸..... ۲-۵) معادلات دیفرانسیل مرتبه اول خاص
- ۹۸..... ۲-۵-۱) معادلات فاقد تابع و متغیر مستقل
- ۹۸..... ۲-۵-۲) معادلات مرتبه اول درجه n
- ۹۹..... ۲-۵-۳) معادلات صریح بر حسب y
- ۱۰۱..... ۲-۵-۴) معادلات صریح بر حسب x
- ۱۰۳..... ۲-۵-۵) معادلات فاقد متغیر مستقل
- ۱۰۳..... ۲-۵-۶) معادلات فاقد متغیر تابع
- ۱۰۵..... ۳) کاربردهای معادلات دیفرانسیل
- ۱۰۵..... ۳-۱) سینوسی هم‌زاویه
- ۱۰۷..... ۳-۲) سیرهای قائم (متعامد)
- ۱۱۴..... ۳-۳) پوش یک دسته بندی
- ۱۱۷..... ۳-۳-۱) معادله ترو
- ۱۱۹..... ۳-۳-۲) معادله رانژ
- ۱۲۰..... ۳-۴) فرآیندهای رشد و ررس
- ۱۲۲..... ۴) قضیه وجود و یکتایی جواب (پیکارد)
- ۱۲۵..... * تست‌های تسلط فصل دوم
- ۱۳۰..... * آزمون فصل دوم
- ۱۶۳..... فصل سوم: معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم و بالاتر
- ۱۶۳..... ۰) مفاهیم و قضایای مقدماتی
- ۱۶۳..... ۰-۱) استقلال خطی و رونسکین توابع
- ۱۶۶..... ۰-۲) قضایای معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه n
- ۱۷۰..... ۰-۳) قضیه آبل و کاربردهای آن
- ۱۷۱..... ۱) معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم غیر خطی
- ۱۷۱..... ۱-۱) معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم غیر خطی فاقد y
- ۱۷۶..... ۱-۲) معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم غیر خطی فاقد x
- ۱۸۰..... ۱-۳) معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم غیر خطی که نسبت به متغیر وابسته و مشتقاتش همگن است
- ۱۸۱..... ۲) معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم خطی
- ۱۸۱..... ۲-۱) معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت
- ۱۸۲..... ۲-۱-۱) معادلات دیفرانسیل خطی همگن با ضرایب ثابت
- ۱۸۲..... ۲-۱-۱-۲) جواب عمومی معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم خطی با ضرایب ثابت
- ۱۸۲..... ۲-۱-۱-۲) تمهید روش حل معادله دیفرانسیل خطی همگن با ضرایب ثابت مرتبه دوم به مرتبه n

۱۸۶	۳-۱-۱-۲) بررسی رفتار جواب معادله دیفرانسیل
۱۹۰	۲-۱-۲) معادلات دیفرانسیل خطی غیرهمگن با ضرایب ثابت
۱۹۴	۱-۲-۱-۲) جواب خصوصی معادله دیفرانسیل خطی غیرهمگن با ضرایب ثابت
۱۹۴	۱-۲-۱-۲) روش ضرایب نامشخص (حدس زدن)
۱۹۸	۲-۱-۲-۱-۲) روش عملگر معکوس (عملگر)
۲۰۴	۳-۱-۲-۱-۲) روش تغییر پارامتر (لاگرانژ)
۲۰۹	۲-۲-۱-۲) محاسبه جواب عمومی معادله دیفرانسیل خطی غیرهمگن با ضرایب ثابت
۲۱۴	۲-۲) معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب متغیر
۲۱۴	۱-۲-۲) بازنه جواب معادله با ضرایب متغیر از پایه‌های جواب همگن
۲۱۶	۲-۲-۲) یافتن جواب معادله با ضرایب متغیر با داشتن یک جواب از آن
۲۲۰	۳-۲-۲) معادله دیفرانسیل خطی مرتبه دوم کامل
۲۲۱	۴-۲-۲) معادله شلی (ایلر)
۲۲۸	۵-۲-۲) تبدیل به ضرایب ثابت
۲۲۸	۱-۵-۲-۲) حالت کلی
۲۳۱	۲-۵-۲-۲) صورت نرمال (ضرایب شتق)
۲۳۳	* تست‌های تسلط فصل سوم
۲۵۳	* آزمون فصل سوم
۲۸۳	فصل چهارم: حل معادلات دیفرانسیل به کمک سری
۲۸۳	۵) مفاهیم اولیه سری‌های توانی
۲۸۵	۱) انواع نقاط یک معادله دیفرانسیل مرتبه دوم استاندارد
۲۸۸	۲) شعاع همگرایی جواب و حل معادله حول نقطه عادی
۲۸۸	۱-۲) شعاع همگرایی
۲۹۰	۲-۲) حل معادله حول نقطه عادی
۲۹۶	۳) معادله مشخصه و حل معادله حول نقطه غیرعادی منظم
۲۹۶	۱-۳) معادله مشخصه
۳۰۰	۲-۳) حل معادله حول نقطه غیرعادی منظم
۳۰۸	۴) معادلات دیفرانسیل خاص
۳۰۸	۱-۴) معادله دیفرانسیل لژاندر و چندجمله‌ای‌های لژاندر
۳۰۹	۱-۱-۴) محاسبه چندجمله‌ای‌های لژاندر
۳۰۹	۲-۱-۴) روابط مهم در چندجمله‌ای‌های لژاندر
۳۱۰	۳-۱-۴) متعامد بودن چندجمله‌ای‌های لژاندر
۳۱۲	۴-۱-۴) روابط بازگشتی چندجمله‌ای‌های لژاندر

۳۱۲	۵-۱-۴) تابع مولد چندجمله‌ای‌های لژاندر
۳۱۲	۶-۱-۴) بسط تابع f بر حسب چندجمله‌ای‌های لژاندر
۳۱۳	۲-۴) معادله دیفرانسیل بسل و توابع بسل
۳۱۶	۱-۲-۴) نمودارهای توابع بسل
۳۱۷	۲-۲-۴) روابط مهم در توابع بسل
۳۱۸	۳-۲-۴) مشتق و انتگرال تابع بسل
۳۱۹	۴-۲-۴) متعامد بودن جواب‌های معادله بسل
۳۱۹	۵-۲-۴) روابط بازگشتی توابع بسل
۳۲۰	۶-۲-۴) تابع مولد توابع بسل
۳۲۰	۷-۲-۴) بسط تابع f بر حسب جواب‌های معادله بسل
۳۲۰	۸-۲-۴) معادلات قابل تبدیل به معادله بسل
۳۲۲	۱۱-۲-۴) معادله بسل اصلاح شده
۳۲۵	۳-۴) سایر معادلات بیژانریل خاص
۳۲۵	۱-۳-۴) معادله دیفرانسیل مرتبه دوم
۳۲۵	۲-۳-۴) معادله دیفرانسیل لاپلاس
۳۲۵	۳-۳-۴) معادله دیفرانسیل چارلستون
۳۴۷	* تست‌های تسلط فصل چهارم
۳۶۶	* آزمون فصل چهارم
۳۶۹	فصل پنجم: تبدیل لاپلاس
۳۶۹	۱) تعاریف مقدماتی و شرایط وجودی
۳۷۲	۲) تابع گاما
۳۷۴	۳) تبدیل لاپلاس توابع مهم
۳۷۸	۴) قواعد محاسبه تبدیل لاپلاس
۳۷۸	۱-۴) قاعده اول «تغییر مقیاس»
۳۷۹	۲-۴) قاعده دوم «انتقال بر پایه s »
۳۸۱	۳-۴) قاعده سوم «انتقال بر پایه t »
۳۸۳	۴-۴) قاعده چهارم «مشتق از تبدیل لاپلاس»
۳۸۴	۵-۴) قاعده پنجم «انتگرال از تبدیل لاپلاس»
۳۸۵	۶-۴) قاعده ششم: «تبدیل لاپلاس مشتق»
۳۸۷	۷-۴) قاعده هفتم: «تبدیل لاپلاس انتگرال»
۳۸۷	۸-۴) قاعده هشتم: «تبدیل لاپلاس کانولوشن»
۳۸۹	۵) قضیه مقدار ابتدایی و مقدار نهایی

۳۹۱	تبدیل لاپلاس توابع خاص
۳۹۲	(۱-۶) تبدیل لاپلاس توابع چندضابطه‌ای
۳۹۳	(۲-۶) تبدیل لاپلاس دلتای دیراک
۳۹۴	(۳-۶) تبدیل لاپلاس توابع متناوب
۴۰۰	(۷) کاربردهای تبدیل لاپلاس
۴۰۰	(۱-۷) حل معادلات دیفرانسیل
۴۰۳	(۲-۷) حل معادلات انتگرالی
۴۰۷	(۳-۷) محاسبه انتگرال‌های معین
۴۲۷	* تست‌های تسلط حل پدجم
۴۴۲	* آزمون فصل جهم
۴۴۵	فصل ششم: دستگاه معادلات دیفرانسیل (خطی)
۴۴۵	(۰) مفاهیم اولیه
۴۴۸	(۱) روش‌های حل دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی
۴۴۸	(۱-۱) روش حذفی
۴۵۰	(۲-۱) روش عملگر
۴۵۴	(۳-۱) روش تبدیل لاپلاس
۴۵۷	(۴-۱) روش اویلر
۴۵۹	(۲) نقطه بحرانی در دستگاه معادلات خطی همگن
۴۶۱	(۳) ماتریس نمایی
۴۶۳	* تست‌های تسلط فصل ششم
۴۷۲	* آزمون فصل ششم
۴۸۱	منابع