

روش حل تشابهی

در حل مسایل مکانیک سیالات و انتقال حرارت

مؤلف:

دکتر محمد مهدی کشتکار

گروه مکانیک

انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان

تابستان ۹۵

سرشناسه	: کشتکار، محمد مهدی، ۱۳۵۴-
عنوان و نام بدید آور	: روش حل مشابهی در حل مسائل مکانیک سیالات و انتقال حرارت / مولف محمد مهدی کشتکار
مشخصات نشر	: کرمان: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمان، انتشارات ۱۳۹۵،
مشخصات ظاهری	: ۱۸۷ ص.
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
موضوع	: سیالات --- مکانیک
موضوع	Fluid mechanics:
موضوع	: سیالات --- مکانیک --- مسائل، تمرین ها و غیره
موضوع	Fluid mechanics- problems, exercises, etc :
موضوع	: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمان، انتشارات
شناسه افزوده	: HD۳۸/۷/ک۵ ۱۳۹۵
دهبندی کنکره	: ۶۰۱/۰۴۶
آی دی دیوید	: ۴۴۶۴۴۶۰
آرک کد، شناسی ملی	: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۴۳۹۷-۳
شابک	ISBN :978-964-10-4397-3

عنوان:	روش حل مشابهی در حل مسائل مکانیک سیالات و انتقال حرارت
مؤلف:	دکتر محمد مهدی کشتکار
ویراستار ادبی:	مجدد غار حسینی پور
طراح جلد:	نسرین شایان پور
حروف نگاری و صفحه آرایی:	رقیه کمالی
ناشر:	انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان
سال و نوبت چاپ:	اول ۱۳۹۵
ناظر چاپ:	فاطمه معین الدینی
شمارگان:	۲۰۰۰
کد:	۹۵/۰۵
بها:	۱۲۰۰۰ ریال
شابک:	۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۴۳۹۷-۳

(حق چاپ برای ناشر محفوظ است)

نشانی: کرمان - بلوار ولی عصر - دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان - انتشارات

تلفن و نمابر انتشارات: ۰۳۴۳۱۳۲۱۷۶۵

کد پستی: ۷۶۳۵۱۳۱۱۶۷

به نام خدایی که توفیق از اوست

دل زنده را نور تحقیق از اوست

مرکز انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان می‌کوشد - به ضرورت معرفی توانمندی‌های علمی موجود در مجموعه و شناساندن روند خجسته‌ی تولید فکر و نظریه-پژوهش‌های علمی، تألیفات و ترجمه‌های گران سنگ اعضای هیأت علمی خود و دیگر پژوهشگران و اندیشمندان را به زیور طبع بیاراید و به جهاد علمی مطرح در سطح کشور به ویژه مجامع هم پیوند با آموزش عالی، یاری رسانده، سرعت بخشد. اهتمام به پذیرش آثار قلمی نویسندگان و مترجمان دانشگاهی و پذیرش مسئولیت آماده سازی، چاپ و انتشار هر اثر، آفرینندگان آثار را از پی‌گیری‌های ممتد و دراز دامنه بر برون از حد، بی‌نیاز نموده، زمینه‌های مناسبی برای ترغیب روز افزون اعضای هیأت علمی به ارائه آثار ارزشمند، کاربردی و اثر گذار در موضوعات گوناگون فراهم آورده است.

علاوه بر آن مرکز در صدد است تا با تکیه بر تشریک مساعی عموم مسئولان، امکانات و تجهیزات خود را متناسب با چشم انداز توسعه و حد، توسعه داده و به وجه شایسته تقویت نماید؛ اما در عین حال استمرار موفقیت این مرکز، جز در پرتو انطاف بیکران الهی و حسن توجه و حمایت پدیدآورندگان آثار ارزشمند علمی، ناممکن می‌نماید.

از این رو فروتنانه از پروردگار متعال مدد طلبیده و در عزم جدی خود در ادامه‌ی مسیری که برگزیده‌ایم، پای می‌فشاریم. تا چه در نظر آید.

انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی

واحد کرمان

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱۱	پیشگفتار
----	----------

فصل اول

اثر تبدیلات

۱۳	۱-۱- مقدمه
۱۷	۲-۱- ملاحظات کلی

فصل دوم

گروه‌های تبدیل

۲۱	۱-۲- مقدمه
۲۲	۲-۲- گروه‌های محدود تبدیلات (finite groups of transformations)
۲۴	۳-۲- گروه‌های نامحدود تبدیلات (infinitesimal groups of transformations)
۲۵	۴-۲- رابطه بین گروه‌های محدود و نامحدود تبدیلات:
۲۶	۵-۲- مفهوم متغیرها: (invariance)
۲۸	۶-۲- نامتغیرهای معادلات دیفرانسیل تحت تبدیلات گروه I
۲۹	۷-۲- نامتغیرهای معادلات دیفرانسیل تحت تبدیلات گروه II
۳۰	۸-۲- گروه‌های تبدیل گسترش یافته: (extended group of transformation)

فصل سوم

کاربرد گروه تبدیلات محدود

۳۵	۱-۳- مقدمه
۳۶	۲-۳- روش مورگان (Morgan)
۴۰	۳-۳- تبدیل نقطه‌ای معادلات تکاملی (on point transformations of evolution equations)
۴۰	۴-۳- تعیین گروه‌های تک پارامتری به وسیله تبدیل محدود

فصل چهارم

تعیین کلاسیک تبدیلات نامحدود

- ۴-۱- مقدمه ۴۷
- ۴-۲- تبدیل تشابهی برای معادلات غیر خطی متقارن شعاعی نفوذی ۴۹
- ۴-۳- حل با استفاده از گروه های متقارن ۶۴
- ۴-۴- استفاده از دستگاه های جبری کامپیوتری ۶۷

فصل پنجم

تعیین غیر کلاسیک تبدیلات محدود

- ۵-۱- مقدمه ۷۱
- ۵-۲- روش های غیر کلاسیک برای تعیین تبدیلات محدود ۷۲
- ۵-۳- یک روش مستقیم برای تعیین تبدیل تشابهی ۷۸

فصل ششم

تبدیلات نقطه ای فرم کلی معادله برگز

- ۶-۱- مقدمه ۸۷
- ۶-۲- دسته بندی تبدیلات نقطه ای معادله برگز عمومی ۸۸
- ۶-۳- گروه های تبدیل ۹۳
- ۶-۴- تبدیل نقطه ای معکوس ۹۷

فصل هفتم

مقدمه ای بر تبدیل Backlund

- ۷-۱- مقدمه ۱۰۱
- ۷-۲- مثال هایی از تبدیلات ثابت (نامتغیر) Backlund ۱۰۴
- ۷-۳- مثال هایی از تبدیلات های Backlund مربوط به معادلات دیفرانسیل متفاوت ۱۱۰
- ۷-۴- گروه خاصی از تبدیل Backlund ۱۱۴

فصل هشتم

تبدیلات Backlund برای معادلات عمومی

- ۸-۱- مقدمه ۱۱۹
- ۸-۲- تبدیل Backlund برای تعمیم دادن معادلات غیر خطی Schrödinger ۱۲۱

فصل نهم

تبدیل Backlund از نوع $u = F(u', u_x', u_y')$

۱۴۳	۱-۹- مقدمه
۱۴۴	۲-۹- تبدیل Backlund برای معادلات از نوع $u = f(u, u_x)$
۱۷۴	۳-۹- تبدیل Backlund برای معادلات نوع Kdv
۱۷۹	۴-۹- تولید یک کلاس عمومی از BT ها با استفاده از یک کلاس خاص
۱۸۳	مراجع:

پیشگفتار

امروزه روش‌های حل تشابهی در حل معادلات با مشتقات جزئی، بیش از پیش، توجه محققین را در بسیاری از حوزه‌ها، از آشفته‌گی جریان گرفته تا جریان چند فازی در محیط‌های متخلخل، به خود جلب کرده است. در سال‌های اخیر شمار زیادی از روش‌های حل تشابهی توسعه یافته‌اند که در کتاب حاضر چند مورد از آنها که در مباحث مختلف مهندسی مورد استفاده هستند، بررسی می‌شود. در حل تشابهی معمولاً از یک تغییر متغیر و فرم کلی تابع جواب که بر حسب این متغیر است، برای حل مسأله استفاده می‌شود.

ایلام آشناترین مسایل در زمینه مسایل مهندسی مکانیک که با استفاده از حل تشابهی به حل معادله می‌پردازد معادله بلازیوس در مکانیک سیالات (تئوری لایه مرزی) و معادله پل-هاوسن در زمینه انتقال حرارت روی یک صفحه تخت است. در این کتاب، معادلاتی مشابه دو معادله ذکر شده به همراه روش حل تشابهی آنها، ذکر خواهد شد. از ویژگی‌های دیگر این کتاب آن است که برگرفته از ترجمهٔ مقالات متعدد در این زمینه می‌باشد. چند مثال ساده و پیچیده نیز در آن، حل شده است.

در پایان لازم می‌دانم از زحمات آقای مهندس مجید زند اقطاعی که در چاپ این اثر همکاری داشته‌اند، سپاسگزاری نمایم.

دکتر محمد مهدی کشتکار