

روش مشخصه‌ها و کاربرد آن در علوم مهندسی

تألیف و ترجمه :

حسین رحامی

دانشیار دانشکده فنی دانشگاه تهران

علیرضا عنقا

سرشناسه : رحامی، حسین، ۱۳۵۵-
 عنوان و نام پدیدآور : روش مشخصه‌ها و کاربرد آن در علوم مهندسی
 مشخصات نشر : تهران: آرنا، ۱۳۹۴.
 مشخصات ظاهری : ۱۷۰ ص.
 شابک : 978-600-356-270-7
 وضعیت فهرست نویسی : فیپای مختصر
 یادداشت : فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است
 شناسه افزوده : عنقا، علیرضا، ۱۳۵۸ -
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۸۱۴۱۸۸



عنوان : روش مشخصه‌ها و کاربرد آن در علوم مهندسی
 تالیف و ترجمه : حسین رحامی - علیرضا عنقا
 ناشر : آرنا
 طرح جلد : امیر عصفوری
 چاپ : اول ۱۳۹۴
 شمارگان : ۱۰۰۰ نسخه
 قیمت: ۱۲۰۰۰ تومان
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۳۵۶-۲۷۰-۷

www.arnapub.com

فهرست

فصل اول : مقدمه‌ای بر روش مشخصه‌ها

- ۱-۱- فرایند انتشار و مفهوم مشخصه‌ها ۱۵
- ۲-۱- فرایند انتشار در سیستم‌های پیوسته ۲۰
- ۳-۱- جواب مسائل انتشار در سیستم‌های پیوسته ۲۱

فصل دوم : توصیف هندسی مشخصه‌ها و نحوه تعیین آنها

- ۱-۲- توصیف هندسی معادلات دیفرانسیل معمولی ۵۱
- ۲-۲- توصیف هندسی معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی ۵۵
- ۳-۲- تشکیل سطح انتگرال برای معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی ۵۷
- ۴-۲- ناپیوستگی و نامعینی در امتداد مشخصه‌ها ۶۴
- ۵-۲- دستگاه معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی در حالت نامعین ۶۶
- ۶-۲- معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه اول خطی ۶۹
- ۷-۲- معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه دوم خطی ۷۴
- ۸-۲- دستگاه معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی ۷۹

فصل سوم : کاربرد مشخصه‌ها در بررسی حرکت موج بلند در سیالات تراکم ناپذیر

- ۱-۳- تعاریف و ویژگی‌های حرکت موج بلند ۸۳
- ۲-۳- مشخصات حرکت موج بلند یک بعدی در سیال همگن ۸۴
- ۳-۳- استفاده از ویژگی‌های نامتغیر در سیستم شبه خطی ۹۱
- ۴-۳- کاربرد ویژگی‌های نامتغیر در سیستم خطی‌وار ۹۷
- ۵-۳- استفاده از معادله دیفرانسیلی ریمان در سیستم شبه خطی با اتلاف اصطکاکی ۹۷
- ۶-۳- شکل موج سیل پس از شکست ناگهانی سد ۹۹
- ۷-۳- انتشار انرژی در امتداد مشخصه‌ها ۱۰۰
- ۸-۳- حرکت موج بلند یک بعدی در سیال چند لایه ۱۰۶

فصل چهارم : کاربرد مشخصه‌ها در بررسی مسائل دینامیک گازها

- ۱-۴- فرضیات و معادلات یک بعدی جریان ۱۱۵
- ۲-۴- مشخصات و نامتغیر ریمان برای جریان یک بعدی ۱۲۰
- ۳-۴- انتشار یک بعدی : کاربرد ویژگی نامتغیر در سیستم شبه خطی ۱۲۳
- ۴-۴- انتشار یک بعدی : برخی نواحی موج ساده و تشکیل یک جبهه شوک ۱۲۹

فصل پنجم : کاربرد مشخصه‌ها در تئوری خمیری و مکانیک مواد دانه‌ای

- ۱-۵- مشخصه‌های تنش ۱۳۵
- ۲-۵- معادلات حاکم برای مواد دانه‌ای و خمیری صفحه‌ای ۱۳۷
- ۳-۵- مشخصه‌ها و نامتغیرهای ریمان برای جریان خمیری صفحه‌ای ارضا کننده شرایط گسیختگی ترسکا $\phi = 0$ ۱۴۳
- ۴-۵- کاربرد روش مشخصه‌ها برای مواد ارضا کننده شرایط گسیختگی ترسکا ۱۴۷

۵-۵- تصاویر مشخصه‌ها در داخل صفحه تنش ۱۵۴

۵-۶- مشخصه‌ها و نامتغیرهای ریمان برای مواد ارضا کننده شرایط گسیختگی

کولمب $\phi \neq 0$ ۱۵۷

۵-۷- کاربرد روش مشخصه‌ها برای مواد ارضا کننده شرایط معیار کولمب ۱۶۲

واژه‌نامه انگلیسی به فارسی ۱۶۵

فهرست مراجع ۱۶۹

www.ketab.ir

روش مشخصه‌ها از دیرباز به عنوان یک روش ریاضی برای حل معادلات دیفرانسیل جزئی مطرح بوده است. یک خط مشخصه مسیری است که در طول آن یک کمیت مانند موج، انتقال یافته و یا گسترش پیدا می‌کند، به عبارت دیگر یک خط مشخصه خطی است که در طول آن انرژی گسترش می‌یابد. مسیرهای طی شده توسط یک وسیله نقلیه، خطوط (یا صفحاتی) که نیرو در طول آنها در یک توده خاک منتشر می‌شود و خطوطی که اختلال ناشی از ضربه در امتداد آنها انتقال می‌یابد، همگی مثالهایی از خطوط مشخصه هستند. این روش در مسائل مکانیک سیالات جهت حل مسأله ضربه قوچ، در مکانیک خاک به بررسی پایداری پی‌ها، شبروانی‌ها و دیوارهای حائل بکاربرده شده است. کاربرد این روش در ابتدا به مسائل ساده و تحت شرایط ساده محدود بوده است. ولی بعدها پیشرفتهای زیادی در کاربرد این روش صورت گرفته است. کتاب شامل پنج فصل است. فصل اول، به معرفی مشخصه‌ها و فرایند انتشار که بیشتر مهندسان باید از آن مطلع باشند، اختصاص دارد. فصل دوم، به توسعه مفاهیم هندسی و نتایج آنها به صورت توصیفی می‌پردازد. فصل سوم، در رابطه با تئوری امواج بلند آب، ارتباط ساختار مشخصه‌ها با ساختار انتشار انرژی و برخی از خواص سیستم‌های کوپل در سیالات چند لایه پرداخته است. فصل چهارم، مختصری از کاربرد روش مشخصه‌ها در جریان گاز یک بعدی را بیان می‌نماید. فصل پنجم، به عنوان مقدمه‌ای بر استفاده از روش مشخصه‌ها در تئوری خمیری اختصاص دارد. در ارائه مطالب بیشتر از کتاب :

An Introduction to the Method of Characteristics, by Abbott

مورد استفاده قرار گرفته شده است و مطالب تکمیلی مفیدی به آن اضافه شده است. بدیهی است، علیرغم تمام تلاش‌های صورت گرفته تا کتاب عاری از غلط‌های تایپی و ویرایشی باشد، لیکن نمی‌توان آن را مبری از این گونه نارسایی‌ها دانست. امید است که پژوهشگران و صاحب‌نظران ارجمند از تذکرات و پیشنهادات خود در بر طرف نمودن خطاها و اشکالات راه‌یافته دریغ نمایند.