



میکروسیمولات در نرم افزار COMSOL Multiphysics

تألیف و ترجمه:

امینه اولیاء کازرونی

امیر اولیاء

محمدرضا مسعودیان

زهرا مهرجو

مهشید مسعودیان

عنوان و نام پدیدآور	: میکروسیمالات در نرم افزار COMSOL Multiphysics
مشخصات نشر	: شیراز: نامه ی پارسی، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۲۵۶ ص.: مصور (رنگی)
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۵۷۶-۴۶-۵
وضعیت فهرست نویسی	: فبیای مختصر
یادداشت	: فهرستنویسی کامل این اثر در نشانی: http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است
یادداشت	: امینه اولیاء کازرونی، امیر اولیاء، محمد رضا مسعودیان، زهرا مهرجو و مهشید مسعودیان
شناسه افزوده	: اولیاء کازرونی، امینه، ۱۳۶۷ -
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۸۷۳۰۰۲



نشریات ملی پرسی

۱ ۲ ۹ ۴

شیراز، میدان شهرداری، خ پیروزی (نمازی)،
جنب بانک تجارت شعبه پیروزی، طبقه اول ۰۷۱۳۲۲۳۱۲۸۰
Nameye.parsi@gmail.com

۵۳۵۵

میکروسیمالات در نرم افزار

COMSOL Multiphysics

امینه اولیاء کازرونی، امیر اولیاء، محمدرضا مسعودیان، زهرا مهرجو و مهشید مسعودیان

۵۳۵۵

نوبت و سال چاپ: اول / ۱۳۹۴ / شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ و صحافی: پیشگام

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۵۷۶-۴۶-۵

۵۳۵۵

صفحه آرا: اطلس دهقان / ناظر چاپ: جمشید رضایی

قیمت: ۱۳۰۰۰ تومان

۵۳۵۵

آماده سازی پیش از چاپ: مؤسسه ی کتاب آرایان پارس

تلفکس ۰۹۱۷۶۸۷۰۷۱۱ - ۳۲۲۳۱۲۸۰

Ketab.arayan@gmail.com

۵۳۵۵

Printed in the Islamic Republic of Iran- Shiraz

حق چاپ محفوظ است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷	مقدمه
۹	فصل اول آشنایی مقدماتی با نرم افزار COMSOL Multiphysics
۲۹	فصل دوم پروژه شماره ۱: محک جریان لغزشی
۱۰۵	فصل سوم پروژه شماره ۲: جت ناپایدار - مش متحرک
۱۳۷	فصل چهارم پروژه شماره ۳: سیستم کنترلی نفوذ در میکروهمزن
۲۵۵	منابع و مراجع:

نرم افزار COMSOL Multiphysics یکی از مدرن ترین و قدرتمندترین نرم افزارهای موجود در زمینه های شبیه سازی های کامپیوتری است که در زمینه های مختلفی از جمله مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک و مهندسی برق کاربرد فراوان دارد. کتاب حاضر تحت نرم افزار نسخه ۴,۳ تهیه گردیده است. با توجه به نیاز روزافزون دانشجویان رشته های مهندسی به نرم افزاری جهت شبیه سازی فرایندها و همچنین کمبود منابع آموزشی در این زمینه و همچنین شبیه سازی نرم افزاری حل عددی به روش finite element بر آن شدیم کتابی جامع و کامل را در این زمینه به رشته تحریر در آوریم. جواب های به دست آمده از حل نرم افزار COMSOL Multiphysics را می توان به چند بخش نتایج به صورت عددی، نتایج به صورت کانتورهای ۲ بعدی و ۳ بعدی و همچنین نتایج به صورت نمودارها طبقه بندی نمود؛ لذا کاربران پس از فرآیند حل مسئله توسط نرم افزار با حجم مطلوبی از نتایج روبرو خواهند شد که یکی از نقاط قوت این نرم افزار نسبت به سایر نرم افزارهای موجود است. این کتاب شامل ۴ فصل است که در فصل اول خوانندگان با محیط نرم افزار به طور کلی آشنا شده و دستورات مقدماتی نرم افزار را فرا میگیرند. در این فصل خواننده با مفاهیمی همچون پایا یا ناپایا بودن سیستم، معادلات موجود در بخش Model Wizard، مفاهیم شرایط مرزی و شرایط اولیه و امان بندی (Mesh) و تأثیر آن بر حل مسئله و سایر مسائل آشنا می گردد. در فصل های بعد با ارائه چندین پروژه کاربردی و شرح مفصل این پروژه ها، خواننده توانایی بالایی در ایجاد هندسه، ایجاد شرایط مرزی و اولیه، فرآیند حل و همچنین تحلیل نتایج مسئله پیدا خواهد کرد.

زمینه میکرو زمینه بسیار مهمی است که کاربردهای متعددی از جمله آزمایش روی تراشه ها، استخراج نفت، مسائل انتقال حرارت، صنایع تصفیه، روانکاری، پوشش سطح، علوم زیستی و غیره دارد.

اگرچه کار در ابعاد میکرو متضمن در نظر گرفتن مسائل و پدیده‌هایی می‌باشد که ممکن است اصلاً در مقیاس‌های ماکرو اهمیتی نداشته باشند اما ابعاد در نظر گرفته شده سیستم هنوز تا حدی می‌باشد که بتوان فرض پیوستگی جریان را در اکثر موارد قابل قبول دانست. اعداد رینولدز در ابعاد میکرو معمولاً بسیار کوچک‌تر از ۱ می‌باشند که نشان دهنده اهمیت نیروهای لزجی در این ابعاد می‌باشد. این مسئله نشان دهنده مقدار زیاد افت فشار در جریان و از بین رفتن احتمال ناپایداری جهت اختلاط در سیستم می‌باشد. اینکه چگونه می‌توان بر این مسائل فائق آمد از جمله مسائل کاری زمینه میکرو سیال می‌باشد. در همین راستا زمینه میکروسیالات نیز در علوم مهندسی مکانیک، مقوله‌ای بسیار مهم و کاربردی می‌باشد که از نظر شبیه‌سازی نرم‌افزاری با شبیه‌سازی‌های رایج در زمینه مکانیک سیالات متفاوت است. میکروسیالات و شبیه‌سازی آن‌ها در میکرو کانال‌ها در زمینه‌های مهندسی پزشکی نیز کاربرد فراوان دارند.

این کتاب حاصل سال‌ها تجربه از انجام پروژه‌های طراحی مختلف سیستم‌های سیالاتی و نیز تدریس این نرم افزار توسط مؤلفان می‌باشد و سعی شده تا به بهترین نحو و ساده‌ترین زبان نگاشته شود؛ اما از آنجایی که دست نوشته هیچ بشری خالی از اشکال نیست، از تمام خوانندگان عزیز استدعا داریم تا نظرات، پیشنهادات و انتقادات خود را برای بهتر نمودن کیفیت مطالب در چاپ‌های بعد به این جانب ابلاغ نمایند.

امینه اولیاء کازرونی: amineh.olia@yahoo.com