



جلسه دفاع از رساله دکتری
مهندسی عمران – سازه
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

انتشار موج اسکالر در محیط‌های ناهمگن و حل مسئله به روش باقیمانده‌ی وزنی زمانی

مصطفی صابر
ورودی سال ۹۴

مکان: سمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

تاریخ ۱۴۰۲/۰۴/۲۰ - ساعت ۹:۰۰ الی ۱۲:۰۰

کمیته دفاع:

دکتر محمدمهدی سعادت پور
دکتر مجتبی ازهری
دکتر محمد سیلانی
نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر علیرضا سلجوقیان
ناظر دانشگاه: دکتر حمزه صادقی

اساتید راهنما:

دکتر بیژن برومند
دکتر بشیر موحدیان عطار

چکیده:

پدیده انتشار موج یکی از بنیادی‌ترین مباحث در علم فیزیک است که کاربردهای وسیعی در شاخه‌های مختلف مهندسی دارد. مدلسازی این پدیده با روش‌های عددی مرسوم، نظیر روش تفاضل محدود و روش اجزاء محدود هزینه‌ی محاسباتی قابل توجهی را به همراه دارد، چرا که این روش‌ها نیازمند شبکه‌ای بسیار ریز از نقاط یا المان‌ها در سرتاسر دامنه هستند. هدف این رساله، ارائه‌ی روشی جدید برای مسئله انتشار موج در محیط ناهمگن است. روش پیشنهادی بر مبنای روش باقیمانده‌ی وزنی زمانی توسعه داده شده است که روشی متکی به نقاط مرزی است. پیش از این، کاربرد این روش منحصر به مسائلی با دامنه‌ی همگن بود. در این رساله، این روش توسعه‌ی بیشتری یافته به گونه‌ای که قادر باشد ناهمگنی محیط را نیز در نظر بگیرد. برای این منظور دو روش متفاوت موسوم به روش بدون تکرار و روش تغییراتی ارائه شده است. روش بدون تکرار، با در نظر گرفتن دو محدودیت برای صورت مسئله قادر است پاسخ صحیح را به دست دهد این دو محدودیت عبارتند از یکسان بودن جرم‌حجمی در دامنه و فاصله داشتن بخش‌های ناهمگن از لبه‌ها. در مقابل، روش تغییراتی قادر است مسائل را در حالت کلی و بدون چنین محدودیت‌هایی حل کند. در توسعه‌ی این دو روش، علاوه بر نقاط مرزی، از نقاط جدیدی موسوم به نقاط نمونه‌گیری استفاده شده است. نکته‌ی حائز اهمیت این است که نقاط نمونه‌گیری صرفاً در

بخش‌های ناهمگن محیط لازم هستند. به عبارت دیگر، بخش‌های همگن محیط همچنان بدون نیاز به گسسته‌سازی قابل مدلسازی هستند. این قضیه امتیاز اصلی روش‌های ارائه‌شده نسبت به روش‌های رقیب است که منجر به کاهش قابل‌ملاحظه‌ی هزینه‌های محاسباتی به ویژه در مسائلی با بخش ناهمگن کوچک می‌گردد. با حل مثال‌های متنوع، عملکرد روش‌های ارائه‌شده از منظر دقت و سرعت با روش اجزاء محدود مقایسه و مشخص شده است که شاخص کارآمدی برای این روش‌ها چندین برابر روش اجزاء محدود است.