



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده علوم ریاضی

قانون جمع سرعت‌های نسبی اینشتین و هندسه‌ی هذلولوی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد ریاضی (هندسه)

فاطمه شیخ‌بهایی

استاد راهنما

دکتر سید قهرمان طاهریان

چکیده:

قانون کسینوس‌های هذلولوی یکی از نتایج هندسه با قدمتی بیش از یک قرن است. ریشه‌ی اصلی این قانون جمع نسبیتی سرعت‌های مجاز است که در مقاله‌ی معروف آلبرت اینشتین در زمینه‌ی نظریه‌ی نسبیت [۲۳، ۵] (۱۹۰۵) مطرح شد. این مطلب به وسیله‌ی زومرفیلد (۱۹۵۱ - ۱۸۶۸) در سال ۱۹۰۹ بر حسب توابع مثلثاتی هذلولوی به عنوان نتیجه‌ای از قانون جمع سرعت‌های مجاز (کمتر از سرعت نور) بیان شد. پس از وی وارچاک (۱۹۴۲ - ۱۹۶۵) در سال ۱۹۱۲ در [۶۸] تعبیر نتایج زومرفیلد را برای مدل کلاسیک هندسه هذلولوی (مدل بلترامی-کلاین) بیان کرد. این تعبیر نخستین مطلب در مورد رابطه‌ی بین هندسه هذلولوی و نسبیت اینشتین است. در این پایان‌نامه بر اساس کارهای دو ریاضیدان برجسته‌ی معاصر، پروفیسور هلموت کارتسل و پروفیسور آبراهام اونگار با روشی نو چشم‌اندازهای جدیدی از هندسه هذلولوی به کمک جایرو فضایی برداری گشوده می‌شود. این رهیافت شباهت‌های عمیقی با رهیافت معمولی فضای برداری به هندسه‌ی اقلیدسی دارد. این شباهت‌ها به ما امکان می‌دهد که دانش مربوط به هندسه‌ی اقلیدسی و فیزیک کلاسیک نیوتنی وابسته به آن را به شکل شهودی به هندسه‌ی هذلولوی و فیزیک نسبیتی مربوط کنیم.

بردارهای جایرو که همان بردارهای سرعت نسبیتی اینشتین هستند بردارهای هذلولوی به حساب می‌آیند و قانون جمع جایرو همان قانون جمع سرعت نسبیتی خواهد بود. بردارهای هذلولوی (جایرو بردار) در [۴۸] به عنوان کلاس‌های هم‌ارزی از پاره‌خط‌های جهت‌دار هذلولوی مطرح می‌شوند که جمع آنها بر اساس قانون جمع متوازی الاضلاع هذلولوی (جایرو متوازی الاضلاع) به دست می‌آید؛ همان‌گونه که بردارهای معمولی در فضای اقلیدسی کلاس‌های هم‌ارزی از پاره‌خط‌های جهت‌دار هستند که بر اساس قانون متوازی الاضلاع اقلیدسی جمع می‌شوند. اینشتین ساختار بسیار قوی جمع نسبیتی را به شکل دقیق به دست نیاورد در این پایان‌نامه رابطه‌ی بین نظریه‌ی نسبیت خاص با هندسه‌ی هذلولوی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

رده‌بندی موضوعی: ۵۱F۲۰؛ ۵۱F۰۵.

کلمات کلیدی: نسبیت خاص، جمع اینشتینی، هندسه هذلولوی، مثلثات هذلولوی، جایرو گروه، جایرو بردار.