

اپتیک توهم در شل نامرئی ساز خارجی دوگانه

فروزش فرد محمدرضا^{۱*}، حسینی فرزاد محمود^۲

۱ و ۲- بخش فیزیک دانشگاه شیراز، شیراز ۷۱۴۵۴، ایران

۱- Mrff_2004@shirazu.ac.ir، ۲- farzad@susc.ac.ir

چکیده - با استفاده از مفهوم اپتیک تبدیل و همچنین با به کارگیری مختصات قطبی تخت شل نامرئی ساز خارجی را طراحی کرده ایم که ویژگی منحصر به فرد آن این است که دو هسته مرکزی دارد. بنابراین این شل خارجی دوتایی علاوه بر اینکه قادر است اجسام را نامرئی کند، همچنین می تواند در چشم یک ناظر بیرونی تصویر دو شیء مجزا از هم را به جای تصویر اشیاء نامرئی شده قرار دهد (اپتیک توهم). این شل نامرئی ساز خارجی از ویژگی مواد با ضریب شکست منفی بهره می گیرد و برای نامرئی کردن هر جسم توسط آن لازم است جسم در خارج شل قرار گیرد و همچنین پادشیء مناسب آن شیء نیز در محل مناسب درون ساختار شل قرار می گیرد. برای بررسی ویژگی ها و تایید کارکرد این شل خارجی دوگانه شبیه سازی های کامپیوتری در دو بعد به کار گرفته شده است.

کلیدواژه- اپتیک تبدیل، اپتیک توهم، تبدیلات تاکننده، شل دوتایی، شل نامرئی ساز خارجی.

۱- مقدمه

است که جسم برای نامرئی شدن توسط شل محصور نمی شود بلکه در فضای خارج شل و در نزدیکی آن قرار می گیرد. در ساختمان این شل ها از مواد با ضریب شکست منفی استفاده می شود [۵] و تابع تبدیل به گونه ایست که قسمتی از فضا را روی قسمت دیگر تا می کند. در این نوع از شل برای نامرئی کردن هر شیء نیاز است تا «پادشیء» مربوط به آن شیء را درون شل قرار دهیم؛ لذا شل های خارجی وابسته به شیء هستند. اپتیک توهم و روش های مختلف ایجاد آن نیز از جمله مباحثی بود که همزمان با اوج گیری بحث ها در مورد شل های نامرئی ساز قوت گرفت. اگر شل نامرئی ساز را اینگونه تعریف کنیم که ابزاری است که توهم یا تصویری از فضای تهی در ذهن ناظر ایجاد می کند، آن گاه ابزارهای توهمی ابزارهایی هستند که تصور ناظر از یک شیء را تغییر می دهند. یعنی تصویری که در ذهن یک ناظر هنگام مشاهده یک جسم خاص شکل می گیرد با خود آن شیء متفاوت است. یون لای و همکارانش [۶] در سال ۲۰۰۹ از شل خارجی برای ایجاد اپتیک توهم استفاده کرده اند،

با معرفی نظریه اپتیک تبدیل [۱ و ۲] در سال ۲۰۰۶ توسط پندری و همکارانش [۱] و به صورت همزمان با آن توسط اولف لئون هارت [۲] بحث نامرئی سازی اجسام و کاربرد نظریه اپتیک تبدیل برای نامرئی سازی اجسام هم به موضوع مهم و قابل توجهی در بین دانشمندان تبدیل شده است. در سال های اخیر انواع مختلفی از شل های نامرئی ساز گزارش شده است که پایه بسیاری از آن ها بر نظریه اپتیک تبدیل استوار است. شل نامرئی ساز حفره دار [۱ و ۳] یکی از انواع این شل ها است که از اپتیک تبدیل بهره می گیرد و یک ناحیه تهی را در فضای تبدیل یافته ایجاد می کند طوری که هر جسمی که درون این ناحیه قرار گیرد از چشمان ناظر پنهان می ماند. تابع تبدیل در این نوع از شل به گونه ایست که کل فضای مجازی را به بخشی از فضای فیزیکی تبدیل می کند. یکی دیگر از انواع شل های نامرئی ساز شل در فاصله یا شل خارجی است [۴]. علت این نامگذاری آن