



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده علوم ریاضی

نمایش‌های خطی گروه‌های تقارنی نانولوله‌های کربنی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته ریاضی محض گرایش جبر

مجید آرزومند

استاد راهنما

دکتر بیژن طائری

فهرست مطالب

۱	فصل اول مقدمه و پیش نیازها
۱	۱-۱ مقدمه
۴	۲-۱ شبکه‌های نانولوله‌های تک جداره‌ای
۸	۳-۱ عمل‌های تقارنی نانولوله‌ها
۱۴	۴-۱ نمایش خطی گروه‌ها
۲۵	فصل دوم مجموعه بردارهای چسبیده
۲۵	۱-۲ مجموعه بردارهای چسبیده
۳۳	۲-۲ تعبیر هندسی مجموعه بردارهای چسبیده
۳۹	۳-۲ تشریح عملگرهای خطی بر حسب مجموعه بردارهای چسبیده
۴۳	فصل سوم تشریح شبکه لانه زنبور در سه بعد و نمایش‌های دو بعدی گروه تقارنی نانولوله کربنی
۴۳	۱-۳ تشریح شبکه لانه زنبور در سه بعد
۵۸	۲-۳ یک مدل ریاضی متبادل برای نانولوله‌های کربنی
۶۴	۳-۳ یک روش کیپ برای بررسی نانولوله‌های کربنی
۸۰	۴-۳ نمایش‌های دوبعدی G_c
۸۴	۵-۳ ضرایب کلبش-گوردن
۸۷	مراجع
۸۹	واژه‌نامه فارسی به انگلیسی
۹۶	واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

چکیده:

نانولوله کربنی تک جداره‌ای از غلتانیدن گرافین در راستای بردار کایرال بدست می‌آید. عمل‌های تقارنی گرافین که بعد از غلتانیده شدن، یک عمل تقارنی برای نانولوله متناظر باشند، گروه تقارنی نانولوله را تشکیل می‌دهند. در این پایان‌نامه یک مدل ریاضی ارائه می‌شود که با استفاده از آن گروه تقارنی نانولوله‌ها بدست می‌آید. مجموعه $\ell_c = \{[v] = (v_0, v_1, v_2) + \mathbb{Z}c \mid v_0 + v_1 + v_2 \in \{0, 1\}\}$ مدل مورد نظر برای نانوله، با بردار کایرال c است. تبدیل‌های $\tau, g_w : \ell_c \rightarrow \ell_c$ با ضابطه‌های $\tau([v]) = [-v + (1, 0, 0)]$ و $g_w([v]) = [v + w]$ به ازای هر بردار انتقال w ، تبدیل‌های تقارنی مدل ارائه شده هستند.

با استفاده از یک نمایش \mathbb{R} -تحویل‌ناپذیر متعامد با درجه n از گروه متناهی G و انتخاب بردار ناصفری از فضای اقلیدسی \mathbb{R}^n مجموعه بردارهای چسبیده که شامل پایه‌ای از این فضای اقلیدسی است، معرفی می‌شوند. با در نظر گرفتن فضای هیلبرت $(\ell^2(\ell_c), \langle \cdot, \cdot \rangle)$ که در آن $\ell^2(\ell_c) = \{\psi : \ell_c \rightarrow \mathbb{C} \mid \sum_{v \in \ell_c} |\psi(v)|^2 < \infty\}$ و $\langle \psi_1, \psi_2 \rangle = \sum_{v \in \ell_c} \overline{\psi_1(v)} \psi_2(v)$ و نمایش یکانی g از G_c گروه تقارنی نانولوله کایرال با بردار کایرال c در $\ell^2(\ell_c)$ با ضابطه $(g\psi)[v] = \psi(g^{-1}[v])$ و با در نظر گرفتن عملگر خطی H با ضابطه $(H\psi)[v] = \kappa \sum_{j=0}^2 \psi[v^j]$ می‌توان نمایش‌های گروه‌های تقارنی نانولوله‌ها را بدست آورد.