

نظریه‌ی گروه‌ها

تالیف:

دکتر بیژن طائری

استاد دانشکده‌ی علوم ریاضی

دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

نظریه‌ی گروه‌ها از شاخه‌های قدیمی جبر است. علاوه بر جذابیت‌های نظری، کاربردهای بسیار متنوعی از نظریه‌ی گروه‌ها کشف شده است. هدف این کتاب معرفی و بسط مفاهیم اساسی نظری و مقدماتی از نظریه‌ی گروه‌ها است. در دوره‌ی کارشناسی ریاضی دانشجویان با اندکی از مفاهیم نظریه‌ی گروه‌ها آشنا شده و فن استدلال در این شاخه را تجربه می‌کنند. غالب مفاهیم معرفی شده در کتاب، برای هر شخص که بخواهد در نظریه‌ی گروه‌ها مطالعه کند ضروری هستند. شاخه‌های متنوعی از نظریه‌ی گروه‌ها وجود دارند، که در این کتاب سعی شده مفاهیم اصولی برخی از این شاخه‌ها از قبیل گروه‌های متناهی، گروه‌های نامتناهی، گروه‌های آبدلی، ... آورده شوند.

کتاب مشتمل بر شش فصل است. در فصل اول مفهوم گروه و خواص مقدماتی آن را بررسی شده‌اند. این فصل مفاهیم اساسی که در درس جبر دوره‌ی کارشناسی مطرح شده‌اند را به صورت گذرا معرفی می‌کند. در فصل دوم به صورت مفصل عمل گروه روی مجموعه و کاربردهای متنوع آن در قضایای سیلو، زیرگروه‌های هال، گروه‌های جایگشتی، اعمال اولیه و گروه‌های فروبنیوس بررسی شده‌اند. فصل سوم به معرفی برخی ضرب‌ها در گروه‌ها، مانند حاصل ضرب‌های مستقیم، نیم‌مستقیم، پیچشی و آزاد، و کاربرد آن‌ها اختصاص دارد. در فصل چهارم ساختار گروه‌های آبدلی و مفاهیم مربوط به این گروه‌ها توصیف می‌شوند. فصل‌های پنجم و ششم به دو رده‌ی مهم از گروه‌ها موسوم به گروه‌های حل‌پذیر و گروه‌های پوچ‌توان اختصاص دارد معرفی سری‌های ترکیبی و اصلی، گروه‌های اَبَر‌حل‌پذیر و چنددوری، زیرگروه‌های فیتینگ و فراتینی، و برخی حقایق اساسی از p -گروه‌های متناهی نیز در این دو فصل انجام می‌شود.

کتاب برای طیف‌های متنوعی از دانشجویان می‌تواند استفاده شود. از دانشجویانی که آشنایی مقدماتی با مفاهیم اولیه‌ی جبر دارند تا دانشجویان تحصیلات تکمیلی می‌توانند از آن استفاده کنند. قضیه‌های و مثال‌های متنوع در طول درس برای فهم بهتر آورده شده‌اند. در انتهای اثبات قضایا یک مربع توپر آورده شده است. فهرست منابع کتاب، واژه‌نامه فارسی-انگلیسی و در نهایت نمایه‌ای شامل واژه‌های کلیدی به همراه شماره‌ی صفحه‌ی ظهور آن واژه، آورده شده است.

تمرین‌های متنوعی پس از هر بخش آورده شده است. حل تمرین‌ها باعث تسلط بیشتر بر درس خواهد شد. برخی خوانندگان برای حل تعدادی از تمرین‌ها نیاز دارند که به کتاب‌های ذکر شده در کتاب‌نامه در انتهای کتاب مراجعه نمایند. جستجو در بین این کتاب‌ها نیز برای تسلط بیشتر در درس ضروری است. ضمن این‌که حل و یا راهنمایی برای حل تعدادی از تمرین‌ها، هم‌چنین هر مطلب دیگر در مورد کتاب در آدرس اینترنتی <http://taeri.iut.ac.ir> قرار گرفته است و به روز نگه داشته خواهد شد. علاوه بر آن حل و یا راهنمایی برای حل برخی از تمرین‌ها در انتهای کتاب آورده شده است. به این امید که دانشجو در درس تسلط بیشتری پیدا کند. البته باید دانشجو خود به حل تمرین‌ها مبادرت کرده و در صورت نیاز به آن بخش مراجعه نماید. بسیار امکان دارد که دانشجویان بتوانند حل‌های بسیار بهتر و ساده‌تر از تمرین‌ها بیابند.

از خوانندگان گرامی تقاضا دارم هر نکته در مورد کتاب را با اینجانب در میان بگذارند.

بیژن طائری

دانشکده علوم ریاضی

دانشگاه صنعتی اصفهان

b.taeri@cc.iut.ac.ir

<http://taeri.iut.ac.ir>

فهرست مطالب

یک	مقدمه
سه	فهرست مطالب
پنج	فهرست نمادها
۱	۱ گروه و خواص مقدماتی
۲	۱.۱ گروه و زیرگروه
۷	۲.۱ مثال‌هایی از گروه‌ها
۱۲	۳.۱ گروه‌های دوری، گروه‌های متناهیاً تولید شده
۱۸	۴.۱ هم‌مجموعه‌ها
۲۱	۵.۱ زیرگروه‌های نرمال و گروه‌های خارج قسمتی
۲۵	۶.۱ هم‌ریختی
۳۴	۷.۱ گروه‌های آزاد و نمایش گروه‌ها
۴۹	۲ عمل گروه و کاربردهای آن
۵۰	۱.۲ گروه متقارن
۵۱	۲.۲ نمایش جایگشتی گروه
۵۹	۳.۲ عمل گروه به صورت مزدوجی
۶۷	۴.۲ عمل راست منظم گروه
۷۵	۵.۲ قضایای سیلو
۸۶	۶.۲ زیرگروه‌های هال
۹۷	۷.۲ گروه‌های جایگشتی
۱۰۲	۸.۲ عمل اولیه
۱۰۷	۹.۲ گروه فروبنیوس

۱۱۵	۳	ضرب گروه‌ها
۱۱۵	۱.۳	ضرب مستقیم گروه‌ها
۱۲۴	۲.۳	زیرگروه‌های نرمال می‌نیمال
۱۳۱	۳.۳	حاصل ضرب نیم‌مستقیم
۱۳۷	۴.۳	حاصل ضرب پیچشی
۱۴۲	۵.۳	حاصل ضرب آزاد
۱۴۷	۴	گروه‌های آبلی
۱۴۷	۱.۴	گروه‌های آبلی متناهی
۱۵۶	۲.۴	گروه‌های آبلی آزاد
۱۶۱	۳.۴	گروه‌های آبلی متناهیاً تولید شده
۱۶۳	۴.۴	گروه‌های تقسیم‌پذیر
۱۶۹	۵	گروه‌های حل‌پذیر و تعمیم آن‌ها
۱۷۰	۱.۵	گروه‌های حل‌پذیر
۱۸۴	۲.۵	سری‌های ترکیبی و اصلی
۱۹۲	۳.۵	گروه‌های چند دوری و ابرحل‌پذیر
۱۹۹	۶	گروه‌های پوچ‌توان
۲۰۰	۱.۶	سری‌های مرکزی
۲۱۲	۲.۶	زیرگروه‌های فیتینگ و فراتینی
۲۱۸	۳.۶	p -گروه‌های متناهی
۲۲۶	۴.۶	تعمیم قضایای هال، گروه‌های p -پوچ‌توان
۲۳۷	۵.۶	گروه‌های پوچ‌توان متناهیاً تولید شده
۲۴۳		پاسخ تمرین‌های برگزیده
۲۹۳		کتاب‌نامه
۲۹۵		منابعی برای مطالعه‌ی بیشتر
۲۹۹		واژه‌نامه فارسی انگلیسی
۳۰۵		نمایه

Group Theory

By:

Bijan Taeri

Professor of Mathematics

Isfahan University of Technology