

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مبانی جبر مدرن

گردآوری و ترجمه:

دکتر امیر باقری

(عضو هیأت علمی دانشگاه تبریز)

مریم چم چم



نشر عصر زندگی

تابستان ۱۳۹۹

سروشاسه : باقری، امیر، ۱۳۵۹ - گردآورنده، مترجم

عنوان و نام پدیدآور : مبانی جبر مدرن / گردآوری و ترجمه امیر باقری، مریم چم چم.

مشخصات نشر : تبریز: عصر زندگی، ۱۳۹۹ = ۲۰۲۰ م.

مشخصات ظاهری : ۳۰۴ ص.

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۶۸۰۷-۴۲-۵

وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا.

موضوع : جبر

موضوع : Algebra

موضوع : جبر - مسائل، تمرین‌ها و غیره

شناسه افرده : Algebra - Problems, Exercises, etc.

شناسه افزوده : چم چم، مریم، ۱۳۷۲ - گردآورنده، مترجم

رده‌بندی آخره : QA ۱۵۵

رده‌بندی دی‌سی : ۵۱۲

شماره کتاب‌شناس ملی : ۶۱۹۴۷۱

عنوان: مبانی جبر مدرن

گردآوری و ترجمه: دکتر امیر باقری، مریم چم چم

طراحی جلد: ابوالفضل شهامت

نوبت چاپ: یکم، ۱۳۹۹، ۱۰۰۰ نسخه

مونتاز و صفحه‌بندی: آذین

صحافی: آذین

ناشر: عصر زندگی

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۸۰۷-۴۲-۵ (۹۷۸-۶۲۲-۶۸۰۷-۴۲-۵) (ISBN)

قیمت: ۷۶۰۰۰ تومان

تلفن بخش: ۰۹۹۰ ۰۹۹ ۲۴۹۹

دورنگار: ۰۴۱۱ ۳۳۸۲ ۵۷۲۲

همه حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ و در انحصار ناشر است

همه مسئولیت‌های مطالب کتاب برعهده مولف / مترجم است

فهرست مطالب

آ	فهرست مطالب
ج	فهرست جداول
خ	فهرست تصاویر
۱	پیش‌گفتار مترجمین
۱	۱ مقدمه
۱	۱.۱ جبر
۳	۲.۱ ساختارهای جبر نوین
۳	۱.۲.۱ اعمال روی مجموعه‌ها
۶	۲.۲.۱ میدان‌ها
۸	۳.۲.۱ حلقه‌ها
۱۱	۴.۲.۱ گروه‌ها
۱۸	۵.۲.۱ دیگر ساختارهای جبری در کنار میدان‌ها، حلقه‌ها و گروه‌ها
۱۹	۳.۱ یکریختی‌ها و هم‌ریختی‌ها
۲۰	۱.۳.۱ یکریختی‌ها
۲۲	۲.۳.۱ هم‌ریختی‌ها
۲۳	۳.۳.۱ تکریمی‌ها و بروری‌ها
۲۵	۴.۳.۱ درون‌ریختی‌ها و خودریختی‌ها
۲۶	۴.۱ مختصری از نظریه اعداد

۲۷	استقرای ریاضی روی اعداد طبیعی $\mathbb{N}$	۱.۴.۱
۲۸	بخش پذیری	۲.۴.۱
۳۰	اعداد اول	۳.۴.۱
۳۵	الگوریتم اقلیدسی	۴.۴.۱
۴۱	قضیه اساسی حساب	۵.۱
۴۶	چندجمله‌ای‌ها	۶.۱
۴۷	تقسیم چندجمله‌ای‌ها	۱.۶.۱
۵۱	ریشه‌های واحد و چندجمله‌ای‌های دایره بُر	۲.۶.۱
۵۵	میدان	۲
۵۵	مقدمه‌ای بر میدان‌ها	۱.۲
۵۶	تعریف میدان	۱.۱
۵۸	تقسیم، ضرب و توان	۲.۱.۲
۵۹	ویژگی‌های به دست آمده از اصول موضوعه	۳.۱.۲
۶۰	زیر میدان	۴.۱.۲
۶۲	میدان توانه گم	۵.۱.۲
۶۲	فضاهای برداری روی میدان‌های دلخواه	۶.۱.۲
۶۳	حلقه‌های دوری و میدان‌های متناهی	۲.۲
۶۴	حلقه‌ی دوری $\mathbb{Z}_m$	۱.۲.۲
۶۸	میدان‌های اول دوری $\mathbb{Z}_p$	۲.۲.۲
۷۲	مشخصه‌ی میدان‌ها و میدان‌های اول	۳.۲.۲
۷۴	توسیع میدان‌ها، میدان‌های جبری، اعداد مختلط	۳.۲
۷۴	میدان‌های جبری	۱.۳.۲
۷۶	میدان اعداد مختلط $\mathbb{C}$	۲.۳.۲
۷۹	توسیع‌های درجه دوم کلی	۳.۳.۲
۸۰	اعداد حقیقی و میدان‌های مرتب	۴.۲
۸۰	میدان‌های مرتب	۱.۴.۲
۸۳	ترتیب ارشمیدسی	۲.۴.۲
۸۶	میدان‌های مرتب کامل	۳.۴.۲
۸۹	شبه‌میدان‌ها (حلقه‌های تقسیم) و چهارگان‌ها	۵.۲
۸۹	شبه‌میدان‌ها (حلقه‌های تقسیم)	۱.۵.۲
۹۰	چهارگان‌ها	۲.۵.۲

۳	حلقه‌ها	
۱.۳	مقدمه‌ای بر حلقه‌ها	۹۷
۱.۱.۳	تعریف حلقه و ویژگی‌های آن	۹۷
۲.۱.۳	حاصل ضرب حلقه‌ها	۹۸
۳.۱.۳	حوزه‌های صحیح	۱۰۱
۴.۱.۳	اعداد صحیح گاوسی، $\mathbb{Z}[i]$	۱۰۱
۵.۱.۳	میدان‌های متناهی	۱۰۴
۲.۳	تجزیه‌ی $\mathbb{Z}_n$ با استفاده از قضیه‌ی باقیمانده‌ی چینی	۱۰۵
۱.۲.۱	قضیه‌ی باقیمانده‌ی چینی	۱۰۶
۲.۲.۳	روش براهماگوپتا	۱۰۶
۳.۲.۳	وشر کین جیوشائو	۱۱۰
۳.۳	حلقه‌های بولی	۱۱۱
۱.۳.۳	مقدمه‌ای بر حلقه‌های بولی	۱۱۲
۲.۳.۳	تجزیه‌ی حلقه‌های بولی	۱۱۳
۳.۳.۳	ترتیب جزئی روی حلقه‌ی بولی	۱۱۶
۴.۳	میدان اعداد گویا	۱۱۷
۵.۳	رسته‌ها و رسته‌ی حلقه‌ها	۱۱۸
۱.۵.۳	تعریف رسمی رسته	۱۲۲
۲.۵.۳	رسته‌ی R از حتمه‌ها	۱۲۲
۳.۵.۳	تکریختی و بروریختی در یک رسته	۱۲۵
۶.۳	هسته‌ها، ایده‌آل‌ها و حلقه‌های خارج حلقه‌ی	۱۲۸
۱.۶.۳	هسته‌ی یک همریختی حلقه‌ای	۱۳۰
۲.۶.۳	ایده‌آل‌های یک حلقه	۱۳۰
۳.۶.۳	حلقه‌های خارج قسمتی، $\frac{R}{I}$	۱۳۱
۴.۶.۳	ایده‌آل‌های اول و ایده‌آل‌های ماکسیمال	۱۳۴
۷.۳	قضیه‌ی کروئل	۱۳۸
۸.۳	حوزه‌های تجزیه‌ی یکتا، حوزه‌های ایده‌آل اصلی و حوزه‌های	۱۴۰
	اقلیدسی	
۱.۸.۳	بخش‌پذیری در یک حوزه‌ی صحیح	۱۴۲
۲.۸.۳	حوزه‌های تجزیه‌ی یکتا	۱۴۲
۳.۸.۳	حوزه‌های ایده‌آل اصلی	۱۴۵
۴.۸.۳	حوزه‌های اقلیدسی	۱۴۶
۹.۳	حلقه‌های چندجمله‌ای حقیقی و مختلط $\mathbb{R}[x]$ و $\mathbb{C}[x]$	۱۴۹
		۱۵۴

۱۵۵	$C[x]$ و قضیه‌ی اساسی جبر	۱.۹.۳
۱۶۰	حلقه‌ی چندجمله‌ای‌های $\mathbb{R}[x]$	۲.۹.۳
۱۶۱	حلقه‌ی چندجمله‌ای‌های حقیقی و گویا	۱۰.۳
۱۶۱	ریشه‌های چندجمله‌ای‌ها	۱.۱۰.۳
۱۶۵	لم گاوس و محک آیزنشتاین	۲.۱۰.۳
۱۷۰	چندجمله‌ای‌های سیکلونومیک (دایره‌بر) اول	۳.۱۰.۳
	حلقه‌های چندجمله‌ای با ضرایبی از یک UFD و حلقه‌های	۴.۱۰.۳
۱۷۱	چندجمله‌ای چند متغیره	
۱۷۴	میدان عددی و حلقه‌ی عددهای صحیح آن	۱۱.۲
۱۷۷	گروه‌ها	۴
۱۷۷	گروه‌ها و زیرگروه‌ها	۱.۴
۱۷۷	تعریف گروه و ویژگی‌های اساسی آن	۱.۴
۱۷۹	زیرگروه‌ها	۲.۱.۴
۱۸۲	گروه‌ها و زیرگروه‌های دوری	۳.۱.۴
۱۸۳	حاصل ضرب گروه‌ها	۴.۱.۴
۱۸۴	همدسته‌ها و قضیه‌ی لاگرانژ	۵.۱.۴
۱۸۸	گروه متقارن S_n	۲.۴
۱۸۸	جایگشت‌ها و گروه متقارن	۱.۲.۴
۱۹۱	جایگشت‌های زوج و جایگشت‌های فرد	۲.۲.۴
۱۹۳	گروه متناوب و گروه دووجهی	۳.۲.۴
۱۹۸	نمودار و قضیه‌ی کایلی	۳.۴
۱۹۸	قضیه‌ی کایلی	۱.۳.۴
۲۰۳	برخی گروه‌های متناهی کوچک	۲.۳.۴
۲۰۶	رسته‌ی $\mathcal{G}$ از گروه‌ها	۴.۴
۲۰۷	کلاس‌های تزویج	۵.۴
۲۰۸	کلاس‌های تزویج	۱.۵.۴
۲۱۰	کاندل‌ها و اعمال تزویج	۲.۵.۴
۲۱۶	هسته‌ها، زیرگروه‌های نرمال و گروه‌های خارج قسمتی	۶.۴
۲۱۶	هسته‌ی همریختی‌های گروهی و زیرگروه‌های نرمال	۱.۶.۴

۲۱۸	گروه‌های خارج قسمتی و تبدیلات تصویری $\gamma: G \rightarrow \frac{G}{N}$	۲.۶.۴
۲۲۰	قضایای یکریختی	۳.۶.۴
۲۲۲	ضرب مستقیم داخلی	۴.۶.۴
۲۲۴	حلقه‌های ماتریسی و گروه‌های خطی	۷.۴
۲۲۴	تبدیلات خطی	۱.۷.۴
۲۲۵	گروه‌های خطی عام $GL_n(R)$	۲.۷.۴
۲۲۶	دیگر گروه‌های خطی	۳.۷.۴
۲۲۹	فضای تصویر و گروه خطی تصویر $PGL_n(F)$	۴.۷.۴
۲۳۴	ساختار گروه‌های متناهی	۸.۴
۲۳۴	گروه‌های ساده	۱.۸.۴
۲۳۶	فضای اوردان-هولدر	۲.۸.۴
۲۴۱	گروه‌های آبله	۹.۴
۲۴۳	رسته‌های از گروه‌های آبله	۱.۹.۴
۲۴۵	گروه‌های آبله	۲.۹.۴

آ پیش‌زمینه‌ی ریاضیات

۲۵۳	پیش‌زمینه‌ی ریاضیات	
۲۵۳	منطق و برهان‌ها	۱.آ
۲۵۵	مجموعه‌ها	۲.آ
۲۵۶	نظریه‌ی مجموعه‌ی مقدماتی	۱.۲.آ
۲۶۵	توابع و روابط	۲.۲.آ
۲۶۷	روابط هم‌ارزی	۳.۲.آ
۲۷۲	ساختارهای مرتب	۳.آ
۲۷۳	ترتیب‌های جزئی	۱.۳.آ
۲۷۷	شبکه‌ها	۲.۳.آ
۲۸۰	جبر بولی	۳.۳.آ
۲۸۰	اصل انتخاب	۴.آ
۲۸۱	لم زرن	۱.۴.آ

پیش‌گفتار مترجمین

ریاضیات با عنوان یکی از علوم پایه و بنیادین همواره کاربردهای فراوانی را در سایر علوم داشته است. لذا یادگیری مفاهیم ریاضیات بخصوص مفاهیمی که حالت محضر و مبرر دارند از اهمیت خاصی برخوردار است. همچنین حل تمرینات فراوان مطالعاتی، مثال‌های متنوع در یادگیری این مفاهیم نقش اساسی دارند.

کتاب حاضر یکی از سبب‌هاست که به خوبی به مفاهیم اساسی و مجرد جبر پرداخته و به زبان‌های مختلف فارسی چون گروه، حلقه و میدان را آموزش داده است. یکی از نکات قابل توجه و متمایز این کتاب، مثال‌های مختلف و متنوع آن است که باعث می‌شود دانشجویان با تمام ابعاد و زوایای یک مفهوم جبری و مجرد آشنا شوند. همچنین از دیگر نکات جالب توجه این کتاب می‌توان به ترتیب آموزش و معرفی مفاهیم جبری اشاره کرد؛ برخلاف روال معمول کتب دیگر، در این کتاب ابتدا مفاهیم میدان‌ها و حلقه‌ها و در نهایت گروه‌ها مطرح شده‌اند. تمرینات متنوعی نیز در خلال درس آورده شده است که حل آنها در درک بهتر مطالب راهگشاست. امید است این کتاب بتواند گامی هر چند کوچک در آموزش مبانی جبر مجرد بردارد.

بعد از چندین ترم تدریس این کتاب و اخذ بازخورد خوب و راضی‌کننده از دانشجویان تصمیم به ترجمه و چاپ نسخه فارسی کتاب گرفته شد تا دانشجویان به راحتی بتوانند از این منبع درسی استفاده کنند. کل مطالب کتاب ترجمه‌ای است از کتاب