



ریاضیات

مؤلفین:

عباس ارجمندفر

ابوالفضل تهرانیان

امیر خسروانی راد

۱۳۹۰

- سرشتنامه : ارحمدفر، عباس، ۱۳۴۴ -
- عنوان و نام پدیدآور : ریاضیات پایه/ مولفین عباس ارحمدفر، ابوالفضل تهرانیان، امیر خسروانی‌راد.
- مشخصات نشر : تهران: دانشگاه آزاد اسلامی (شهر ری)، ۱۳۹۰.
- مشخصات ظاهری : ۵۴۵ص: مصور، جدول، نمودار.
- سایک : ۸۵۰۰۰ ریال: ۳-۱۰۶۲-۱۰۰-۹۶۶۴-۹۷۸
- موضوع : ریاضیات -- راهنمای آموزشی (عالی)
- موضوع : ریاضیات -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
- شناسه افزوده : تهران: ابوالفضل، ۱۳۴۰ -
- شناسه افزوده : خسروانی‌راد، امیر، ۱۳۵۰ -
- شناسه افزوده : دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرری
- رده بندی کنگره : ۲۷/۲۴۸/الف ۱۳۹۰
- رده بندی دیویی : ۵۱۰/۷۶
- شماره کتابشناسی ملی : ۲۵۰۵۷۷۱

عنوان: ریاضیات پایه

تألیف و تدوین: عباس ارحمدفر، ابوالفضل تهرانیان، امیر خسروانی‌راد

طرح روی جلد: فاطمه صادقی بویاغچی

قیمت: ۸۵۰۰۰ ریال

شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

چاپ اول: ۱۳۹۰

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان چاپ دانشگاه آزاد اسلامی

عباس ارجمندزاده متولد ۱۳۴۲، فارغ التحصیل دکتری ریاضی از واحد علوم و تحقیقات تهران، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری.

ابوالفضل تهرانیان متولد ۱۳۴۰، فارغ التحصیل دکتری ریاضی از واحد علوم و تحقیقات تهران، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

امیر خسروانی راد متولد ۱۳۵۰، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد ریاضی از دانشگاه صنعتی شریف.

پیشگفتار

با گسترش روزافزون مراکز آموزش عالی اعم از آزاد، دولتی و غیرانتفاعی شاهد افزایش روزافزونی در منابع درسی هستیم که باعث سردرگمی دانشجویان در تأمین نیازهای علمی‌شان می‌گردد. متأسفانه منبع مناسبی که دربرگیرنده‌ی تمامی مباحث این درس باشد دیده نمی‌شود. بنابراین نویسندگان پس از سال‌ها تدریس به فکر افتادند کتابی را تدوین کنند تا مشکل سردرگمی دانشجویان را مرتفع کنند.

کتاب شامل چهارده فصل به ترتیب، مطلق، مجموعه، محاسبات جبری، معادلات و نامعادلات، لگاریتم، مثلثات، ماتریس‌ها، تابع، حد و پیوستگی، مشتق و کاربرد آن، رشته و تصاعد، هندسه‌ی مختصات، دیفرانسیل و انتگرال و اعداد مختلط می‌باشد. در خاتمه لازم است از زحمات کلیه‌ی دوستانی که ما را در تدوین این کتاب یاری نموده‌اند کمال تشکر را داشته باشیم. هر گونه نقد و یا انتقاد به این مجموعه را با کمال امتنان خواهیم پذیرفت.

مؤلفین

۱۳۹۰

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۵	۱. منطق ریاضی
۱۵	۱.۱ ترکیب‌های منطق و رابطه‌ها
۱۷	۲.۱ گزاره‌های همیشه درست
۱۹	۳.۱ دو ترکیب منطقی هم‌ارز
۲۰	۴.۱ ترکیب هم‌ارزی گزاره‌های دو شرطی
۲۴	۵.۱ تمرین
۲۵	۶.۱ سورها
۲۷	۷.۱ نقض گزاره‌های سوری
۳۰	۸.۱ تمرین
۳۱	۹.۱ استنتاج
۳۶	۱۰.۱ تمرین
۳۹	۲. مجموعه ضرب دکارتی
۳۹	۱.۲ مجموعه
۴۲	۲.۲ زیرمجموعه
۴۳	۳.۲ مجموعه‌ی توانی
۴۴	۴.۲ نمایش هندسی مجموعه‌ها
۴۴	۵.۲ تمرین
۴۶	۶.۲ جبر مجموعه‌ها
۵۱	۷.۲ تمرین

۵۲	۸.۲ حاصل ضرب دکارتی دو مجموعه
۵۳	۹.۲ تمرین
۵۵	۳. محاسبات جبری
۵۵	۱.۳ عبارات جبری
۵۷	۲.۳ تمرین
۵۸	۳.۳ یک جمله‌ای‌ها
۶۱	۴.۳ تمرین
۶۲	۵.۳ چند جمله‌ای‌ها
۶۷	۶.۳ تمرین
۶۹	۷.۳ اتحادهای مهم
۷۲	۸.۳ تمرین
۷۴	۹.۳ تقسیم چند جمله‌ای‌ها
۷۷	۱۰.۳ تمرین
۷۹	۱۱.۳ تجزیه
۸۱	۱۲.۳ تمرین
۸۳	۱۳.۳ بزرگ‌ترین عامل مشترک و کوچک‌ترین مضرب مشترک
۸۴	۱۴.۳ تمرین
۸۵	۱۵.۳ کسرهای جبری گویا
۸۹	۱۶.۳ تمرین
۹۱	۱۷.۳ توان‌های منفی
۹۲	۱۸.۳ رادیکال‌ها
۹۵	۱۹.۳ تمرین
۹۶	۲۰.۳ ریشه‌ی n ام یک عدد
۹۷	۲۱.۳ تمرین
۹۸	۲۲.۳ اعمال روی رادیکال‌ها
۱۰۲	۲۳.۳ تمرین

۱۰۴	۲۴.۳ توان‌های کسری (گویا)
۱۰۶	۲۵.۳ تمرین
۱۰۷	۲۶.۳ گویا کردن منفرجه‌های دوجمله‌ای‌ها
۱۰۸	۲۷.۳ تمرین
۱۰۹	۴. معادلات و نامعادلات
۱۰۹	۱.۴ کلیات
۱۱۲	۲.۴ حل معادله‌ی یک مجهولی درجه‌ی اول
۱۱۵	۳.۴ تمرین
۱۱۵	۴.۴ معادلاتی که حل آن‌ها به حل معادله درجه‌ی اول منجر می‌شود
۱۱۷	۵.۴ تمرین
۱۱۸	۶.۴ دستگاه‌های معادلات دو مجهولی درجه‌ی اول
۱۲۴	۷.۴ تمرین
۱۲۶	۸.۴ دستگاه‌های چندمجهولی - دستگاه‌های خاص
۱۲۸	۹.۴ تمرین
۱۲۸	۱۰.۴ خواص نامساوی‌ها در مجموعه اعداد حقیقی و نامعادلات
۱۳۰	۱۱.۴ تمرین
۱۳۲	۱۲.۴ نامعادلات درجه‌ی اول یک مجهولی
۱۳۷	۱۳.۴ تمرین
۱۴۱	۱۴.۴ حل معادلات درجه‌ی دوم
۱۴۱	۱۵.۴ علامت دوجمله‌ای درجه‌ی اول
۱۴۶	۱۶.۴ تمرین
۱۴۶	۱۷.۴ معادلات درجه‌ی دوم ناقص
۱۵۰	۱۸.۴ دستور کلی برای حل معادله‌ی درجه‌ی دوم
۱۵۵	۱۹.۴ تمرین
۱۵۶	۲۰.۴ روابط بین ضریب‌ها و ریشه‌های معادله‌ی درجه دوم و حل نامعادلات درجه دوم
۱۶۴	۲۱.۴ تمرین

۱۶۵	۲۲.۴ معادلاتی که به معادله‌ی درجه‌ی دوم تبدیل پذیرند
۱۷۲	۲۳.۴ دستگاه‌های معادلاتی که حل آن‌ها به حل معادله‌ی درجه‌ی دوم منجر می‌شود
۱۷۲	۲۴.۴ تمرین
۱۷۳	۲۵.۴ دستگاه‌های معادلات متقارن
۱۷۵	۲۶.۴ تمرین
۱۷۵	۲۷.۴ مسائل عددی درجه‌ی دوم
۱۷۶	۲۸.۴ تمرین
۱۷۷	۵. لگاریتم
۱۷۷	۱.۵ تعریف لگاریتم
۱۷۸	۲.۵ تمرین
۱۷۹	۳.۵ لگاریتم دهگانی
۱۸۳	۴.۵ تمرین
۱۸۳	۵.۵ مفسر و مانیتس
۱۸۵	۶.۵ تمرین
۱۸۷	۷.۵ تمرین
۱۸۸	۸.۵ تعیین مانیتس لگاریتم اعداد و به کار بردن جدول لگاریتم
۱۹۲	۹.۵ تمرین
۱۹۳	۱۰.۵ محاسبات لگاریتمی و موارد استعمال آن
۱۹۴	۱۱.۵ تمرین
۱۹۵	۱۲.۵ تمرین
۱۹۵	۱۳.۵ محاسبه به وسیله‌ی لگاریتم
۱۹۸	۱۴.۵ تمرین
۱۹۸	۱۵.۵ معادلات توانی
۲۰۰	۱۶.۵ تمرین

۲۰۳	۶. مثلثات
۲۰۳	۱.۶ نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌ی حاده
۲۰۸	۲.۶ تمرین
۲۰۸	۳.۶ واحدهای اندازه‌گیری زاویه و کمان دایره
۲۰۹	۴.۶ نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه (یا یک کمان) و تغییرات آن‌ها
۲۱۱	۵.۶ تمرین
۲۱۲	۶.۶ رابطه‌ی بین خط‌های مثلثاتی بعضی از کمان‌ها
۲۱۵	۷.۶ تمرین
۲۱۶	۸.۶ محاسبه‌ی نسبت‌های مثلثاتی مجموع و تفاضل دو کمان
۲۱۶	۹.۶ تمرین
۲۱۷	۱۰.۶ دستورهای محاسبه‌ی دو برابر زاویه
۲۱۸	۱۱.۶ دستورهای محاسبه‌ی سه برابر زاویه
۲۱۸	۱۲.۶ تمرین
۲۱۹	۱۳.۶ تبدیل مجموع به حاصل ضرب
۲۲۰	۱۴.۶ تمرین
۲۲۰	۱۵.۶ فرمول‌های تبدیل حاصل ضرب دو تابع مثلثاتی به مجموع یا تفاضل
۲۲۱	۱۶.۶ تمرین
۲۲۱	۱۷.۶ تعیین کمان‌هایی که یکی از نسبت‌های مثلثاتی آن‌ها معلوم باشد
۲۲۵	۱۸.۶ معادله‌های کلاسی
۲۲۹	۱۹.۶ تمرین
۲۳۱	۷. ماتریس‌ها
۲۳۱	۱.۷ ماتریس
۲۳۷	۲.۷ تمرین
۲۳۹	۳.۷ ضرب ماتریس‌ها
۲۴۲	۴.۷ ویژگی‌های عمل ضرب
۲۴۴	۵.۷ چند نوع ماتریس خاص

۲۴۹	۶.۷ تمرین
۲۵۲	۷.۷ دترمینان
۲۵۸	۸.۷ ویژگی‌های دترمینان‌های مرتبه‌ی ۳
۲۶۵	۹.۷ تمرین
۲۶۸	۱۰.۷ حل دستگاه‌ها
۲۸۰	۱۱.۷ ماتریس‌های مقدماتی و عمل‌های سطری یا ستونی مقدماتی
۲۸۴	۱۲.۷ تمرین
۲۸۹	۸ تابع
۲۸۹	۱.۸ فاصله
۲۹۱	۲.۸ تمرین
۲۹۱	۳.۸ تابع
۲۹۹	۴.۸ تمرین
۳۰۱	۵.۸ قدر مطلق
۳۰۸	۶.۸ جزء صحیح
۳۱۳	۷.۸ تمرین
۳۱۹	۹. حد و پیوستگی
۳۲۳	۱.۹ حد تابع
۳۲۷	۲.۹ تعریف حد
۳۳۰	۳.۹ حد چپ و راست
۳۳۲	۴.۹ فضایی‌ای حد
۳۳۴	۵.۹ حدهای بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت
۳۳۷	۶.۹ صورت‌های میهم
۳۴۴	۷.۹ پیوستگی تابع در یک نقطه
۳۴۵	۸.۹ تمرین

۳۵۱	۱۰. مشتق و کاربرد آن
۳۵۱	۱.۱۰ مقدمه
۳۵۱	۲.۱۰ نمو متغیر و نمو تابع
۳۵۲	۳.۱۰ مشتق یک تابع
۳۵۳	۴.۱۰ سرعت یک ماحرک
۳۵۴	۵.۱۰ تمرین
۳۵۴	۶.۱۰ دستورهای کلی برای محاسبه‌ی مشتق
۳۶۰	۷.۱۰ تمرین
۳۶۲	۸.۱۰ کاربرد مشتق
۳۶۸	۹.۱۰ معادله‌ی قائم بر منحنی از نقطه‌ای واقع در خارج منحنی
۳۶۹	۱۰.۱۰ زاویه‌ی خط و منحنی
۳۷۰	۱۱.۱۰ زاویه‌ی دو منحنی
۳۷۳	۱۲.۱۰ قاعده‌ی هوییتال
۳۷۴	۱۳.۱۰ توابع صعودی و نزولی
۳۷۶	۱۴.۱۰ ماکزیمم و می‌نیمم یک تابع
۳۷۸	۱۵.۱۰ موارد عملی کاربرد مشتق
۳۷۹	۱۶.۱۰ تقعر و تحدب منحنی، نقطه‌ی عطف
۳۸۱	۱۷.۱۰ تمرین
۳۸۴	۱۸.۱۰ منحنی نمایش تغییرات تابع‌ها
۳۸۶	۱۹.۱۰ تمرین
۳۸۷	۲۰.۱۰ تابع چندجمله‌ای درجه‌ی سوم
۳۹۲	۲۱.۱۰ تمرین
۳۹۴	۲۲.۱۰ مجانب
۳۹۷	۲۳.۱۰ تمرین
۴۰۱	۱۱. رشته و تصاعد
۴۰۱	۱.۱۱ رشته‌های اعداد

۴۰۳	۲.۱۱ تمرین
۴۰۴	۳.۱۱ تصاعد حسابی
۴۰۵	۴.۱۱ تمرین
۴۰۶	۵.۱۱ دستور تعیین جمله‌ی n ام تصاعد حسابی
۴۰۷	۶.۱۱ تمرین
۴۰۸	۷.۱۱ واسطه‌های حسابی
۴۰۹	۸.۱۱ تمرین
۴۰۹	۹.۱۱ مجموع جمله‌های تصاعد حسابی متناهی
۴۱۱	۱۰.۱۱ تمرین
۴۱۲	۱۱.۱۱ تمرین
۴۱۲	۱۲.۱۱ تصاعد هندسی
۴۱۳	۱۳.۱۱ تمرین
۴۱۴	۱۴.۱۱ دستور محاسبه‌ی جمله‌ی n ام تصاعد هندسی
۴۱۵	۱۵.۱۱ تمرین
۴۱۶	۱۶.۱۱ واسطه‌های هندسی
۴۱۷	۱۷.۱۱ تمرین
۴۱۸	۱۸.۱۱ مجموع جمله‌های تصاعد هندسی متناهی
۴۱۹	۱۹.۱۱ تمرین
۴۲۰	۲۰.۱۱ یک اصطلاح و فرمول جدید
۴۲۱	۲۱.۱۱ محاسبه‌ی کسر متعارفی مولد یک بسط دهگانی
۴۲۲	۲۲.۱۱ تمرین
۴۲۳	۱.۲ هندسه‌ی مختصاتی و معادلات خط
۴۲۶	۱.۱۲ تعاریف مقدماتی
۴۳۱	۲.۱۲ نتایج قضیه‌ی اصلی
۴۳۲	۳.۱۲ تمرین
۴۳۴	۴.۱۲ دستگاه مختصات دکارتی

۴۴۰	۵.۱۲ تمرین
۴۴۲	۶.۱۲ حل چند مسئله مهم
۴۴۵	۷.۱۲ تمرین
۴۴۹	۸.۱۲ قضیه اصلی
۴۵۲	۹.۱۲ تمرین
۴۵۲	۱۰.۱۲ بحث در وجود علامت ریشه‌های معادله‌ی درجه‌ی دوم پارامتری
۴۵۶	۱۱.۱۲ تمرین
۴۵۷	۱۲.۱۲ تعیین دو عدد که مجموع و حاصل ضربشان معلوم باشد
۴۵۸	۱۳.۱۲ تمرین
۴۵۸	۱۴.۱۲ تشکیل معادله‌ی درجه‌ی دوم که ریشه‌های آن معلوم باشد
۴۵۹	۱۵.۱۲ تمرین
۴۵۹	۱۶.۱۲ محاسبه‌ی عباراتی که برحسب ریشه‌های معادله‌ی درجه‌ی دوم متقارن هستند
۴۶۰	۱۷.۱۲ تمرین
۴۶۱	۱۸.۱۲ حل یک مسأله‌ی نمونه
۴۶۲	۱۹.۱۲ تمرین
۴۶۲	۲۰.۱۲ تجزیه‌ی سه جمله‌ای درجه‌ی دوم
۴۶۵	۲۱.۱۲ تمرین
۴۶۵	۲۲.۱۲ معادله‌ی خط راست
۴۷۳	۲۳.۱۲ تمرین
۴۷۹	۲۴.۱۲ تمرین
۴۸۰	۲۵.۱۲ مسائل مربوط به معادله‌ی خط
۴۸۸	۲۶.۱۲ تمرین
۴۹۰	۲۷.۱۲ فاصله‌ی یک نقطه از یک خط راست
۴۹۳	۲۸.۱۲ تمرین
۴۹۳	۲۹.۱۲ زاویه‌ی دو خط
۴۹۴	۳۰.۱۲ تمرین

۴۹۴	۳۱.۱۲ مسائل ترکیبی
۴۹۷	۱۳. دیفرانسیل، انتگرال معین و انتگرال نامعین
۴۹۷	۱.۱۳ دیفرانسیل
۵۰۲	۲.۱۳ تمرین
۵۰۳	۳.۱۳ انتگرال نامعین با تابع اولیه
۵۰۶	۴.۱۳ روش‌های انتگرال‌گیری
۵۱۰	۵.۱۳ تمرین
۵۱۳	۶.۱۳ تمرین
۵۱۵	۷.۱۳ تمرین
۵۲۱	۸.۱۳ تمرین‌ها
۵۲۲	۹.۱۳ انتگرال معین و کاربردهای آن
۵۲۷	۱۰.۱۳ تمرین
۵۳۱	۱۱.۱۳ حجم یک جسم دوار
۵۳۸	۱۲.۱۳ محاسبه‌ی طول قوس
۵۴۰	۱۳.۱۳ تمرین
۵۴۰	۱۴.۱۳ محاسبه‌ی سطوح دوار
۵۴۲	۱۵.۱۳ تمرین
۵۴۳	۱۴. اعداد مختلط
۵۴۳	۱.۱۴ تعریف عدد مختلط
۵۴۳	۲.۱۴ تناظر یک‌به‌یک اعداد مختلط و صفحه‌ی xoy
۵۴۴	۳.۱۴ جمع اعداد مختلط
۵۴۴	۴.۱۴ ضرب اعداد مختلط
۵۴۵	۵.۱۴ توان‌های صحیح α
۵۴۵	۶.۱۴ مزدوج عدد مختلط
۵۴۷	۷.۱۴ تقسیم اعداد مختلط

۵۴۷	۸.۱۴ قدر مطلق یا اندازه‌ی اعداد مختلط
۵۴۹	۹.۱۴ صورت قطبی اعداد مختلط
۵۵۱	۱۰.۱۴ ریشه‌ی n ام اعداد مختلط
۵۵۳	۱۱.۱۴ نمایش اعداد مختلط به صورت نمایی
۵۵۵	۱۲.۱۴ تمرین