

دنباله و سری

حمیدرضا قمی

علی رضا کاوسی

حجت‌ا... عبادی زاده

۱۳۹۰

قمی، حمیدرضا، ۱۳۶۷-

دنیاله و سری / حمیدرضا قمی، علی رضا کاوسی، حجت... عبادی زاده.

تهران: دانشگاه افسری امام علی (ع)، ۱۳۹۰.

۱۴۷ص.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۸۹۹-۷۷-۷

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات قیفا

۱. دنیاله‌ها (ریاضیات) ۲. سری های نامتناهی

الف. کاوسی، علی رضا، ۱۳۶۶ ب. عبادی زاده، حجت الله، ۱۳۵۶ ج. دانشگاه افسری امام علی (ع).

شماره کتابخانه ملی: ۳۳۹۴۰۰۰

۱۳۹۰ ۸۵۹ ق/ ۵۸۲۹۲

۵۱۵/۲۴

عنوان کتاب:

دنیاله و سری

پدیدآورندگان:

حمیدرضا قمی، علی رضا کاوسی، حجت... عبادی زاده

ویراستار:

محمد رضا قمی

طراح جلد:

مجید کاظمی

صفحه آرا:

وهاب کمالی، سید محمد علی

مدیر مسئول انتشارات:

پیمان فرجی

ناشر:

انتشارات دانشگاه افسری امام علی (ع)

تیراژ:

۴۰۰۰ نسخه

قیمت:

۴۰۰۰۰۰۰ لریال

نویت چاپ:

اول، ۱۳۹۰

شابک:

۹۷۸-۹۶۴-۲۸۹۹-۷۷-۷

صندوق پستی:

۱۳۱۷۸۹۳۴۷

تلفن:

۶۶۴۶۷۴۴۴

نشانی: تهران- خیابان امام خمینی (ع) خرسیده به میدان حر- دانشگاه افسری امام علی (ع) - معاونت پژوهشی

پست الکترونیک: lmamali_edu@noavar.com

کلیه حقوق برای دانشگاه افسری امام علی (ع) محفوظ است

سخن انتشارات معاونت پژوهش دانشگاه افسری امام علی^(ع)

دانشگاه افسری امام علی^(ع) با توجه به قدمت و سابقه حرفه‌ای خود، سالهاست که با تهیه و تدوین کتب علمی، نظامی و آموزشی مورد نیاز، سعی در تعالی روز به روز دانش علمی دانشجویان این دانشگاه دارد و با هدف پرورش دانشجویان دانا، هوشمند و متعهد، در راستای پاسداری و دفاع از تمامیت ارضی نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران، گام‌های استوار و موثری برداشته است.

بر اساس مصوبات شورای پژوهشی و آموزشی دانشگاه، چاپ و نشر کتاب‌های آموزشی و کمک آموزشی، سرلوحه کار قرار گرفته و در راستای تحقق این اهداف، با حمایت از تألیف، گردآوری و ترجمه کتب علمی، نخست منابع درسی مورد نیاز تأمین گردیده و در مرحله بعد، تدوین منابع علمی، کمک آموزشی و پژوهشی، در دستور کار قرار گرفته است.

برای چاپ کتاب، علاوه بر ارزش علمی، می‌بایست اهداف عالی ارتش جمهوری اسلامی ایران، اهتمام به محتوای ارزشی و معنوی کتاب، هماهنگی با سرفصل‌های وزارت علوم و کاربردی و تخصصی نمودن کتاب‌های تدوین شده و... لحاظ گردد که دشواری‌ها و موانع راه، بر هیچ یک از صاحب نظران پوشیده نیست.

امید آن‌که گام‌های ارزشمند و مفید برداشته شده، سرآغاز حرکت و پویایی بیش از پیش این دانشگاه مقدس باشد.

از این رو از تمامی متقدان، استادان و اعضای محترم هیئت‌های علمی تمامی دانشگاه‌های کشور یاری و مدد می‌جویم تا آن‌که هرگونه کاستی و نقص‌های احتمالی را هر چند که کم و ناچیز باشند، متذکر گردند.

انشاء...

پیشگفتار

امروزه ریاضیات به عنوان یکی از پیش‌نیازهای هر تخصص، به نوعی در کلیه رشته‌ها و مقاطع تحصیلی تدریس می‌شود. هر رشته به تناسب نیاز، از ریاضیات بهره می‌برد و هر دانش‌پژوه به مقدار لازم به دانستن این علم نیازمند است. تحقیق و پژوهش نیز بر بستر آمار و ریاضی استوار است.

دنباله و سری، یکی از پیش‌دانستنی‌های مهم علوم پایه و فنی به شمار می‌رود. انگیزه نگارش کتاب به دلیل احساس نیازی بود که دانشجویان به دانستن مباحث دنباله و سری جهت حل مسائل کتب درسی خود داشتند. در این کتاب سعی بر آن بوده است که کلیه مطالب مرتبط با مبحث دنباله و سری مطرح، و با طرح مثال‌هایی مورد بررسی قرار داده شود، تا دانشجو از مراجعه به منابع مختلف بی‌نیاز گردد. در پایان هر فصل کوشش شده تا با طرح سوالات بیشتر در غالب خودآزمایی، آموخته‌های فصل مورد محک قرار گیرد.

کلیه عزیزانی که این کتاب را مطالعه می‌کنند، به ویژه اساتید، دانشجویان و سایر صاحب‌نظران محترم می‌توانند نظرات خود را به آدرس ناشر و یا به پست الکترونیکی

h.ghomi90@yahoo.com ارسال نمایند.

به امید آنکه با ارائه این اثر، گامی هر چند کوچک در راه به ثمر رسیدن آرمان‌های والای علمی برای تحقق جامعه‌ای پیشرفته برداشته شود.

مؤلفان

راهنمای تدریس و یادگیری

« به اساتید محترم و دانشجویان گرامی توصیه می‌شود مطالب این بخش را مطالعه فرمایند.»

اگر بگوییم ریاضیات یکی از آسانترین علوم جهان است، اغراق نکرده‌ایم! در سال‌های گذشته، محققان (که جهان به نوعی وام‌دار فعالیت آنان است) یافته‌هایی منتشر نمودند که در آن نشان می‌داد تمام مردم جهان (که از عقب ماندگی ذهنی رنج نمی‌برند) می‌توانند ریاضی‌دان شوند! اما عده‌ای سریع‌تر و عده‌ای کندتر به این مطلب دست می‌یابند. مهم‌ترین مطلبی که برای یادگیری ریاضیات توصیه می‌شود، ممارست و صرف وقت است. مؤلفان که معمولاً با سایر دانشگاه‌ها نیز در ارتباط هستند، با تکیه بر تجربه ارتباط تنگاتنگ با دانشجویان دانشگاه امام علی^(ع) و نیز بررسی آمارهای آزمون هوش معاونت پژوهشی، اذعان دارند که متوسط ضریب هوشی دانشجویان این دانشگاه بالاتر از سایر دانشگاه‌هاست؛ هر چند مجالی برای ذکر این دسته از مطالب نیست؛ لیکن دانشجویان باید به این ودیعه الهی و نیز توانایی‌های بالای خود، باور و اعتماد داشته باشند.

معترفیم که امداد تمامی اساتیدی هستیم که به ما تفکر نمودن را آموختند؛ ولی در این‌جا مطالبی را که بیشتر جنبه عمومی دارند یادآور می‌شویم:

استاد و دانشجو هر دو در فرآیند یادگیری سهم و مسئولیت؛ لیکن میزان تأثیر هر مطلب، ارتباط ظریف و سنجیده‌ای به کیفیت تدریس دارد که اساتید با تجربه و آگاه، به یقین، هر یک به طریقی به این مطلوب دست می‌یابند. آنچه در این‌جا شایسته است در

(۱) منابع مختلفی برای اثبات این ادعا وجود دارد؛ لیکن می‌توانید به مقدمه کتاب ریاضی سال اول دبیرستان مراجعه فرمایید.

(۲) حدیثی از امام محمد تقی (علیه‌السلام)

مقام توصیه مؤکد آورده شود، تبیین روش‌هایی است که بتوان متناسب با متن و ساعات درسی، بیش‌ترین و کامل‌ترین نتایج را به دست آورد.

مدرسین محترم می‌بایست با بیان گام به گام مطالب و سرفصل‌های مصوب به زبان ساده، دانشجویان را در امر یادگیری کمک نمایند؛ تدریس ناقص و شیوه‌های نادرست همواره گریبان‌گیر کسانی است که در پی دانش، جهاد می‌نمایند. در این میان، وظیفه دانشجو سنگین‌تر خواهد بود؛ دانشجویان پس از آموختن مطالب درسی می‌بایست مطالب تدریس شده را مطالعه، به مباحث بعدی توجه و ابهامات به وجود آمده را به کمک استاد رفع نمایند.

به دلیل مثال محوری کتاب، از فراگیران انتظار می‌رود که پس از مطالعه مباحث و نکات مطروحه، به مثال‌ها توجه، چگونگی حل مثال‌ها را فرا گرفته و در پایان سعی نمایند تا مطالب پایانی را، هر چند ناقص حل کنند.

کتاب دارای چهار فصل است. در هر یک از فصول، مسایل بنیادین مبحث دنباله و سری با ذکر مثال‌های فراوان طرح شده است. در انتخاب متون، پختگی و انسجام، سطح تحصیلی و نهایتاً مخاطبان آن‌ها را در نظر داشته‌ایم تا دانش‌پژوهان جوان بدون سردرگمی در کتب مختلف این مبحث را فرا بگیرند.

با آرزوی موفقیت برای تمامی جهادگران عرصه علم و دانش

فهرست مطالب

فصل اول (تصادد)	(۱-۲۲)
هدف‌های رفتاری	۲
۱-۱) تصاعد عددی (حسابی)	۳
۱-۲) تصاعد هندسی	۱۰
۱-۳) خلاصه مباحث و فرمول‌های اصلی فصل	۱۵
۱-۴) مسائل فصل اول	۱۹
فصل دوم (دنباله)	(۲۳-۵۰)
هدف‌های رفتاری	۲۴
۲-۱-۱) تعریف	۲۵
۲-۱-۲) همگرایی دنباله‌ها	۲۶
۲-۱-۳) دنباله کراندار	۳۴
۲-۱-۴) دنباله یکنوا و غیر یکنوا	۳۵
۲-۱-۵) تبدیل کسر $\frac{P(x)}{Q(x)}$ به مجموع کسرها ساده	۴۰
۲-۲) چند رابطه	۴۷
۲-۳) خلاصه مباحث و فرمول‌های اصلی فصل	۴۸
۲-۴) مسائل فصل دوم	۵۰

فهرست مطالب

فصل سوم (سری)	(۵۱-۷۶)
هدف های رفتاری	۵۲
۳-۱-۱ مقدمه	۵۳
۳-۱-۲ تعریف	۵۴
۳-۱-۳ قاعده ادغام (فلسکویی)	۵۵
۳-۱-۴ سری هندسی	۵۷
۳-۱-۵ سری توانی	۶۹
۳-۱-۶ سری مشتق	۷۰
۳-۲ خلاصه مباحث و فرمول های اصلی فصل	۷۳
۳-۳ مسائل فصل سوم	۷۵
فصل چهارم (مجموعه سوالات)	(۷۷-۹۸)
ضمائم	(۹۹-۱۴۵)
پاسخ های تشریحی مسائل فصل اول	۱۰۰
پاسخ های تشریحی مسائل فصل دوم	۱۱۰
پاسخ های تشریحی مسائل فصل سوم	۱۱۳
پاسخ تشریحی تست های دنباله سری	۱۱۶
کتاب نامه	۱۴۶