

ریاضی کاربردی

احمد شاکرمی عباسی

مجید نجف پور

(مدرسین دانشگاه فنی و حرفه‌ای)



انتشارات هاویر

سرشناسه	: شاکرمی عباسی، احمد، ۱۳۴۹
عنوان و نام پدیدآور	: ریاضی کاربردی / احمد شاکرمی عباسی، مجید نجف پور، ویراستار علمی: دکتر بهمن غضنفری
مشخصات نشر	: انتشارات هاویر، ۱۳۹۷
مشخصات ظاهری	: ۴۳۵ ص، مصور، جدول
شابک	ISBN: 978-622-6225-02-1
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: ریاضیات - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: Mathematics -- Study and teaching (Higher):
موضوع	: ریاضیات -- مسائل، تمرین ها و غیره (عالی)
موضوع	: Mathematics -- Problems, exercises, etc(Higher):
شناسه افزوده	: نجف پور، مجید، ۱۳۶۹
شناسه افزوده	: غضنفری، بهمن، ۱۳۴۴ ویراستار علمی
رده بندی کنگه	: ۱۳۹۷، ۲/۳، ۳۷/۲ QA
رده بندی دیویر	: ۵۱۰ / ۷۶
شماره کتاب / ستاد ملی	: ۵۳۰۶۸۸۵



ریاضی کاربردی

احمد شاکرمی عباسی

مجید نجف پور

(مدرسین دانشگاه فنی و حرفه ای)

ویراستار علمی: دکتر بهمن غضنفری

(عضو هیأت علمی دانشگاه لرستان)

ناشر: انتشارات هاویر، همراه: ۰۹۱۶۹۷۰۰۴۰۶

چاپ: روز

آمور رایانه ای و طرح جلد: سهیمه اسدزاده

شمارگان: ۱۰۰۰ - چاپ اول ۱۳۹۷

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۲۲۵-۰۲-۱

Gmail: haavirpub@gmail.com

بها: ۳۰۰۰۰ تومان

فهرست

صفحه	عنوان
۱۵	 سخن نخست
۱۷	 مقدمه
 فصل اول بردارها، خط و صفحه در فضا	
۲۱	 معرفی فضای R^3
۲۳	 فاصله دو نقطه از هم (طول پاره خط)
۲۴	 ویژگی های طول پاره خط
۲۵	 تمرین
۲۵	 بردارها در فضای R^3
۲۷	 جمع و تفاضل بردارها
۲۸	 تعبیر هندسی جمع بردارها
۲۹	 بردارهای موازی (هم راستا)
۳۰	 تعبیر هندسی تفاضل بردارها
۳۰	 بردار یکه
۳۲	 روش یکه کردن (نرمال سازی) بردار غیر صفر
۳۳	 مختصات نقطه وسط یک پاره خط
۳۶	 تمرین
۳۷	 ضرب داخلی دو بردار
۳۸	 ویژگی های ضرب داخلی
۳۹	 تصویر قائم یک بردار در امتداد بردار دیگر
۴۰	 قرینه یک بردار غیر صفر
۴۱	 زاویه یک بردار غیر صفر با محورهای مختصات
۴۳	 تمرین
۴۴	 ضرب خارجی (برداری)

۴۶	خواص ضرب خارجی (بردار)
۴۷	کاربردهایی از حاصل ضرب خارجی دو بردار
۴۹	دترمینان یک ماتریس 3×3 به روش ساروس
۵۰	حاصل ضرب مختلط سه بردار
۵۲	تمرین
۵۳	خط در فضا
۵۶	فاصله یک نقطه از خط
۵۹	وضعیت نسبی دو خط در فضا
۶۱	تمرین
۶۳	معادله صفحه در فضا
۶۶	فاصله یک نقطه از یک صفحه در فضا
۶۹	وضعیت نسبی دو صفحه در فضا
۷۱	وضعیت نسبی یک خط و یک صفحه در فضا
۷۲	تمرین

فصل سوم

توابع برداری

۷۸	معرفی تابع برداری در صفحه
۸۰	نکاتی در مورد توابع برداری
۸۲	تمرین
۸۲	تابع برداری در فضا
۸۴	رسم توابع برداری با استفاده از نرم افزار میپل (Maple)
۸۵	تعیین دامنه توابع برداری
۸۵	تمرین
۸۶	حساب توابع برداری
۸۷	حد توابع برداری
۸۸	پیوستگی تابع برداری
۸۹	مشتق توابع برداری

۹۰	تعبیر هندسی مشتق تابع برداری
۹۲	تمرین
۹۳	انتگرال توابع برداری
۹۵	تمرین
۹۶	معادله حرکت
۹۶	بردار سرعت و شتاب
۹۸	تابع هموا
۹۹	طول (فوس) منحنی
۱۰۱	تمرین
۱۰۲	ابزارهایی برای تجزیه و تحلیل معادله حرکت
۱۰۲	بردارهای مماس و قائم بر منحنی
۱۰۴	صفحه بوسان و کنج فرنه
۱۰۶	مؤلفه های مماسی و قائم شتاب
۱۰۹	خمیدگی (انحنا)
۱۱۴	تمرین

فصل سوم

توابع چند متغیره

۱۱۹	توابع چند متغیره
۱۲۰	اعمال جمع، تفاضل، ضرب و تقسیم توابع چند متغیره
۱۲۳	تمرین
۱۲۳	حد و پیوستگی
۱۳۲	تمرین
۱۳۳	مشتقات جزئی
۱۳۷	تعبیر هندسی مشتق جزئی
۱۳۹	تعبیر فیزیکی مشتق جزئی به عنوان آهنگ تغییر
۱۴۰	مشتقات جزئی مراتب بالاتر
۱۴۳	تمرین

۱۴۵	نمو تابع دو متغیره
۱۴۸	دیفرانسیل کل
۱۵۱	تمرین
۱۵۱	قاعده‌ی زنجیره‌ای
۱۵۱	صورت‌های قاعده زنجیره‌ای برای تابع با دو متغیر
۱۵۵	مشتق‌گیری ضمنی
۱۵۶	مشتق تابع ضمنی سه متغیره
۱۵۸	تمرین
۱۵۹	مشتق سوئ (جهتی) و گرادیان
۱۶۷	تمرین
۱۶۹	صفحه مماس و خطوط مماس
۱۷۲	تمرین
۱۷۲	اکسترم‌های توابع دو متغیر
۱۷۵	آزمون مشتق دوم
۱۸۱	تمرین
۱۸۲	مضرب لاگرانژ
۱۸۹	تمرین

فصل چهارم

ماتریس و جبر خطی

۱۹۳	بردار و ماتریس
۱۹۵	اسامی خاص برای بعضی از ماتریس‌ها
۱۹۸	تساوی دو ماتریس
۱۹۸	جمع ماتریس‌ها و ضرب اعداد حقیقی در آنها
۲۰۰	خواص جمع ماتریس‌ها و ضرب عدد در ماتریس
۲۰۰	ضرب ماتریس‌ها
۲۰۷	اثر یک ماتریس
۲۰۷	تمرین

۲۱۱	دترمینان
۲۱۱	دترمینان ماتریس‌های مربعی $n \times n$
۲۱۴	روش ساروس برای محاسبه دترمینان ماتریس‌های 3×3
۲۱۵	خواص دترمینان
۲۱۸	تمرین
۲۱۹	وارون ماتریس
۲۲۱	اعمال سه‌ری مدماتی
	تبدیل یک ماتریس مربع نامنفرد به ماتریس همانی به وسیله اعمال سطری
۲۲۱	مقدماتی
۲۲۷	خواص وارون یک ماتریس
۲۲۸	تمرین
۲۲۹	دستگاه معادلات خطی
۲۳۰	حل دستگاه سه معادله و سه مجهول به روش گاوس
۲۳۲	حل دستگاه سه معادله و سه مجهول به روش گاوس - جردن
۲۳۳	حل دستگاه سه معادله و سه مجهول به روش کرامر
۲۳۵	حل دستگاه سه معادله و سه مجهول به روش ماتریس معکوس
۲۳۷	محاسبات ماتریس‌ها با نرم‌افزار میپل
۲۳۹	تمرین
۲۴۰	پایه و بعد
۲۴۴	ماتریس تغییر مختصات
۲۴۶	تمرین
۲۴۷	تبدیل خطی و بردار ویژه
۲۴۹	مقادیر ویژه و بردارهای ویژه
۲۵۵	تمرین

فصل پنجم

انتگرال‌های چندگانه

۲۵۹	انتگرال دوگانه در مختصات دکارتی
-----	---------------------------------

۲۵۹	فرمول انتگرال های یگانه
۲۶۲	انتگرال های چندگانه
۲۶۵	طریقه محاسبه انتگرال دو گانه
۲۶۷	قضیه فوبینی
۲۶۷	تعیین حدود انتگرال دو گانه
۲۷۷	تغییر ترتیب انتگرال گیری
۲۷۹	تمرین
۲۸۰	انتگرال دو گانه در مختصات قطبی
۲۸۶	تمرین
۲۸۷	مساحت رویه
۲۹۱	تمرین
۲۹۲	مساحت رویه دوار
۲۹۵	تمرین
۲۹۶	انتگرال سه گانه
۳۰۲	تمرین
۳۰۳	انتگرال سه گانه در مختصات استوانه ای
۳۰۳	مختصات استوانه ای
۳۰۵	طریقه محاسبه انتگرال های سه گانه در مختصات استوانه ای
۳۱۰	تمرین
۳۱۰	دستگاه مختصات کروی
۳۱۲	انتگرال های سه گانه در مختصات کروی
۳۱۵	تمرین
۳۱۵	کاربردهای فیزیکی انتگرال دو گانه
۳۱۶	جرم یک ورق مسطحه
۳۱۶	گشتاور (اول) و مرکز جرم ورق مسطحه
۳۲۰	جرم یک جسم فضایی
۳۲۱	گشتاور دوم (یا مانند) ورق مسطحه

۳۲۲	گشتاور اول و مرکز یک جسم فضایی
۳۲۶	گشتاور دوم (یا ماند) یک جسم فضایی
۳۲۷	تمرین

فصل ششم

انتگرال خط

۳۳۱	انتگرال خط فرم پارامتری
۳۳۲	خواص انتگرال خط
۳۳۵	تمرین
۳۳۶	انتگرال خط فرم اول صریح
۳۳۷	تمرین
۳۳۸	طول قوس منحنی
۳۳۹	تمرین
۳۴۰	کاربردهای انتگرال خط
۳۴۱	گشتاور اول و مرکز جرم
۳۴۴	تمرین
۳۴۵	انتگرال خطی کار
۳۵۱	تمرین
۳۵۲	انتگرال خط فرم دوم صریح
۳۵۳	معرفی منحنی در فضا
۳۵۴	تمرین
۳۵۵	شارش یک منحنی
۳۵۸	گردش یک منحنی
۳۶۰	تمرین
۳۶۰	انتگرال‌های خط مستقل از مسیر
۳۷۰	تمرین
۳۷۰	قضیه گرین
۳۷۷	تمرین

۳۷۸	شارش و گردش با استفاده از قضیه گرین
۳۸۱	تمرین

فصل هفتم

انتگرال سطح

۳۸۶	صورت‌های رویه
۳۸۶	پارامترسازی رویه
۳۹۰	تمرین
۳۹۰	مساحت رویه‌های پارامتری
۳۹۴	تمرین
۳۹۵	مساحت رویه‌های عمود
۴۰۱	تمرین
۴۰۲	انتگرال سطح
۴۰۲	انتگرال رویه با معادله پارامتری رویه
۴۰۵	تمرین
۴۰۵	انتگرال رویه با معادله صریح رویه
۴۰۹	تمرین
۴۱۰	انتگرال رویه برای تعیین شارش
۴۱۵	تمرین
۴۱۶	دیورژانس و کرل یک میدان برداری
۴۱۶	دیورژانس میدان برداری
۴۱۷	کرل میدان برداری
۴۲۱	تمرین
۴۲۱	قضیه استوکس
۴۲۸	تمرین
۴۲۸	قضیه دیورژانس
۴۳۳	تمرین
۴۳۵	منابع

سخن نخست

حمد و سپاس مخصوص خداوندی است که به انسان قدرت اندیشیدن عطا فرمود. خداوندی که از یثیبه و اسبب برتری انسان بر سایر مخلوقات قرار داد. اما بعد...

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید آثار مطبوعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیر باز تاکنون با داشتن تمدنی چند هزار ساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علمای دانشمند بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سر آمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه فرهنگ و تمدن جهانی به سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد، خوش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، خوارزمی و... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد؟ نه ما انسان‌ها با گذشت چندین قرن بعد از آنها هنوز هم بر آنها می‌بالیم.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان، تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاورد انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است.

با این دیدگاه، به روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به رسول گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» در اولین سوره‌ای که بر آن فرستاده عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده است: «إِقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده‌اند.

کتاب درسی نتیجه کوشش‌های علمی صاحبان اثر است که بر اساس نیازهای درسی دانشجویان و در فصل‌های مصوب تهیه شده است.

در این کتاب سعی بر آن بوده است که مطالب به زبان ساده بیان شوند تا درک آنها آسان باشد. با ارایه‌ی مثال‌های گوناگون که برای هر موضوع در نظر گرفته شده است درک موضوع آسان‌تر خواهد شد. تذکرات و راهنمایی‌های سازنده‌ی صاحب‌نظران، مد، سین، دانشجویان گرامی موجب سپاسگزاری و امتنان قلبی مؤلفین بوده و در تصحیح و سمیر کتاب در چاپ‌های بعدی مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است. بر خود لازم می‌دانیم از زحمات دکتر همن عضنفری عضو هیأت علمی دانشگاه لرستان که ویراستاری علمی کتاب را تقبل فرمودند، قدردانی نماییم.