

خود آموز کاربردی نرم افزار maple

تالیف:

دکتر بهنام وحدانی

(عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی قزوین)

دکتر شادان بدیع بهزادی

(عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی قزوین)

دکتر سید میثم موسوی

(عضو هیات علمی دانشگاه شاهد)



۱۳۹۴

سرشناسه	:	وحدانی، بهنام، ۱۳۶۳-
عنوان و نام پدیدآور	:	خودآموز کاربردی نرم افزار Maple / تألیف: بهنام وحدانی، شادان صدیق بهزادی، سید میثم موسوی
مشخصات نشر	:	تهران: دانشگاه آزاد اسلامی، سازمان چاپ و انتشارات؛ قزوین: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین، ۱۳۹۴
مشخصات ظاهری	:	۲۰۹ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	:	978-964-10-3574-9
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۲۰۹
موضوع	:	مبیل (فایل کامپیوتر)
موضوع	:	ریاضیات -- برنامه های کامپیوتری
موضوع	:	چبر -- داده پردازی.
شناسه افزوده	:	صدیق بهزادی، شادان، ۱۳۶۲ -
شناسه افزوده	:	موسوی، سید میثم، ۱۳۶۲ -
شناسه افزوده	:	دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین، مرکز انتشارات علمی
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۴ و ۳ / م ۹ / ۷ / ۱۵۵ QA
رده بندی دبیوی	:	۵۱۰ / ۲۸۵
شماره کتابشناسی ملی	:	۲۹۰۷۰۰۰



عنوان	:	خودآموز کاربردی نرم افزار Maple
تألیف	:	دکتر بهنام وحدانی، دکتر شادان صدیق بهزادی، دکتر سید میثم موسوی
ناشر	:	سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی دانشگاه آزاد اسلامی قزوین
طرح جلد	:	رضا کاوه
صفحه آرا	:	رضا کاوه
سال انتشار	:	۱۳۹۴
نوبت چاپ	:	اول، ۱۳۹۴
شمارگان	:	۲۰۰۰ نسخه
قیمت	:	۱۴۰۰۰ تومان
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۳۵۷۴-۹

© کلیه حقوق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ است.

ساختمان مرکزی: قزوین، بلوار نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی قزوین ۳۴۶۷۵۷۸۷-۲۸
 مرکز بخش: ۲۸-۳۳۶۸۸۰۵۸
 مراکز فروش تهران: سیمای دانش، نشر کتاب دانشگاهی، گیان رایانه، عابد، علوم بويا، دیانت
 آدرس سایت: www.qiau.ac.ir
 پست الکترونیک: spc@qiau.ac.ir

فهرست

۱۱	پیشگفتار
۱۱	چکیده
۱۱	مقدمه
۱۲	معرفی نرم افزار میپا (Maple)
۱۵	فصل اول: معرفی پنج هی میپا
۱۵	۱-۱- شناسایی ناحیه های کاری میپل
۱۶	۱-۲- نوار منو و نوار ابزار میپل
۱۷	۱-۳- منو موضوعی
۲۱	۱-۴- الگوهای از پیش تعیین شده (یافت ه)
۲۲	۱-۵- Help سریع
۲۲	۱-۶- آشنایی با Help میپل
۲۳	۱-۷- دسترسی به فایل های کتابخانه ای میپل
۲۴	۱-۸- همیشه هنگام کار با Maple نکات زیر را به خاطر داشته باشید
۲۹	فصل دوم: ریاضیات مقدماتی
۲۹	۲-۱- معرفی ثابت ها در میپل
۳۰	۲-۲- عملگرهای محاسباتی
۳۰	۲-۳- معرفی توابع در میپل
۳۱	۲-۴- محاسبات مقدماتی
۳۳	۲-۵- نام گذاری عبارت در میپل
۳۴	۲-۶- معادله، نامعادله و دستگاه معادلات
۳۷	۲-۷- چندجمله ای ها
۳۷	۲-۷-۱- کار با چند جمله ای ها
۳۹	۲-۷-۲- ضرایب چندجمله ای ها
۴۰	۲-۷-۳- تقسیم چندجمله ای ها بر یکدیگر

۴۱	۸-۲-توابع مثلثاتی
۴۲	۹-۲-عبارت های گویا
۴۳	۱۰-۲-عبارت های رادیکالی
۴۵	۱۱-۲-کار با اعداد صحیح
۴۷	۱۲-۲-مجموعه ها
۴۸	۱۳-۲-دنباله

فصل سوم: حساب دیفرانسیل و انتگرال

۵۱	۱-۳-توابع
۵۱	۱-۳-۱-کار با توابع
۵۳	۱-۳-۲-توابع چند ضابطه ای
۵۵	۱-۳-۲-۲-حد
۵۵	۱-۳-۲-۳-حد در بی نهایت
۵۶	۱-۳-۲-۳-۲-حد در بی نهایت
۵۷	۱-۳-۲-۳-۳-حد در بی نهایت
۵۸	۱-۳-۲-۳-۴-حد در بی نهایت
۵۹	۱-۳-۲-۳-۵-حد در بی نهایت
۵۹	۱-۳-۲-۳-۶-حد در بی نهایت
۶۰	۱-۳-۲-۳-۷-حد در بی نهایت
۶۲	۱-۳-۲-۳-۸-حد در بی نهایت
۶۲	۱-۳-۲-۳-۹-حد در بی نهایت
۶۳	۱-۳-۲-۳-۱۰-حد در بی نهایت
۶۴	۱-۳-۲-۳-۱۱-حد در بی نهایت
۶۶	۱-۳-۲-۳-۱۲-حد در بی نهایت
۶۷	۱-۳-۲-۳-۱۳-حد در بی نهایت
۶۸	۱-۳-۲-۳-۱۴-حد در بی نهایت

فصل چهارم: رسم توابع و منحنی ها

۷۱	۱-۴-توابع دو بعدی
۷۶	۲-۴-متحرک سازی توابع دو بعدی
۷۷	۳-۴-رسم توابع ضمنی دو بعدی
۷۸	۴-۴-رسم توابع سه بعدی
۸۰	۵-۴-متحرک سازی توابع سه بعدی
۸۱	۶-۴-رسم توابع ضمنی سه بعدی

۸۲.....	۷-۴-دستور interactive
۸۳.....	فصل پنجم: هندسه
۸۳.....	۱-۵-هندسه مسطحه
۸۳.....	۱-۱-۵-نقطه
۸۵.....	۱-۲-۵-خط
۸۸.....	۱-۳-۵-دایره
۸۹.....	۱-۴-۵-بیضی
۹۰.....	۱-۵-۵-مثلث
۹۰.....	۱-۶-۵-مربع و مستطیل
۹۱.....	۲-۵-۵-سه ضایعی
۹۱.....	۱-۲-۵-نقطه
۹۲.....	۲-۲-۵-خط
۹۲.....	۲-۳-۵-صفحه
۹۳.....	۳-۵-اشکال هندسی
۹۹.....	فصل ششم: بهینه سازی
۱۰۰.....	۱-۶-مجموعه ای از دستورات بهینه سازی
۱۰۱.....	۲-۶-مثال های مقدماتی
۱۰۲.....	۳-۶-فرم جبری داده های ورودی برای دستورات بهینه سازی
۱۰۲.....	۱-۳-۶-تابع هدف
۱۰۳.....	۲-۳-۶-محدودیت ها
۱۰۳.....	۳-۳-۶-حدود
۱۰۳.....	۴-۳-۶-مقادیر اولیه
۱۰۴.....	۴-۶-فرمت های موجود جهت ورود اطلاعات در دستورات بهینه سازی
۱۰۴.....	۱-۴-۶-فرم جبری
۱۰۵.....	۲-۴-۶-فرم ابراتوری
۱۰۵.....	۳-۴-۶-فرم ماتریسی
۱۰۷.....	۵-۶-فرم ماتریسی اطلاعات ورودی برای دستورات بسته بهینه سازی
۱۰۷.....	۱-۵-۶-به کارگیری فرم ماتریسی
۱۰۸.....	۲-۵-۶-تابع هدف فرم ماتریسی
۱۰۸.....	۳-۵-۶-تابع درجه دوم فرم ماتریسی
۱۰۸.....	۴-۵-۶-تابع خطی فرم ماتریسی

۱۰۹	۶-۵-۵-تابع خط حداقل مربعات فرم ماتریسی
۱۰۹	۶-۵-۶-تابع غیرخطی حداقل مربعات فرم ماتریسی
۱۱۰	۶-۶-محدودیت‌های فرم ماتریسی
۱۱۰	۶-۶-۱-محدودیت‌های خطی فرم ماتریسی
۱۱۱	۶-۶-۲-محدودیت‌های غیرخطی
۱۱۲	۶-۶-۳-محدوده‌ها
۱۱۳	۶-۶-۴-مقادیر اولیه
۱۱۳	۶-۶-۵-جواب
۱۱۳	۶-۶-۶-نیازمندی‌های اضافی
۱۱۶	۶-۷-فرم اپراتوری داده‌های ورود برای دستورات بسته بهینه‌سازی
۱۱۶	۶-۷-۱-تابع هدف
۱۱۶	۶-۷-۲-محدودیت‌ها
۱۱۷	۶-۷-۳-حدود
۱۱۷	۶-۷-۴-مقادیر اولیه
۱۲۱	فصل هفتم: گزینه‌های بهینه‌سازی
۱۲۷	فصل هشتم: جواب‌های ارائه شده توسط بهینه‌ساز
۱۲۷	۸-۱-پیش فرض جواب
۱۲۸	۸-۲-ماژول‌های جواب
۱۳۰	۸-۳-بهینه‌سازی (وارد نمودن اطلاعات به صورت داده‌ها در چهارچوب MPS)
۱۳۰	۸-۳-۱-فراخوانی توالی
۱۳۰	۸-۳-۱-۱-پارامترها
۱۳۰	۸-۳-۱-۲-توضیحات
۱۳۳	۸-۴-بهینه‌سازی یک برنامه ریزی خطی
۱۳۳	۸-۴-۱-فراخوانی توالی (Optimization[LPSolve])
۱۳۳	۸-۴-۱-۱-پارامترها
۱۳۳	۸-۴-۱-۲-تابع هدف خطی
۱۳۳	۸-۴-۱-۳-حدود برای یک یا چند متغیر
۱۳۳	۸-۴-۱-۴-توضیحات
۱۳۴	۸-۴-۱-۵-گزینه‌های عمومی
۱۳۵	۸-۵-گزینه‌های برنامه ریزی عدد صحیح
۱۳۶	۸-۶-بهینه‌سازی فرم ماتریسی حل مسائل برنامه ریزی خطی

- ۱۳۶..... ۸-۶-۱-توالی فراخوانی
- ۱۳۶..... ۸-۶-۲-پارامترها
- ۱۳۷..... ۸-۶-۳-توضیحات
- ۱۴۰..... ۸-۷-۷-بهینه سازی یک مسئله حداقل مربعات
- ۱۴۰..... ۸-۷-۱-فراخوانی توالی
- ۱۴۰..... ۸-۷-۱-۱-پارامترها
- ۱۴۰..... ۸-۷-۲-توضیحات
- ۱۴۲..... ۸-۸-۸-بهینه سازی یک مسئله حداقل مربعات در فرم ماتریسی
- ۱۴۲..... ۸-۸-۱-توالی فراخوانی
- ۱۴۲..... ۸-۸-۱-۱-پارامترها
- ۱۴۳..... ۸-۸-۲-توضیحات
- ۱۴۶..... ۸-۹-۹-بهینه سازی کمترین مربعات و بیشینه سازی توابع هدف با توجه به محدودیت ها
- ۱۴۶..... ۸-۹-۱-فراخوانی توالی
- ۱۴۶..... ۸-۹-۱-۱-پارامترها
- ۱۴۶..... ۸-۹-۲-توضیحات
- ۱۴۸..... ۸-۱۰-۱۰-بهینه سازی، حل یک مسئله بهینه سازی غیرخطی
- ۱۴۸..... ۸-۱۰-۱-فراخوانی توالی
- ۱۴۸..... ۸-۱۰-۱-۱-پارامترها
- ۱۴۸..... ۸-۱۰-۲-توضیحات
- ۱۵۰..... ۸-۱۱-۱۱-بهینه سازی، حل یک مسئله برنامه ریزی غیرخطی در فرم ماتریسی
- ۱۵۰..... ۸-۱۱-۱-فراخوانی توالی
- ۱۵۰..... ۸-۱۱-۱-۱-پارامترها
- ۱۵۱..... ۸-۱۱-۲-توضیحات
- ۱۵۳..... ۸-۱۲-۱۲-بهینه سازی، حل یک مسئله برنامه ریزی خطی درجه دوم
- ۱۵۳..... ۸-۱۲-۱-فراخوانی توالی
- ۱۵۳..... ۸-۱۲-۱-۱-پارامترها
- ۱۵۴..... ۸-۱۲-۲-توضیحات
- ۱۵۵..... ۸-۱۳-۱۳-بهینه سازی، حل یک مسئله برنامه ریزی درجه دوم در فرم ماتریسی
- ۱۵۵..... ۸-۱۳-۱-فراخوانی توالی
- ۱۵۵..... ۸-۱۳-۱-۱-پارامترها
- ۱۵۵..... ۸-۱۳-۲-توضیحات

۱۵۹.....	فصل نهم
۱۶۰.....	۹-۱-روش دو بخشی
۱۶۳.....	۹-۲-نقطه‌ی ثابت
۱۶۶.....	۹-۳-روش نیوتن - رافسون
۱۶۸.....	۹-۴-روش وتری
۱۷۱.....	۹-۵-روش نابجایی
۱۷۴.....	۹-۶-روش استیفنس
۱۷۶.....	۹-۷-۵-ونیایی نیوتن با استفاده از تفاضلات تقسیم شده
۱۸۰.....	۹-۸-رونبایی هرمیت
۱۸۵.....	۹-۹-روش اویلر
۱۸۷.....	۹-۱۰-روش بونگ - کوتای مرتبه‌ی دوم
۱۸۹.....	۹-۱۱-روش رونگ - کرای مرتبه‌ی چهارم
۱۹۰.....	۹-۱۲-روش حذفی گاوس
۱۹۳.....	۹-۱۳-روش تکرار ژاکوبی
۱۹۷.....	۹-۱۴-روش گاوس - سایدل
۱۹۹.....	۹-۱۵-روش نیوتن
۲۰۴.....	۹-۱۶-انتگرال گیری عددی با استفاد از روش سیمپسون مرکب
۲۰۵.....	۹-۱۷-روش رامبرگ
۲۰۹.....	منابع و مراجع

پیشگفتار

چکیده

هدف اصلی این کتاب آموزش ریاضی به کمک نرم افزار Maple می باشد، بدین ترتیب که مدرسین در دانشگاه ها می توانند از این نرم افزار برای ارائه درس مقالات علمی استفاده نمایند.

در ارائه این کتاب سعی خواهد شد، تا روش حل مسائل ریاضی به کمک این نرم افزار آموزش داده شود. لذا قصد داریم مباحث ریاضی به ترتیب مطرح و سپس به کمک قابلیت های نرم افزار به تحلیل و حل آنها بپردازیم.

مقدمه

یکی از دستاوردهای انسان در عصر اخیر، رایانه می باشد که امروزه استفاده از آن در بین جامعه های علمی جهان به منظور حل و تجزیه و تحلیل سریع و آسان مسائل پیچیده ریاضی و مهندسی روز به روز در حال گسترش می باشد. در این راه نرم افزار Maple یکی از قوی ترین نرم افزارهای ریاضی می باشد که به صورت گسترده در زمینه های حساب دیفرانسیل و انتگرال، معادلات دیفرانسیل، جبر خطی، آمار، جبر و غیره مورد استفاده قرار می گیرد.

امكان حل مرحله به مرحله مسائل، ترسيم دو و سه بعدی توابع، متحرک سازی و قابليت های برنامه نویسی اين نرم افزار، آن را برتر از نرم افزارهای دیگر در اين زمینه قرار داده است. از طرف دیگر نرم افزارهای متداول ریاضی، برای تمام متغیرها خود به مقادیر عددی نیاز دارند. مییل در مقایسه با آن ها، علاوه بر محاسبه با اعداد، نمادها و عبارات را نیز قبول میکند و محاسبات با آن ها را انجام و در بسیاری از موارد جواب های تحلیلی دقیقی را بدست می آورد.

معرفی نرم افزار مییل (Maple)

نرم افزار Maple در ابتدا توسط گروهی از دانشجویان علاقمند به ریاضی طراحی شد. اما چند سال پیش توسعه و انتشار آن توسط کمپانی Microsoft واگذار گردید. و از آن موقع بود که Maple کم کم به مشهورترین و حرفه ای ترین نرم افزار برای محاسبات ریاضی و مهندسی تبدیل شد.

مهم ترین کاربرد نرم افزار Maple، انجام محاسبات و عملیات زیر است:

- ریاضیات عمومی
- جبر خطی
- ریاضیات گسسته
- محاسبات علمی و مهندسی
- محاسبات فیزیک جامدات و سیالات
- مشتقات
- انتگرال
- معادلات ساده و پیچیده
- رسم انواع نمودار و گراف
- هندسه

در حال حاضر نرم افزار مییل از قدرتمندترین سیستم های محاسباتی نمادین در دنیا به شمار می رود. نرم افزارهای متداول ریاضی، برای تمام متغیرهای خود به مقادیر عددی نیاز دارند. مییل، علاوه بر محاسبه با اعداد، نمادها و عبارات را نیز قبول میکند و محاسبات با آن ها را انجام و در بسیاری موارد جواب های تحلیلی دقیقی را بدست می آورد. مییل همچنین دارای مجموعه بزرگی از نرم

افزارهای عددی، تسهیلات گرافیکی دو و سه بعدی و زبان برنامه نویسی است. این نرم افزار ابزار قدرتمند در زمینه‌ی محاسبات ریاضی و مهندسی است و به دلیل این توانایی‌ها، همچنین سادگی کار با آن، محیط جذاب و خروجی‌های مناسب، این نرم افزار از محبوبیت خاصی بین محققان برخوردار است.

www.ketab.ir