

دانشگاه سیام نور

آشنایی با نرم افزارهای مفید ریاضی

(رشته ریاضی)

دکتر عقیله حیدری

امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پر بار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد و رهبر معظم انقلاب اسلامی نیز از این وضعیت بارها اظهار گله و ناخشنودی نموده‌اند.

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 دست‌نوشته‌هایی 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، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین

سوره‌ای که بر آن فرستاده‌ی عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده‌است: «اقْرَأْ 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.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران‌شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه‌جا و همه‌وقت، به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نماییم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلگاه اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام‌نور

فهرست مطالب کتاب

نه	پیشگفتار
۱	فصل اول: آشنایی با Mathematica
۱	هدف کلی
۱	هدف یادگیری
۱	مقدمه
۱	۱-۱ کار با نرم افزار
۳	۲-۱ مروری بر برخی از امکانات
۳	۱-۲-۱ ریاضیات مقدماتی
۱۱	۲-۲-۱ محاسبات جبری
۱۲	۳-۲-۱ توابع ریاضی
۱۴	۴-۲-۱ ترکیب توابع
۱۵	۵-۲-۱ ماکزیمم و مینیمم
۱۶	۶-۲-۱ رسم نمودار
۲۵	۷-۲-۱ حد، مشتق و انتگرال
۳۵	۸-۲-۱ حل معادلات، معادلات دیفرانسیل و دستگاه معادلات
۴۰	۹-۲-۱ مثلثات
۴۵	۱۰-۲-۱ ماتریس ها
۵۰	۱۱-۲-۱ تبدیل لاپلاس
۵۱	۱۲-۲-۱ دنباله و سری
۵۴	۱۳-۲-۱ حلقه ها
۵۷	۳-۱ مثال های مروری
۶۶	سؤالات چهارگزینه ای فصل اول
۶۷	تمرینات

۶۹	فصل دوم: آشنایی با MATLAB
۶۹	هدف کلی
۶۹	هدف یادگیری
۶۹	مقدمه
۷۰	۱-۲ محیط کاری MATLAB
۷۱	۲-۲ راهنمای MATLAB
۷۵	۳-۲ مروری بر برخی از امکانات
۷۵	۱-۳-۲ ریاضیات مقدماتی
۸۳	۲-۳-۲ محاسبات جبری
۸۴	۳-۳-۲ توابع ریاضی
۸۶	۴-۳-۲ ترکیب توابع
۸۷	۵-۳-۲ ماکزیمم و مینیمم
۸۷	۶-۳-۲ رسم نمودار
۹۸	۷-۳-۲ حد، مشتق و انتگرال
۱۰۴	۸-۳-۲ حل معادلات، دستگاه معادلات و معادلات دیفرانسیل
۱۰۷	۹-۳-۲ مثلثات
۱۰۷	۱۰-۳-۲ جبر خطی
۱۱۹	۱۱-۳-۲ تبدیل لاپلاس
۱۲۱	۱۲-۳-۲ تحقیق در عملیات
۱۲۴	۱۳-۳-۲ چندجمله‌ای‌ها
۱۲۸	۱۴-۳-۲ اعداد مختلط
۱۳۱	۱۵-۳-۲ درونیابی
۱۳۴	۱۶-۳-۲ برازش منحنی
۱۳۵	۱۷-۳-۲ حلقه‌ها
۱۳۶	۴-۲ مثال‌های مروری
۱۴۳	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل دوم
۱۴۴	تمرینات
۱۴۷	فصل سوم: آشنایی با Maple
۱۴۷	هدف کلی
۱۴۷	هدف یادگیری
۱۴۷	مقدمه
۱۴۸	۱-۳ بارگذاری کتابخانه‌ها
۱۴۹	۲-۳ استفاده از راهنما
۱۵۰	۳-۳ مرور برخی از امکانات
۱۵۱	۱-۳-۳ ریاضیات مقدماتی
۱۵۶	۲-۳-۳ محاسبات جبری

۱۵۸	۳-۳-۳ توابع ریاضی
۱۵۹	۴-۳-۳ ترکیب توابع
۱۶۰	۵-۳-۳ ماکزیمم و مینیمم
۱۶۱	۶-۳-۳ رسم نمودار
۱۷۶	۷-۳-۳ حد، مشتق و انتگرال
۱۸۵	۸-۳-۳ حل معادلات، معادلات دیفرانسیل و دستگاه معادلات
۱۸۹	۹-۳-۳ جبر خطی
۱۹۱	۱۰-۳-۳ تبدیل لاپلاس
۱۹۲	۱۱-۳-۳ دنباله‌ها و سری‌ها
۱۹۴	۱۲-۳-۳ حلقه‌ها
۱۹۶	۴-۳ مثال‌های مروری
۲۰۳	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل سوم
۲۰۴	تمرینات
۲۰۷	پیوست: مطالب جانبی در مورد پنجره‌های Mathematica
۲۱۵	پاسخنامه سؤالات چهارگزینه‌ای
۲۱۷	منابع

پیشگفتار

ریاضیات زبان مشترک علوم پایه و مهندسی است. محاسبات عددی، کار با ماتریس‌ها، استفاده از توانمندی‌های معادلات دیفرانسیل، رشته‌های عددی اطلاعات، طریقه رسم اشکال از جمله توانمندی‌های ریاضیات هستند.

محاسبات و روابط ریاضی ابزار مهم برای پیشرفت امور مطالعاتی دانشجویان و محققان ریاضی، علوم پایه و مهندسی است. امروزه روش‌های ریاضی و محاسبات عددی مربوط به عملیات جبری ماتریس‌ها و فاکتورگیری در ماتریس‌ها و غیره با الگوریتم‌های سریع‌تر و پیشرفته‌تری جایگزین شده‌اند و استفاده از شیوه‌های محاسباتی برای تسریع در کار بسیار کارگشا است.

یکی از دستاوردهای مهم علوم رایانه در سال‌های اخیر ارائه نرم‌افزارهای هوشمند و قدرتمند در محاسبات و حل مسائل پیچیده است به گونه‌ای که کمتر مسئله‌ای را می‌توان یافت که رایانه‌ها قدرت پردازش و تحلیل آن را نداشته باشند. نتیجه‌ای که از این پیشرفت‌ها حاصل می‌شود این است که محاسبات مربوط به عملگرهای علمی از دقت بالایی برخوردار بوده و زیاد به طول نمی‌انجامد.

هدف از نگارش این کتاب آشنایی اولیه دانشجویان با چند نرم‌افزار مفید در زمینه ریاضی است. نرم‌افزارهای Mathematica، MATLAB و Maple مورد مطالعه قرار خواهند گرفت. هر فصل شامل مروری بر برخی از امکانات محاسباتی و گرافیکی ابتدایی آن نرم‌افزار می‌باشد.

واضح است که بررسی و توضیح در مورد کلیه امکانات حتی در حوزه کوچکی از نرم افزار، در این نوشتار مختصر نخواهد گنجید. هدف از تهیه این کتاب صرفاً آشنایی اولیه با نرم افزار و گام نهادن در دنیای زیبای آن است. انتظار است که تدوین این کتاب، انگیزه لازم برای کشف و شناخت بیشتر دانشجو را فراهم آورد. دانشجو در انتهای کار باید بتواند آشنایی اولیه‌ای با دنیای نرم افزارها به دست آورد و این امر محقق نخواهد شد مگر آنکه خود عملاً به نصب و کار با نرم افزار مبادرت ورزد. لازم به ذکر است که با توجه به اینکه سرعت پیشرفت و بروزرسانی نرم افزارها بسیار بالاست، ممکن است هنگامی که کتاب در اختیار خواننده قرار می‌گیرد نسخه جدیدتری از نرم افزار در اختیار شما باشد، دانشجوی فهیم با تغییرات کمی در مطالب می‌تواند کار خود را با نرم افزار ادامه دهد.

کوتاه سخن اینکه، هر سه نرم افزار ارائه شده در این کتاب از نرم افزارهای معروف، قوی و پرکاربرد در حوزه ریاضی بوده و در گام‌های اولیه هر سه کارا و تقریباً دارای امکانات یکسان می‌باشند. بسته به نوع نیاز می‌توان از آن‌ها بهره‌گرفتو نمی‌توان مدعی شد که یک نرم افزار به‌طور مطلق بر بقیه رجحان کامل دارد. البته در شبیه‌سازی‌های مهندسی، معمولاً از نرم افزار MATLAB استفاده می‌شود.

در آخر ضمن قدردانی از تمامی دانشجویان و همکاران که در تدوین این نوشتار مرا ترغیب نموده‌اند، از خانم‌ها نیک‌سیما، حصاری، آرین‌فر، مشرقی و خاقانی تشکر ویژه نموده و از ویراستار محترم جناب آقای دکتر یوسف‌زاده به خاطر نقطه‌نظرات ارزنده سپاس‌گزاری می‌نمایم. از تمامی خوانندگان اعم از اساتید ارجمند و دانشجویان گرامی درخواست می‌شود هر نوع نظر و پیشنهاد سازنده خود را از طریق ایمیل a_heidari@pnu.ac.ir به اینجانب ارسال نمایند.

عقیله حیدری

فصل اول

آشنایی با Mathematica

هدف کلی

آشنایی با برخی امکانات Mathematica

هدف یادگیری

انتظار می‌رود دانشجو با مطالعه این فصل بتواند:
از امکانات Mathematica در موقعیت‌های مناسب در زمینه ریاضی به صورت مطلوب استفاده کند.

مقدمه

Mathematica به‌طور کلی یک موتور محاسباتی عددی و نمادین، سیستم گرافیکی، زبان برنامه‌نویسی، سیستم اسناد و یک اتصال پیشرفته به سایر نرم‌افزارها قلمداد می‌شود. این قابلیت بالای Mathematica، آن را به یک پایگاه قدرتمند تبدیل کرده است.

۱-۱ کار با نرم افزار

دامنه کاربردها شامل موارد زیر است.

- انجام محاسبات پیچیده که اغلب شامل عبارات فراوان می‌شود.
- انتقال داده‌ها به کامپیوتر و تحلیل آن‌ها.

- حل نمودن معادلات، معادلات دیفرانسیل و مسائل بهینه‌سازی به‌طور عددی یا تحلیلی.
- مدل‌بندی عددی و شبیه‌سازی.
- دسته‌بندی اطلاعات تکنیکی.
- ارائه‌کردن سمینارها و نمایش‌های حرفه‌ای.

نحوه اجرای نرم‌افزار

بعد از نصب نرم‌افزار با قرار دادن علامت مکان نما روی نشان Math و کلیک کردن آن، نرم‌افزار در حافظه اصلی بار می‌شود، وارد محیط Mathematica می‌شویم، با ثبت enter یک بلاک همراه با علامت | آماده پذیرش دستور می‌شود. بعد از ورود با ظاهر شدن علامت | دستور را وارد کنید، با کلیک بر روی RunPackage جواب حاصل می‌شود. اگر دستور صحیح باشد دستور در یک بلاک، زیر علامت In[1]:=، جواب در یک بلاک دیگر زیر علامت out[1]:= و در نهایت در یک بلاک کلی دیگر قرار می‌گیرند. سپس با یک خط افقی از صفحه کل جدا می‌شود با ثبت Enter خط حذف و یک بلاک جدید همراه با علامت | برای پذیرش دستور جدید ظاهر می‌شود.

تذکر ۱-۱. به جای Shift + Enter می‌توان تنها از کلید Enter نیز استفاده کرد.

فراخوانی بسته‌ها

در Mathematica برای استفاده از حجم کمتر حافظه اصلی، دستوراتی که کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند و بیشتر جنبه تخصصی دارند در بسته‌هایی (پکیج‌هایی) با نام مشخص قرار می‌گیرند.

برای استفاده از دستورات این بسته‌ها ابتدا باید بسته مربوطه را در پوشه مشخص آن باز سپس مورد استفاده قرار دهیم، در غیر این صورت Mathematica این دستورات را نمی‌شناسد.

مثال ۱-۱. حاصل ضرب خارجی دو بردار $v = (1,1,0)$ و $w = (0,-1,1)$ را محاسبه می‌کنیم، چون حاصل ضرب خارجی با دستور CrossProduct انجام می‌شود، این دستور در بسته VectorAnalysis پوشه Calculus قرار دارد. برای استفاده از این دستور ابتدا باید این بسته را فراخوانی کرد. برای این کار می‌توان دستور Needs["VectorAnalysis"] را اجرا کرد.

عمل	دستور	نتیجه
تعریف بردار $v = (1,1,0)$	$v = \{1,1,0\};$	
تعریف بردار $w = (0,-1,1)$	$w = \{0,-1,1\};$	
ضرب خارجی v, w	$[v,w]\text{CrossProduct}$	$\{1,-1,-1\}$

۲-۱ مروری بر برخی از امکانات

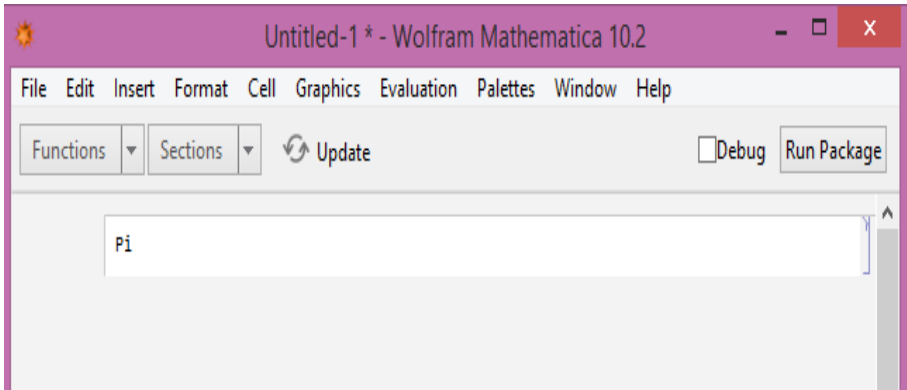
۱-۲-۱ ریاضیات مقدماتی

در محیط‌های نرم‌افزاری از جمله نرم‌افزار Mathematica برای نمادهای مهم از نمایش‌های خاصی استفاده می‌شود. بعضی از نمادها و اعداد معروف در Mathematica در جدول زیر آمده است.

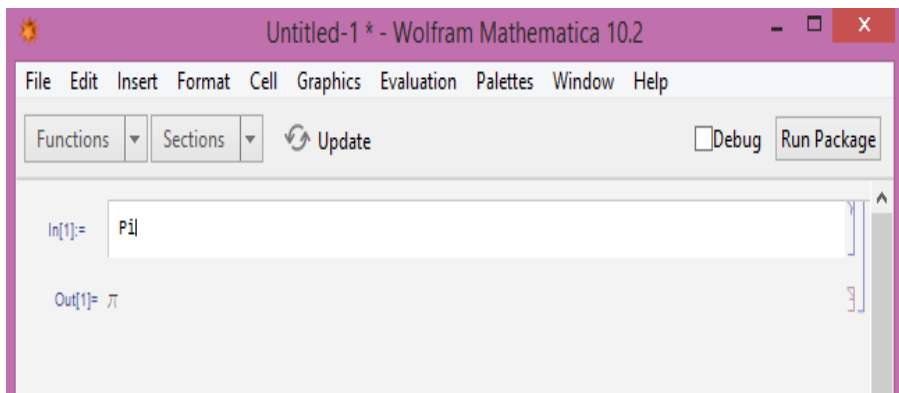
عمل (نماد)	دستور
عدد پی (π)	Pi
عدد نپر (e)	E
عدد موهومی (i)	I
بینهایت ($+\infty$)	Infinity
منفی بینهایت ($-\infty$)	-Infinity
درجه	Degree

همان‌طور که در مثال ۲-۱ نشان داده می‌شود، برای اجرای یک دستور در Mathematica، با کلیک بر روی RunPackage جواب نیز حاصل می‌شود.

مثال ۱-۲. بعد از ورود به محیط Mathematica برای نمایش عدد پی (π) به صورت زیر عمل می‌شود.



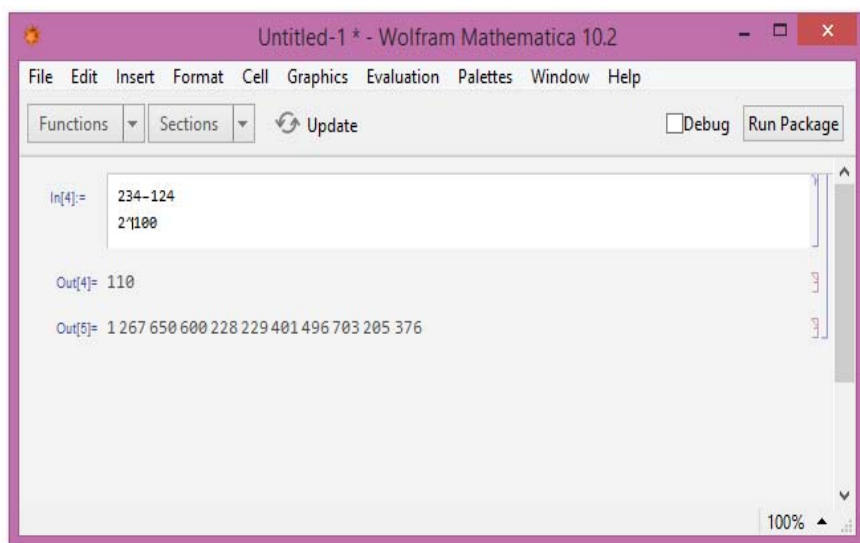
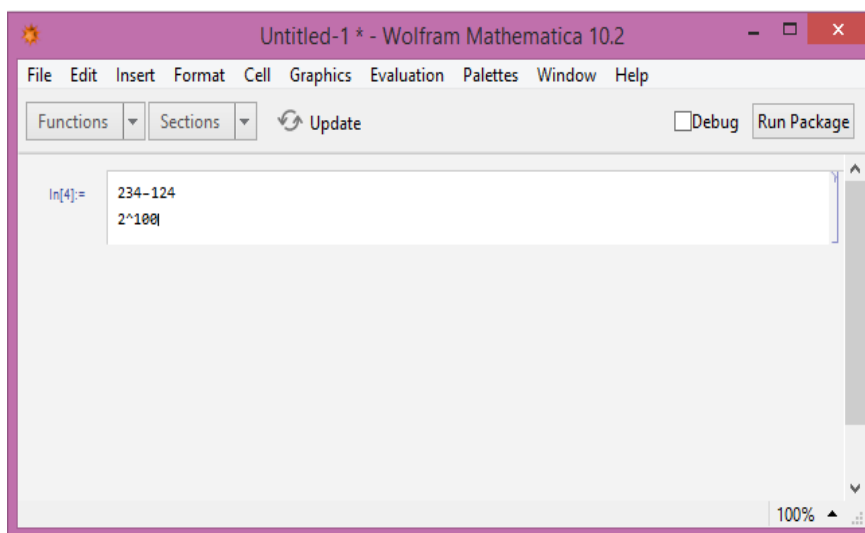
و بعد با کلیک بر روی Run Package جواب حاصل می‌شود.



ممکن است اجرای چند دستور به طور همزمان مدنظر باشد. مثال زیر یک نمونه از این موارد است.

مثال ۱-۳. اگر جواب جمع دو عدد $234 + 124$ همزمان با محاسبه 2^{100} مدنظر باشد به صورت زیر عمل می‌کنیم.

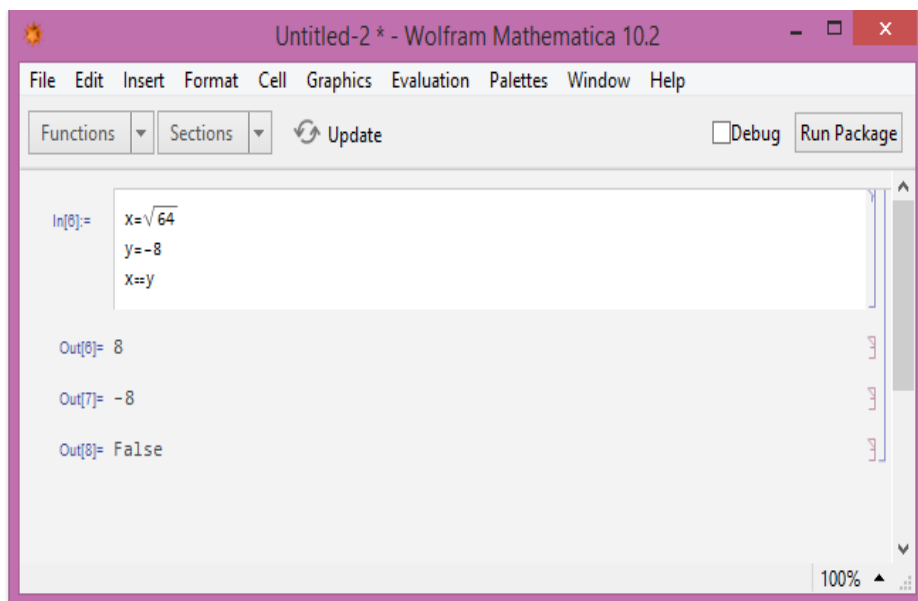
۵ آشنایی با Mathematica



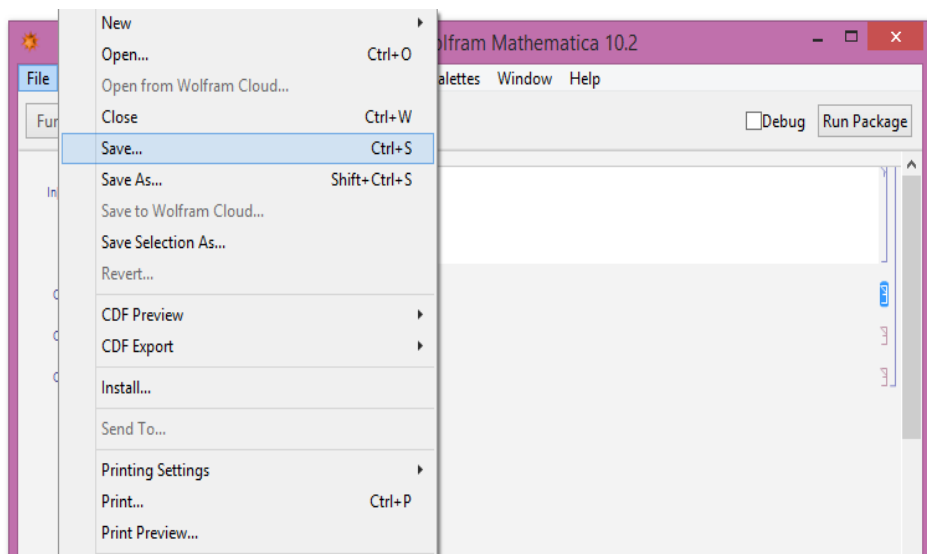
توجه شود در صورتی که در بلاک دستور تغییری ایجاد شود، در زمان اجرا خروجی بروز می‌شود. گاهی اوقات ممکن است بخواهیم اجرای خود را مجدداً ببینیم و یا برنامه‌ای بنویسیم که نیاز به بازیابی مجدد باشد. برای این منظور می‌توان اجرای مربوطه را ذخیره و در موقع نیاز بازخوانی کرد.

۶ آشنایی با نرم افزارهای مفید ریاضی

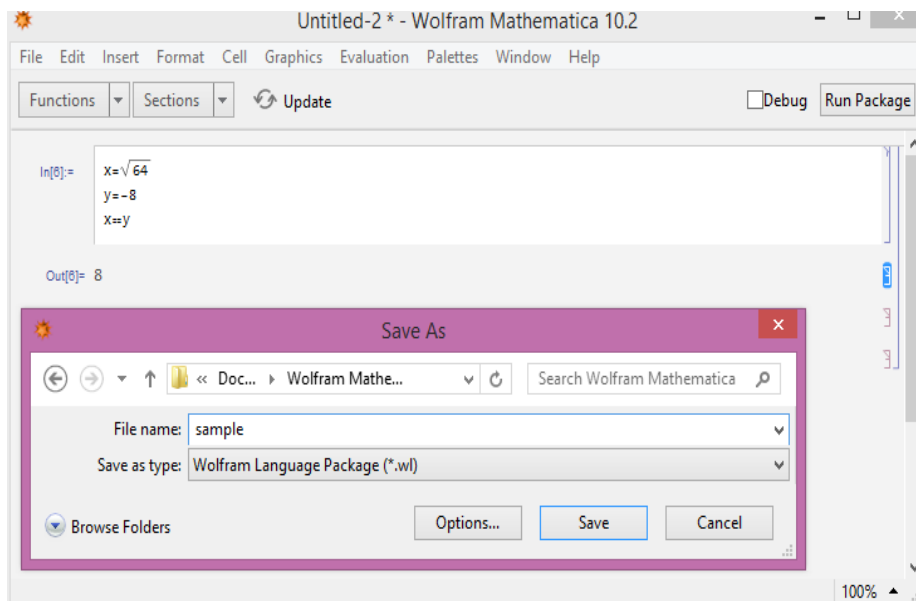
مثال ۱-۴. به نمونه زیر توجه کنید.



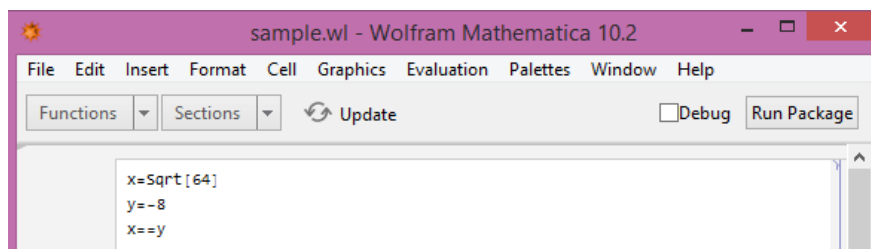
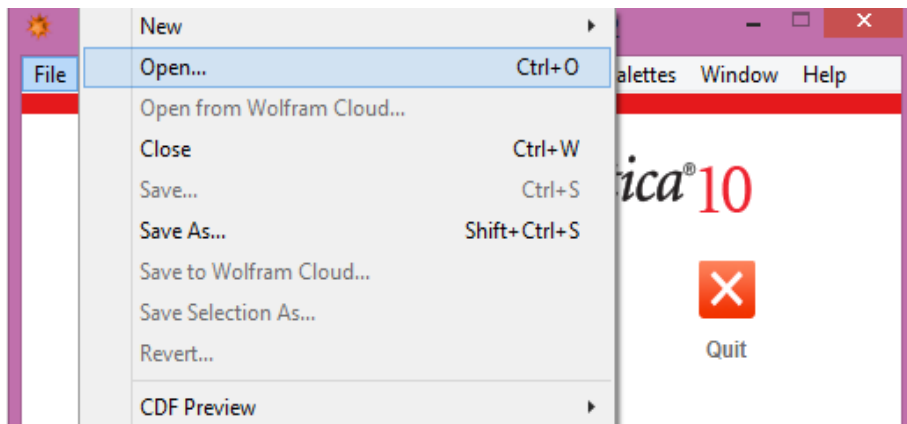
برای ذخیره برنامه با نام sample مراحل ذیل انجام می شود.



۷ آشنایی با Mathematica



و برای بازیابی به صورت زیر عمل می شود.



چنانچه از ماهیت یک دستور و نحوه به کارگیری آن اطلاعی نداشته باشیم، می توان از علامت "?" استفاده کرد. مثال زیر نمونه ای در این زمینه است.

مثال ۱-۵. عملیات زیر را ملاحظه کنید.

دستور	?Factor
نتیجه	Factor[poly] factors a polynomial over the integers. Factor[poly,Modulus->p] factors a polynomial modulo a prime p. Factor[poly,Extension->{a ₁ ,a ₂ ,...}] factors a polynomial allowing coefficients that are rational combinations of the algebraic numbers a _i . >>
دستور	Factor[x ² - 1]
نتیجه	(-1+x)(1+x)

مثال ۱-۶. عملیات زیر را ملاحظه کنید.

دستور	FullForm [Minus [a + b * $\frac{c}{d}$]]
نتیجه	Plus [Times[-1, a], Times[-1, b, c, Power[d, -1]]]
دستور	Minus[a + b * c/d]
نتیجه	$-a - \frac{bc}{d}$

برای انجام اعمال ریاضی اولین کار آشنایی با نحوه فراخوانی و استفاده از اعمال اصلی است. اعمال اصلی محاسباتی عبارت اند از:

عمل	دستور	دستور معادل
تقسیم a بر b	a/b	Divide[a,b]
جمع a و b	a + b	Plus[a,b]
a به توان b	a ^b	Power [a,b]
ضرب a در b	a * b یا ab	Times[a,b]
قرینه a	-a	Minus[a]
تفریق a و b	a - b	Subtract [a,b]

برای محاسبه ضرب و مجموع تعدادی از اعداد متوالی با طول گام معین می‌توان از دستورات زیر استفاده کرد.

عمل	دستور
محاسبه $\prod_{i=i \min}^{i \max} a(i)$ با طول گام step	<code>Product[a[i],{i,imin,imax,step}]</code>
محاسبه $\sum_{i=i \min}^{i \max} a(i)$ با طول گام step	<code>Sum[a[i],{i,imin,imax,step}]</code>

برای حذف و بازیابی اطلاعات و یا جایگزینی می‌توان از دستورات زیر بهره برد.

عمل	دستور
پاک کردن تعریف symbol	<code>symbol=.</code>
پاک کردن مقدار و تعریف symbol	<code>Clear[symbol]</code>
حذف symbol به طور کامل	<code>Remove [symbol]</code>
بازیابی مجدد a	<code>? a</code>
جایگزینی مقدار y در x	<code>x = y</code>
جایگزینی value در x در expr	<code>Expr/x->valu</code>
چندین جایگزینی با هم	<code>Expr /. {x->valu, y->yval, ...}</code>
اگر x با y برابر باشد True و در غیر اینصورت False برگردانده می‌شود (تساوی منطقی)	<code>x == y</code>
آخرین نتیجه قبلی	<code>%</code>
دومین نتیجه قبلی از آخر	<code>%%</code>

مثال ۷-۱. عملیات زیر را ملاحظه کنید.

دستور	نتیجه
<code>(x + y) * (x - y)^2 /. {x-> 1, y-> z - 1}</code>	$(2 - z)^2 z$

مثال ۸-۱. عملیات زیر را ملاحظه کنید.

عمل	دستور	نتیجه
نسبت مقدار ۱۰۰ به x	<code>x = 100;</code>	
جایگزینی مقدار $x = 100$ در $x^2 + 2 * x + 10$	<code>x = 100;</code> <code>x^2 + 2 * x + 10</code>	10210
x برابر با ۶ می‌باشد یا نه؟	<code>x == 6</code>	False

تذکر ۱-۲. دستور Clear [symbol] مقدار و تعریف symbol را پاک می کند اما حذف نمی شود و در لیست تعاریف Mathematica باقی می ماند و قابل بازیابی است. اما دستور Remove باعث حذف نماد شده و دیگر قابل بازیابی نیست، مگر این که مجدداً تعریف گردد.

مثال ۱-۹. عملیات زیر را ملاحظه کنید.

دستور	نتیجه
Clear [a] ? a	Global a
Remove [b] ? b	Information :: not found : symbol b not found

تذکر ۱-۳. اگر در انتها دستوری از علامت ";" استفاده گردد عمل expr انجام می شود اما نمایش داده نمی شود. در صورتی که تمایل به نمایش داشته باشیم نباید بعد از دستور ";" داشته باشد.

مثال ۱-۱۰. عملیات زیر را ملاحظه کنید.

عمل	دستور	نتیجه
جایگزینی $2 + 3i$ در $z1$	$z1 = 2 + 3i;$	
جایگزینی $4 - 5i$ در $z2$	$z2 = 4 - 5i;$	
حاصل ضرب مختلط $z1$ در $z2$	$z1 * z2$	$(4 - 5i)(2 + 3i)$

در فرایندهای تکراری ممکن است نیاز به مقادیر فعلی و بعدی متغیر داشته باشیم، در این صورت از نمادهای زیر می توان با توجه به نیاز کمک گرفت.

عمل	دستور معادل	دستور
x را برگردانده و بعد از آن به x یک واحد اضافه می کند.	Increment [x]	x ++
x را برگردانده و بعد از آن از x یک واحد کم می کند.	Decrement [x]	x --
به x یک واحد اضافه کرده و مقدار جدید x را برمی گرداند.	PreIncrement [x]	++ x
از x یک واحد کم کرده و مقدار جدید x را برمی گرداند.	PreDecrement [x]	-- x
y را به x اضافه کرده و مقدار جدید x را برمی گرداند.	AddTo [x,y]	x+= y

عمل	دستور معادل	دستور
y را از x کم کرده و مقدار جدید x را برمی گرداند.	SubtractFrom [x,y]	x -= y
y را در x ضرب کرده و مقدار جدید x را برمی گرداند.	TimesBy [x,y]	x *= y
y را بر x تقسیم کرده و مقدار جدید x را برمی گرداند.	DivideBy [x,y]	x /= y

۱-۲-۲ محاسبات جبری

یکی از ویژگی های مهم نرم افزار Mathematica این است که می تواند محاسبات نمادی را همانند اعداد انجام دهد.

مثال ۱-۱۱. عملیات زیر را ملاحظه کنید.

عمل	دستور	نتیجه
عملیات عددی	$933 - 170 + 4$	767
عملیات جبری	$2x^2 + x - x^2$	$x^2 + x$

در هنگام کار با مجموعه ها، دستورات زیر می تواند مفید باشد.

عمل	دستور
اشتراک دو مجموعه lst1 و lst2	Intersection [lst1,lst2]
اجتماع دو مجموعه lst1 و lst2	Union [lst1,lst2]
مکمل مجموعه lst1 نسبت به مجموعه مرجع univ	Complement [univ,lst1]

مثال ۱-۱۲. اجتماع و اشتراک دو مجموعه $A = \{1,2,3\}$ و $B = \{1,5,6\}$ را به دست آورید و مکمل A را نسبت به مجموعه مرجع $\{1,2,3,4,5,6\}$ تعیین کنید.

عمل	دستور	نتیجه
معرفی مجموعه $\{1,2,3\}$	$A = \{1,2,3\};$	
معرفی مجموعه $\{1,5,6\}$	$B = \{1,5,6\};$	
معرفی مجموعه $\{1,2,3,4,5,6\}$	$Univ = \{1,2,3,4,5,6\};$	
اجتماع دو مجموعه	Union[A,B]	$\{1,2,3,5,6\}$
اشتراک دو مجموعه	Intersection [A,B]	$\{1\}$
مکمل A نسبت به مجموعه مرجع	Complement [Univ,A]	$\{4,5,6\}$