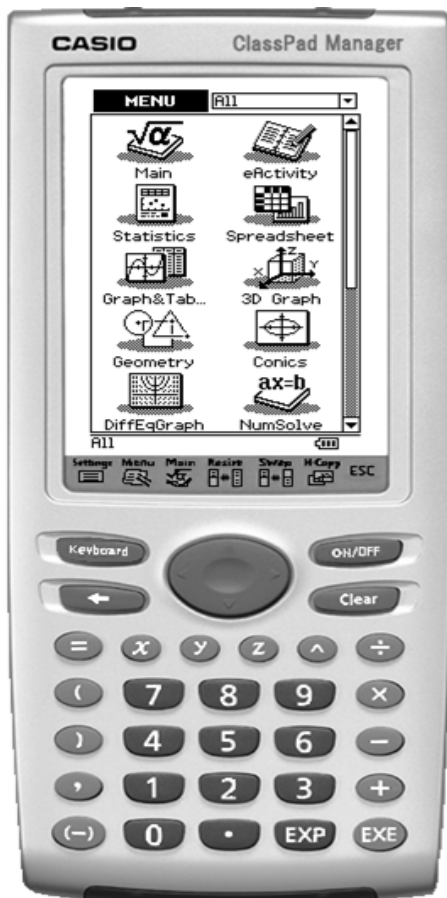


آموزش کاربردی کار با ClassPad و برنامه نویسی آن

ویژه رشته های مهندسی نفت و شیمی



نویسنده: حسین محمدی

مهندسی مفازن نفت - دانشگاه صنعت نفت








چاپ اول: آبان ماه ۸۷

نسخه فعلی: ویرایش دوم، مهر ماه ۸۸

<http://classpadlearning.blogfa.com>

Email: h.mohammadi.re@gmail.com

مقدمه

پیشگفتار	۲
معرفی ClassPad 330	۳
تنظیمات اولیه	۴
نمونه ایجاد توقف در انجام محاسباتی که به نتیجه نمی رسند	۵
نمونه راه اندازی مجدد به هنگام Hang کردن	۵
مدیریت پوشه ها و متغیرها	۵
معرفی منابع اینترنتی مفید	۶
❖ انجام محاسبات پایه در	
 Main	
دستورات کاربردی	۹
انجام عملیات جبری روی چند جمله ای ها	۱۱
تعریف تابع توسط کاربر (User Defined Functions)	۱۴
حل معادله $f(x)=0$	۱۴
حل دستگاه معادلات	۱۵
حل معادله دیفرانسیل	۱۵
کار با توابع پیشرفته	۱۵
❖ ترسیم گراف های دو بعدی در	
 Graph&Tab...	
ترسیم گراف در مفتصات کارتیزین	۱۸
حل معادله $f(x)=0$ با استفاده از ترسیم گراف تابع	۱۹
ترسیم گراف در مفتصات قطبی	۱۹
❖ ترسیم گراف های سه بعدی در	
 3D Graph	
۲۰	
❖ برازش نقاط بر نمودار با استفاده از	
 Statistics	
۲۱	
❖ کار با کاربرگ	
 Spreadsheet	
معرفی محیط کاربرگ	۲۲
دستورات ویژه در کاربرگ (Select Range و Fill Range, Fill Sequence)	۲۲
ترسیم نقطه ای در کاربرگ	۲۵
❖ حل معادله به روش عددی با استفاده از	
 ax=b	
NumSolve	۲۵
❖ ایجاد جزوه ی درسی با استفاده از	
 eActivity	
۲۶	

❖ برنامه نویسی ClassPad (ویژه کاربران حرفه ای)

آشنایی با محیط برنامه نویسی و دستورات کلی	۲۷
کام اول، دریافت داده ها از کاربر	۳۱
کام دوم، تجزیه و تحلیل داده ها و پردازش آنها	۳۲
کام سوم، نمایش فرموی برنامه	۳۵
نمونه برنامه های کاربردی نوشته شده	۳۶

پیشگفتار

کلاس پد یکی از قدرتمندترین ماشین‌مساب‌های فوق پیشرفته مجهز به قلم لمسی است. بنابراین در صورت در اختیار داشتن آن دیگر مشکلی به نام "انجام محاسبات، حتی خیلی پیچیده" وجود ندارد و به عبارتی دیگر می‌توانید سفت‌ترین مسائل را نیز حل کنید.

مل هر مسئله محاسباتی نیاز به مقدمات علمی و امکانات زیر دارد:

۱- داشتن اطلاعات مهندسی کافی در زمینه مسئله (که مستلزم تسلط بر موضوع علمی یا داشتن اطلاعات کافی مربوطه است که این اطلاعات رو می‌توان از طریق مطالعه منابع درسی، هند بوک‌ها، مقالات علمی و ... بدست آورد)

۲- قابلیت تمیز و تملیل مسئله (اینکه پی به روش حل مسئله ببریم، مثلاً بدانیم از کدام فرمول، روند (Procedure) یا ... مل میشود)

۳- دسترسی به یک ماشین‌مساب یا برنامه رایانه‌ای قدرتمند یا به عبارت دیگر دسترسی به یک CAS (Computer Algebra System)

۴- قابلیت کار با آن ماشین‌مساب یا برنامه رایانه‌ای

۵- داشتن دقت کافی و اشتباه نکردن (که تا مدودی یک ویژگی ذاتی و فردی است ولی با تمرین میتوان آن را تقویت کرد) موضوع مورد بحث ما در این نوشتار مورد چهارم، یعنی قابلیت کار با ماشین‌مساب پیشرفته‌ای تحت عنوان کلاس پد است.

بعضی افراد تصور می‌کنند که یادگیری کار با کلاس پد در مدت زمانی محدود (مثلاً در شب امتحان!) کاملاً امکان‌پذیر است.

ممکن است شما بتوانید با اطلاعاتی که در مورد کلاس پد در مدتی کوتاه بدست می‌آورید از آن استفاده کنید، اما به علت دلیل اینکه کلاس پد دارای بستر نرّه افزاری نسبتاً پیچیده‌ای است و دارای تنظیمات مختلفی است ممکن است استفاده از آن برای کاربر نتیجه عکس دهد. به عبارت دیگر ممکن است به دلیل به هم خوردن یکی از تنظیمات آن جواب‌های دیگری در محاسبات به شما بدهد یا ممکن است در آزمون سیستم کلاس پد دچار مشکلی شود که نتوانید مشکل آن را رفع کنید. بنابراین توصیه می‌کنیم که بعد از کسب اطلاعات کافی در مورد آن که در این نوشتار ذکر شده است از آن استفاده کنید.

قابل توجه دانشمویان:

- زمانی شما می‌توانید از کلاس پد در آزمون استفاده کنید که از نظر مقررات آموزشی (برای دانشگاه‌ها) و موارد مشابه استفاده از کلاس پد در آن آزمون مجاز باشد. توجه کنید که کلاس پد جزء ماشین‌مساب‌های مهندسی دارای حافظه دسته بندی می‌شود. بنابراین قبل از استفاده از آن در آزمون‌ها از مجاز بودن استفاده از آن مطمئن شوید.

- بعضی از درسها (مانند: کاربرد ریاضیات در مهندسی شیمی و نفت، مکانیک سیالات دوازده و ...) می‌توان سوالاتی طراحی کرد که عملاً مل آن بدون کلاس پد امکان‌پذیر نباشد یا اینکه مل دستی آن (بدون استفاده از برنامه) نیاز به انجام ساعت‌ها محاسبه داشته باشد.

به عنوان مثال در محاسبات تبخیر آبی سیستم‌های چند جزئی با معادله‌ی مالت SRK (Soave-Redlich-Kwong) به صورت دستی، مخصوصاً اگر تعداد اجزای سیستم زیاد باشد، ممکن است نیاز به ساعت‌ها زمان باشد، در صورتی که با داشتن برنامه مربوطه که آن را می‌توانید از وبلاگ ما نیز دانلود کنید این کار طی چند دقیقه (در حدود ۵ دقیقه) امکان‌پذیر است.

قابل توجه مهندسان:

- با مطالعه این نوشتار می‌توانید محاسبات روزانه کاری خود را بسیار سریع‌تر انجام دهید.

- با مطالعه بخش برنامه نویسی این نوشتار و نوشتن برنامه‌های مورد نیاز، می‌توانید محاسباتی را که نیاز به طی کردن مراحل طولانی و طاقت فرسا دارند در مدت زمان بسیار کوتاه‌تری انجام دهید.

توانایی‌های فوق‌العاده کلاس پد در حل مسائل مهندسی (چه در آزمون‌ها و چه در صنعت) ما رو بر این داشت تا این نوشتار را تهیه کنیم.

نوشتاری که مطالعه فواید نمود دارای دو بخش است:

بخش نخست: آموزش کار با کلاس پد که در واقع ۲۶ صفحه اول این نوشتار را تشکیل می‌دهد و دارای ۲۴ مثال کاربردی از مسائل مهندسی است که نسبتاً ساده بوده و برای کلیه خوانندگان قابل درک است. مطالعه دقیق این بخش به تمامی کاربران کلاس پد توصیه می‌شود.

بخش دوم: آموزش برنامه نویسی کلاس پد که صفحات ۲۷ تا آخر این نوشتار را تشکیل می‌دهد و دارای ۸ برنامه کاربردی نوشته شده از مسائل مهندسی است. مطالعه این بخش به دانشمویان علاقه مند و کلیه مهندسان توصیه می‌شود.

در پایان از کلیه خوانندگان ممتزم دعوت می‌کنیم نظرات خود را پیرامون این نوشتار، از طریق پست الکترونیک با ما در میان بگذارند.

منابع:

- تجربیات بدست آمده از تدریس دوره آموزشی "کار با کلاس پد و برنامه نویسی آن" در دانشگاه صنعت نفت، توسط نویسنده این نوشتار

- کتابچه انگلیسی آموزش کلاس پد.

- منابع اینترنتی که در همین نوشتار در بخش "معرفی منابع اینترنتی مفید" ذکر شده اند.

هرگونه استفاده از مطالب مندرج در این نوشتار در سایت‌ها، نشریات و ... با ذکر منبع و نام نویسنده بلامانع است.

معرفی ClassPad 330

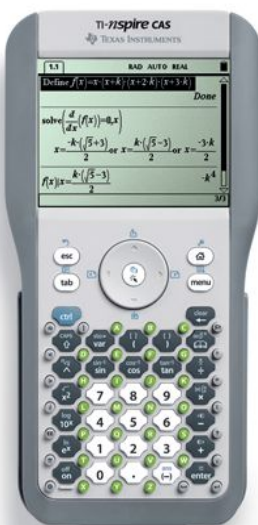
شرکت Casio نخستین بار با ارائه ClassPad 300 نخستین ماشین مساب پیشرفته را که به وسیله Stylus(قلم) کار می کرد، در سال ۲۰۰۳ به بازار معرفی کرد. البته شرکت HP (Hewlett Packard) نیز مدت ها روی ماشین مساب پیشرفته فود یعنی HP-Xpander که در آن Pen به کار رفته بود کار کرد، همانطور که به طور همزمان شرکت Texas Instruments روی پروژه فود یعنی PET Project جهت تولید محصولی تمت عنوان TI PLT SHH1 کار می کرد، ولی پروژه های هر دو شرکت قبل از ارائه محصول به بازار متوقف شد به عبارت دیگر شرکت Casio اولین شرکتی بود که موفق به ارائه ماشین مساب مهندسی با قابلیت صفحه لمسی شد!

ClassPad به همراه مجموعه ای از برنامه ها از قبیل 3D Graph (برنامه ترسیم نمودار های سه بعدی)، Geometry (برنامه هندسه)، eActivity (برنامه ایجاد جزوه ی درسی)، Spreadsheet (برنامه کار برگ) و ... ارائه می گردد.



در زیر نیز، برخی از ویژگی های سخت افزاری ClassPad 330 ذکر شده است:

ابعاد (D) × (W) × (H) 189.5 × 84.0 × 21.0 میلی متر
وزن تقریبی ۲۸۰ گرم
چهار عدد باتری از نوع AAA-size batteries LR03 (AM4) به عنوان منبع تغذیه
باتری با عمر تقریبی ۱۴۰ ساعت (با فرض ۵ دقیقه مناسبه و ۵۵ دقیقه نمایش در ساعت)
صفحه نمایش LCD با ابعاد 160 × 240-dot
صفحه لمسی
حافظه RAM با ظرفیت 500 KB
حافظه ROM با ظرفیت 5.3 MB
کابل USB جهت اتصال به رایانه
کابل 3-pin جهت اتصال به ClassPad دیگر و یا یک Casio EA-200 Data Analyzer



در ادامه شما را با ویژگی های یکی دیگر از ماشین حساب های مهندسی پیشرفته دنیا یعنی TI-Nspire که از محصولات شرکت Texas Instruments است آشنا می کنیم:

پردازشگر مرکزی ARM @ 2.58 GHz
پشتیبانی از زبان برنامه نویسی TI-Basic
صفحه نمایش LCD با ابعاد 320 × 240-Pixels
حافظه RAM با ظرفیت 32 MB
حافظه ROM با ظرفیت 32 MB
کابل Mini-USB جهت اتصال به رایانه
ارائه به بازار در سال ۲۰۰۷

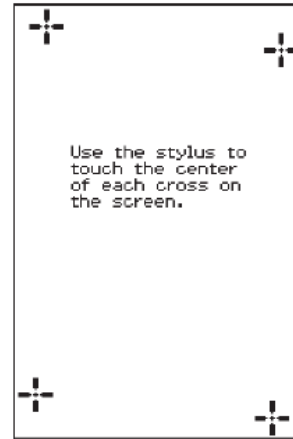


تنظیمات اولیه

زمانی که برای نخستین بار اقدام به روشن کردن ClassPad می کنید باید تنظیمات زیر را انجام دهید:



۲- تنظیم وضوح تصویر

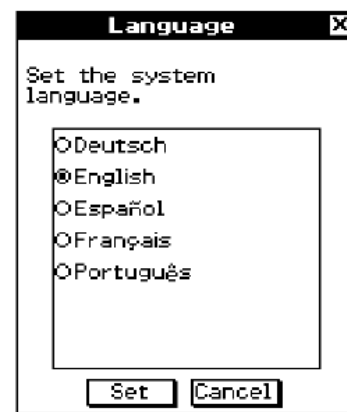


۱- تنظیم مربوط به TouchPad که در این مرحله باید توسط Stylus مرکز هر

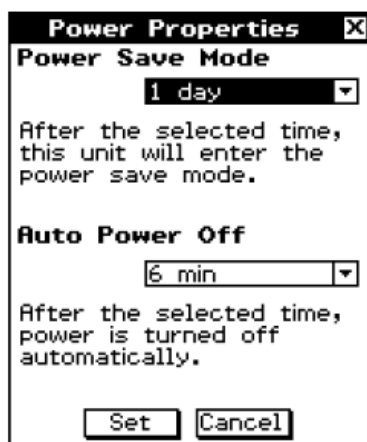
کدام از علائم را لمس کرد.



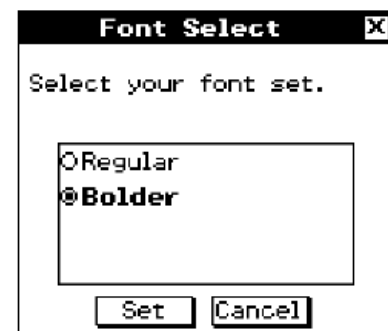
۴- انتخاب نوع صفحه کلید مجازی



۳- انتخاب زبان



۶- انجام تنظیمات مربوط به منبع تغذیه



۵- انتخاب نوع فونت

نکات مهم در قسمت تنظیمات مربوط به منبع تغذیه :


فرض کنید که در ClassPad برنامه ای را باز کرده اید و در آن عملیاتی انجام داده اید. هر گاه ClassPad را خاموش کرده و آن را مجددا روشن کنید اگر ClassPad به حالت Power Save Mode نرفته باشد، بلافاصله آن برنامه باز می شود وگرنه بعد از مدتی نسبتاً طولانی ClassPad روشن می شود و به قسمت Main می رود.

System

Reset
Initialize
Contrast
Power Properties
Language
Imaginary Unit
Font Select
Keyboard
Memory Management
Ending Screen
Touch Panel Alignment
Version(Software)
Version(Hardware)
Shift Keys
ClassPad Name



بعد از این تنظیمات اولیه قادر خواهید بود تنظیمات دیگر را انجام دهید.


مثلا می توانید برای ClassPad خود، نامی تعیین کنید.

جهت این کار کافی است به  رفته و مطابق شکل روبرو منوی System را لمس نمایید.

بعد از آن لیست روبرو باز خواهد که در آن می بایست ClassPad Name را انتخاب کنید.

نمونه ایجاد توقف در انجام محاسباتی که به نتیجه نمی رسند

گاهی ممکن است ClassPad قادر به انجام محاسبه ای نباشد (مانند محاسبه ی انتگرال $\int_0^{\infty} \frac{\sin(x)}{x} dx$). در این حالت علامت چشمک زن  در گوشه پایین صفحه در سمت راست در کنار نشانگر باتری ظاهر خواهد شد. در این حالت می توانید با زدن کلید  فرایند انجام محاسبه را متوقف کنید.

از کاربرد های دیگر این کلید، ایجاد توقف در اجرای برنامه ها در قسمت  و پاک کردن سریع یک عبارت طولانی و یا یک معادله، در برنامه های مختلف ClassPad است.

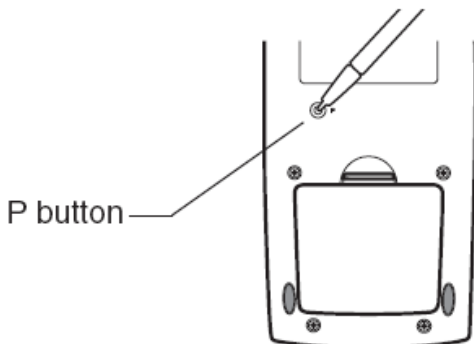
نمونه راه اندازی مجدد به هنگام Hang کردن

گاهی ممکن است که ClassPad به هر دلیلی Hang کند.

در اینحالت می بایست توسط Stylus کلید P را که در پشت ClassPad در محل نشان داده شده در شکل قرار دارد، فشار دهید تا ClassPad راه اندازی مجدد گردد.


توجه:

این کار موجب پاک شدن حافظه ی RAM خواهد شد. بنابراین بسیاری از اطلاعات از قبیل متغیرها و توابع تعریف شده توسط کاربر (User Defined Functions) از بین خواهند رفت.



Variable Manager
View Window
Basic Format
Graph Format
3D Format
Geometry Format
Advanced Format
Financial Format
Presentation
Communication
Default Setup
eActivity
Keyboard
Close

مدیریت پوشه ها و متغیرها

در هر کدام از برنامه های ClassPad، جهت ویرایش پوشه ها و فایل های مربوط به آن برنامه می توانید مطابق شکل روبرو بعد از لمس کلید ، گزینه ی Variable Manager را انتخاب نمایید تا در پنجره ای که باز می شود بتوانید فایل ها و پوشه ها را حذف و یا ویرایش نمایید.



آموزش کاربردی کار با ClassPad 330

منابع اینترنتی مفید

سایت های مختلفی در زمینه ی سرویس دهی به کاربران کلاس پد به فعالیت می کنند که برخی از آن ها در زیر معرفی می شوند:

<http://edu.casio.com> ❖

بخش مربوط به ابزار آموزشی از جمله سایت رسمی شرکت کاسیو

<http://www.cpsdk.com> ❖

سایت برنامه ClassPad SDK

این برنامه که از زبان ++C پشتیبانی می کند برنامه نویسان را قادر می سازد تا برنامه های جدید جهت ClassPad ایجاد کنند. شما در سایت www.ClassPad.org می توانید برخی از این برنامه ها را دانلود کنید.

<http://casiocalc.org> ❖

در این سایت در قالب انجمن های گفتگو به بحث در مورد ClassPad پرداخته می شود.

<http://www.ClassPad.org> ❖

در این سایت به طور اختصاصی به ClassPad پرداخته می شود. از این سایت می توانید آخرین اخبار در مورد ClassPad را مشاهده نمایید و یا برنامه ها و بازی های طراحی شده را دانلود کنید.

<http://classpadlearning.blogfa.com> ❖

وبلاگ ایجاد شده توسط نویسنده

در این وبلاگ می توانید برنامه های کاربردی و جزوات درسی مهندسی نفت و مهندسی شیمی را که قابل اجرا بر روی کلاس پد هستند، به صورت رایگان دانلود کنید.

نقطه ی قابل توجه این است که این برنامه ها و جزوات در اینترنت عملاً نایاب هستند!

مثلاً بعضی از برنامه ها ، می توانند عملیات دستی طاقت فرسا را در چند ثانیه با ذکر تمام مراحل انجام دهند!

بعضی از جزوات و برنامه ها به صورت مثال در زیر ذکر می شوند، اما توجه نمایید که لیست برنامه ها و جزوات جدید، قابل اجرا بر روی کلاس پد به صورت مکرر در وبلاگ نویسنده قرار می گیرد.

جهت مشاهده لیست برخی از این جزوات و برنامه ها ، به صفحه ی بعد مراجعه نمایید:


برفی از جزوات و نکات کاربردی قابل اجرا روی ClassPad ، قابل دانلود از وبلاگ نویسنده :
مشترک بین مهندسی شیمی و نفت :

- کاملترین جزوه انتقال جرم دانشکده نفت اهواز به همراه نمونه سوالات امتحانی ویرایش خرداد ۸۸
(M. Jamialahmadi – Mass Transfer)
- نکات و فرمول های کاربردی ترمودینامیک ۱ ، بر اساس کتاب ون نس
(Smith Van Ness/Abbott - Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics)
- نکات و فرمول های کاربردی ترمودینامیک ۲ ، بر اساس کتاب ون نس
(Smith Van Ness/Abbott - Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics)
- جزوه مکانیک سیالات دانشکده نفت اهواز
(M.A Isazadeh – Fluid Mechanics)
- نکات و فرمول های کاربردی شیمی فیزیک بر اساس کتاب لویین
(Ira N. Levine - Physical Chemistry)
- نکات و فرمول های کاربردی مکانیک سیالات دوفازی ، بر اساس کتاب بگژ و بریل
(Dr. James P. Brill/Dr. H. Dale Beggs – Two Phase Flow In Pipes)
- کاملترین مجموعه نکات و فرمول های کاربردی کنترل فرایند ها ۱ ، بر اساس کتاب کافونار
(Coughanowr - Process Systems Analysis and Control)

ویژه مهندسی نفت :

- کاملترین جزوات مهندسی مخازن ۱ دانشکده نفت اهواز
(A. Hashemi – Reservoir Engineerin 1)
(A. Helalizadeh - Reservoir Engineerin 1)
- فرمول های کاربردی مهندسی حفاری ۱
• کاملترین مجموعه نکات و فرمول های کاربردی خواص سنگ های مخزن دانشکده نفت اهواز ویرایش خرداد ۸۷
(H. Hassanzadeh – Reservoir Rock Properties)
- کاملترین مجموعه نکات و فرمول های کاربردی خواص سیالات مخزن دانشکده نفت اهواز ویرایش آذر ۸۷
(H. Najibi- The Properties of petroleum Fluids)

وبلاگ نویسنده: <http://classpadlearning.blogfa.com>

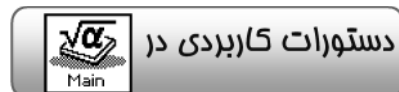


برخی از برنامه های کاربردی قابل اجرا روی ClassPad ، قابل دانلود از وبلاگ نویسنده :


مشترک بین مهندسی شیمی و نفت :

- کاملترین مجموعه برنامه های مکانیک سیالات دوفازی ، بر اساس کتاب بگز و بریل
(Dr.James P.Brill/Dr.H. Dale Beggs – Two Phase Flow In Pipes)
-Written by: Iman Zohourian / Auref Rostamiyan / Hossein Mohammadi
- کاملترین مجموعه برنامه های کاربرد ریاضیات در مهندسی شیمی و نفت ، بر اساس کتاب چپرا
(Chapra - Numerical Methods for Engineers)
-Written by: Sina Zare/Hossein Mohammadi
- برنامه ی محاسبات تبخیر آبی (Flash Calculation)
-Written by: Iman Zohourian
- برنامه ی محاسبات خواص سیالات بر اساس مدل نفت سیاه (Black Oil)
-Written by: Hossein Mohammadi

وبلاگ نویسنده: <http://classpadlearning.blogfa.com>



❖ تخصیص مقدار به متغیر و لیست

جهت تخصیص یک مقدار به یک متغیر می بایست از کلید  که در بخش `[mth]` صفحه کلید مجازی وجود دارد استفاده کرد. معادل آن استفاده از دو علامت `=` در کنار هم است. این دو راه در شکل روبرو نشان داده شده است.

```
2⇒x
x:=2
```

```
1⇒x
{1,2,3}⇒{x1,x2,x3}
{1,2,3}
(1,2,3,4,5)⇒lista
{1,2,3,4,5}
```

به طور کلی سه حالت تخصیص مقدار به متغیر وجود دارد:

۱- تخصیص یک مقدار به یک متغیر

۲- تخصیص چند مقدار به چند متغیر به طور همزمان

۳- تخصیص چند مقدار به یک لیست

نکته ی قابل توجه در مورد تخصیص چند مقدار به یک لیست است. بعد از تخصیص چند مقدار به یک لیست می توان هر عمل دلخواهی را روی این لیست انجام داد. در دو مثال بعد به این موضوع پرداخته شده است.

مثال ۱ - مقدار تابع $f(x) = x - e^{-x}$ را در نقاط زیر بدست آورید.

/	/	/	/	/
---	---	---	---	---

پاسخ:

```
(.1,.2,.3,.4,.5)⇒listx
{0.1,0.2,0.3,0.4,0.5}
listx-e-listx⇒fx
{-0.804837418,-0.618730}
```

پاسخ نهایی در جدول زیر نشان داده شده است:

x:	/	/	/	/	/
f(x)	- /	- /	- /	- /	- /

مثال ۲ - مقدار تابع $f(x, y, z) = [x.y.\sin(z)]$ را در نقاط زیر بدست آورید. (علامت [] به

معنای جزء صحیح است)

x	/	/	/	/	/
y					
z					


پاسخ:


```
(.1,.2,.3,.4,.5)⇒x
{0.1,0.2,0.3,0.4,0.5}
(1,2,3,4,5)⇒y
{1,2,3,4,5}
(1,2,3,4,5)⇒z
{1,2,3,4,5}
intg(x*y*x*sin(z))⇒f
{0,0,0,-2,-3}
```


توجه: دستور intg و سایر دستورها از بخش $\boxed{\text{cat}}$ صفحه کلید مجازی قابل دسترسی است.

❖ کار با ماتریس ها

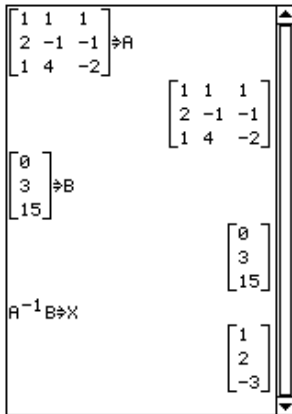
در ClassPad کلیه امکاناتی را که لازم است در مورد ماتریس ها وجود داشته باشد در نظر گرفته شده است. جهت ایجاد یک ماتریس کافی است از بخش $\left[2^{\text{D}}\right]$ صفحه کلید مجازی مورد $\left[\text{CALC}\right]$ را انتخاب کرد.

یک ماتریس مربعی ایجاد می کند. با لمس مکرر آن ماتریس بزرگتر می شود. 

یک ردیف جدید به ماتریس می افزاید. 

یک ستون جدید به ماتریس می افزاید. 

➤ مثال ۳ - دستگاه معادلات خطی زیر را به روش ماتریس معکوس حل کنید.



The screenshot shows the ClassPad interface with the following elements:

- A matrix $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & -1 \\ 1 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ labeled $\Rightarrow A$.
- A vector $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \\ 15 \end{bmatrix}$ labeled $\Rightarrow B$.
- The inverse matrix $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & -1 \\ 1 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ labeled $A^{-1} B \Rightarrow X$.
- The resulting vector $X = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \\ 15 \end{bmatrix}$.
- The resulting vector $X = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ -3 \end{bmatrix}$.

پاسخ:

می دانیم که پاسخ دستگاه معادلات $AX = B$ که در آن A ماتریس ضرایب است $X = A^{-1}B$ می باشد. پاسخ در روبرو نشان داده شده است:

انجام عملیات جبری روی چند جمله ای ها و عبارات مثلثاتی

از جمله امکاناتی که در ClassPad وجود دارد، انجام عملیات جبری روی چند جمله ایها هاست که در ادامه به مهمترین موارد آن ها اشاره می شود.

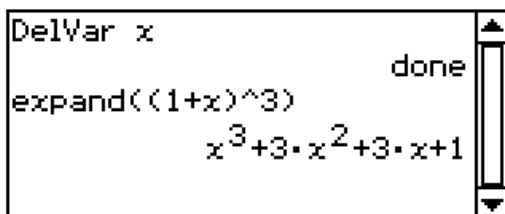
توجه: حتما به نکته ذکر شده در مثال زیر توجه کنید.

❖ بسط دادن چند جمله ایها

با استفاده از دستور $\underbrace{\text{expand(چند جمله ای)}}_{\text{بسط داد}}$ می توان یک چند جمله ای را بسط داد.

➤ مثال ۴ - چند جمله ای $(1+x)^3$ را بسط دهید.

پاسخ:



The screenshot shows the ClassPad interface with the following elements:

- The command `DelVar x` is entered.
- The command `done` is entered.
- The command `expand((1+x)^3)` is entered.
- The result `x^3+3*x^2+3*x+1` is displayed.

نکته قابل توجه، به کار بردن دستور DelVar جهت پاک کردن متغیر x است.

اگر این متغیر پاک نشود، نتیجه مناسبی به صورت عددی فواید بود.

پاک کردن متغیر یکی از راه های نشان دادن نتیجه محاسبات بر حسب x است.

راه دیگر ، لمس F1 در پایین صفحه در سمت چپ و تغییر به حالت Assist است.

البته توجه داشته باشید که بهتر است بعد از اتمام عملیاتی که در آن نتیجه را به صورت غیر عددی و صرفاً بر حسب x می فواید ، مجدداً حالت F1 را فعال نمایید.

توجه: نکته فوق ، می بایست در تمام عملیات جبری مورد توجه قرار گیرد.

❖ تجزیه کسره های گویا

با استفاده از دستور (نام متغیر ، کسر گویا) expand می توان یک کسر گویا را تجزیه کرد.

به عبارت دیگر می توان ابتدا یک کسر گویا را تجزیه کرد و سپس از هر کسر ساده ایجاد شده ، جدا گانه انتگرال گیری کرد. توجه: تجزیه کسرها ، در انتگرال گیری از عبارات گویا کاربرد دارد.

➤ مثال ۵ - کسر $\frac{1}{x^4-1}$ را تجزیه کنید.

```
DelVar x
done
expand((1/(x^4-1)),x)
-1      1      1
----- - ---- + ----
2*(x^2+1) 4*(x+1) 4*(x-
```

پاسخ:

❖ فاکتور گیری از چند جمله ای ها

این دستور دقیقاً عکس دستور Expand است ، یعنی یک چند جمله ای را که بسط آن را داریم به حالت اول بر می گرداند.

با استفاده از دستور (چند جمله ای) Factor می توان یک چند جمله ای بسط یافته را فاکتور گیری کرد.

➤ مثال ۶ - کسر $x^3 - 3x^2 + 3x - 1$ را فاکتور گیری کنید.

```
DelVar x
done
Factor(x^3-3x^2+3x-1)
(x-1)^3
```

پاسخ:



❖ فاکتور گیری از چند جمله ای ها بر اساس ریشه ها

با استفاده از دستور $rFactor$ (چند جمله ای) می توان یک چند جمله ای بسط یافته را فاکتور گیری کرد.

➤ مثال ۷ - کسر $x^2 + 1$ را فاکتور گیری کنید.

توجه: ابتدا با لمس Real در پایین صفحه حالت Cplx را فعال نمایید تا انجام محاسبات مفصل

```
Delvar x
done
rFactor(x^2+1)
(x+i).(x-i)
```

امکانپذیر باشد.

پاسخ:

❖ ترکیب چند عبارت جبری بوسیله ی مخرج مشترک گیری

با استفاده از دستور $Combine$ (چند جمله ای) می توان چند کسر را ترکیب کرد.

➤ مثال ۸ - کسره های $-\frac{1}{2(x^2+1)} - \frac{1}{4(x+1)} + \frac{1}{4(x-1)}$ را ترکیب کنید.

```
Delvar x
done
Combine(-1/(2(x^2+1))-1/(4(x+1))+1/(4(x-1)))
1/(2*x^2*(x+1)*(x-1))
```

پاسخ:

❖ بسط توابع مثلثاتی

با استفاده از دستور $tExpand$ (تابع مثلثاتی) توابع مثلثاتی را بسط داد.

➤ مثال ۹ - تابع مثلثاتی $\sin(a + b)$ را بسط دهید.

پاسخ:

```
Delvar a
done
Delvar b
done
tExpand(sin(a+b))
cos(a).sin(b)+sin(a).cos(b)
```

تعریف تابع توسط کاربر (User Defined Functions)

جهت تعریف تابع باید از فرم کلی زیر استفاده کرد:

ضابطه تابع = (متغیر های تابع) نام تابع Define

مثلا تابعی که درجه سانتی گراد را به درجه فارنهایت تبدیل کند، در شکل روبرو نشان داده شده است و برای دمای ۱۵ درجه سانتی گراد اجرا شده است.

```
Define ctof(θ)=1.8×θ+32
done
ctof(15)
59
```

مثال ۱۰ - تابع خطا که در حل برخی از مسائل انتقال جرم و انتقال حرارت ظاهر می شود به صورت

$$\text{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt$$

این تابع را تعریف کرده و برای مقادیر ۲، ۱ و ۳ اجرا کنید.

```
Define erf(x)=\frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt
erf(1)
0.8427007929
erf(2)
0.9953222651
erf(3)
0.9999779095
```

پاسخ:



حل معادله $f(x)=0$ در

❖ حل برای تمام ریشه های موجود

جهت حل یک معادله برای تمام ریشه های موجود می بایست از منوی

Interactive مورد Equation/Inequality و سپس Solve

را انتخاب نمود تا پنجره روبرو ظاهر شود.

در قسمت Equation باید معادله و در قسمت Variable متغیر را

وارد کنید.

solve X

Solve

Solve numerically

Equation:

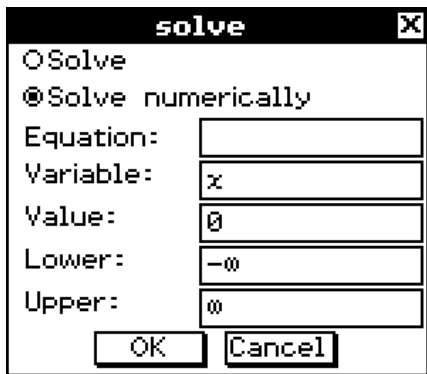
Variable:

مثال ۱۱- تمام ریشه های حقیقی و موهومی معادله $x^5 + x^4 + x^3 - x^2 - 2 = 0$ را بدست آورید.

پاسخ:

ابتدا از نوار واقع در پایین صفحه مورد Cp1x را فعال می کنیم.

```
solve(x5+x4+x3-x2-2,x)
{x=-1-i, x=-1+i, x=-i, x=i}
```



❖ حل برای یک ریشه به روش عددی به همراه مقدار اولیه

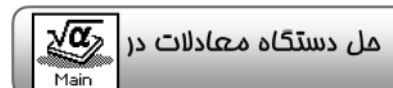
جهت حل یک معادله برای یک ریشه به روش عددی به همراه مقدار اولیه می بایست از منوی Interactive مورد Equation/Inequality و سپس Solve را انتخاب نمود تا پنجره ای ظاهر شود و سپس در آن Solve Numerically را انتخاب نمایید. در قسمت Equation باید معادله و در قسمت Variable متغیر و در قسمت Value مقدار اولیه را وارد کنید.

مثال ۱۲- یکی از ریشه های معادله $e^x = \sin(x)$ را به روش عددی و با مقدار اولیه صفر

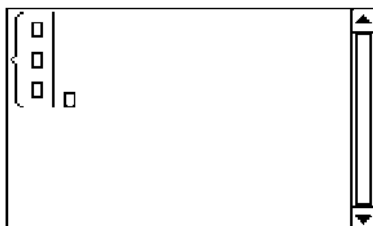
بدست آورید.

پاسخ:

```
solve(ex=sin(x), x, 0, -∞, ∞)
{x=-6.281314366}
```



جهت حل دستگاه معادلات می بایست از بخش $2D$ صفحه کلید مجازی مورد $\left\{ \begin{matrix} \square \\ \square \\ \square \end{matrix} \right\}$ را انتخاب نمایید. با هر بار لمس آن قادر خواهید بود، دستگاه بزرگتری را حل کنید.



مثلا با دو بار لمس آن شکل روبرو ظاهر می شود که در سه جای خالی در سمت چپ باید معادله ها و در جای خالی سمت راست متغیر ها را وارد نموده و آن ها را با استفاده از کلید $\left\{ \begin{matrix} \square \\ \square \\ \square \end{matrix} \right\}$ واقع در بخش mth صفحه کلید مجازی از هم جدا کنید.

از ویژگی های این روش این است که برخلاف روش ماتریس معکوس قادر به حل دستگاه معادلات غیر خطی نیز می باشد.

مثال ۱۳ - دستگاه معادلات خطی زیر را حل کنید.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 3 \\ x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 15 \end{cases} \quad x_1, x_2, x_3$$

$$\{x_1=1, x_2=2, x_3=-3\}$$

پاسخ:

مثال ۱۴ - دستگاه معادلات غیر خطی زیر را حل کنید.

$$\begin{cases} 4x^2 - 2y = 1 \\ x + y^3 = 8 \end{cases} \quad x, y$$

$$\{x=1.096382887, y=1.904\}$$

پاسخ:

حل معادله دیفرانسیل

dSolve [X]

No condition
 Include condition

Equation:

Inde var:

Depe var:

جهت حل یک معادله دیفرانسیل می بایست از منوی Interactive مورد Equation/Inequality و سپس dSolve را انتخاب نمود تا پنجره روبرو ظاهر شود. یک معادله دیفرانسیل می تواند شامل شرایط اولیه باشد و یا نباشد. در قسمت Equation باید معادله و در قسمت Inde var متغیر مستقل و در قسمت Depe var متغیر وابسته را وارد کنید.

جهت دسترسی به علامت مشتق نیز می توانید، از بخش **[mth]** و سپس **[CALC]** صفحه کلید مجازی، از کلید **[$\frac{d}{dx}$]** استفاده کنید.

مثال ۱۵ - معادله دیفرانسیل روبرو را حل کنید. $y + 2y = x$



پاسخ:

ابتدا از نوار پایین صفحه حالت Standard را فعال می کنیم تا اعداد به فرم غیر اعشاری نشان داده شوند.

dSolve	
<input type="radio"/> No condition	
<input type="radio"/> Include condition	
Equation:	$y''+2 \cdot y=x$
Inde var:	x
Depe var:	y
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

```
dSolve(y''+2*y=x, x, y)
{y = x/2 + cos(sqrt(2) * x) * const(1) + sin(sqrt(2) * x) * const(2)}
```

مثال ۱۶ - معادله دیفرانسیل زیر را با شرایط اولیه داده شده حل کنید.



$$y = \sin(x) \quad \begin{cases} x=0, y=1 \\ x=\pi, y=0 \end{cases}$$

پاسخ:

ابتدا از نوار پایین صفحه حالت Standard را فعال می کنیم تا اعداد به فرم غیر اعشاری (استاندارد) نشان داده شوند.

dSolve	
<input type="radio"/> No condition	
<input checked="" type="radio"/> Include condition	
Equation:	$y''=\sin(x)$
Inde var:	x
Depe var:	y
Condition:	$x=0, y=1$
Condition:	$x=\pi, y=0$
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

```
dSolve(y''=sin(x), x, y, x=0, y=1, x=pi, y=0)
{y = -sin(x) - x/pi + 1}
```

کار با توابع ریاضیاتی پیشرفته

جهت دستیابی به توابع ریاضیاتی پیشرفته، می بایست از بخش $2D$ صفحه کلید مجازی، ADV را انتخاب نمود. بعد از آن بخش روبرو فعال می شود:

F	F'	e^x
\mathcal{L}	\mathcal{L}^{-1}	Γ
δ	δ^2	H

در اینجا به برخی از مهمترین موارد پرداخته می شود:



این کلید جهت محاسبه تابه گاما در یک نقطه مورد استفاده قرار می گیرد. $(x) = \int_0^{\infty} t^{x-1} e^{-t} dt$

به نحوه محاسبه $(\frac{1}{2})$ در شکل روبرو توجه کنید:



این کلید جهت محاسبه تبدیل لاپلاس مورد استفاده قرار می گیرد. $L(f(t)) = F(S) = \int_0^{\infty} e^{-st} f(t) dt$

به نحوه محاسبه تبدیل لاپلاس تابع $f(t) = \sin(\omega t)$ در شکل روبرو توجه کنید:



این کلید جهت محاسبه عکس تبدیل لاپلاس مورد استفاده قرار می گیرد. $f(t) = L^{-1}(F(S))$

به نحوه محاسبه عکس تبدیل لاپلاس تابع $F(s) = \frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$ در شکل روبرو توجه کنید:

نکته: گاهی لازم است که حالت CF1x در پایین صفحه فعال باشد.

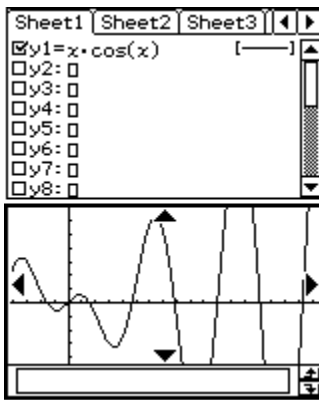
ترسیم گراف در مختصات کارتیزین



جهت ترسیم گراف دو بعدی در مختصات کارتیزین می بایست از برنامه استفاده کرد.

پس از انتخاب گزینه $y=\text{type}$ از منوی type در این برنامه در فیلد مشخصی باید ضابطه تابع به صورت تابعی از x بیان شده و در نهایت با لمس کلید Graph اقدام به رسم تابع نمود.

مثال ۱۷ - تابع $y = x \cdot \cos(x)$ را رسم کرده و تعدادی از نقاط اکسترمم نسبی آن را بدست آورید.

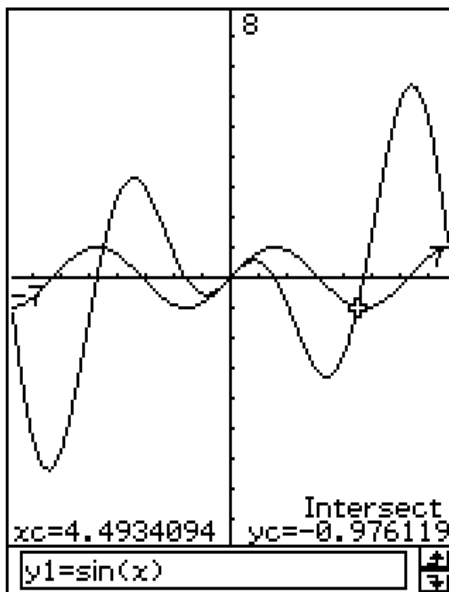


ترسیم تابع در شکل روبرو نشان داده شده است.

اما جهت تعیین نقاط اکسترمم نسبی می بایست از منوی Analysis و سپس G-Solve گزینه ی Min و یا Max را انتخاب کرد.

حل معادله $f(x)=0$ با استفاده از ترسیم گراف تابع

مثال ۱۸ - ریشه های معادله $x \cdot \cos(x) - \sin(x) = 0$ را به روش گرافیکی بدست آورید.



می توان دو تابع $y_1 = \sin(x)$ و $y_2 = x \cdot \cos(x)$ را جداگانه رسم کرد و نقطه ی تقاطع آن ها را بدست آورد.

ابتدا نمودار دو تابع را رسم می کنیم. (دقت کنید که حالت Rad فعال باشد)

سپس می بایست از منوی Analysis و سپس G-Solve گزینه ی Intersect را انتخاب کرد تا نقطه ی تقاطع دو تابع بدست آید که معادل با ریشه ی معادله داده شده است.


همانطور که در شکل مقابل می بینید، مختصات نقطه ی برخورد در پایین صفحه نمایش داده میشود.


توجه:

با استفاده از کلید  و حرکت به سمت چپ یا راست می توانید

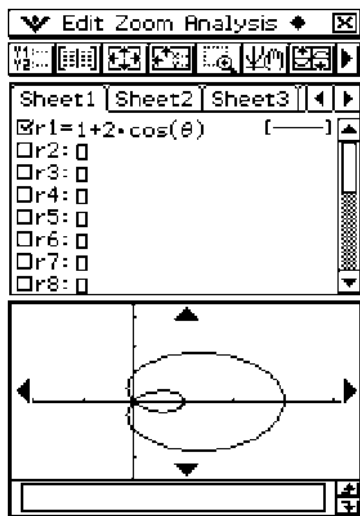
ریشه های دیگر را بدست آورید.

ترسیم گراف در مختصات قطبی

جهت ترسیم گراف دو بعدی در مختصات قطبی می بایست از برنامه  استفاده کرد.

پس از انتخاب گزینه $r = \text{type}$ از منوی type در این برنامه در فیلد مشخصی باید ضابطه تابع به صورت تابعی از بیان شده و در نهایت با لمس کلید  اقدام به رسم تابع نمود.

مثال ۱۹ - تابع $y = 1 + 2\cos(\theta)$ را رسم کنید.



ترسیم تابع به همراه بزرگنمایی به صورت Square در شکل روبرو نشان داده شده است.

ترسیم گراف سه بعدی



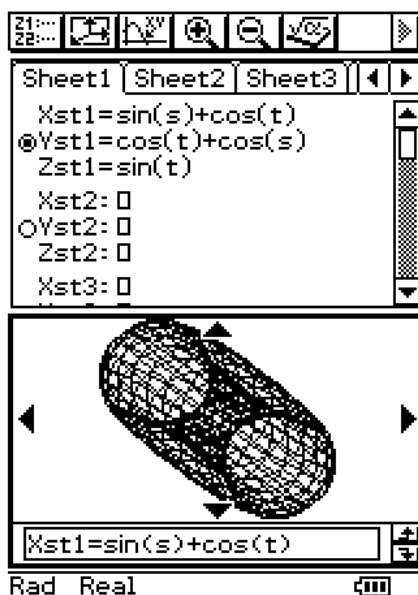
جهت ترسیم گراف سه بعدی می توانید از برنامه 3D Graph استفاده نمایید. این برنامه قادر به دو نوع ترسیم از نوع $Z=Z(X,Y)$ و ترسیم پارامتری است.

مثال ۲۰ - تابع پارامتری زیر را رسم کنید.


$$\begin{cases} x = \sin(s) + \cos(t) \\ y = \cos(s) + \cos(t) \\ z = \sin(t) \end{cases}$$

توجه:

جهت ترسیم پارامتری باید حالت $\boxed{\text{Xst}}$ فعال باشد.



برازش نقاط بر نمودار (Curve Fitting)

جهت برازش نقاط بر نمودار در  می توانید بعد از ایجاد لیست داده ها و سپس انتخاب گزینه ی مناسب از منوی Calc اقدام به انجام این کار نمایید. Statistics

مثال ۲۱ - نقاط زیر را بر نمودار درجه ۲ مناسب برازش کنید.

x					
y	/	- /	- /	/	/

مراحل این کار در شکل های زیر نشان داده شده است.

	list1	list2	list3
1	0	1.1	
2	1	-0.9	
3	2	-1.1	
4	3	0.9	
5	4	5.1	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

Calc

[1] = 0

۱

Set Calculation

Quadratic Reg

XList: list1

YList: list2

Freq: 1

Copy Formula: Off

Copy Residual: Off

OK Cancel

۲

Calc SetGraph

One-Variable

Two-Variable

Linear Reg

MedMed Line

Quadratic Reg

Cubic Reg

Quartic Reg

Logarithmic Reg

Exponential Reg

abExponential Reg

Power Reg

Sinusoidal Reg

Logistic Reg

Test

Interval

Distribution

DispStat

۳

Stat Calculation

Quadratic Reg

$y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

a = 1.0428571

b = -3.191428

c = 1.1457142

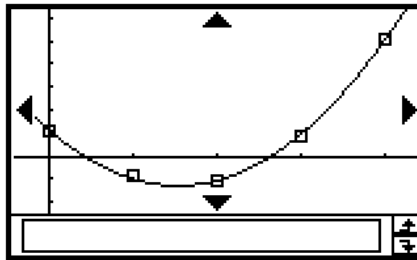
r² = 0.999264

MSe = 9.142E-3

OK

OK Cancel

۴



معرفی محیط کاربری (Spreadsheet)

	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

کاربرگ از امکانات بسیار مفید در محیط ClassPad است.

این برنامه دارای امکانات متعددی است که در ادامه به برخی از مهمترین آنها اشاره می شود. در این محیط شما با تعدادی Cell سر و کار دارید که هر Cell می تواند محتوی یک رابطه ریاضی، یک عدد و یا یک کلمه باشد. هر گاه یک Cell انتخاب شود به رنگ سیاه مشخص می شود. مثلاً در شکل مقابل یک Cell به نام B3 انتخاب شده است.

حال فرض کنید که می خواهیم یک رابطه ریاضی بین Cell ها برقرار کنیم. مثلاً می خواهیم که محتوی Cell B3، مجموع اعداد موجود در Cell های B1 و B2 باشد. کافی است که Cell B3 را انتخاب کنیم و در آن عبارت $B1+B2$ را وارد کنیم و در نهایت کلید **EXE** را فشار دهیم و یا کلید را لمس کنیم. حال هر گاه در Cell های B1 و B2 عددی وارد شود و سپس کلید **EXE** و یا کلید را فشار دهیم نتیجه در Cell B3 نمایش داده خواهد شد.

حال فرض کنیم که می خواهیم مجموع اعدادی که در Cell های B1 تا B10 وارد می شوند در Cell B11 نمایش داده شود. کافی است که بعد از انتخاب Cell B11 در آن دستور $=sum(B1:B11)$ وارد شود. از ویژگی های منحصر به فرد کاربرگ Dynamic بودن آن یعنی اعمال تغییرات بلافاصله بعد از تغییر محتوای هر Cell است.

تمرین - کاربرگی بسازید که قادر به محاسبه معدل بر اساسی دروس اخذ شده و تعداد واحد هر

درسی باشد.

دستورات ویژه در کاربرگ (Fill Sequence، Fill Range و Select Range)

❖ دستور Fill Sequence

این دستور جهت پر کردن تعدادی از Cell ها در یک محدوده ی مشخص با یک دنباله است. جهت دسترسی به آن کافی است که از منوی Edit گزینه Fill Sequence را انتخاب کرد.



بعد از آن پنجره روبرو باز می شود:

Fill Sequence	
Expr.	<input type="text"/>
Var.	<input type="text" value="x"/>
Low	<input type="text"/>
High	<input type="text"/>
Step	<input type="text" value="1"/>
Start	<input type="text" value="B12"/>
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

- در قسمت Expr. می بایست فرمول دنباله را وارد کنید.
- در قسمت Var. می بایست متغیر را مشخص نمایید.
- در قسمت Low می بایست حد پایین متغیر را مشخص کنید.
- در قسمت High باید حد بالای متغیر را وارد کنید.
- در قسمت Step باید گام های متغیر را مشخص کنید.
- در قسمت Start باید نام Cell ی که از آن پر کردن دنباله شروع شود را انتخاب نمایید.

در ادامه بعد از معرفی دستور Fill Sequence با یک مثال آشنا خواهید شد.

❖ دستور Fill Range

این دستور جهت پر کردن یک محدوده از Cell ها با یک رابطه مشخص ریاضی مورد استفاده قرار می گیرد.

جهت دسترسی به آن کافی است که از منوی Edit گزینه Fill Range را انتخاب کرد.

بعد از آن پنجره روبرو باز می شود:

Fill Range	
Formula	<input type="text"/>
Range	<input type="text" value="B1:B10"/>
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

- در قسمت Formula می بایست فرمول را وارد کنید.
- در قسمت Range می بایست محدوده را مشخص کنید. مثلا در شکل مقابل محدوده B1 تا B2 انتخاب شده است.

➤ **مثال ۲۲ - بازه ی ۰ تا ۲ را به ۲۱ نقطه از ۰ تا ۲ با گام های ۱/۰ تقسیم کنید سپس مقدار تابع**

$$f(x) = x - e^{-x}$$

را در هر کدام از این نقاط بدست آورید.

ابتدا از دستور Fill Sequence مطابق شکل مقابل عمل می کنید.

Fill Sequence	
Expr.	<input type="text" value="x"/>
Var.	<input type="text" value="x"/>
Low	<input type="text" value="0"/>
High	<input type="text" value="2"/>
Step	<input type="text" value="0.1"/>
Start	<input type="text" value="A1"/>
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	



آموزش کاربردی کار با ClassPad 330

نتیجه دستور فوق را در شکل مقابل می بینید:

	A	B	C
1	0		
2	0.1		
3	0.2		
4	0.3		
5	0.4		
6	0.5		
7	0.6		
8	0.7		
9	0.8		
10	0.9		
11	1		
12	1.1		
13	1.2		
14	1.3		
15	1.4		

A1 0

در ادامه از دستور Fill Range استفاده می کنیم. در این حالت رابطه

را بر اساس A1 Cell برای B1 Cell می نویسیم و خود این برنامه این دستور را برای محدوده مشخص شده

تعمیم می دهد. دقت کنید که علامت = فراموش نشود.

به شکل مقابل توجه کنید:

Fill Range [X]

Formula

Range

OK Cancel

	A	B	C
1	0	-1	
2	0.1	-0.805	
3	0.2	-0.619	
4	0.3	-0.441	
5	0.4	-0.270	
6	0.5	-0.107	
7	0.6	0.0512	
8	0.7	0.2034	
9	0.8	0.3507	
10	0.9	0.4934	
11	1	0.6321	
12	1.1	0.7671	
13	1.2	0.8988	
14	1.3	1.0275	
15	1.4	1.1524	

نتیجه نهایی در شکل روبرو نشان داده شده است:

❖ دستور Select Range

این دستور جهت انتخاب محدوده ای از Cell ها مورد استفاده قرار می گیرد.

جهت دسترسی به آن کافی است که از منوی Edit گزینه Select Range را انتخاب کرد.

مثلا وارد کردن A1:A10 موجب انتخاب ستون A1 تا A10 می شود و A3:B10

یک محدوده مستطیلی شامل دو ستون را انتخاب می کند.

Select Range [X]

Range

OK Cancel

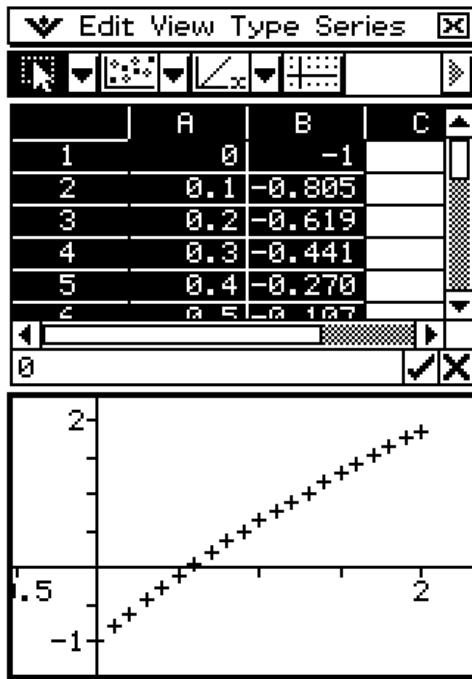


ترسیم نقطه ای در کاربرد

جهت ترسیم نقطه ای ابتدا باید داده ها را انتخاب کرد سپس با استفاده از منوی Graph و انتخاب گزینه Scatter اقدام به رسم آنها نمود. از ویژگی های این رسم این است که می تواند به طور همزمان چند نمودار نقطه ای را با هم رسم کرد.

مثال ۲۳ - داده های بدست آمده از مثال قبل را رسم کنید.

کافی است ابتدا با استفاده از دستور Select Range آن ها را انتخاب کرد سپس آنها را به طریق ذکر شده



(رسم نمود)

نتیجه نهایی در شکل (روبرو نشان داده شده است):



حل معادله به روش عددی با استفاده از

جهت حل یک معادله به روش عددی کافی است که رابطه را در قسمت Equation وارد کنید سپس کلید **EXE** را فشار دهید. در ادامه می بایست همه ی داده های مورد نیاز را وارد کرده و متغییری که می خواهید حل معادله برای آن صورت گیرد را انتخاب کرده و در صورت تمایل مقدار اولیه ای برای آن وارد کنید. همچنین می توانید بازه ای را که می خواهید ریشه در آن یافت شود را مشخص کنید.

توجه:

اگر بعد از مدتی طولانی معادله حل نشد می توانید با استفاده از کلید **Clear** فرایند را متوقف کنید.

مثال ۲۴ - معادله Sylvester که جهت محاسبه ضریب اصطکاک در یک خط لوله مورد استفاده قرار

می گیرد به صورت زیر است که در آن f_r ضریب اصطکاک، Z زبری مطلق لوله، N_{re} عدد رینولدز و D قطر لوله است.



آموزش کاربردی کار با ClassPad 330

این معادله را با داده های داده شده برای D حل کنید.

$$=0.00061 \text{ in} \quad Nre=166,000 \quad fr=0.016553$$

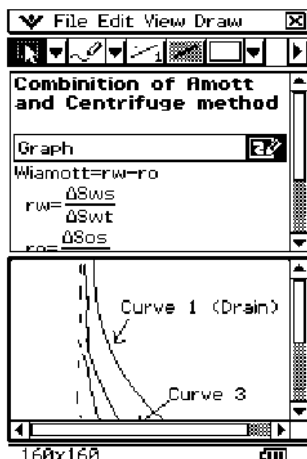
حل این سوال را در شکل زیر می بینید.

پس قطر لوله ۲۴ تقریباً اینج است.



ایجاد جزوه ی درسی با استفاده از

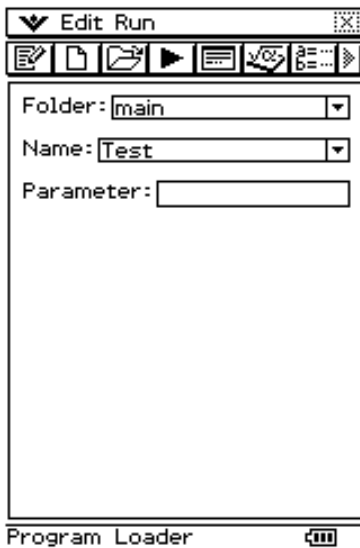
حال که با قابلیت های مختلف ClassPad آشنا شده اید قادرید جزوه ی درسی دلخواه خود را ایجاد کنید. توجه کنید که با استفاده از منوی Insert سپس Strip و سپس انتخاب یک برنامه قادرید که فایل آن برنامه را در جزوه ی خود قرار دهید. این برنامه در یک نوار قرار خواهد گرفت. جهت حذف یک نوار نیز باید بعد از انتخاب آن، از منوی Edit گزینه ی Delete Line را انتخاب کرد. در شکل زیر یک جزوه ی ایجاد شده شامل یک Picture نشان داده شده است.



آشنایی با محیط برنامه نویسی Classpad



جهت ورود به محیط برنامه نویسی Classpad کافی است با استفاده از قلم **Program** را لمس کنید. بعد از این کار پنجره ی روبرو تحت عنوان **Program Loader** باز می شود.



بخش های اصلی **Program Loader** به صورت زیر است :

Folder: جهت تعیین پوشه ای به کار می رود که فایل برنامه نویسی در آن قرار دارد و می خواهیم آن را باز کنیم و ما در اینجا پوشه ی **main** را انتخاب کرده ایم.

Name: جهت تعیین فایل برنامه نویسی ای که می خواهیم آن را باز کنیم به کار می رود که ما در اینجا فایل **Test** را انتخاب کرده ایم. می تواند حداکثر کارکتر باشد.

Parameter: جهت تعیین پارامترهای ورودی برنامه مورد استفاده قرار می گیرد. هر برنامه ممکن است نیاز به ورود داده در این بخش داشته و یا جهت کسب اطلاعات بیشتر در مورد پارامترها می توانید به بخش دریافت اطلاعات از کاربر واقع در صفحه ی **مراجعه** نمایید.

جهت ویرایش برنامه انتخاب شده مورد استفاده قرار می گیرد.

جهت ایجاد برنامه جدید استفاده می شود. بعد از لمس این کلید، پنجره زیر (New File) باز می شود که

Type: جهت تعیین نوع برنامه مورد استفاده واقع می شود.



انواع برنامه ها :

Program (Normal) : عادی است که معمولا برنامه مورد استفاده ما از این

Program (Text) : برنامه ای است که تنها قابل مشاهده و ویرایش است و قابل اجرا نیست.

Function : برنامه ای است که به صورت تابع تبدیل می شود و از اینگونه برنامه ها در مکان های دیگر **Classpad** نیز می توان استفاده کرد. می توانید نحوه ی ایجاد برنامه به صورت تابع را در صفحه ی **مشاهده** نمایید.


لازم به ذکر است که برنامه ها قابل تبدیل به هم هستند، یعنی بعدا می توان نوع آن ها را تغییر داد.

جهت باز کردن برنامه ها از طریق تعیین نوع آن ها، مورد استفاده قرار می گیرد.

جهت اجرای برنامه مورد استفاده قرار می گیرد.



جهت مدیریت برنامه ها و متغیرها به کار می رود. با استفاده از این کلید می توان برنامه ها و متغیرها را حذف کرد و یا آن ها را تغییر نام داد.

هم اکنون که با بخش های اصلی Program Loader آشنا شده اید می توانید با لمس  یک فایل جدید ایجاد کنید تا شما را با محیط Program Editor آشنا کنیم.

محیط Program Editor :



جهت اجرای برنامه مورد استفاده قرار می گیرد. بعد از لمس آن پنجره ای باز می شود که از شما می خواهد پوشه، نام فایل، و پارامترهای برنامه را در صورت نیاز تعیین نماید.

Test نشان دهنده ی نام فایل است.

جهت تعریف کردن پارامترهای برنامه مورد استفاده قرار می گیرد. ما پارامترهای P,T,X,Y را به صورت نمونه برای یک برنامه تعریف کرده ایم. جهت کسب اطلاعات بیشتر در مورد پارامترها می توانید به بخش دریافت اطلاعات از کاربر واقع در صفحه ی مراجعه نمایید.

همانطور که در شکل روبرو مشاهده می شود در پایین صفحه، صفحه کلید ظاهر شده است و مستطیل بزرگ خالی، محلی است که باید برنامه در آن نوشته شود.

منوها :

منوی Edit :

این منو جهت اعمال ویرایش های اصلی فایل مورد استفاده قرار می گیرد. با استفاده از این منو می توان فایل جدیدی را ایجاد کرد (New File)، فایلی را باز کرد (Open File)، فایل را ذخیره کرد (با لمس کردن Save File)، فایل را با نام دیگر ذخیره کرد (با لمس کردن Save File as)، نوع برنامه را تغییر داد (با لمس کردن Mode Change)، در فایل برنامه عبارتی را جستجو کرد (با لمس کردن Search) و کارهای دیگری را انجام داد.

منوی Ctrl :

از ویژگی های منحصر به فرد Classpad این است که در آن نیازی به، بخاطر سپاری دستورات اصلی برنامه نویسی نیست. از این منو میتوان جهت دستیابی به دستوره های کنترلی (شرط ها، حلقه ها، دستورات منطقی و ...) استفاده کرد.

منوی I/O :

از این منو می توان جهت دستیابی به دستورات مربوط به نمایش نتایج و پیام ها استفاده کرد.

منوی Misc :

این منو شامل دستورات تنظیماتی برنامه و ایجاد ارتباط بین برنامه و فرمان های آماری، ترسیم و ...

دستورات کلی برنامه نویسی Classpad

دستورات برنامه نویسی Classpad بسیار وسیع هستند. ما در این بخش شما را با بعضی از دستورهای مهم و کاربردی آشنا می کنیم.

ایجاد فاصله بین فرمان ها :



جهت ایجاد فاصله بین فرمان ها می توان باز زدن کلید **EXE** به سطر جدید جدید رفت و یا فرمان ها را در یک خط در امتداد هم تایپ کرد و آن ها را با استفاده از تنها یک کارکتر **␣** از هم جدا کرد.

ایجاد وقفه در اجرای برنامه تا قبل از زدن کلید **▶** :

گاهی به هنگام اجرای یک برنامه لازم است که در اجرای آن یک وقفه ایجاد شود. مثلا فرض کنید برنامه ای نوشته ایم که می تواند لیست وسیعی از داده ها را از کاربر دریافت کند و سپس آن را تجزیه و تحلیل کند و سپس نتیجه را نمایش دهد. برای نوشتن چنین برنامه ای لازم است که در مرحله ای از کاربر درخواست شود اطلاعات لازم را در لیست هایی وارد کند (ایجاد ارتباط با لیست ها در صفحه توضیح داده شده)، سپس برنامه متوقف شود و بعد از اینکه کاربر تمام اطلاعات مورد نیاز را در لیست ها وارد کرد با زدن کلیدی برنامه ادامه یابد و داده ها تجزیه و تحلیل شوند و نتیجه نمایش داده شود.

جهت ایجاد وقفه در اجرای برنامه از فرمان Pause می توان استفاده کرد. در این حالت بعد از اجرای این فرمان برنامه متوقف می شود و بعد از زدن کلید **▶** که بعد از ایجاد وقفه در گوشه پایین سمت راست صفحه نمایش در کنار نمایشگر باتری ظاهر می شود، برنامه ادامه می یابد.

ایجاد وقفه در اجرای برنامه تا زمانی مشخص و یا تا لمس صفحه :



جهت ایجاد وقفه در اجرای برنامه به مدت n ثانیه، لازم است از فرمان **Wait n** استفاده کرد که n باید حتما یک **Wait 3** ثانیه متوقف می کند.

اگر تنها فرمان **Wait** استفاده شود، تا زمانی که صفحه مجددا لمس نشده، برنامه متوقف می شود.

نمایش خروجی به صورت اعشاری :



جهت نمایش خروجی برنامه به صورت اعشاری در صورت اینکه خروجی عدد باشد می توان از فرمان **SetDecimal** استفاده کرد.

البته با رفتن به منوی **Misc\Setup(1)** می توان به فرمان های مشابه در مورد خروجی نیز دست یافت.



ایجاد متغیر محلی با استفاده از فرمان Local :



متغیر های محلی، متغیرهایی هستند که با بستن برنامه از بین می روند. به شما توصیه می کنیم که متغیر هایی را که قصد دارید در برنامه به کار ببرید حتما در خط فرمان های اولیه برنامه به صورت محلی تعریف کنید. عدم انجام این کار ممکن است موجب ایجاد خطا در اجرای برنامه شود.

سه متغیر محلی Local Tc,Pc,R، به متغیر محلی R Pc Tc را ایجاد می کند.


افزافه کردن توضیحات به برنامه :



هر متنی که بعد از کارکتر  بیاید به عنوان توضیح تلقی شده و در برنامه اجرا نمی شود.

ایجاد تابع (Function) :



جهت ایجاد تابع می بایست با لمس  به بخش Main رفته و از فرم کلی زیر استفاده کرد :

Define FunName(x,y)=x^2+y

که در آن Define دستوری است که جهت ایجاد تابع استفاده می شود. FunName . X . y ورودی های تابع است و در سمت راست علامت مساوی نیز ضابطه تابع تعریف می شود. هر تابع می تواند حداکثر ورودی داشته باشد. جهت آشنایی بیشتر با ایجاد و اجرای توابع می توانید به مثال مراجعه کنید.

نکته ی مهم:


جهت حذف تابع ایجاد شده باید مانند حذف برنامه عمل کرد. (جهت کسب اطلاعات بیشتر به انتهای صفحه مراجعه نمایید.)

پایان دادن به اجرای برنامه :



با فشار دادن کلید  برنامه پایان می یابد.

نکته ی مهم:

اجرا شده باشد، لازم است که ابتدا با لمس کلید  که بعد از ایجاد وقفه در گوشه پایین سمت راست صفحه نمایش در کنار نمایشگر باتری ظاهر می شود، برنامه را از حالت وقفه بیرون برد و سپس مه را متوقف کرد.



پاک کردن پنجره خروجی برنامه :



جهت پاک کردن پنجره خروجی برنامه می توان از فرمان **ClrText** استفاده کرد. معمولاً زمانی از این فرمان استفاده می کنیم که پنجره خروجی دارای محاسبات مربوط به برنامه های اجرا شده قبلی باشد.

گام اول ، دریافت داده ها از کاربر

جهت سادگی کار فرآیند برنامه نویسی Classpad را در سه مرحله تعریف کرده ایم:

: دریافت داده ها از کاربر

: پردازش داده ها و تجزیه و تحلیل آن ها

: نمایش خروجی برنامه

نکته ی مهم :

گرچه در عمل مرحله ی پردازش داده ها () قبل از مرحله ی نمایش خروجی () قرار دارد ولی به شما توصیه می کنیم که ابتدا گام های اول و سوم را مطالعه و تمرین نمایید و بعد از آن گام دوم را مطالعه کنید. در صورتی که گام های اول و سوم را به درستی متوجه شوید، بخش مهمی از برنامه نویسی را متوجه شده اید.

دریافت داده با استفاده از فرمان Input :



Input متداول ترین راه دریافت داده از کاربر است. فرم کلی این فرمان بصورت زیر است :
Input x, "Please Enter x" که در آن Please Enter x متنی است که به کاربر نمایش داده می شود و x متغیری است که مقدار وارد شده توسط کاربر، در آن ذخیره می شود.

دریافت داده ها بوسیله ی پارامترها :



اگر در محیط برنامه نویسی به بالا در سمت راست نگاهی بیاندازید را خواهید دید که جهت دریافت داده ها و ذخیره ی آن ها به صورت پارامتری مورد استفاده واقع می شود. در واقع هرگاه در این نوار متغیرهایی را تعریف کنید و آن ها را با علامت ویرگول از هم جدا کنید مانند : که در آن چهار متغیر را تعریف کرده ایم به هنگام اجرای برنامه کاربر باید در نوار Parameter: به ترتیب مقدار عددی مورد نظر را به این متغیرها اختصاص داده و آن ها را با علامت ویرگول از هم جدا کند. مثلاً بوسیله ی Parameter: مقدار عددی . به متغیر T اختصاص یافته و مقادیر عددی دیگر متغیرها ، مشخص می شود.



دریافت داده ها توسط لیست :



جهت ظاهر شدن ویرایشگر لیست باید از فرمان **DispListEditor** استفاده کرد. هرگاه این فرمان اجرا شود ویرایشگر لیست به مانند شکل زیر ظاهر می شود و کاربر را قادر به انتخاب لیست و وارد کردن اطلاعات می کند. به طور همزمان می توان لیست را باز کرد و در هر لیست نیز می توان داده وارد کرد. بنابراین از این روش می توان حداکثر داده را به طور همزمان وارد کرد!

Folder:	main
Name:	Test
Parameter:	25,273.15,2,3

	list1	list2	list3
1	1	3.25	
2	2	3	
3	3	7	
4	4	8.5	
5	5	11	

Cal

[1] = 1

Rad Auto Decimal

با استفاده از منوی Edit قادرید یک لیست را ببندید، یک لیست جدید را باز کنید، لیست ها را مرتب کرده و کارهای دیگری انجام دهید.

نکته ی مهمی که در رابطه با لیست ها وجود دارد این است که بعد از اجرای فرمان DispListEditor بهتر است از فرمان **Pause** فاده کرد تا برنامه موقتا متوقف شود و کاربر اطلاعات لازم را در لیست ها وارد کند و سپس با زدن کلید **||** که بعد از ایجاد وقفه در گوشه پایین سمت راست صفحه نمایش در کنار نمایشگر باتری ظاهر می شود، برنامه ادامه می یابد.

گام دوم ، پردازش داده ها و تجزیه و تحلیل داده ها

در این بخش با دستورات مربوط به انجام محاسبات و عملیات پردازش داده ها آشنا می شوید. با مطالعه مثال های ذکر شده می توانید به صورت عملی با این فرمان ها آشنا شوید.

انجام عملیات محاسباتی :



جهت انجام عملیات محاسباتی می بایست از فرم کلی زیر استفاده کرد :

$$(A+B)/C \rightarrow D$$

یعنی در پایان باید توسط علامت \rightarrow نتایج را به یک متغیر تخصیص داد .



استفاده از دستورات شرطی :



فرم کلی مورد استفاده در دستوره‌های شرطی به صورت زیر است :

If { عبارت شرطی }

Then

{ فرمان های مورد نظر

Elsif { عبارت شرطی }

Then

{ فرمان های مورد نظر

Elsif { عبارت شرطی }

Then

{ فرمان های مورد نظر

Else

{ فرمان های مورد نظر

IfEnd



ایجاد حلقه با استفاده از For To



فرم کلی مورد استفاده در ایجاد حلقه به صورت زیر است :

For n \rightarrow ii To m Step p
 {
 اختیاری

{ فرمان های مورد نظر

Next

در عبارت فوق به جای حروف n p m باید عدد صحیح وارد کرد ولی خود ii متغیر حلقه است که از n شده و با گام های p تایی حرکت می کند تا به m

نکته ی مهم: اجرای فرمان Break در یک حلقه موجب توقف اجرای آن حلقه شده و برنامه را به اولین فرمان بعد از حلقه هدایت می کند.

ایجاد حلقه با استفاده از Do LpWhile



فرم کلی مورد استفاده در ایجاد حلقه به صورت زیر است:

Do

{ فرمان های مورد نظر

LpWhile { عبارت شرطی



گام سوم ، نمایش خروجی برنامه

آخرین مرحله ی برنامه نویسی ، نمایش خروجی برنامه است. به طور کلی از فرمان های زیر می توان جهت نمایش خروجی استفاده کرد:

فرمان Print



Print جهت نمایش یک پیام و یا نتایج حاصل از محاسبات می توان استفاده کرد.

اگر می خواهید از این فرمان جهت نمایش یک پیام استفاده کنید باید از فرم کلی `Print "Your message here"` استفاده کنید که در آن `Your message here` متن پیامی است که می خواهید نمایش یابد.

جهت نمایش نتایج حاصل از محاسبات در این فرمان باید از فرمان `Print Var` استفاده کنید که `Var` نام متغیری است که می خواهید محتویات آن نمایش یابد.

فرمان PrintNatural



PrintNatural جهت نمایش یک پیام و یا نتایج حاصل از محاسبات در یک پنجره جداگانه می توان استفاده

کرد. نحوی ی استفاده از این فرمان دقیقا مانند فرمان Print است ، یعنی اگر می خواهید از این فرمان جهت نمایش یک پیام استفاده کنید باید از فرم کلی `PrintNatural "Your message here"` استفاده کنید که در آن `Your message here` متن پیامی است که می خواهید نمایش یابد.

جهت نمایش نتایج حاصل از محاسبات در این فرمان باید از فرمان `PrintNatural Var` استفاده کنید که `Var` متغیری است که می خواهید محتویات آن نمایش یابد.

تفاوت این فرمان و فرمان Print نمایش پیام در یک جعبه نمایش پیام است. در زیر برای نمونه این فرمان اجرا شده و نتیجه آن را می بینید:

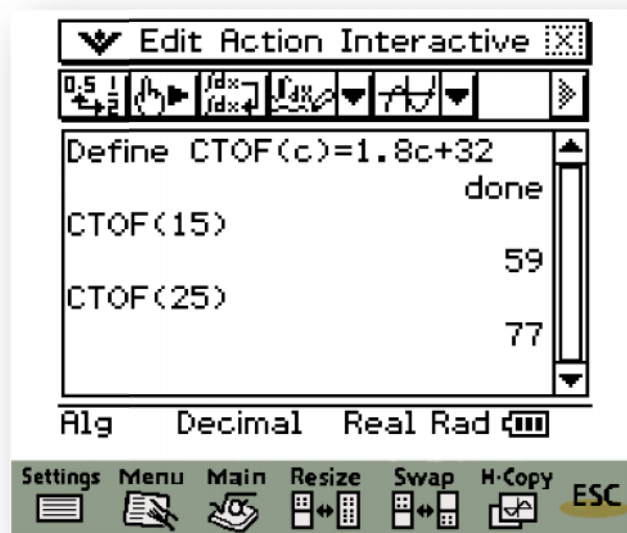




نمونه برنامه های کاربردی نوشته شده

مثال ۲۵ – تابعی (Function) ایجاد کنید که بتواند با استفاده از دریافت درجه حرارت بر مسب سانتی گراد آن را به درجه فارنهایت تبدیل کند. این برنامه را برای دمای دلفواه در Main اجرا کنید. جهت انجام این کار به بخش Main می رویم و در عمل از بخش برنامه نویسی خارج می شویم. بعد از تعریف تابع با فرمان Define، کلید **EXE** را فشار می دهیم تا تابع ایجاد شده ذخیره شود.

تابع مورد نظر و اجرای نمونه در Main:



مثال ۲۶ - برنامه ای بنویسید که مجموع اعداد ۱ تا ۱۰۰ را محاسبه کند. (=)

```

Edit Ctrl I/O Misc
[Icons: Keyboard, File, Print, Save, Cut, Copy, Paste, Right Arrow]
add      N
ClrText
Local x
0⇒x
For 1⇒i To 100
x+i⇒x
Next
Print x
Program Editor [Icon: Window]

```



مثال ۲۷- برنامه ای بنویسید که a, b, c و c را به صورت پارامتری دریافت کند و معادله ی درجه دو $ax^2 + bx + c = 0$ را حل کند :

```

Edit Ctrl I/O Misc
[equation icon] [file icon] [folder icon] [save icon] [cut icon] [copy icon] [paste icon] [right arrow icon]
equn | N | a, b, c
ClrText
Print "This Program solve
s"
Print "a quadratic equatio
n."
(b^2)-4(a*c)⇒Δ
If Δ=0
Then
(-b)/(2a)⇒x
Print "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
"
Print "The only solution i
s"
Print "x="
Print x
Print "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
"
Else
(-b+Δ^0.5)/(2a)⇒x
Print "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
"
Print "solution one is"
Print "x="
Print x
Print "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
"
(-b-Δ^0.5)/(2a)⇒y
Print "solution two is"
Print "y="
Print y
Print "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
"
IfEnd
Program Editor
Settings Menu Main Resize Swap H-Copy ESC

```

مثال ۲۸ - در روش نیوتون - رافسون جهت حل معادله $f(x) = 0$ ، اگر تقریب مرمه ی

x_n تقریب مرمه ی بعد از رابطه $X_{n+1} = X_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_{n+1})}$ بدست می

آید. برنامه ای بنویسید که معادله $f(x) = \sin(x) - x \cos(x)$ را برای مقدار اولیه دریافتی توسط کاربر از این روش حل کرده و در پنج مرمه ریشه های تقریبی را نشان دهد. مشتق تابع f در زیر داده شده است.

$$f'(x) = x \cdot \sin(x)$$

:

```

NewtMeth N
ClrText
Local x
Input x, "Please enter initial
value"
Print "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
For 1 to 5
(x-(sin(x)-x*cos(x))/(x*sin
(x))) to x
Print "Solution Number "
SetStandard
Print i
Print "is"
SetDecimal
Print x
Print "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
Next
  
```



مثال ۲۹- برنامه ای بنویسید که ضریب تراکم پذیری یک گاز را از معادله $PV = ZRT$ محاسبه

$$R=8.314\text{J/mol.K}$$

کند. این برنامه را برای مقادیر داده شده در زیر اجرا کنید.

$$T=298.15\text{ K}$$

P(KPa)	V(m ³)	Z
100	0.0224	?
105	0.0227	?
110	0.0235	?
115	0.0243	?
120	0.0256	?

جرای نمونه:

:

The screenshot shows the ClassPad calculator interface. At the top, there is an 'Edit' menu. Below it, there are input fields for 'a=...' and 'b=...'. A table is displayed with the following data:

	Pi	Vi	Zi
1	100000	0.0224	0.9036
2	105000	0.0227	0.9615
3	110000	0.0235	1.0428
4	115000	0.0243	1.1273
5	120000	0.0256	1.2392

Below the table, there is a 'Cal' menu and a scrollable area containing the text: "Create 3 lists & name them Pi, Vi & Zi. The program was done!". At the bottom, there is a settings bar with icons for Settings, Menu, Main, Resize, Swap, H-Copy, and ESC.

The screenshot shows the ClassPad program editor interface. At the top, there is an 'Edit Ctrl I/O Misc' menu. Below it, there are icons for various functions. The code in the editor is as follows:

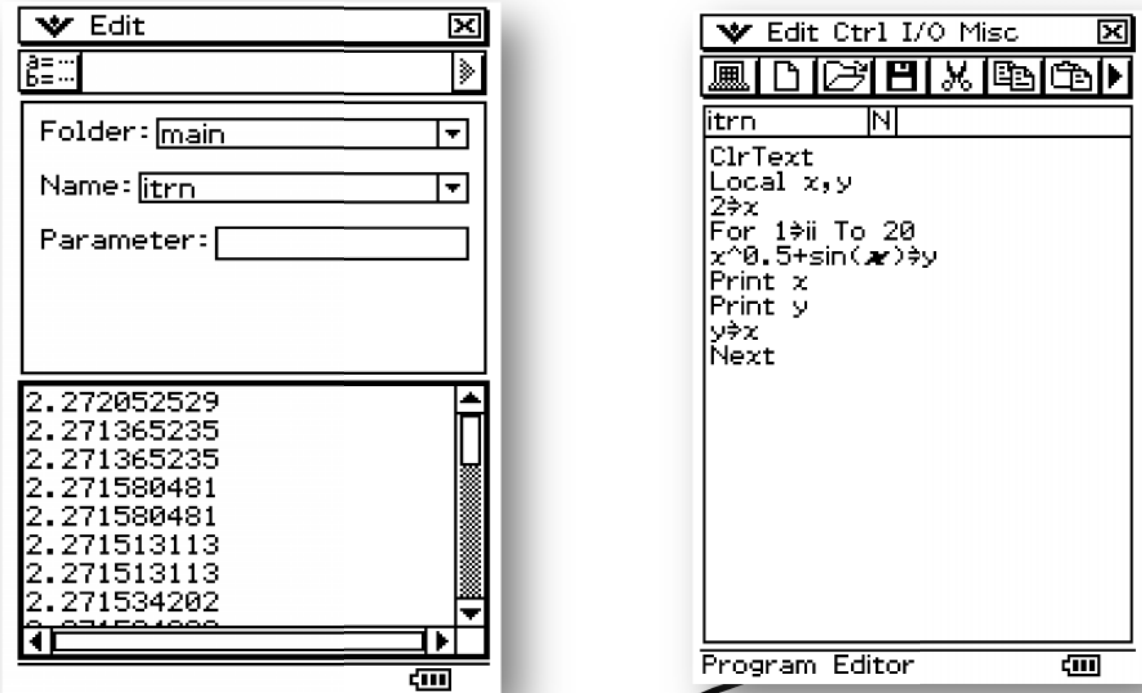
```
Zfactr N
Local n,R,T
SetDecimal
Input n,"Number of Calcula
tions ?"
8.314⇨R
298.15⇨T
ClrText
Print "Create 3 lists &"
Print "name them Pi,Vi & Zi"
DispListEditor
Pause
For 1⇨ii To n
(Pi[ii]×Vi[ii])/(R×T)⇨Zi[ii]
Next
Print "The program was don
e!"
```

At the bottom, there is a settings bar with icons for Settings, Menu, Main, Resize, Swap, H-Copy, and ESC.

مثال ۳۰ - برنامه ای بنویسید که یکی از ریشه های معادله $\bar{x} + \sin x = x$ را با روش تکرار بدست آورد.

توجه: مقدار اولیه را ۲ بگیرید و این کار را ۲۰ بار انجام دهید.

اجرای نمونه:



مثال ۳۱ - در معادله حالت SRK و PR کمیت های a ، b ، m و توسط روابط زیر محاسبه می شوند. برنامه ای بنویسید که در آن کاربر قادر باشد از دو معادله یکی را انتخاب کند و چهار کمیت فوق را برای معادله انتخاب شده محاسبه کند.

معادله SRK	معادله PR
$a = 0.42747 \frac{R^2 T_c^2}{P_c}$	$a = 0.457235 \frac{R^2 T_c^2}{P_c}$
$b = 0.08664 \frac{R \cdot T_c}{P_c}$	$b = 0.077796 \frac{R \cdot T_c}{P_c}$
$m = 0.48 + 1.574\omega - 0.176\omega^2$	$m = 0.37464 + 1.5422\omega - 0.26992\omega^2$
$\alpha = \left(1 + m \left(1 - \left(\frac{T}{T_c}\right)^{0.5}\right)\right)^2$	$\alpha = \left(1 + m \left(1 - \left(\frac{T}{T_c}\right)^{0.5}\right)\right)^2$



```

Edit Ctrl I/O Misc
abαEOS  N
ClsPci
ClsTci
Clswi
Local R,T,m
Input n,"Number of comp
onents ?"
Input R,"Value of R?"
Input T,"T In Unit related
to R?"
ClrText
Print "Create 7 lists & n
ame"
Print "them in order Pci,T
ci"
Print ",wi, ai, bi, mi, ci."
Print "The last 4 lists"
Print "will be used by pr
ogram"
Print "& results will be"
Print "displayed on them."
Print "■Written by: H.Mo
hammadj"
Print "Please dont modify
this"
Print "program.■"
DispListEditor
Pause
Input m,"Enter 0 for SRK
EOS & Another Number f
or PR"
Print "XXXXXXXXXXXX"
If m=0
Then
Print "SRK EOS Selected"
Else
Print "PR EOS Selected"
IfEnd
Print "XXXXXXXXXXXX"
If m=0
Then
For 1⇨ii To n
(0.42747×R^2×(Tci[ii])^2)
/ (Pci[ii])⇨ai[ii]
(0.08664×R×Tci[ii]) / (Pci[ii])
⇨bi[ii]
(0.48+1.574×wi[ii]-0.176×
(wi[ii])^2)⇨mi[ii]
(1+mi[ii](1-(T/Tci[ii])^0.5
))^2⇨ci[ii]
Next
Else
For 1⇨ii To n
(0.457235×R^2×(Tci[ii])^2
) / (Pci[ii])⇨ai[ii]
(0.07796×R×Tci[ii]) / (Pci[ii])
⇨bi[ii]
(0.37464+1.5422×wi[ii]-0.
26992×(wi[ii])^2)⇨mi[ii]
(1+mi[ii](1-(T/Tci[ii])^0.5
))^2⇨ci[ii]
Next
IfEnd
Program Editor
Settings Menu Main Resize Swap H-Copy ESC

```



اجرای نمونه برنامه برای داده های زیر با معادله SRK :

Number of components: 5

Value of R=8.314 J/mol.k

T=350 k

Component	Tci(K)	Pci(Pa)	i
Methane	190.6	4599000	0.012
Ethane	305.3	4872000	0.100
Propane	369.8	4248000	0.152
n-Butane	425.1	3796000	0.200
1-Butene	420	4043000	0.191

نتیجه اجرای برنامه با معادله SRK :

	ai	bi	mi	xi
1	0.2334	2E-5	0.4988	0.677
2	0.5652	4E-5	0.6356	0.9121
3	0.9512	6E-5	0.7151	1.0391
4	1.4066	8E-5	0.7877	1.1512
5	1.2892	7E-5	0.7742	1.1394



مثال ۳۲ - برای یک مخلوط n جزئی کمیت های $(a.)_m$ ، $(b)_m$ ، $(A)_m$ و $(B)_m$ بوسیله روابط زیر مناسبه می شوند. برنامه ای بنویسید که در آن کاربر قادر باشد از دو معادله ی SRK و PR یکی را انتخاب کرده و چهار کمیت فوق را برای معادله انتخاب شده مناسبه کند. (n تعداد اجزای مخلوط و y_i نسبت مولی ماده i ام در فاز گازی است.)

معادله SRK	معادله PR
$(a.\alpha)_m = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n y_i \times y_j \times (a_i \times a_j \times \alpha_i \times \alpha_j)^{0.5}$	$(a.\alpha)_m = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n y_i \times y_j \times (a_i \times a_j \times \alpha_i \times \alpha_j)^{0.5}$
$(b)_m = \sum_{i=1}^n (y_i \times b_i)$	$(b)_m = \sum_{i=1}^n (y_i \times b_i)$
$(A)_m = \frac{((a.\alpha)_m) \times P}{(RT)^2}$	$(A)_m = \frac{((a.\alpha)_m) \times P}{(RT)^2}$
$(B)_m = \frac{(b)_m \times P}{RT}$	$(B)_m = \frac{(b)_m \times P}{RT}$

```

Edit Ctrl I/O Misc
[Icons]
EOSMIX  N
Clsyi
Clsai
Clsxi
Clsbi
Local n,R,P,T,bm,aom,A
,B,cbm,caom
?bm
?aom
Input n,"Number of comp
onents ?"
Input R,"R ?"
Input P,"P In Unit related
to R?"
Input T,"T In Unit related
to R?"
ClrText
Print "Create 4 lists & n
ame"
Print "them in order yi,ai"
Print ",xi,bi & enter yi f
or vap."
Print "This program is app
licable"
Print "for liq phase too"
Print "enter xi for liqin yi
"
Print "■Written by: H.Mo
hammad"

```



```

Print "Please dont modify
this"
Print "program.■"
DisplListEditor
Pause
For 1⇨jj To n
For 1⇨kk To n
(yi[jj]×yi[kk])×((ai[jj]×ai
[kk])×(ei[jj]×ei[kk]))^0.
5⇨caøm
caøm+acøm⇨acøm
Next
Next
For 1⇨ii To n
yi[ii]×bi[ii]⇨cbm
cbm+bm⇨bm
Next
(acøm×P)/((R×T)^2)⇨A
(bm×P)/(R×T)⇨B
Print "acøm="
Print acøm
Print "bm="
Print bm
Print "A="
Print A
Print "B="
Print B

```



اجرای نمونه برنامه برای داده های زیر:

Number of components: 5 , Value of $R=8.314 \text{ J/mol.k}$, $P=101325 \text{ Pa}$, $T=350 \text{ k}$

Component	y_i	a_i	b_i	i
Methane	0.5	0.2334	0.00002985	0.677
Ethane	0.2	0.5652	0.000045138	0.9121
Propane	0.15	0.9512	0.0000627	1.0391
n-Butane	0.05	1.4066	0.00008067	1.1512
1-Butene	0.1	1.2892	0.00007483	1.1394

نتیجه اجرای برنامه:

```

a0m=
0.4574427114
bm=
4.487645171E-5
A=
5.473904239E-3
B=
1.562633242E-3

```