

## نکات ایمنی

قبل از شروع به کار با دستگاه حتماً نکات زیر را مطالعه کنید و این راهنما را برای مراجعات بعدی در دسترس نگهدارید.

### هشدار

این علامت برای مشخص کردن نکته‌هایی بکار می‌رود که عدم رعایت آنها باعث صدمه دیدن شخص یا آسیب دیدن دستگاه می‌شود.

### باتریها

- \* بعد از خارج کردن باتری از دستگاه آن را در جایی مطمئن و دور از دسترس کودکان قرار دهید.
- \* اگر برحسب اتفاق کودکی باتری را بلعید، بی‌درنگ به پزشک مراجعه کنید.
- \* هیچوقت باتریها را شارژ نکنید، آنها را از هم باز نکنید و نگذارید که خیلی ضعیف شوند. آنها را در معرض حرارت مستقیم قرار ندهید و (برای دور انداختن) در آتش نیندازید.
- \* استفاده نادرست از باتریها می‌تواند باعث نشت اسید آنها و آسیب دیدن قسمت‌های داخلی دستگاه، ایجاد آتش سوزی و صدمه دیدن افراد شود.
- \* هنگام قرار دادن باتری در دستگاه مطمئن شوید که قطب مثبت و منفی آن در جای درست قرار گرفته باشد.
- \* اگر قرار است که از دستگاه برای مدت طولانی استفاده نکنید، باتری آن را خارج کنید. (fx-3950P)
- \* برای این ماشین حساب فقط از باتری مخصوصی که در این راهنما برای آن مشخص شده است استفاده کنید.

### دور انداختن ماشین حساب

- \* هیچوقت ماشین حساب را (برای دور انداختن) در آتش نیندازید. این کار می‌تواند باعث انفجار سریع بعضی از قسمت‌های دستگاه، آتش سوزی و صدمه دیدن افراد شود.

\* شکلها و طراحی‌های این کتاب (مثلاً شکل کلیدها) صرفاً برای توضیح بهتر مطالب می‌باشد و ممکن است در مواردی با شکل‌های واقعی متفاوت باشد.

## تذکراتی در مورد استفاده از دستگاه

- \* قبل از شروع به کار با این دستگاه برای اولین بار، حتماً کلید **[ON]** را فشار دهید.
- \* حداقل ۳ سال یکبار باتری دستگاه را عوض کنید، حتی اگر دستگاه مشکلی در کارکرد خود نشان ندهد.
- نشت مواد داخل باتری کهنه به دستگاه آسیب می‌رساند. بنابراین هیچوقت باتری کهنه را در دستگاه نگه ندارید.
- \* باتری داخل دستگاهی را که خریداری می‌کنید باید زودتر از موعد مقرر عوض کنید چرا که بتدریج در طول مدت حمل و نگهداری در انبار ضعیف شده است.
- \* ضعیف شدن باتری می‌تواند باعث مخدوش شدن اطلاعات حافظه یا از بین رفتن آن شود. بنابراین توصیه می‌شود حتماً اطلاعات مهم موجود در حافظه دستگاه را در جایی یادداشت کنید.
- \* دستگاه را در هوای بسیار سرد یا بسیار گرم استفاده یا نگهداری نکنید.
- در دمای خیلی پایین دستگاه به زمان بیشتری برای نمایش جوابها نیاز دارد و حتی ممکن است اصلاً چیزی را نمایش ندهد، همچنین دمای خیلی پایین عمر باتری را کم می‌کند. دستگاه را در معرض تابش مستقیم نور خورشید، در کنار پنجره یا وسایل حرارتی و بطور کلی در دمای خیلی بالا نیز قرار ندهید. گرما می‌تواند باعث تغییر رنگ و شکل قاب دستگاه و همچنین آسیب دیدن مدارهای داخلی آن شود.
- \* دستگاه را در هوای مرطوب یا پرگرد و خاک نگهداری نکنید.
- دستگاه را در جایی که ممکن است به آن آب پاشیده شود نگذارید و آنرا در هوای بسیار مرطوب قرار ندهید. این عوامل می‌تواند به مداربندی داخلی آن صدمه بزند.
- \* مواظب باشید که دستگاه زمین نیفتد، ضربه سخت یا فشار به آن وارد نشود.
- از قرار دادن آن در جایی که ممکن است به آن فشار وارد شود (مانند جیب عقب شلوار) خودداری کنید.
- \* هیچوقت اجزای دستگاه را از هم باز نکنید.

\* کلیدهای ماشین حساب را با خودکار یا اشیاء نوک تیز فشار ندهید.

\* برای تمیز کردن سطح خارجی ماشین حساب از یک پارچه نرم و خشک استفاده کنید.

در صورتی که دستگاه خیلی کثیف شده باشد، برای تمیز کردن آن از یک پارچه لطیف آغشته به آب و محلول رقیق پاک کننده که آب آن بخوبی گرفته شده باشد استفاده کنید. هیچوقت برای تمیز کردن ماشین حساب از مایعات فرّار مانند بنزین یا تینر استفاده نکنید چون این کار ممکن است علامتهای روی صفحه کلید را پاک کند.



## فهرست مطالب

۱	..... نکات ایمنی
۲	..... تذکراتی در مورد استفاده از دستگاه
۷	..... قبل از شروع به کار.....
۷	..... * علامت گذاری کلیدها
۸	..... * حالت‌های محاسباتی.....
۹	..... * ظرفیت ورودی.....
۹	..... * انجام اصلاحات هنگام ورود داده‌ها.....
۱۰	..... * عمل مرور.....
۱۰	..... * نشانگر محل اشتباه.....
۱۱	..... * اشکال مختلف نمایش اعداد نمادار.....
۱۱	..... * برگرداندن دستگاه به تنظیمات اولیه آن.....
۱۲	..... <b>محاسبات اصلی</b> .....
۱۲	..... * محاسبات ریاضی.....
۱۲	..... * محاسبات کسری.....
۱۴	..... * محاسبات درصد.....
۱۵	..... * محاسبات درجه، دقیقه، ثانیه.....
۱۵	..... * RND ، SCI ، FIX.....
۱۶	..... <b>محاسبات حافظه</b> .....
۱۶	..... * حافظه پاسخ.....
۱۷	..... * محاسبات پیوسته.....
۱۷	..... * حافظه مستقل.....
۱۸	..... * متغیرها.....
۱۸	..... <b>محاسبات اعداد مرکب</b> .....
۱۹	..... * محاسبه قدر مطلق و دامنه.....
۲۰	..... * تبدیل کمیت مرکب دستگاه مختصات راست کنج و قطبی بیکدیگر.....
۲۰	..... * مزدوج کمیت مرکب.....

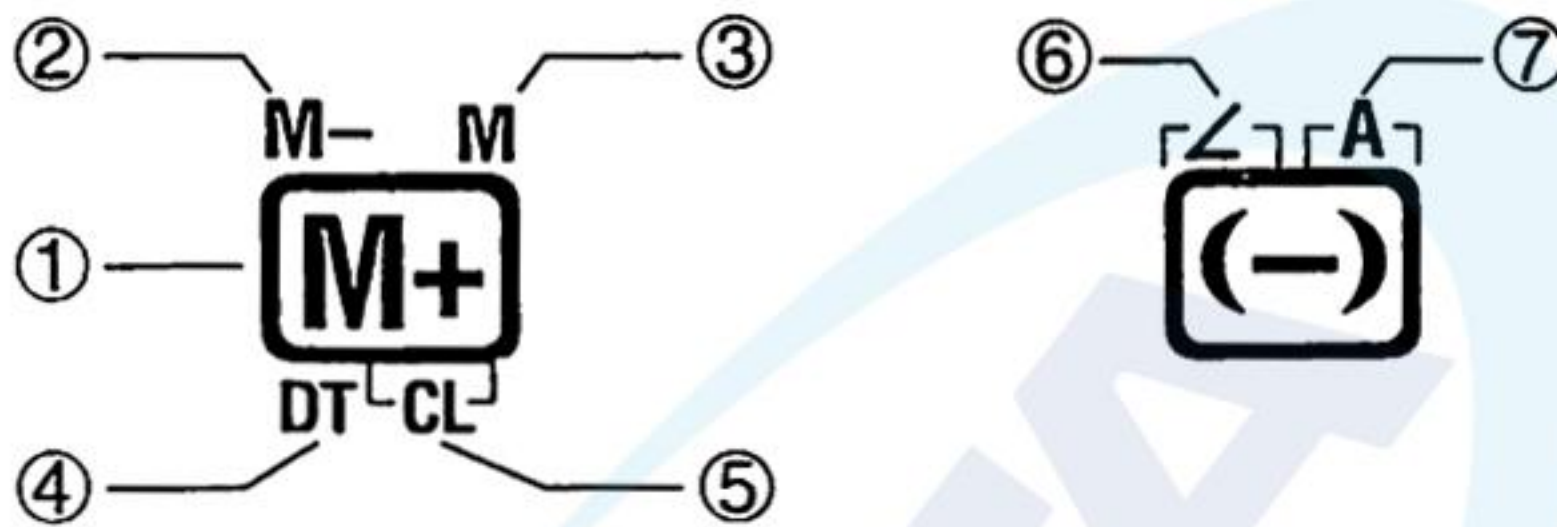
۲۰	.....	محاسبات Base-n
۲۳	.....	محاسبات توابع علمی
۲۳	.....	* توابع مثلثاتی / معکوس توابع مثلثاتی
۲۴	.....	* توابع هذلولی / هذلولی معکوس
۲۴	.....	* لگاریتمهای معمولی و طبیعی / آنتی لگاریتمها
		* ریشه‌های دوم و سوم، ریشه‌ها، توانهای ۲ و ۳، معکوس‌ها،
۲۵	.....	فاکتوریل‌ها، اعداد تصادفی، عددپی، بازآرایی و ترکیب
۲۶	.....	* تبدیل واحدهای اندازه‌گیری زاویه به یکدیگر
۲۷	.....	* تبدیل محورهای مختصات راست کنج و قطبی به یکدیگر
۲۷	.....	* محاسبات علائم مهندسی
۲۸	.....	محاسبات آماری
۲۸	.....	* انحراف معیار
۳۲	.....	* محاسبات رگرسیون
۴۰	.....	محاسبات دیفرانسیل
۴۰	.....	محاسبات انتگرال
۴۲	.....	برنامه نویسی محاسبات
۴۲	.....	* ذخیره برنامه
۴۵	.....	* ویرایش برنامه
۴۵	.....	* اجرای برنامه
۴۷	.....	* حذف برنامه
۴۸	.....	* دستورهای مفید در برنامه‌نویسی
۴۸	.....	* منوهای دستورات برنامه
۴۹	.....	* جهش نامشروط
۴۹	.....	* جهش مشروط با استفاده از عملگرهای مقایسه‌ای
۵۰	.....	* سایر عبارات برنامه‌ها
۵۳	.....	حافظه داده‌های آماری و حافظه برنامه
۵۳	.....	* داده‌های آماری
۵۴	.....	* برنامه‌ها

۵۶	..... نکات فنی
۵۶	..... * وقتی که با مشکلی روبرو می شوید.....
۵۶	..... * پیامهای اشتباه
۵۸	..... * ترتیب انجام محاسبات
۶۰	..... * حافظه پشته
۶۱	..... * دامنه مجاز ورود مقادیر عددی
۶۴	..... منبع نیرو - تعویض باتری
۶۶	..... مشخصات دستگاه



## \* علامت گذاری کلیدها

بسیاری از کلیدهای این ماشین حساب بیش از یک عمل را انجام می دهند. عملیات روی کلیدها با رنگهای مختلف طبقه بندی شده اند تا پیدا کردن کلید مربوط به عمل مورد نظر به سادگی و به سرعت میسر باشد.



عملیات کلیدی	رنگ	عمل	
<b>M+</b>		M+	۱
<b>SHIFT</b> <b>M+</b> و کلید را برای انجام عمل مشخص شده فشار دهید.	نارنجی	M-	۲
<b>ALPHA</b> <b>M+</b> و کلید را برای انجام عمل مشخص شده فشار دهید.	قرمز	M	۳
<b>M+</b> در حالت های SD و REG :	آبی	DT	۴
<b>SHIFT</b> <b>M+</b> در حالت های SD و REG : و کلید را برای انجام عمل مشخص شده فشار دهید.	قرمز در کروشه آبی	CL	۵
<b>SHIFT</b> <b>(-)</b> در حالت CMPLX : و کلید را برای انجام عمل مشخص شده فشار دهید.	قرمز در کروشه ارغوانی	∠	۶
<b>ALPHA</b> <b>(-)</b> و کلید را برای تعیین متغیر A فشار دهید. <b>(-)</b> در حالت BASE : کلید مورد نظر را (بدون <b>ALPHA</b> ) فشار دهید.	قرمز در کروشه سبز	A	۷



## \* حالت‌های محاسباتی

قبل از شروع به انجام محاسبه، ابتدا باید دستگاه را در حالت عملیاتی مناسب آن، به شرح جدول زیر قرار دهید.

این حالت انتخاب می‌شود:	این کلیدها را بزنید:	برای انجام این نوع محاسبه:
COMP	<b>MODE</b> <b>1</b>	محاسبات اصلی ریاضی
CMPLX	<b>MODE</b> <b>2</b>	محاسبات اعداد مرکب
SD	<b>MODE</b> <b>MODE</b> <b>1</b>	انحراف معیار
REG	<b>MODE</b> <b>MODE</b> <b>2</b>	محاسبات رگرسیون
BASE	<b>MODE</b> <b>MODE</b> <b>3</b>	محاسبات Base-n
PRGM	<b>MODE</b> <b>MODE</b> <b>MODE</b> <b>1</b>	ویرایش برنامه
RUN	<b>MODE</b> <b>MODE</b> <b>MODE</b> <b>2</b>	اجرای برنامه
PCL	<b>MODE</b> <b>MODE</b> <b>MODE</b> <b>3</b>	حذف برنامه

\* فشار دادن متوالی کلید **MODE** بیش از سه بار پنجره‌های تنظیمات بیشتری را ظاهر می‌کند. این پنجره‌ها در بخشهایی از این کتاب که لازم است تنظیمات دستگاه تغییر داده شود توضیح داده می‌شوند.

\* در این کتاب نام حالتی که لازم است برای انجام عملیات مورد بحث در آن قسمت به آن وارد شوید، در عنوان بندی اصلی آن قسمت ذکر شده است.

**مثال:** محاسبه اعداد مرکب

### تذکر

\* برای برگرداندن دستگاه به حالت محاسباتی و تنظیمات اولیه آن به شرح زیر، کلیدهای **EXE** (MODE) **2** **CLR** **SHIFT** را فشار دهید.

حالت محاسباتی: **COMP**  
 واحد اندازه گیری زاویه: **Deg**  
 شکل نمایش اعداد نمادار: **Norm 1**  
 شکل نمایش اعداد نمادار:  **$a + bi$**   
 شکل نمایش کسر:  **$ab/c$**

- \* علائم نشان دهنده حالت‌های عملیاتی در سطر بالای صفحه نمایش ظاهر می‌شوند، با استثنای علامت حالت BASE که در قسمت نمایش توان اعداد ظاهر می‌شود.
- \* مادامی که دستگاه در حالت BASE قرار دارد نمی‌توان واحد اندازه‌گیری زاویه یا سایر تنظیمات نمایشی (Disp) را تغییر داد.
- \* حالت‌های عملیاتی COMP، CMPLX، SD و REG را می‌توان در ترکیب با تنظیمات واحد اندازه‌گیری زاویه بکار برد.
- \* قبل از انجام محاسبه، حالت محاسباتی فعلی دستگاه (SD, REG, COMP, CMPLX) واحد اندازه‌گیری زاویه (Deg, Rad, Gra) را کنترل کنید.

## ظرفیت ورودی

- \* فضای حافظه‌ای که برای انجام محاسبات در نظر گرفته شده است گنجایش ۷۹ گام عملیاتی را دارد. هر بار فشار دادن کلیدهای عددی یا عملگرهای ریاضی (+, -, ×, ÷) یک گام محسوب می‌شود، اما فشار دادن (SHIFT) یا (ALPHA) گامی محسوب نمی‌شود. بنابراین فشار دادن دو کلید (SHIFT) (√) یک گام به حساب می‌آید.
- \* هر محاسبه می‌تواند تا ۷۹ گام داشته باشد. با وارد کردن گام ۷۳<sup>ام</sup> در هر محاسبه، علامت مکان‌نما از " \_ " به " ■ " تغییر می‌کند و نشان دهنده این است که فضای کمی از حافظه باقی مانده است. اگر به وارد کردن گام‌های عملیاتی بیشتری احتیاج دارید باید عملیات خود را به دو یا چند قسمت تقسیم کنید.
- \* با فشار دادن کلید (Ans) آخرین جواب محاسبه فراخوانده می‌شود که می‌توان آن را در محاسبات بعدی استفاده کرد. برای توضیحات بیشتر در مورد استفاده از کلید (Ans) به بخش "حافظه پاسخ" مراجعه کنید.

## انجام اصلاحات هنگام ورود داده‌ها

- \* با کلیدهای (▶) و (◀) مکان‌نما را به محل مورد نظر ببرید.
- \* با کلید (DEL) عدد یا عملی را که مکان‌نما روی آن قرار داد پاک کنید.
- \* با فشار دادن کلیدهای (SHIFT) (INS) علامت مکان‌نما را به علامت درج [ ] تغییر

دهید. مادامی که علامت درج روی صفحه نمایش قرار دارد، هر داده ورودی در محل آن علامت وارد می‌شود.

\* فشار دادن کلیدهای **INS** **SHIFT** ، یا **EXE** مکان‌نما را از حالت درج به حالت عادی برمی‌گرداند.

## عمل مرور

\* بعد از انجام یک محاسبه، فرمول و جواب آن در حافظه مرور ذخیره می‌شود. کلید **▲** فرمول و جواب آخرین محاسبه‌ای را که انجام داده‌اید نشان می‌دهد. فشار دادن مجدد **▲** بترتیب محاسبات قبلی (از آخر به اول) را ظاهر می‌کند.

\* فشار دادن کلیدهای **▶** و **◀** هنگامی که حافظه مرور فعال است، صفحه نمایش را به صفحه ویرایش تغییر می‌دهد.

\* فشار دادن کلیدهای **▶** و **◀** بلافاصله بعد از انجام محاسبه، صفحه ویرایش آن را ظاهر می‌کند.

\* فشار دادن **AC** حافظه مرور را پاک نمی‌کند. بنابراین حتی بعد از فشار دادن **AC** نیز می‌توان آخرین محاسبه را فراخواند.

\* ظرفیت حافظه مرور کلاً ۱۲۸ بایت، هم برای ذخیره فرمولها و هم نتایج آنها است. حافظه مرور با انجام هر یک از کارهای زیر پاک می‌شود:

- کلید **ON** را فشار دهید.
- دستگاه را با فشار دادن کلیدهای **EXE** (**3** یا **2**) **CLR** **SHIFT** به حالت و تنظیمات اولیه آن برگردانید.
- وقتی از یک حالت محاسباتی به حالت دیگر بروید.
- ماشین حساب را خاموش کنید.

## نشانه محل اشتباه

\* فشار دادن کلید **▶** یا **◀** بعد از وقوع اشتباه، محاسبه را در حالی که مکان‌نما در محل وقوع اشتباه قرار دارد نمایش می‌دهد.

ظرفیت صفحه نمایش این ماشین حساب ۱۰ رقم است. مقادیر بزرگتر از آن خودبخود بصورت نمادار نمایش داده می‌شوند. در مورد مقادیر اعشاری، می‌توانید یکی از دو شکل نمایش را که در محل نمادگان نمائی متفاوت است انتخاب کنید.

\* برای تغییر شکل نمایش اعداد نمادار، کلید **MODE** را چندبار فشار دهید تا پنجره تنظیمات شکل نمایش که در زیر نشان داده شده است ظاهر شود.



\* کلید **3** را فشار دهید. در پنجره‌ای که ظاهر می‌شود، **1** را برای انتخاب حالت Norm 1 و **2** را برای انتخاب حالت Norm 2 فشار دهید.

### \* حالت NORM 1

در حالت Norm 1، اعداد صحیح با بیش از ۱۰ رقم و اعداد اعشاری با بیش از ۲ رقم اعشار خودبخود بصورت نمادار نمایش داده می‌شود.

### \* حالت NORM 2

در حالت Norm 2، اعداد صحیح با بیش از ۱۰ رقم و اعداد اعشاری با بیش از ۹ رقم اعشار خودبخود بصورت نمادار نمایش داده می‌شود.

\* در تمام مثالهای این کتاب، از حالت Norm 1 برای نمایش اعداد استفاده شده است.

### \* برگرداندن دستگاه به تنظیمات اولیه آن

\* برای برگرداندن دستگاه به حالت و تنظیمات اولیه آن، پاک کردن حافظه مرور

و متغیرها، کلیدهای زیر را فشار دهید:

**SHIFT** **CLR** **3** (All) **EXE**

## محاسبات اصلی

### محاسبات ریاضی

برای انجام محاسبات اصلی حسابی با فشار دادن کلید **MODE** دستگاه را در حالت **COMP** قرار دهید.

COMP ..... **MODE** **1**

$$3 \times (5 \times 10^{-9}) = 1.5 \times 10^{-8}$$

\* مثال ۱ :

3 **×** 5 **EXP** **(-)** 9 **EXE**

$$5 \times (9 + 7) = 80$$

\* مثال ۲ :

5 **×** **(** 9 **+** 7 **)** **EXE**

\* تمام **( )** های قبل از **EXE** را می توان حذف کرد.

### کسرها

#### \* محاسبات کسری

\* وقتی که مجموع ارقام یک کسر (عدد صحیح + صورت کسر + مخرج کسر + علائم جداکننده) از ۱۰ تا بیشتر شود، خودبخود بصورت اعشاری نمایش داده می شود.

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{13}{15}$$

\* مثال ۱ :

2 **a<sup>b/c</sup>** 3 **+** 1 **a<sup>b/c</sup>** 5 **EXE** 13 J 15.

$$3 \frac{1}{4} + 1 \frac{2}{3} = 4 \frac{11}{12}$$

\* مثال ۲ :

3 **a<sup>b/c</sup>** 1 **a<sup>b/c</sup>** 4 **+** 1 **a<sup>b/c</sup>** 2 **a<sup>b/c</sup>** 3 **EXE** 4 J 11 J 12.

$$\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

\* مثال ۳ : 2  $\boxed{a^b/c}$  4  $\boxed{\text{EXE}}$

$$\frac{1}{2} + 1.6 = 2.1$$

\* مثال ۴ : 1  $\boxed{a^b/c}$  2  $\boxed{+}$  1.6  $\boxed{\text{EXE}}$

\* نتیجه محاسبه بین مقادیر کسری و اعشاری همیشه بصورت اعشاری نمایش داده می شود.

\* تبدیل مقادیر اعشاری و کسری به یکدیگر

$$2.75 = 2\frac{3}{4} \text{ (کسر} \longleftrightarrow \text{اعشار)}$$

\* مثال ۱ :

2.75  $\boxed{\text{EXE}}$  2.75

$\boxed{a^b/c}$  2 | 3 | 4.

$\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{d/c}$  11 | 4.

$$= \frac{11}{4}$$

$$\frac{1}{2} \longleftrightarrow 0.5 \text{ (اعشار} \longleftrightarrow \text{کسر)}$$

\* مثال ۲ :

1  $\boxed{a^b/c}$  2  $\boxed{\text{EXE}}$  1 | 2.

$\boxed{a^b/c}$  0.5

$\boxed{a^b/c}$  1 | 2.

\* تبدیل کسر مخلوط و کسر غیرمتعارفی به یکدیگر

$$1\frac{2}{3} \longleftrightarrow \frac{5}{3}$$

\* مثال :

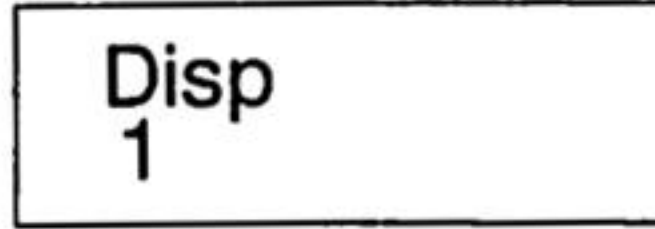
1  $\boxed{a^b/c}$  2  $\boxed{a^b/c}$  3  $\boxed{\text{EXE}}$  1 | 2 | 3.

$\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{d/c}$  5 | 3.

$\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{d/c}$  1 | 2 | 3.

\* وقتی نتیجه محاسبه کسری بزرگتر از ۱ باشد، می توان با استفاده از صفحه تنظیمات نمایش (Disp)، شکل نمایش کسر را انتخاب کرد.

\* برای تغییر شکل نمایش کسر، کلید **MODE** را چند بار فشار دهید تا صفحه تنظیمات به شکل زیر ظاهر شود:



\* صفحه انتخاب را ظاهر کنید.

**1** (یا **▶** **1**) در حالت CMPLX

\* کلید عددی (**1** یا **2**) متناظر با تنظیمات مورد نظرتان را فشار دهید.

**1** (a<sup>b/c</sup>) : کسر مخلوط

**2** (d/c) : کسر غیر متعارفی

\* وارد کردن کسر مخلوط در حالی که شکل نمایش d/c انتخاب شده باشد منجر به ظهور پیام اشتباه می‌شود.

## محاسبات درصد

\* مثال ۱: ۱۲ درصد ۱۵۰۰ چقدر است؟ (180)  
 $1500 \times 12 \text{ (SHIFT) } \% = 180$

\* مثال ۲: ۶۶۰ چند درصد ۸۸۰ است؟ (75%)  
 $660 \div 880 \text{ (SHIFT) } \% = 75\%$

\* مثال ۳: ۱۵ درصد به ۲۵۰۰ اضافه کنید. (2875)  
 $2500 \times 15 \text{ (SHIFT) } \% + = 2875$

\* مثال ۴: ۲۵ درصد از ۳۵۰۰ کم کنید. (2625)  
 $3500 \times 25 \text{ (SHIFT) } \% - = 2625$

\* مثال ۵: اگر ۳۰۰ گرم به یک نمونه آزمایشی ۵۰۰ گرمی اضافه کنیم چند درصد به وزن آن اضافه شده است؟ (160%)  
 $300 \div 500 \text{ (SHIFT) } \% + = 160\%$

\* مثال ۶: اگر دما از ۴۰ درجه سانتیگراد به ۴۶ درجه تغییر کند، چند درصد افزایش یافته است؟ در مورد ۴۸ درجه چند درصد؟ (15% ، 20%)  
 $46 - 40 \text{ (SHIFT) } \% = 15\%$   
 $48 - 40 \text{ (SHIFT) } \% = 20\%$

$46 - 40 \text{ (SHIFT) } \% = 15\%$

$8 \text{ (EXE) } \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow$

## محاسبات درجه، دقیقه، ثانیه

\* محاسبات شصت گان را می توان با درجه (ساعت)، دقیقه و ثانیه انجام داد و مقادیر در پایه های شصت گان و دهگان را بهم تبدیل کرد.

\* مثال ۱: تبدیل 2.258 در پایه دهگان به مقدار معادل آن در پایه شصت گان و تبدیل مجدد آن به پایه دهگان.

2.258 [EXE] 2.258

[SHIFT] [←] 2° 15' 28.8

[→] 2.258

\* مثال ۲: انجام محاسبه  $12^{\circ}34'56'' \times 65^{\circ}43'21''$

12 [34] [→] [56] [→] 78° 18' 17"  
 [X] 65 [43] [→] [21] [→] [EXE]

## RND ، SCI ، FIX

\* برای تغییر تنظیمات تعداد ارقام اعشاری، تعداد ارقام معنی دار یا تغییر شکل نمایش اعداد نمادار، کلید [MODE] را چند بار فشار دهید تا صفحه زیر ظاهر شود:

Fix	Sci	Norm
1	2	3

\* کلید عددی (1)، (2) یا (3) متناظر با نوع تنظیماتی که مایلید آن را تغییر دهید فشار دهید.

(Fix) (1) : تعداد ارقام اعشاری

(Sci) (2) : تعداد ارقام معنی دار

(Norm) (3) : شکل نمایش اعداد نمادار



\* مثال ۱:  $200 \div 7 \times 14 =$

200  $\div$  7  $\times$  14 (EXE) 400.

(سه رقم اعشار تعیین می‌کند) (MODE) ..... (1) (Fix) (3) 400.000

200  $\div$  7 (EXE) 28.571

(محاسبات در داخل دستگاه با ۱۲ رقم ادامه می‌یابد)

$\times$  14 (EXE) 400.000

عملیات زیر همان محاسبات را با تعداد ارقام معنی دار تعیین شده انجام می‌دهد.

200  $\div$  7 (EXE) 28.571

(گرد کردن داخلی) (SHIFT) (Rnd) 28.571

$\times$  14 (EXE) 399.994

\* برای لغو تنظیمات Fix کلیدهای (1) (Norm) (3) (MODE) ..... را فشار دهید.

\* مثال ۲:  $1 \div 3$ ، نمایش نتیجه محاسبه با دو رقم برای اعداد معنی دار (Sci 2).

(MODE) ..... (2) (Sci) (2) 1  $\div$  3 (EXE) SCI  
3.3  $\times 10^{-01}$

\* برای لغو تنظیمات Sci کلیدهای (1) (Norm) (3) (MODE) ..... را فشار دهید.

## محاسبات حافظه

برای انجام محاسبات با استفاده از حافظه با فشار دادن کلید (MODE) دستگاه را در حالت COMP قرار دهید.

COMP ..... (MODE) (1)

### حافظه پاسخ

\* هرگاه بعد از وارد کردن مقداری یا عبارتی، کلید (EXE) را فشار دهید، نتیجه بدست آمده در حافظه پاسخ ذخیره و جانشین مقدار ذخیره شده قبلی می‌شود.

\* علاوه بر فشار دادن [EXE]، نتیجه محاسبه جدید با فشار دادن کلیدهای [%] [SHIFT]، [M+]، [M-] یا [SHIFT] [STO] و یکی از حروف (A تا D، M، X، یا Y) نیز جانشین مقدار ذخیره شده قبلی می‌شود.

\* برای فراخوانی مقدار ذخیره شده در حافظه پاسخ باید کلید [Ans] را فشار دهید.

\* حافظه پاسخ گنجایش ۱۲ رقم برای عدد صحیح و ۲ رقم برای نما دارد.

\* اگر عملیات انجام شده با هر یک از کلیدهای عملیاتی فوق به اشتباه منجر شود، مقدار ذخیره شده در حافظه پاسخ تغییر نمی‌کند.

## محاسبات پیوسته

\* نتیجه محاسبه‌ای را که روی صفحه نمایش قرار دارد (و در عین حال در حافظه پاسخ ذخیره شده است) می‌توان بعنوان اولین مقدار در محاسبه بعدی بکار برد. توجه داشته باشید که فشار دادن هر یک از کلیدهای عملیاتی در حالیکه نتیجه محاسبه‌ای روی صفحه قرار دارد باعث می‌شود که مقدار نمایش داده شده به Ans تغییر کند، بدین معنی که این مقداری است که در حال حاضر در حافظه پاسخ ذخیره شده است.

\* نتیجه محاسبه را همچنین می‌توان در عملیات نوع A ( $x^2$ ،  $x^3$ ،  $x^{-1}$ ،  $x!$ ، DRG،  $+$ ،  $-$ ،  $^{\wedge}$ ،  $(x^y)$ ،  $\sqrt{x}$ ،  $\times$ ،  $\div$ ، nPr و nCr) بکار برد.

## حافظه مستقل

\* مقادیر را می‌توان مستقیماً به حافظه وارد، با حافظه جمع یا از آن کم کرد. حافظه مستقل برای محاسبه جمعهای انباشته مناسب است.

\* حافظه مستقل همان فضای حافظه متغیر M را اشغال می‌کند.

\* برای پاک کردن حافظه مستقل (M) کلیدهای [M] [STO] [SHIFT] [0] را فشار دهید.

\* مثال:

$$\begin{array}{r} 23 + 9 = 32 \\ 53 - 6 = 47 \\ -) 45 \times 2 = 90 \\ \hline -11 \quad (\text{جمع}) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 23 \quad + \quad 9 \quad [SHIFT] \quad [STO] \quad [M] \\ 53 \quad - \quad 6 \quad [M+] \\ 45 \quad \times \quad 2 \quad [SHIFT] \quad [M-] \\ [RCL] \quad [M] \end{array}$$

## متغیرها

\* تعداد متغیرها ۷ تا است (A تا D، M، X و Y) که برای ذخیره داده‌ها، مقادیر ثابت، نتیجه محاسبات و سایر مقادیر بکار می‌روند.

\* با فشار دادن این کلیدها می‌توان داده‌های تخصیص داده شده به یک متغیر خاص را پاک کرد. بعنوان مثال فشار دادن کلیدهای زیر داده‌های متغیر A را پاک می‌کند:

**0** **SHIFT** **STO** **A**

\* برای پاک کردن مقادیر همه متغیرها کلیدهای زیر را فشار دهید:

**SHIFT** **CLR** **1** (MCL) **EXE**

\* مثال :

$$\underline{193.2} \div 23 = 8.4$$

$$193.2 \text{ **SHIFT** **STO** **A** **÷** 23 **EXE**}$$

$$\underline{193.2} \div 28 = 6.9$$

$$\text{**ALPHA** **A** **÷** 28 **EXE**}$$

## محاسبات اعداد مرکب

برای انجام محاسباتی که اعداد مرکب دارند با فشار دادن کلید **MODE** دستگاه را در حالت **CMPLX** قرار دهید.

CMPLX ..... **MODE** **2**

\* تنظیمات واحد اندازه‌گیری زاویه (Deg, Rad, Gra) بر انجام محاسبات در حالت **CMPLX** تاثیر می‌گذارد.

\* توجه داشته باشید که از متغیرهای A، B، C و M فقط در حالت **CMPLX** می‌توان استفاده کرد. در این حالت نمی‌توان متغیرهای D، X و Y را بکار برد.

\* علامت "R" که در گوشه سمت راست بالای نتیجه محاسبه در صفحه نمایش ظاهر می‌شود نشان دهنده این است که جواب محاسبه عددی مرکب است. با فشار دادن کلیدهای **SHIFT** **Re↔Im** قسمت حقیقی و قسمت موهوم جواب محاسبه به نوبت روی صفحه نمایش ظاهر می‌شوند.

عمل مرور را می‌توان در حالت CMPLX استفاده کرد. از آنجا که در این حالت اعداد مرکب در حافظه مرور ذخیره می‌شوند، فضای بیشتری از حافظه اشغال می‌شود.

$$(2+3i) + (4+5i) = 6+8i$$

\* مثال :

(قسمت حقیقی 6)

2 + 3 i + 4 + 5 i EXE

(قسمت موهوم 8i)

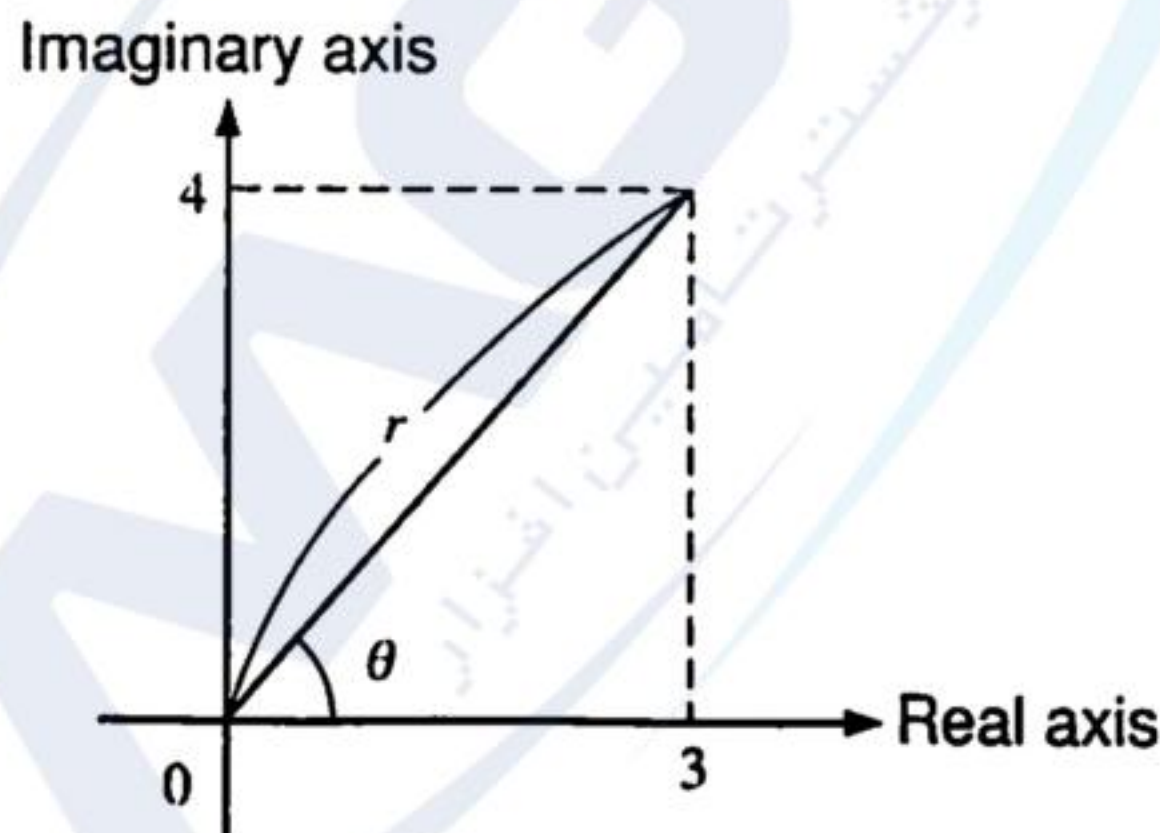
SHIFT Re↔Im

## محاسبه قدر مطلق و دامنه

اگر  $z = a + bi$  کمیت مرکبی باشد در دستگاه راست کنج که بر صفحه گاوس با نقطه‌ای مشخص می‌شود، با استفاده از این دستگاه می‌توان قدر مطلق ( $r$ ) و دامنه ( $\theta$ ) را برای آن تعیین کرد. شکل قطبی آن چنین است:  $r \angle \theta$

\* مثال ۱: قدر مطلق ( $r$ ) و دامنه ( $\theta$ ) برای  $3 + 4i$  را تعیین کنید.

(زاویه بر حسب درجه). (جواب:  $r = 5, \theta = 53.13010235^\circ$ )



( $r = 5$ )

SHIFT Abs ( ) 3 + 4 i ( ) EXE

( $\theta = 53.13010235^\circ$ )

SHIFT arg ( ) 3 + 4 i ( ) EXE

\* عدد مرکب را می‌توان به شکل قطبی  $r \angle \theta$  نیز وارد کرد.

\* مثال ۲:  $\sqrt{2} \angle 45 = 1 + i$  (زاویه بر حسب درجه)

√ 2 SHIFT ∠ 45 EXE

SHIFT Re↔Im

## تبدیل کمیت مرکب از دستگاه مختصات راست کنج به قطبی و برعکس

برای این چنین تبدیل دو طرفه‌ای از عملیات زیر استفاده کنید. با فشار دادن کلیدهای  $\text{SHIFT}$   $\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}$  بین نمایش قدر مطلق ( $r$ ) و دامنه ( $\theta$ ) حرکت کنید.

\* مثال ۱:  $1 + i \leftrightarrow 1.414213562 \angle 45$  (زاویه بر حسب درجه)

1  $\text{+}$   $i$   $\text{SHIFT}$   $\text{r} \angle \theta$   $\text{EXE}$   $\text{SHIFT}$   $\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}$

$\sqrt{\phantom{x}}$  2  $\text{SHIFT}$   $\angle$  45  $\text{SHIFT}$   $a+bi$   $\text{EXE}$   $\text{SHIFT}$   $\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}$

\* بدین گونه شکل راست کنج ( $a + bi$ ) یا قطبی ( $r \angle \theta$ ) را برای نمایش کمیت مرکب انتخاب می‌کنید.

$\text{MODE}$  ..... 1 (Disp)

1 شکل راست کنج :  $(a + bi)$

2 شکل قطبی (که با " $r \angle \theta$ " روی صفحه نمایان می‌شود) :  $(r \angle \theta)$

## مزدوج کمیت مرکب

به ازای هر کمیت مرکب  $z$  در  $z = a + bi$ ، مزدوج آن ( $\bar{z}$ ) برابر  $\bar{z} = a - bi$  می‌باشد.

\* مثال: مزدوج کمیت مرکب  $1.23 + 2.34i$  را بدست آورید. (جواب:  $1.23 - 2.34i$ )

$\text{SHIFT}$   $\text{Conjg}$  ( 1  $\cdot$  23  $\text{+}$  2  $\cdot$  34  $i$  )  $\text{EXE}$

$\text{SHIFT}$   $\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}$

## محاسبات Base-n

برای انجام محاسبات با مقادیر Base-n با فشار دادن کلید  $\text{MODE}$  دستگاه را در حالت BASE قرار دهید.

BASE .....  $\text{MODE}$   $\text{MODE}$  3

\* علاوه بر مقادیر در پایه دهگان، محاسبات را می‌توان با مقادیر در پایه‌های دوگان، هشتگان و شانزدهگان نیز انجام داد.

\* می‌توان سیستم عددی پیش فرض را برای تمام مقادیر ورودی و نمایش آنها تعیین

کرد، و شماره سیستمی عددی برای مقادیری که به تنهایی وارد می‌شوند.

\* توابع علمی را نمی‌توان در محاسبات دوگان، هشتگان، دهگان و شانزدهگان انجام داد. همچنین نمی‌توان مقادیر اعشاری یا نمادار را وارد کرد.

\* اگر مقادیر اعشاری را وارد کنید دستگاه خودبخود قسمت اعشار آن را قطع می‌کند.

\* مقادیر منفی در پایه‌های دوگان، هشتگان و شانزدهگان با قانون "متمم دو" بدست می‌آیند.

\* می‌توان از عملگرهای منطقی زیر بین مقادیر محاسبات base-n استفاده کرد:

and (حاصلضرب)، or (حاصل جمع)، xor (جمع حذفی)، xnor (نفی جمع حذفی)، Neg و Not (منفی).

\* دامنه محاسبات در سیستمهای عددی موجود بشرح زیر می‌باشد:

دوگان	$1000000000 \leq x \leq 1111111111$
	$0 \leq x \leq 0111111111$
هشتگان	$4000000000 \leq x \leq 7777777777$
	$0 \leq x \leq 3777777777$
دهگان	$-2147483648 \leq x \leq 2147483647$
شانزدهگان	$800000000 \leq x \leq FFFFFFFF$
	$0 \leq x \leq 7FFFFFFF$

\* مثال ۱: محاسبه زیر را انجام داده و نتیجه را در پایه دوگان بدست آورید.

$$10111_2 + 11010_2 = 110001_2$$

: در حالت دوگان

AC (BIN)

10111 + 11010 (EXE)

\* **مثال ۲ :** مقدار  $22_{10}$  را به معادل آن در پایه‌های عددی دوگان، هشتگان و شانزدهگان تبدیل کنید.  
( جواب :  $10110_2, 26_8, 16_{16}$  )

در حالت دوگان : AC BIN 0. b

LOGIC LOGIC LOGIC 1 (d) 22 EXE 10110. b

در حالت هشتگان : OCT 26. °

در حالت شانزدهگان : HEX 16. H

\* **مثال ۳ :** مقدار  $513_{10}$  را به معادل آن در پایه دوگان تبدیل کنید.

در حالت دوگان : AC BIN 0. b

LOGIC LOGIC LOGIC 1 (d) 513 EXE Math ERROR b

\* نمی‌توان مقداری را از یک سیستم عددی به سیستم عددی دیگری که دامنه محاسباتی آن کوچکتر از دامنه محاسباتی سیستم عددی اولیه باشد تبدیل کرد.

\* ظاهر شدن پیام اشتباه "Math ERROR" بدین معنی است که تعداد ارقام نتیجه محاسبه بیش از حد مجاز می‌باشد (حالت سرریز).

\* **مثال ۴ :** محاسبه زیر را انجام داده و نتیجه را در پایه هشتگان بدست آورید.

$$7654_8 + 12_{10} = 516_8$$

در حالت هشتگان : AC OCT 0. °

LOGIC LOGIC LOGIC 4 (o) 7654 ÷

LOGIC LOGIC LOGIC 1 (d) 12 EXE 516. °

\* **مثال ۵:** محاسبه زیر را انجام داده و نتیجه را در پایه دوگان و دهگان بدست آورید.

$$120_{16} \text{ یا } 1101_2 = 12d_{16} = 301_{10}$$

در حالت شانزدهگان:

AC HEX 0. H

120 LOGIC (2) (یا)

LOGIC LOGIC LOGIC (3) (b) 1101 EXE 12d. H

در حالت دهگان:

DEC 301. d

## محاسبات توابع علمی

برای انجام محاسبات اصلی ریاضی با فشار دادن کلید **MODE** دستگاه را در حالت **COMP** قرار دهید.

COMP ..... MODE 1

\* انجام بعضی از محاسبات ممکن است زمان زیادی طول بکشد.

\* قبل از اتمام محاسبه و مشاهده نتیجه آن روی صفحه، عمل جدیدی را شروع نکنید.

$$\pi = 3.14159265359$$

### توابع مثلثاتی / معکوس توابع مثلثاتی

\* برای تغییر واحد اندازه‌گیری زاویه (درجه، رادیان، گراد)، کلید **MODE** را چند بار

فشار دهید تا صفحه انتخاب واحد زاویه به شکل زیر ظاهر شود.

Deg	Rad	Gra
1	2	3

\* کلید عددی (1)، (2)، یا (3) متناظر با واحد اندازه‌گیری زاویه مورد نظر را فشار دهید.

$$\text{(گراد } 100 = \text{رادیان } \frac{\pi}{2} = 90^\circ \text{)}$$



$$\sin 63^\circ 52' 41'' = 0.897859012$$

مثال ۱ \*

MODE ..... 1 (Deg)  
 sin 63 ° ' ' 52 ° ' ' 41 ° ' ' EXE

$$\cos \left( \frac{\pi}{3} \text{ rad} \right) = 0.5$$

مثال ۲ \*

MODE ..... 2 (Rad)  
 cos ( SHIFT π ÷ 3 ) EXE

$$\cos^{-1} \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.25 \pi \text{ (rad)} \left( = \frac{\pi}{4} \text{ (rad)} \right)$$

مثال ۳ \*

MODE ..... 2 (Rad)  
 SHIFT cos<sup>-1</sup> ( √ 2 ÷ 2 ) EXE Ans ÷ SHIFT π EXE

$$\tan^{-1} 0.741 = 36.53844577^\circ$$

مثال ۴ \*

MODE ..... 1 (Deg)  
 SHIFT tan<sup>-1</sup> 0.741 EXE

## توابع هذلولی / هذلولی معکوس

$$\sinh 3.6 = 18.28545536$$

مثال ۱ \*

hyp sin 3.6 EXE

$$\sinh^{-1} 30 = 4.094622224$$

مثال ۲ \*

hyp SHIFT sin<sup>-1</sup> 30 EXE

## لگاریتمهای معمولی و طبیعی / آنتی لگاریتمها

$$\log 1.23 = 0.089905111$$

مثال ۱ \*

log 1.23 EXE

$$\ln 90 (= \log_e 90) = 4.49980967$$

مثال ۲ \*

ln 90 EXE

$$\ln e = 1$$

ln ALPHA e EXE

$$e^{10} = 22026.46579$$

\* مثال ۳ :

$$\text{SHIFT} \text{ } e^x \text{ } 10 \text{ } \text{EXE}$$

$$10^{1.5} = 31.6227766$$

\* مثال ۴ :

$$\text{SHIFT} \text{ } 10^x \text{ } 1.5 \text{ } \text{EXE}$$

$$(-2)^4 = 16$$

\* مثال ۵ :

$$\text{ } ( \text{ } (-) \text{ } 2 \text{ } ) \text{ } ^ \text{ } 4 \text{ } \text{EXE}$$

**ریشه‌های دوم، ریشه‌های سوم، ریشه‌ها، توانهای ۲، توانهای ۳، معکوس‌ها، فاکتوریل‌ها، اعداد تصادفی و عدد پی، و بازآرایی / ترکیب.**

$$\sqrt{2} + \sqrt{3} \times \sqrt{5} = 5.287196909$$

\* مثال ۱ :

$$\sqrt{\text{ }} 2 \text{ } + \text{ } \sqrt{\text{ }} 3 \text{ } \times \text{ } \sqrt{\text{ }} 5 \text{ } \text{EXE}$$

$$\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{-27} = -1.290024053$$

\* مثال ۲ :

$$\text{SHIFT} \text{ } \sqrt[3]{\text{ }} 5 \text{ } + \text{ } \text{SHIFT} \text{ } \sqrt[3]{\text{ }} (-) 27 \text{ } \text{EXE}$$

$$\sqrt[7]{123} (= 123^{\frac{1}{7}}) = 1.988647795$$

\* مثال ۳ :

$$7 \text{ } \text{SHIFT} \text{ } \sqrt[x]{\text{ }} 123 \text{ } \text{EXE}$$

$$123 + 30^2 = 1023$$

\* مثال ۴ :

$$123 \text{ } + \text{ } 30 \text{ } x^2 \text{ } \text{EXE}$$

$$12^3 = 1728$$

\* مثال ۵ :

$$12 \text{ } x^3 \text{ } \text{EXE}$$

$$\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$$

\* مثال ۶ :

$$\text{ } ( \text{ } 3 \text{ } x^{-1} \text{ } - \text{ } 4 \text{ } x^{-1} \text{ } ) \text{ } x^{-1} \text{ } \text{EXE}$$

$$8! = 40320$$

\* مثال ۷ :

$$8 \text{ } \text{SHIFT} \text{ } x! \text{ } \text{EXE}$$

\* مثال ۸: ایجاد یک عدد تصادفی بین 0.000 و 0.999

**0.664**  
 [SHIFT] [Ran<sup>o</sup>] [EXE]

(مقدار فوق تنها یک نمونه است. جوابها هربار متفاوت هستند.)

$3\pi = 9.424777961$

\* مثال ۹: **3** [SHIFT] [ $\pi$ ] [EXE]

\* مثال ۱۰: چند عدد ۴ رقمی با اعداد ۱ تا ۷ می توان ساخت؟

• در اعداد بدست آمده نباید ارقام تکراری وجود داشته باشند (۱۲۳۴ قبول و ۱۱۲۳ قابل قبول نیست.) (840)

**7** [SHIFT] [nPr] **4** [EXE]

\* مثال ۱۱: چند گروه چهار نفره از بین یک گروه ۱۰ نفره می توان تشکیل داد؟ (210)

**10** [SHIFT] [nCr] **4** [EXE]

## تبدیل واحدهای اندازه گیری زاویه به یکدیگر

\* کلیدهای [SHIFT] [DRG] را برای نمایش منوی زیر فشار دهید.

D	R	G
1	2	3

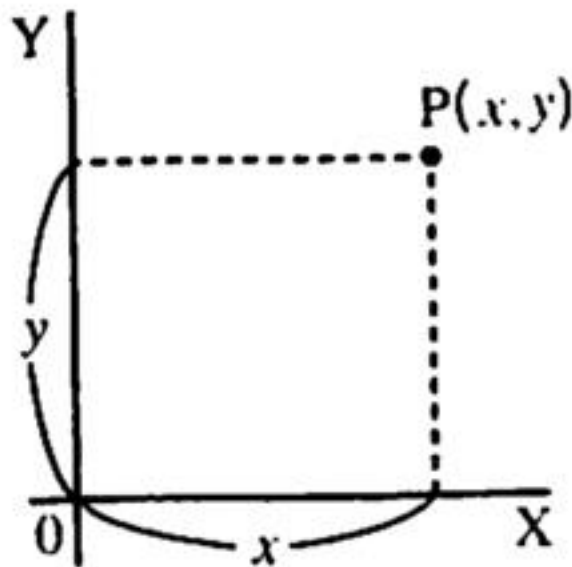
\* فشار دادن هر یک از کلیدهای [1]، [2] یا [3] مقدار روی صفحه نمایش را به واحد اندازه گیری متناظر با آن تبدیل می کند.

\* مثال: تبدیل 4.25 رادیان به درجه.

[MODE] ..... [1] (Deg)  
 4.25 [SHIFT] [DRG] [2] (R) [EXE] **4.25r**  
**243.5070629**

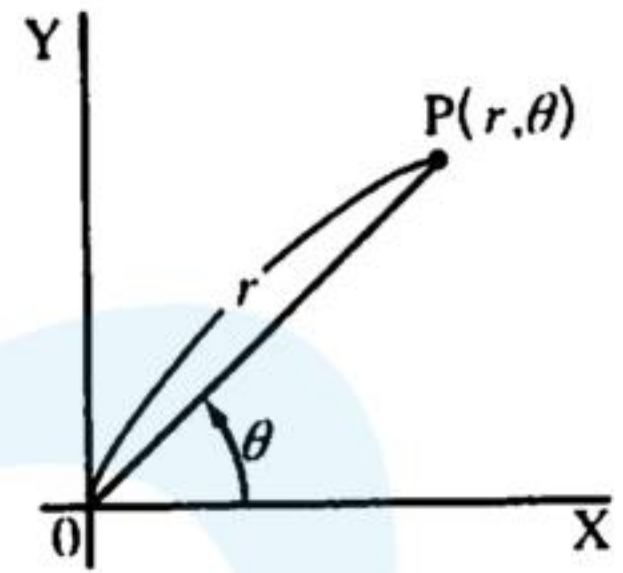
## تبدیل محورهای مختصات راست کنج (x و y) و قطبی (r و θ)

• دستگاه مختصات راست کنج



Pol  
Rec

\* دستگاه مختصات قطبی



- \* نتایج محاسبات خودبخود به متغیرهای X و Y تخصیص داده می‌شوند.  
\* مثال ۱: تبدیل مختصات قطبی ( $r = 2, \theta = 60^\circ$ ) به راست کنج (x, y) (واحد زاویه: درجه).

$$x = 1$$

SHIFT Rec( 2 , 60 ) EXE

$$y = 1.732050808$$

RCL Y

- \* را برای نمایش مقدار x و RCL Y را برای نمایش مقدار y فشار دهید.  
\* مثال ۲: تبدیل مختصات راست کنج ( $1, \sqrt{3}$ ) به قطبی (r, θ) (واحد زاویه: رادیان).

$$r = 2$$

SHIFT Pol( 1 ,  $\sqrt{\quad}$  3 ) EXE

$$\theta = 1.047197551$$

RCL Y

- \* را برای نمایش مقدار r و RCL Y را برای نمایش مقدار θ فشار دهید.

### محاسبات علائم مهندسی

- \* مثال ۱: تبدیل 56,088 متر به کیلومتر.

$$56.088 \times 10^3 \text{ (km)}$$

56088 EXE ENG

- \* مثال ۲: تبدیل 0.08125 گرم به میلی‌گرم.

$$81.25 \times 10^{-3} \text{ (mg)}$$

0.08125 EXE ENG

# محاسبات آماری

## انحراف معیار

برای انجام محاسبات آماری با استفاده از انحراف معیار با فشار دادن کلید **MODE** دستگاه را در حالت SD قرار دهید.

SD ..... **MODE** **MODE** **1**

\* همیشه قبل از شروع به وارد کردن داده‌ها، کلیدهای **EXE** (Sci) **1** **CLR** **SHIFT** را فشار دهید تا حافظه آماری پاک شود.

\* با عملیات کلیدی زیر داده‌ها را وارد کنید.

\* **DT** < داده -  $x$  >

\* با وارد کردن داده‌ها می‌توان مقادیر  $n$ ،  $\Sigma x$ ،  $\Sigma x^2$ ،  $\bar{x}$ ،  $\sigma n$  و  $\sigma n-1$  را محاسبه کرده و در مواقع لزوم با فشار دادن کلیدها بشرح جدول زیر آنها را فراخوانی کرد.

این کلیدها را فشار دهید:	برای فراخوانی این مقادیر:
<b>SHIFT</b> <b>S - SUM</b> <b>1</b>	$\Sigma x^2$
<b>SHIFT</b> <b>S - SUM</b> <b>2</b>	$\Sigma x$
<b>SHIFT</b> <b>S - SUM</b> <b>3</b>	$n$
<b>SHIFT</b> <b>S - VAR</b> <b>1</b>	$\bar{x}$
<b>SHIFT</b> <b>S - VAR</b> <b>2</b>	$\sigma n$
<b>SHIFT</b> <b>S - VAR</b> <b>3</b>	$\sigma n-1$

\* **مثال:** مقادیر  $\sigma n-1$ ،  $\sigma n$ ،  $\bar{x}$ ،  $n$ ،  $\Sigma x$  و  $\Sigma x^2$  را در ازای داده‌های زیر محاسبه کنید: 52، 54، 53، 53، 55، 51، 54، 55.

در حالت SD: **SHIFT** **CLR** **1** (Sci) **EXE** (Stat clear)

55 **DT**

$n = \overset{SD}{\quad} 1.$
------------------------------

هر بار که برای ثبت داده ورودی خود کلید **DT** را فشار دهید، تعداد دفعات ورود داده‌ها تا آن مرحله روی صفحه نمایش نشان داده می‌شود (مقدار  $n$ ).

54 (DT) 51 (DT) 55 (DT)

53 (DT) (DT) 54 (DT) 52 (DT)

انحراف معیار نمونه  $(\sigma_{n-1}) = 1.407885953$

(SHIFT) (S-VAR) 3 (EXE)

انحراف معیار جامعه  $(\sigma_n) = 1.316956719$

(SHIFT) (S-VAR) 2 (EXE)

میانگین حسابی  $(\bar{x}) = 53.375$

(SHIFT) (S-VAR) 1 (EXE)

تعداد داده ها  $(n) = 8$

(SHIFT) (S-SUM) 3 (EXE)

جمع مقادیر  $(\sum x) = 427$

(SHIFT) (S-SUM) 2 (EXE)

جمع مربعات مقادیر  $(\sum x^2) = 22805$

(SHIFT) (S-SUM) 1 (EXE)

\* بعد از وارد کردن داده‌ها، با انجام عملیات کلیدی بدون رعایت ترتیب خاصی می‌توان نتایج آماری (انحراف معیار، میانگین و...) را محاسبه کرد.

### نکاتی در مورد ورود داده‌ها

\* برای دوبار وارد کردن داده‌ای چنین کنید:  $\langle \text{داده } x \rangle$  (DT) (DT)

\* برای چند بار وارد کردن داده‌ای با تعیین "تعداد" مورد نظر چنین کنید:

$\langle \text{داده } x \rangle$  (SHIFT) (؛)  $\langle \text{تعداد} \rangle$  (DT)

مثال: ۱۰ بار عدد ۱۱۰ را وارد کنید.

110 (SHIFT) (؛) 10 (DT)

\* در حین وارد کردن داده‌ها یا بعد از اتمام ورود آنها می‌توان با استفاده از کلیدهای

▲ و ▼ داده‌های وارد شده را مرور کرد. اگر داده‌ای را چندین بار وارد کردید و

تعداد دفعات ورود آن را (به شرحی که در بالا آمد) با کلیدهای (SHIFT) (؛) مشخص

کردید، هنگام مرور آنها علاوه بر مشاهده داده ورودی، در صفحه جداگانه‌ای تعداد

دفعات ورود آن نیز نمایش داده می‌شود (Freq).

سپس در صورت تمایل می‌توانید مقدار روی صفحه نمایش را تغییر دهید. بدین شکل

که مقدار مورد نظر را وارد کنید و کلید (EXE) را فشار دهید تا این مقدار جانشین مقدار

قبلی شود.

\* اگر بعد از تغییر دادن مقدار روی صفحه نمایش بجای **[EXE]** کلید **[DT]** را فشار دهید مقدار جدید بعنوان یک داده ورودی جدید ثبت می‌شود و مقدار قبلی در جای خود محفوظ می‌ماند.

\* هنگام مرور داده‌ها با کلیدهای **[▲]** و **[▼]** می‌توانید مقدار روی صفحه نمایش را با کلیدهای **[CL]** **[SHIFT]** حذف کنید. حذف کردن یک داده باعث می‌شود تمام داده‌های بعد از آن یک ردیف بالاتر روند.

\* تمام داده‌هایی را که ثبت می‌کنید در حافظه ماشین حساب ذخیره می‌شوند. با ظاهر شدن پیام "Data Full" دیگر قادر به ذخیره داده جدیدی نیستید. در این حالت کلید **[EXE]** را فشار دهید تا پنجره زیر ظاهر شود.

Edit OFF ESC	
1	2

**[2]** را فشار دهید تا بدون ثبت داده‌ای که هم اکنون آن را وارد کرده‌اید از حالت ورود داده‌ها خارج شوید. اگر **[1]** را فشار دهید داده‌ای که هم اکنون آن را وارد کرده‌اید ثبت می‌شود اما در حافظه ذخیره نمی‌شود. با این روش نمی‌توانید داده‌های وارد شده را نمایش داده یا ویرایش کنید.

\* برای حذف داده‌ای که هم اکنون وارد کرده‌اید کلیدهای **[CL]** **[SHIFT]** را فشار دهید.  
\* بعد از وارد کردن داده‌های آماری در حالت‌های SD یا REG، قادر به نمایش یا ویرایش داده‌ها بعد از اجرای هر یک از عملیات زیر نخواهید بود.

تغییر حالت عملیاتی

تغییر نوع رگرسیون (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{\Sigma x}{n}$$

## انحراف معیار

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n}{n}}$$

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n}{n-1}}$$



برای انجام محاسبات آماری با استفاده از رگرسیون با فشار دادن کلید **MODE** دستگاه را در حالت REG قرار دهید.

REG ..... **MODE** **MODE** **2**

\* با ورود به حالت REG صفحات نمایشی به شکل زیر ظاهر می‌شوند.



\* کلید عددی ( 1 ) ، ( 2 ) ، یا ( 3 ) متناظر با نوع رگرسیون مورد نظر را فشار دهید.

- ( 1 ) ( Lin ) : رگرسیون خطی
- ( 2 ) ( Log ) : رگرسیون لگاریتمی
- ( 3 ) ( Exp ) : رگرسیون نمائی
- ▶** ( 1 ) ( Pwr ) : رگرسیون توان دار
- ▶** ( 2 ) ( Inv ) : رگرسیون معکوس
- ▶** ( 3 ) ( Quad ) : رگرسیون درجه دو

\* قبل از شروع به وارد کردن داده‌ها کلیدهای **EXE** ( Scl ) **1** **CLR** **SHIFT** را فشار دهید تا حافظه آماری پاک شود.

\* با عملیات کلیدی زیر داده‌ها را وارد کنید:

**DT** < داده - y > **,** < داده - x >

\* مقادیر بدست آمده از محاسبات رگرسیون بستگی به مقادیر وارد شده دارند، و نتایج

محاسبات را می‌توان با انجام عملیات به شرح جدول صفحه بعد فراخوانی کرد.

این کلیدها را فشار دهید:	برای فراخوانی این مقادیر:
--------------------------	---------------------------

<p>SHIFT S-SUM 1</p> <p>SHIFT S-SUM 2</p> <p>SHIFT S-SUM 3</p> <p>SHIFT S-SUM ► 1</p> <p>SHIFT S-SUM ► 2</p> <p>SHIFT S-SUM ► 3</p> <p>SHIFT S-SUM ►► 1</p> <p>SHIFT S-SUM ►► 2</p> <p>SHIFT S-SUM ►► 3</p> <p>SHIFT S-VAR 1</p> <p>SHIFT S-VAR 2</p> <p>SHIFT S-VAR 3</p> <p>SHIFT S-VAR ► 1</p> <p>SHIFT S-VAR ► 2</p> <p>SHIFT S-VAR ► 3</p> <p>SHIFT S-VAR ►► 1</p> <p>SHIFT S-VAR ►► 2</p>	<p><math>\Sigma x^2</math></p> <p><math>\Sigma x</math></p> <p><math>n</math></p> <p><math>\Sigma y^2</math></p> <p><math>\Sigma y</math></p> <p><math>\Sigma xy</math></p> <p><math>\Sigma x^3</math></p> <p><math>\Sigma x^2y</math></p> <p><math>\Sigma x^4</math></p> <p><math>\bar{x}</math></p> <p><math>x\sigma_n</math></p> <p><math>x\sigma_{n-1}</math></p> <p><math>\bar{y}</math></p> <p><math>y\sigma_n</math></p> <p><math>y\sigma_{n-1}</math></p> <p>ضریب رگرسیون A</p> <p>ضریب رگرسیون B</p>
---	---

### محاسبات رگرسیون بغیر از رگرسیون درجه ۲

<p>SHIFT S-VAR ►► 3</p> <p>SHIFT S-VAR ►►► 1</p> <p>SHIFT S-VAR ►►► 2</p>	<p>ضریب همبستگی r</p> <p><math>\hat{x}</math></p> <p><math>\hat{y}</math></p>
---	---

\* نتایج محاسبات رگرسیون درجه ۲ را می‌توان با انجام عملیات زیر فراخوانی کرد.

این کلیدها را فشار دهید:	برای فراخوانی این مقادیر:
<p>SHIFT S-VAR ►► 3</p> <p>SHIFT S-VAR ►►► 1</p> <p>SHIFT S-VAR ►►► 2</p> <p>SHIFT S-VAR ►►► 3</p>	<p>ضریب رگرسیون C</p> <p><math>\hat{x}_1</math></p> <p><math>\hat{x}_2</math></p> <p><math>\hat{y}</math></p>

\* از مقادیر جداول فوق می‌توان مانند متغیرها در داخل عبارتها استفاده کرد.

## رگرسیون خطی

فرمول رگرسیون برای رگرسیون خطی چنین است:  $y = A + Bx$ .

\* مثال: فشار جوئی در برابر دما.

دما	فشار جوئی
10°C	1003 hPa
15°C	1005 hPa
20°C	1010 hPa
25°C	1011 hPa
30°C	1014 hPa

بر مبنای داده‌های جدول روبرو و با رگرسیون خطی، پارامترهای فرمول رگرسیون و ضریب همبستگی را بدست آورید. همچنین با استفاده از فرمول رگرسیون فشار جوئی در 18°C و دما در 1000 hPa را بدست آورید. در آخر، ضریب تخمین ( $r^2$ ) و کواریانس نمونه را نیز محاسبه کنید.

در حالت REG:

**1** (Lin)

**SHIFT** **CLR** **1** (Scl) **EXE** (Stat clear)

10 **,** 1003 **DT** REG  
n = 1.

هر بار که برای ثبت داده ورودی خود کلید **DT** را فشار دهید، تعداد دفعات ورود داده‌ها تا آن مرحله روی صفحه نمایش نشان داده می‌شود (مقدار  $n$ ).

15 **,** 1005 **DT**

20 **,** 1010 **DT** 25 **,** 1011 **DT**

30 **,** 1014 **DT**

A ضریب رگرسیون = 997.4

B ضریب رگرسیون = 0.56

$r^2$  ضریب همبستگی = 0.982607368

فشار جوئی در 18°C = 1007.48

دما در 1000 hPa = 4.642857143

**SHIFT** **S-VAR** **▶▶** **1** **EXE**

**SHIFT** **S-VAR** **▶▶** **2** **EXE**

**SHIFT** **S-VAR** **▶▶** **3** **EXE**

18 **SHIFT** **S-VAR** **▶▶▶** **2** **EXE**

1000 **SHIFT** **S-VAR** **▶▶▶** **1** **EXE**

ضریب تعیین = 0.965517241

SHIFT S-VAR ▶▶ 3 x<sup>2</sup> EXE

کواریانس نمونه = 35

( SHIFT S-SUM ▶ 3 -

SHIFT S-SUM 3 × SHIFT S-VAR 1 ×

SHIFT S-VAR ▶ 1 ) ÷

( SHIFT S-SUM 3 - 1 ) EXE

## رگرسیون لگاریتمی، نمائی، توان دار و رگرسیون معکوس

- \* برای فراخوانی داده‌های این نوع رگرسیونها مانند رگرسیون خطی عمل کنید.
- \* فرمولهای رگرسیون برای هر یک از انواع رگرسیون بشرح جدول زیر است.

رگرسیون لگاریتمی	$y = A + B \cdot \ln x$
رگرسیون نمائی	$y = A \cdot e^{B \cdot x} (\ln y = \ln A + Bx)$
رگرسیون توان دار	$y = A \cdot x^B (\ln y = \ln A + B \ln x)$
رگرسیون معکوس	$y = A + B \cdot 1/x$

## رگرسیون درجه ۲

- \* فرمول رگرسیون برای رگرسیون درجه ۲ چنین است:  $y = A + Bx + Cx^2$ .

### \* مثال:

$x_i$	$y_i$
29	1.6
50	23.5
74	38.0
103	46.4
118	48.0

بر مبنای داده‌های جدول روبرو و با رگرسیون درجه ۲، پارامترهای فرمول رگرسیون را بدست آورید. سپس، با استفاده از فرمول رگرسیون  $\hat{y}$  (مقدار تخمینی  $y$ ) را در ازای  $x_i = 16$  و  $\hat{x}$  (مقدار تخمینی  $x$ ) را در ازای  $y_i = 20$  بدست آورید.

در حالت REG:

▶ 3 (Quad)

SHIFT CLR 1 (Scl) EXE (Stat clear)

29 (,) 1.6 (DT) 50 (,) 23.5 (DT)  
 74 (,) 38.0 (DT) 103 (,) 46.4 (DT)  
 118 (,) 48.0 (DT)

A ضریب رگرسیون = -35.59856934      (SHIFT) (S-VAR) (▶) (▶) (1) (EXE)

B ضریب رگرسیون = 1.495939413      (SHIFT) (S-VAR) (▶) (▶) (2) (EXE)

C ضریب رگرسیون =  $-6.71629667 \times 10^{-3}$       (SHIFT) (S-VAR) (▶) (▶) (3) (EXE)

$x_i = 16$  در  $\hat{y} = -13.38291067$       16 (SHIFT) (S-VAR) (▶) (▶) (▶) (3) (EXE)

$y_i = 20$  در  $\hat{x}_1 = 47.14556728$       20 (SHIFT) (S-VAR) (▶) (▶) (▶) (1) (EXE)

$y_i = 20$  در  $\hat{x}_2 = 175.5872105$       20 (SHIFT) (S-VAR) (▶) (▶) (▶) (2) (EXE)

\* بعد از وارد کردن داده‌ها، با انجام عملیات کلیدی بدون رعایت ترتیب خاصی می‌توان نتایج آماری (ضریب رگرسیون،  $\hat{y}$ ،  $\hat{x}_1$  و ...) را محاسبه کرد.

### نکاتی در مورد ورود داده‌ها

\* برای دوبار وارد کردن داده‌ای چنین کنید: < داده-x > (,) < داده-y > (DT) (DT)

\* برای چند بار وارد کردن داده‌ای با تعیین "تعداد" مورد نظر چنین کنید:

< داده-x > (,) < داده-y > (SHIFT) (;) < تعداد > (DT)

مثال: ۵ بار  $X = 20$  و  $Y = 30$  را وارد کنید.

20 (,) 30 (SHIFT) (;) 5 (DT)

\* نکاتی که در ویرایش داده‌ها برای انحراف معیار ذکر شد در مورد محاسبات رگرسیون نیز صادق است.

① رگرسیون خطی  $y = A + Bx$

• ضریب رگرسیون A

ضریب رگرسیون B

$$A = \frac{\Sigma y - B \cdot \Sigma x}{n}$$

$$B = \frac{n \cdot \Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

ضریب همبستگی  $r$

$$r = \frac{n \cdot \Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{\sqrt{\{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\} \{n \cdot \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

② رگرسیون لگاریتمی  $y = A + B \cdot \ln x$

• ضریب رگرسیون A

ضریب رگرسیون B

$$A = \frac{\Sigma y - B \cdot \Sigma \ln x}{n}$$

$$B = \frac{n \cdot \Sigma (\ln x)y - \Sigma \ln x \cdot \Sigma y}{n \cdot \Sigma (\ln x)^2 - (\Sigma \ln x)^2}$$

ضریب همبستگی  $r$

$$r = \frac{n \cdot \Sigma (\ln x)y - \Sigma \ln x \cdot \Sigma y}{\sqrt{\{n \cdot \Sigma (\ln x)^2 - (\Sigma \ln x)^2\} \{n \cdot \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

③ رگرسیون نمادار  $y = A \cdot e^{B \cdot x}$  ( $\ln y = \ln A + Bx$ )

• ضریب رگرسیون A

ضریب رگرسیون B

$$A = \exp \left( \frac{\Sigma \ln y - B \cdot \Sigma x}{n} \right)$$

$$B = \frac{n \cdot \Sigma x \ln y - \Sigma x \cdot \Sigma \ln y}{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

ضریب همبستگی  $r$

$$r = \frac{n \cdot \Sigma \ln y - \Sigma x \cdot \Sigma \ln y}{\sqrt{\{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\} \{n \cdot \Sigma (\ln y)^2 - (\Sigma \ln y)^2\}}}$$

$$y = A \cdot x^B \quad (\ln y = \ln A + B \ln x) \quad \text{رگرسیون توان دار} \quad \textcircled{4}$$

• ضریب رگرسیون A

ضریب رگرسیون B

$$A = \exp \left( \frac{\sum \ln y - B \cdot \sum \ln x}{n} \right) \quad B = \frac{n \cdot \sum \ln x \ln y - \sum \ln x \cdot \sum \ln y}{n \cdot \sum (\ln x)^2 - (\sum \ln x)^2}$$

ضریب همبستگی r

$$r = \frac{n \cdot \sum \ln x \ln y - \sum \ln x \cdot \sum \ln y}{\sqrt{\{n \cdot \sum (\ln x)^2 - (\sum \ln x)^2\} \{n \cdot \sum (\ln y)^2 - (\sum \ln y)^2\}}}$$

$$y = A + B \cdot 1/x \quad \text{رگرسیون معکوس} \quad \textcircled{5}$$

• ضریب رگرسیون A

ضریب رگرسیون B

$$A = \frac{\sum y - B \cdot \sum x^{-1}}{n} \quad B = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$$

ضریب همبستگی r

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}}$$

$$S_{xx} = \sum (x^{-1})^2 - \frac{(\sum x^{-1})^2}{n}, \quad S_{yy} = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}$$

$$S_{xy} = \sum (x^{-1})y - \frac{\sum x^{-1} \cdot \sum y}{n}$$

$$y = A + Bx + Cx^2 \quad \text{⑥ رگرسیون درجه دو}$$

ضریب رگرسیون A

$$A = \frac{\Sigma y}{n} - B \left( \frac{\Sigma x}{n} \right) - C \left( \frac{\Sigma x^2}{n} \right)$$

ضریب رگرسیون B

$$B = (Sxy \cdot Sx^2x^2 - Sx^2y \cdot Sxx^2) \div \{Sxx \cdot Sx^2x^2 - (Sxx^2)^2\}$$

ضریب رگرسیون C

$$C = Sx^2y \cdot Sxx - Sxy \cdot Sxx^2$$

$$Sxx = \Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}, \quad Sxy = \Sigma xy - \frac{(\Sigma x \cdot \Sigma y)}{n}$$

$$Sxx^2 = \Sigma x^3 - \frac{(\Sigma x \cdot \Sigma x^2)}{n}, \quad Sx^2x^2 = \Sigma x^4 - \frac{(\Sigma x^2)^2}{n}$$

$$Sx^2y = \Sigma x^2y - \frac{(\Sigma x^2 \cdot \Sigma y)}{n}$$



## محاسبات دیفرانسیل

برای انجام محاسبات دیفرانسیل با فشار دادن کلید **MODE** دستگاه را در حالت **COMP** قرار دهید.

COMP ..... **MODE** **1**

\* برای عبارت دیفرانسیل سه مقدار را باید وارد کرد: تابع متغیر  $x$ ، نقطه  $(a)$  که ضریب دیفرانسیل در آن محاسبه می‌شود، و میزان تغییر در  $x$  ( $\Delta x$ ).

**SHIFT** **d/dx** عبارت **,** **a** **,**  **$\Delta x$**  **)**

\* مثال: مشتق را در نقطه  $x = 2$  برای تابع  $y = 3x^2 - 5x + 2$  وقتی کاهش یا افزایش  $x$  برابر  $\Delta x = 2 \times 10^{-4}$  می‌باشد محاسبه کنید. (جواب: 7)

**SHIFT** **d/dx** **3** **ALPHA** **X**  **$x^2$**  **-** **5** **ALPHA** **X** **+**

**2** **,** **2** **,** **2** **EXP** **(-)** **4** **)** **EXE**

\* می‌توانید از وارد کردن  $\Delta x$  صرف‌نظر کنید. در این صورت دستگاه خودبخود مقدار مناسبی را بجای آن وارد می‌کند.

\* نقاط ناپیوسته و تغییرات زیاد مقدار  $x$  منجر به نتایج نادرست و بروز اشتباه می‌شود.

## محاسبات انتگرال

با انجام مراحل زیر انتگرال معین یک تابع محاسبه می‌شود.

برای انجام محاسبات انتگرال با فشار دادن کلید **MODE** دستگاه را در حالت **COMP** قرار دهید.

COMP ..... **MODE** **1**

\* برای انتگرال‌گیری چهار مقدار زیر را باید وارد کرد:

تابعی با متغیر  $x$ ؛  $u$  و  $u$  ده دامنه اسحراا معین را تعیین می‌کند: و  $n$  ده تعداد تقسیمات انتگرال (برابر  $N = 2^n$ ) با استفاده از قانون سیمپسون است.

( )  $n$  ( )  $b$  ( )  $a$  ( ) عبارت  $\int dx$

\* مثال :

$$\int_1^5 (2x^2 + 3x + 8) dx = 150.6666667 \quad (n = 6 \text{ تعداد تقسیمات})$$

( )  $\int dx$  2 (ALPHA) (X)  $x^2$  + 3 (ALPHA) (X) + 8 ( ) 1 ( ) 5 ( ) 6 ( ) (EXE)

توجه

\* می‌توانید عدد صحیحی بین ۱ تا ۹ برای تعداد تقسیمات وارد کنید، یا از تعیین کردن تعداد تقسیمات صرف‌نظر کنید.

\* محاسبات داخلی انتگرال ممکن است زمان زیادی طول بکشد.

\* مادامی که دستگاه محاسبات داخلی انتگرال را انجام می‌دهد چیزی روی صفحه نمایش دیده نمی‌شود.

\* در صورت وقوع شرایط زیر ممکن است میزان درستی محاسبات انتگرال کمتر شده یا سرعت انجام محاسبات کاهش یابد.

وضعیت	راه حل
نوسانات جزئی در تقسیمات انتگرال منجر به تغییرات زیاد در مقادیر انتگرال می‌شود.	قسمتهای انتگرال را بطور جداگانه محاسبه کنید (ناحیه تغییرات بزرگ را به قسمتهای کوچکتر تقسیم کنید) و سپس نتایج را با هم جمع کنید.
توابع تناوبی مقادیر انتگرال برای تقسیمات گوناگون مثبت یا منفی می‌شود.	محاسبه را در یک دوره تناوب انجام دهید یا آن را به مثبت و منفی تقسیم کنید و نتایج را با هم جمع کنید.

- \* در این بخش چگونگی ذخیره کردن برنامه‌های محاسباتی برای فراخوانی سریع در مواقع مورد نیاز توضیح داده می‌شود.
- \* فضای ذخیره برنامه در این دستگاه حدوداً گنجایش ۳۶۰ بایت را دارد که آن را می‌توان بین ۴ ناحیه برنامه‌ای متفاوت به نامهای P1، P2، P3 و P4 تقسیم کرد.
- \* برای انجام عملیات محاسبه برنامه‌ای، با فشار دادن **MODE** **MODE** **MODE** پنجره زیر را ظاهر کنید. سپس، کلید عدد مربوط به حالت مورد نظر را فشار دهید.

PRGM	RUN	PCL
1	2	3

- (PRGM) ..... حالت ویرایش برای وارد کردن و ویرایش برنامه‌ها.
- (RUN) ..... حالت اجرای برنامه‌ها.
- (PCL) ..... حالت پاک کن برای حذف برنامه‌ها.

## ذخیره برنامه

برای انتخاب حالت ویرایش برنامه و ذخیره برنامه‌ای در حافظه عملیات زیر را انجام دهید.

Edit Prog ..... **MODE** **MODE** **MODE** **1**

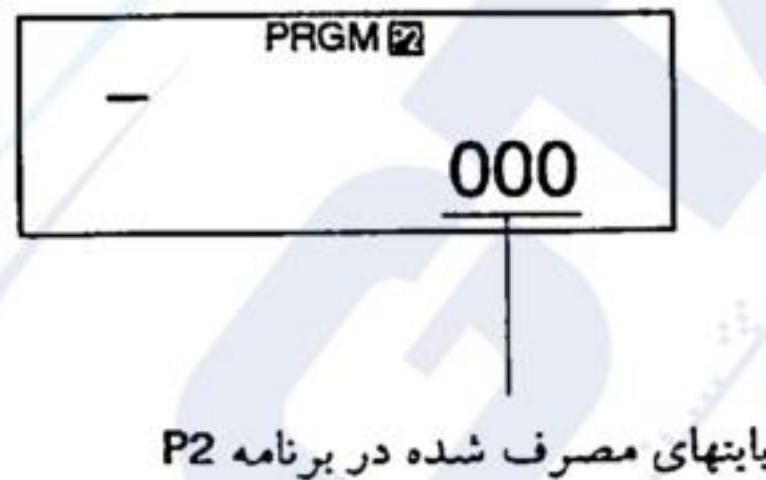
- \* مثال: برنامه‌ای برای محاسبه مساحت مثلث بر مبنای طول اضلاع آن با استفاده از فرمول هرون ایجاد کنید.

فرمول:  $S = \sqrt{s(s-A)(s-B)(s-C)}$       با توجه به اینکه:  $s = (A + B + C) / 2$

۱. حالت ویرایش برنامه (Edit Prog) را انتخاب کنید. پنجره زیر ظاهر می‌شود.



۲. شماره برنامه‌ای (P1 تا P4) را که مایلید به برنامه‌تان اختصاص دهید انتخاب کنید.  
 \* مثال: **2** (برنامه P2)



۳. برنامه را وارد کنید.  
**برنامه**

?→A: ?→B: ?→C: (A+B+C) ÷ 2 → D  $\blacktriangleleft$  D × (D-A) × (D-B) × (D-C):  $\sqrt{\text{Ans}}$

- \* برای وارد کردن (:), کلید **EXE** را فشار دهید.
- \* برای وارد کردن "→A", کلیدهای **A** **STO** **SHIFT** را فشار دهید.
- \* با استفاده از کلید **ALPHA** می‌توانید نام متغیرها را هم وارد کنید. بعنوان مثال برای وارد کردن "X", کلیدهای **X** **ALPHA** را فشار دهید.
- \* برای وارد کردن علامت سؤال (?), فلش راست (→), علامت (:), یا علامت دستور خروجی ( $\blacktriangleleft$ ), ابتدا کلیدهای **F-CMD** **SHIFT**, و سپس یکی از کلیدهای عددی **1** تا **4** را برحسب علامت یا دستور مورد نظرتان فشار دهید. (برای اطلاعات بیشتر به بخش "دستورهای مفید برنامه نویسی" مراجعه کنید).

۴. برای خروج از حالت برنامه‌نویسی کلیدهای **2** **MODE** **MODE** **AC** را فشار دهید.

## نکاتی در مورد ذخیره برنامه ها

\* در آغاز برای شروع به وارد کردن مقادیر، از عبارت زیر استفاده کنید که به متغیری که نام برنامه با آن مشخص شده است اختصاص می یابد:  $\langle \text{نام متغیر} \rangle \rightarrow ?$   
 بطور معمول برای نامگذاری متغیرها از A، B، C، D، X، Y و M (حافظه مستقل) استفاده می شود. اما در حالت CMPLX، تنها می توان از A، B، C یا M استفاده کرد چرا که متغیرهای دیگر برای ذخیره داده های حالت های عملیاتی استفاده شده اند.

\* برای وصل کردن دستورات در عبارتهای چند دستوری از علامت (:) استفاده کنید. یک "عبارت" ممکن است عبارتی محاسباتی یا یک تابع باشد (مانند 3 Fix یا Deg). توجه داشته باشید که در انتهای برنامه نیازی به قراردادن (:) نیست.

\* در هر جایی از برنامه که مایلید اجرا متوقف شود بجای (:) در انتهای عبارت یک دستور خروج (▲) قرار دهید. توجه داشته باشید که در انتهای برنامه نیازی به دستور خروج (▲) نیست.

\* همزمان با وارد کردن برنامه می توان حالت عملیاتی مورد نظر را نیز وارد کرد. حالتی که انتخاب می کنید همراه با برنامه ذخیره می شود. حالت های عملیاتی مختلفی را برای برنامه های P1، P2، P3 و P4 می توان تعیین کرد. هنگامی که صفحه Edit Prog (که در قسمت "ذخیره برنامه" نشان داده شد) ظاهر شد، با استفاده از کلید **MODE** حالت عملیاتی مورد نظر را انتخاب کنید. حالت های عملیاتی عبارتند از:  
**COMP، CMPLX، SD\*، REG\* و BASE.**

\* داده هایی که برای محاسبات آماری وارد می شوند حتی بعد از اتمام محاسبه در حافظه باقی می مانند. این داده های باقیمانده در حافظه هنگام اجرای برنامه ای که حاوی داده های آماری باشد تولید اشکال کرده و باعث بروز اشتباه می شوند. برای اجتناب از این امر کلیدهای **EXE** (Sci) **1** **CLR** **SHIFT** را قبل از اجرای چنین برنامه ای فشار دهید، یا Sci را در ابتدای برنامه قرار دهید تا مطمئن شوید که اطلاعات حافظه آماری پاک شده است.

\* در طول مدتی که برنامه وارد می شود، مکان نما بصورت خط تیره چشمک زن ( \_ )

روی صفحه دیده می‌شود. هنگامی که فضای باقیمانده حافظه به ۸ بایت یا کمتر برسد

شکل مکان نما به چهارگوش سیاه چشمک زن (■) تغییر می‌کند. اگر باقیمانده برنامه بیشتر از ظرفیت حافظه باشد، باید با پاک کردن اطلاعات غیرضروری یا حذف داده‌های آماری فضای باقیمانده را افزایش دهید.

\* برای اطلاعات بیشتر در مورد شمارش بایتها و چگونگی تقسیم فضای حافظه با داده‌های آماری به صفحه ۵۳ مراجعه کنید.

## ویرایش برنامه

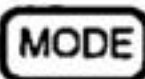

\* در حالت ویرایش برنامه (Edit Prog) محتوای برنامه روی صفحه نمایش قرار می‌گیرد که با کلیدهای  و  می‌توان مکان نما را به محل مورد نظر برای ویرایش برد.

\* با کلید  تابع مورد نظر را حذف کنید.

\* برای گنجاندن عبارت جدیدی در داخل برنامه از مکان نمای درج (بشرح صفحه ۹) استفاده کنید.

## اجرای برنامه

اجرای برنامه‌ها در حالت COMP به شرح زیر انجام می‌شود.

برای ورود به حالت COMP و اجرای برنامه‌ها عملیات زیر را انجام دهید.
COMP .....  

\* مثال: برنامه‌ای ایجاد کنید که با استفاده از فرمول هرون مساحت مثلثی را که اضلاع آن برابر  $A = 30$ ،  $B = 40$  و  $C = 50$  می‌باشد محاسبه کند.

۱. برنامه را اجرا کنید.

(در حالت MODE):  

شماره برنامه‌ای که مایلید اجرا شود.

۲. مقادیر مورد نیاز برای محاسبه را وارد کنید.

A? 30 [EXE]  
 B? 40 [EXE]  
 C? 50 [EXE]

$$(A+B+C) \div 2 \rightarrow D$$

60. Disp

(جواب  $D = (A+B+C) + 2$  را  
 به متغیر D نسبت می‌دهد.)

۳. کلید [EXE] را برای شروع اجرای برنامه فشار دهید.

$\sqrt{\text{Ans}}$   
 600.

بعد از پایان اجرای برنامه شماره  
 برنامه دیگر نمایش داده  
 نمی‌شود.

### نکاتی در مورد اجرای برنامه‌ها

- \* اگر بعد از پایان اجرای برنامه‌ای کلید [EXE] را فشار دهید، آن برنامه مجدداً اجرا می‌شود.
- \* می‌توانید یک برنامه را از صفحه Run Prog نیز با استفاده از کلیدهای عددی [1] تا [4] و تعیین شماره برنامه (P1 تا P4) به اجرا درآورید. صفحه Run Prog را می‌توان با فشار دادن کلیدهای [AC] [EXE] از صفحه Edit Prog، بعد از مرحله سوم از قسمت "ذخیره برنامه" که در صفحه ۴۲ توضیح داده شده است به نمایش در آورد.
- \* وقتی اجرای برنامه با دستور خروجی (▲) متوقف شده باشد، می‌توان کلیدهای زیر را برای مقداری که روی صفحه نمایش قرار دارد استفاده کرد.



\* [ENG] [000] [a<sup>b/c</sup>] [Re↔Im] [MODE]

\* توجه داشته باشید که با کلید [MODE] تنها می‌توانید تنظیمات زیر را انتخاب کنید. در صورتیکه بخواهید حالت عملیاتی یا تنظیمات دیگری را انتخاب کنید اجرای برنامه خودبخود لغو می‌شود.

Deg, Rad, Gra, Fix, Sci, Norm, Dec, Hex, Bin, Oct

\* برای لغو اجرای برنامه کلید [AC] را فشار دهید.

## بروز اشتباهات در حین اجرای برنامه


- \* در صورتیکه پیام اشتباهی روی صفحه ظاهر شد، با کلیدهای  و  حالت (Edit Prog) را فعال کنید. در این زمان صفحه نمایش محل بروز اشتباه را در حالیکه مکان نما در آنجا قرار دارد نشان می‌دهد. علت اشتباه را بررسی و در صورت لزوم برنامه را تصحیح کنید.
- \* وقتی که پیام اشتباهی روی صفحه قرار دارد، فشار دادن کلید **AC** پیام اشتباه را پاک کرده و به اجرای برنامه پایان می‌دهد.

## حذف برنامه

برای انتخاب حالت Clear Prog و حذف برنامه‌ای از حافظه، عملیات زیر را انجام دهید.

Clear Prog .....    

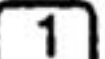
- \* همچنین می‌توانید برای وارد شدن به حالت Clear Prog زمانی که پنجره Edit Prog نمایش داده می‌شود، کلید  را فشار دهید.
- \* برای انتخاب برنامه مورد نظر شماره برنامه‌ای از P1 تا P4 را تعیین کنید.
- ۱. حالت Clear Prog را انتخاب کنید. صفحه نمایش به شکل زیر ظاهر می‌شود.

PRGM  

Clear Prog

P-1234 247

۲. شماره برنامه‌ای را که مایلید حذف شود تعیین کنید (P1 تا P4).

\* مثال:  (برنامه P1)

- \* شماره برنامه‌ای که انتخاب کردید از بالای صفحه نمایش ناپدید می‌شود، و ظرفیت باقیمانده حافظه به اندازه ظرفیت برنامه‌ای که حذف کرده‌اید افزایش می‌یابد.
- \* توجه داشته باشید تنها راهی که می‌توان با آن تمام برنامه‌های موجود در حافظه را پاک کرد (P1 تا P4)، راه اندازی مجدد دستگاه است (صفحه ۱۱).



## دستورهای مفید در برنامه‌نویسی

علاوه بر محاسبات ریاضی، تعدادی دستور مفید در برنامه‌نویسی وجود دارد که با استفاده از آنها می‌توانید حلقه‌ها را ایجاد و شرایط خاصی را تعریف کنید.

### منوهای دستورات برنامه

با فشار دادن کلیدهای **[P-CMD]** **[SHIFT]** منوی دستورات برنامه نویسی ظاهر می‌شود.

\* منوی دستورات برنامه سه صفحه نمایش دارد. با استفاده از کلیدهای **[▶]** و **[◀]** صفحه نمایش مورد نظر را انتخاب کنید.

\* برای وارد کردن هر یک از دستورات روی صفحه نمایش، یکی از کلیدهای عددی **[1]** تا **[5]** را فشار دهید.

### دستورات اولیه

?	→	:	▲	→
1	2	3	4	

- [1]** (?) ..... دستور وارد کردن عملگر
- [2]** (→) ..... دستور تخصیص به متغیر
- [3]** (:) ..... علامت جداکننده عبارتهای چند دستوری
- [4]** (▲) ..... دستور خروجی

### دستورات جهش مشروط

←	⇒	=	≠	>	≥	→
1	2	3	4	5		

- [1]** (⇒) ..... علامت جهش (وقتی شرط برقرار است)
- [2]** (=) ..... عملگر مقایسه‌ای
- [3]** (≠) ..... عملگر مقایسه‌ای
- [4]** (>) ..... عملگر مقایسه‌ای
- [5]** (≥) ..... عملگر مقایسه‌ای

← Goto Lbl
1            2

- 1 (Goto) ..... دستور جهش
- 2 (Lbl) ..... برچسب

### جهش نامشروط

- \* وقتی دستور جهش نامشروط (Goto n) اجرا می‌شود، برنامه به برچسب (Lbl n) جهش می‌کند که در آن مقدار n برابر همان مقدار n در دستور Goto است. می‌توانید برای n عدد صحیحی بین ۰ تا ۹ انتخاب کنید.
- \* همچنین با دستور جهش نامشروط و برچسب می‌توانید حلقه نامشروطی تعریف کنید که بخشی از برنامه را به تعداد دفعاتی که مشخص می‌کنید تکرار کند. برای این کار، برچسبی را (مانند Lbl 1 که در مثال زیر بکار رفته است) در ابتدای آن بخش از برنامه که مایلید تکرار شود وارد کنید، و عمل تکرار را با دستور جهش نامشروط (مانند Goto 1، در مثال زیر) متوقف کنید.
- \* مثال: با استفاده از فرمول هرون مساحت مثلثهایی را که طول ضلع A در آنها ثابت و طول اضلاع B و C آنها متغیر هستند محاسبه کنید.

#### برنامه \*

```
?→A: Lbl 1: ?→B: ?→C: (A+B+C)÷2→D▲ DX(D-A)X(D-B)X
(D-C):√ Ans ▲ Goto 1
```

### جهش مشروط با استفاده از عملگرهای مقایسه‌ای

وقتی از عملگرهای مقایسه‌ای در محاسبات استفاده می‌کنید، برنامه دو مقدار را با هم مقایسه می‌کند و تصمیم می‌گیرد که چه عملی با توجه به ارتباط بین این دو مقدار باید انجام شود.

\* مثال: ایجاد برنامه‌ای که با آن مقادیر وارد شده تا جایی که به مقدار صفر برسد باهم جمع می‌شوند.

برنامه

$0 \rightarrow B: \text{Lbl } 1: ? \rightarrow A: A=0 \Rightarrow \text{Goto } 2: B+A \rightarrow B: \text{Goto } 1: \text{Lbl } 2: B$

- ① مقدار صفر را به متغیر B می‌دهد.
- ② مقدار وارد شده را به متغیر A می‌دهد.
- ③ اگر  $A = 0$  درست باشد، عبارت ۱ (Goto 2) اجرا می‌شود. اگر نادرست باشد، برنامه بدون اجرای عبارت ۱ به عبارت ۲ می‌رود.

## نکاتی در مورد عملگرهای مقایسه‌ای

- \* عملگرهای مقایسه‌ای بی‌ی که می‌توان از آنها در برنامه‌ها استفاده کرد عبارتند از:  $=$  ،  $\neq$  ،  $>$  و  $\geq$ .
- \* اگر مقایسه‌ای درست باشد مقدار ۱ بدست می‌آید، در صورتیکه اگر مقایسه‌ای نادرست باشد مقدار صفر بدست می‌آید. برای مثال، اجرای  $3 = 3$  منجر به جواب ۱ می‌شود در حالیکه جواب  $1 > 3$  مقدار صفر است.

## سایر عبارات برنامه‌ها

### تنظیمات با کلید **MODE**

Deg, Rad, Gra, Fix, Sci, Norm, Dec, Hex, Bin, Oct را می‌توان به شکل عبارت در داخل برنامه‌ها گنجاند. هر یک از این عبارات را می‌توان به همان روشی که در محاسبات معمولی بکار می‌رفتند وارد کرد. به این شکل که ابتدا کلید **MODE** را فشار دهید تا پنجره انتخاب ظاهر شود، سپس کلید عددی متناظر با تنظیمات مورد نظرتان را فشار دهید.

\* مثال: Deg: Fix 3

اگر حالت SD یا REG را قبل از تعیین شماره برنامه (P1 تا P4) انتخاب کنید می توانید داده های آماری را مانند قسمتی از برنامه وارد کنید.

\* داده های آماری را با کلید  $\boxed{DT}$  و به روال معمول وارد کنید (صفحه ۲۸).

\* علاوه بر مقادیر، عبارتهای محاسبه ای را نیز می توانید مانند داده ها وارد کنید.

\* مثال ۱: مقدار  $\bar{x}$  داده های زیر را محاسبه کنید. ( $\bar{x} = 30.875$ )

$x$	تعداد
۳۰	۲
۲۷	۱
۳۲	۵

(SD Mode) Scl: 30; 2 DT: 27 DT: 32; 5 DT:  $\bar{x}$   
\*

\* برای داده ای که فقط یکبار وارد می شود لزومی به تعیین "تعداد" ورود نیست.

\* مثال ۲: ضرایب رگرسیون A، B و C داده های زیر را تعیین کنید.

$x$	$y$	تعداد
۳	۶	۲
۴	۱۱	۱
۶	۲۷	۲

(REG (Quad) Mode) Scl: 3,6; 2 DT: 4,11 DT: 6,27; 2 DT:  $A \blacktriangle B \blacktriangle C$

\*

\*\*

\*\* A، B، و C نام متغیر نیستند. آنها ضرایب رگرسیون اند.

## محاسبات حافظه

محاسبات حافظه را در برنامه‌ها می‌توان با درج  $M+$  و  $M-$  انجام داد.

مثال :  $\dots : 2 \times 3 M+ : \dots$  \*

## محاسبات درصد

محاسبات درصد را در برنامه‌ها می‌توان با درج % انجام داد.

مثال :  $\dots : 250 + 280 \% : \dots$  \*

توجه داشته باشید که نمی‌توان محاسبات درصد را به این شکل در برنامه‌ها اجرا کرد:

$a \times b\% + , a \times b\% -$  .

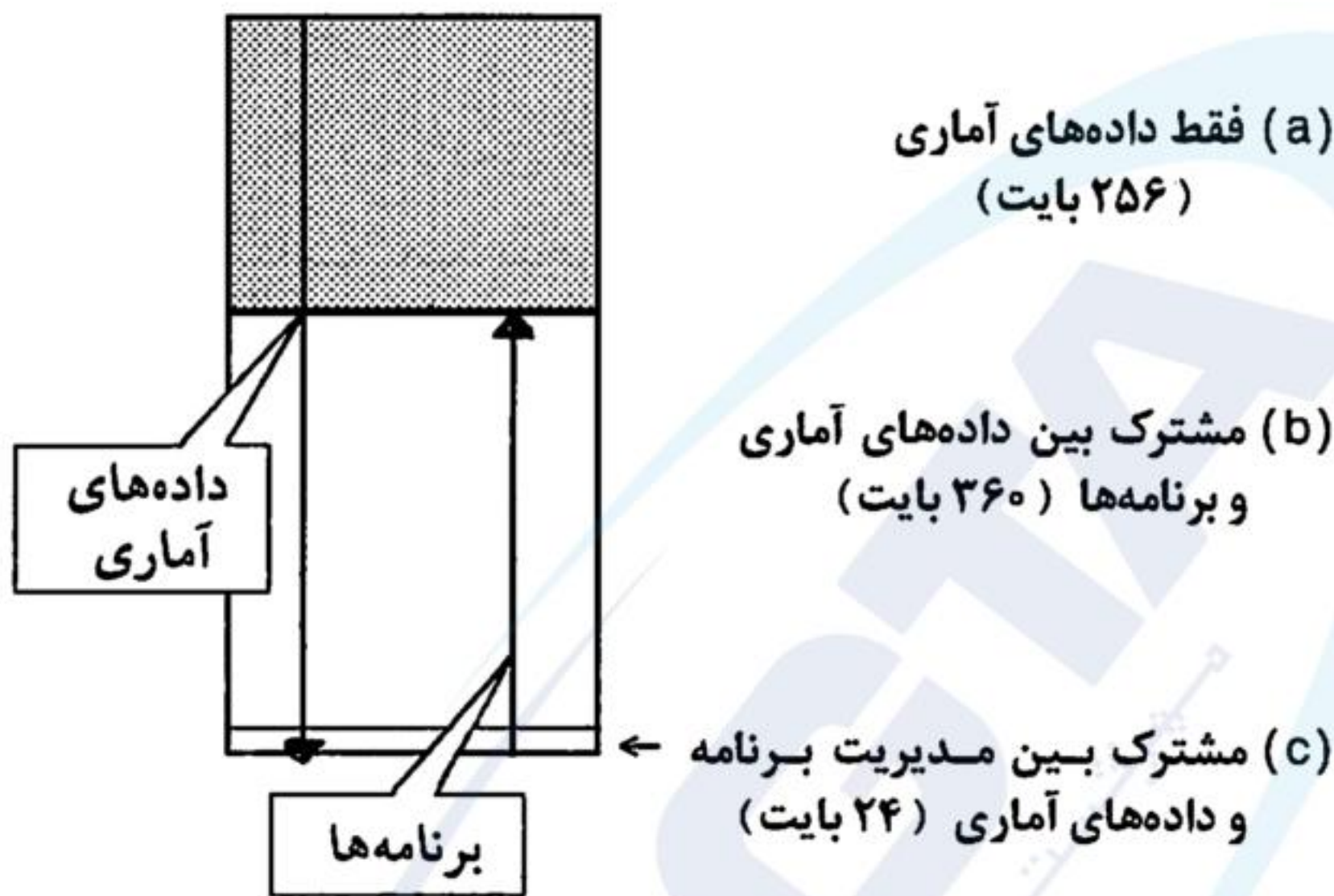
## Rnd

برای گرد کردن مقادیر در برنامه‌ها از Rnd استفاده می‌شود.

مثال :  $1 \div 3 : Rnd : \dots$  \*

## حافظه داده های آماری و حافظه برنامه

شکل زیر نشان می دهد که ماشین حساب چگونه از حافظه برای ذخیره داده های آماری و برنامه ها استفاده می کند.



### داده های آماری

\* هر داده -  $x$  یا داده -  $y$  (در انتگرال گیری) و هر عددی که برای "تعداد" وارد می شود تا هشت بایت از حافظه را اشغال می کند.

\* مثال: وارد کردن عملیات زیر در حالت SD، 40 بایت از حافظه را اشغال می کند:

30 **SHIFT** **;** 2 **DT** 27 **SHIFT** **;** 1 **DT** 32 **SHIFT** **;** 5 **DT**

\* قسمتی از حافظه که در شکل فوق با (a) نشان داده شده است منحصراً برای داده های آماری استفاده می شود. از آنجا که این فضا گنجایش 256 بایت را دارد، می تواند تا 32 قلم داده -  $x$  (تعداد = 1) را در خود جای دهد (بایت  $32 = 256 \div 8$ ).

\* وقتی حافظه قسمت (a) پر می‌شود، داده‌های آماری در فضای خالی حافظه (فضایی که برنامه‌ها در آن ذخیره نمی‌شوند) یعنی قسمت (b) - اگر موجود باشد - ذخیره می‌شوند. اگر برنامه‌ای در حافظه ذخیره نشده باشد، از قسمت (c) حافظه نیز برای ذخیره داده‌های آماری استفاده می‌شود. نواحی (a)، (b) و (c) حافظه مجموعاً گنجایش ۶۴۰ بایت را دارند که این مقدار برای ذخیره ۸۰ قلم داده -  $x$  (تعداد = ۱) کافیست (بایت  $80 = 640 \div 8$ ).



\* اقدام به وارد کردن داده‌ای که نیاز به حافظه بیشتری از مقدار حافظه باقیمانده در ناحیه (b) داشته باشد منجر به ظاهر شدن پیام "Data Full" بر روی صفحه نمایش می‌شود. در این صورت می‌توانید "EditOFF" را با فشار دادن کلیدهای  $\boxed{1}$   $\boxed{\text{EXE}}$  انتخاب کنید. با این عمل می‌توانید داده‌های آماری بیشتری وارد کنید (و حافظه b را برای ذخیره برنامه‌ها خالی کنید). این کار همچنین داده‌های ذخیره شده در قسمت‌های (a) و (b) را حذف می‌کند. داده‌هایی که بعد از  $\boxed{1}$   $\boxed{\text{EXE}}$  وارد می‌شوند ذخیره نمی‌شوند و در نتیجه نمی‌توان آنها را بعد از وارد کردن مرور یا ویرایش کرد.

\* برای وارد کردن داده‌ها وقتی عمل ویرایش غیرفعال است (EditOFF)، با فشار دادن کلیدهای  $\boxed{\text{EXE}}$  (SCI)  $\boxed{1}$   $\boxed{\text{CLR}}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$  داده‌های آماری ذخیره شده در حافظه حذف شوند و حالت ویرایش فعال می‌شود (EditON). می‌توانید داده‌های آماری را در ناحیه داده‌های آماری (a) یا ناحیه برنامه (b) که چیزی در آنها ذخیره نشده است، ذخیره کنید. همچنین همچنین می‌توانید با حذف داده‌های آماری که دیگر نیازی به آنها ندارید فضای بیشتری برای وارد کردن داده‌های جدید فراهم کنید.

## برنامه‌ها

\* هر تابعی که وارد می‌کنید ۱ یا ۲ بایت از حافظه را به شکلی که در زیر می‌بینید اشغال می‌کند.

- \* ۱. توابع ۱ بایتی:  $\sin, \cos, \log, (, ) , : , \blacktriangle, A, B, C, 1, 2, \text{Fix } 3, \dots$
- \* ۲. توابع ۲ بایتی:  $\text{Goto } 1, \text{Lbl } 2, \dots$

- \* فشار دادن کلیدهای  یا  هنگامی که برنامه‌ای روی صفحه نمایش قرار دارد مکان نما را یک بایت به سمت جهت فلش به حرکت می‌دهد.
- \* وقتی برنامه‌ای در حافظه ذخیره نشده باشد، با وارد کردن اولین برنامه خودبخود ۲۴ بایت از حافظه بعنوان فضای مدیریت برنامه (قسمت (c) در شکل صفحه ۵۳) ذخیره می‌شود.
- \* برنامه‌ای که تازه وارد شده است در فضای خالی موجود در حافظه (فضایی که برای ذخیره داده‌های آماری یا برنامه‌ها استفاده نشده است، یعنی قسمت (b) ذخیره می‌شود. وقتی هیچ داده آماری ذخیره نشده باشد، تمامی ۳۶۰ بایت ناحیه مربوط به ذخیره برنامه به برنامه‌ها اختصاص داده می‌شود.



## نکات فنی

### وقتی که با مشکلی روبرو می‌شوید.....

وقتی که نتیجه محاسبه آن نیست که انتظار دارید یا وقتی پیام اشتباهی ظاهر می‌شود، کارهای زیر را انجام دهید:

۱. کلیدهای (EXE) (MODE) (2) (CLR) (SHIFT) را فشار دهید تا دستگاه به حالت عملیاتی و تنظیمات اولیه خود برگردد.
  ۲. درستی فرمولی را که با آن کار می‌کنید بررسی کنید.
  ۳. حالت صحیح محاسبه را انتخاب و محاسبه را تکرار کنید.
- اگر با انجام کارهای فوق نیز مشکل برطرف نشد، کلید (ON) را فشار دهید. با این عمل سیستم خود کنترل دستگاه فعال شده و به عیب‌یابی می‌پردازد و با مشاهده هر چیز غیرعادی، تمام داده‌های ذخیره شده در حافظه را پاک می‌کند. پس حتماً قبل از انجام این کار، اطلاعات مهم حافظه را در جایی یادداشت کنید.

### پیامهای اشتباه (ERROR)

با ظاهر شدن هر پیام اشتباهی بر روی صفحه نمایش، دستگاه قفل می‌شود. برای پاک کردن اشتباه کلید (AC) را فشار دهید، یا با کلیدهای (▶) یا (◀) محاسبه را به صفحه نمایش آورده و اشتباه را تصحیح کنید. برای توضیحات بیشتر به قسمت نشانگر محل اشتباه مراجعه کنید.

#### (Math ERROR)

#### \* علل بروز اشتباه

- \* نتیجه محاسبه خارج از محدوده مجاز محاسبه باشد.
- \* سعی در انجام محاسبه با استفاده از مقادیر بزرگتر از حد مجاز ورود داده‌ها.
- \* انجام عملیات غیر منطقی (تقسیم بر صفر و ...)

#### \* اقدام لازم

- \* مقادیر ورودی را بررسی کنید تا مطمئن شوید که در محدوده مجاز ورود داده‌ها باشند.
- \* همیشه به مقادیر ذخیره شده در حافظه‌ای که از آن استفاده می‌کنید توجه داشته باشید.

## (Stack ERROR)

- \* علت بروز اشتباه
- \* ظرفیت حافظه پشته عددی یا پشته فرمانها پر شده باشد.
- \* اقدامات لازم
- \* محاسبه را ساده کنید. حافظه پشته عددی گنجایش ۱۰ سطح و پشته فرمانها گنجایش ۲۴ سطح را دارد.
- \* محاسبه خود را به دو یا چند قسمت مجزا تقسیم کنید.

## (Syntax ERROR)

- \* علت بروز اشتباه
- \* اشتباهی در فرمول محاسباتی یا برنامه.
- \* در انتهای برنامه (:) یا دستور خروجی (▲) وجود داشته باشد.
- \* اقدام لازم
- \* با کلیدهای ◀ یا ▶ محاسبه را در حالیکه مکان نما محل اشتباه را نشان می‌دهد به صفحه نمایش بیاورید و سپس آن را تصحیح کنید.
- \* از انتهای برنامه (:): یا دستور خروجی (▲) را حذف کنید.

## (Arg ERROR)

- \* علت بروز اشتباه
- \* استفاده نامناسب از آرگومان
- \* اقدام لازم
- \* با کلیدهای ◀ یا ▶ محل بروز اشتباه را به صفحه نمایش بیاورید و سپس آن را تصحیح کنید.

## (Go ERROR)

- \* علت بروز اشتباه
- \* دستور  $Goto\ n$  برچسب متناظر  $Lbl\ n$  را نداشته باشد.
- \* اقدام لازم
- \* برچسب  $Lbl\ n$  متناظر با دستور  $Goto\ n$  وارد کنید، یا اگر نیازی به دستور  $Goto\ n$  ندارید آن را پاک کنید.

## تقریب انجام محاسبات

تقدم اجرای محاسبات مختلف بشرح زیر می‌باشد.

۱. تبدیل محورهای مختصات  $Pol(r, \theta)$  ,  $Rec(x, y)$

دیفرانسیل :  $d/dx$

انتگرال :  $\int dx$

۲. توابع نوع A : توابعی که در آن ابتدا مقدار مورد نظر وارد می‌شود، سپس کلید عمل

فشار داده می‌شود، مانند :

$x^3, x^2, x^{-1}, x!, x^{\circ}, x^{\prime}, x^{\prime\prime}$

$\hat{x}, \hat{x}_1, \hat{x}_2, \hat{y}$

تبدیلات واحدهای اندازه‌گیری زاویه (DRG) .

۳. ریشه و توان  $\sqrt{x}$  و  $x^y$

۴.  $a^{b/c}$

۵. شکل خلاصه شده ضرب قبل از  $\pi, e$  (ریشه لگاریتم طبیعی)، نام حافظه

یا متغیر:  $\pi A, 5A, 2\pi, 3e$  و ...

۶. توابع نوع B : توابعی که در آن ابتدا کلید عمل فشار داده می‌شود و سپس مقدار

مورد نظر وارد می‌شود، مانند :

$\sqrt{\quad}, \sqrt[3]{\quad}, \log, \ln, e^x, 10^x, \sin, \cos, \tan, \sin^{-1}, \cos^{-1}, \tan^{-1}, \sinh, \cosh,$

$\tanh, \sinh^{-1}, \cosh^{-1}, \tanh^{-1}, (-), d, h, b, o, \text{Neg}, \text{Not}, \text{Abs}, \text{Conjg}.$

۷. شکل خلاصه شده ضرب قبل از توابع نوع B :  $A \log 2, 2\sqrt{3}$  و ...

۸. بازآرایی و ترکیب  $nPr$  و  $nCr$

۹.  $\times$  و  $\div$

۱۰.  $+$  و  $-$

۱۱.  $>$  و  $\geq$

۱۲.  $=$  و  $\neq$

۱۳. and

۱۴. . or , xor , xnor

\* هنگامی که در مجموعه‌ای عمل‌هایی با تقدم‌های یکسان داشته باشیم، محاسبه از راست به چپ انجام می‌شود:  $e^x \ln \sqrt{120} \rightarrow e^x \{ \ln(\sqrt{120}) \}$

\* سایر محاسبات از چپ به راست انجام می‌شوند.

\* عملیات داخل پرانتز اول انجام می‌شوند.

\* وقتی آرگومان محاسبه‌ای شامل عددی منفی باشد، باید آن عدد را داخل پرانتز قرار داد. علامت منفی ( - ) جزو توابع نوع B محسوب می‌شود، بنابراین هنگامی که محاسبه‌ای دارای توابع نوع A با تقدم اجرایی بالا، یا دارای عملیات ریشه و توان باشد، باید (در وارد کردن آرگومان) دقت کافی به خرج داد.

مثال :  $(-2)^4 = 16$

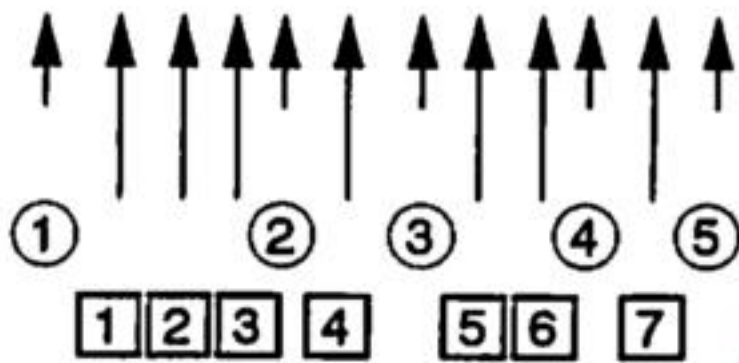
$-2^4 = -16$

## حافظه‌های پشته

این دستگاه دارای حافظه‌ای بنام **پشته** می‌باشد که برای ذخیره موقت مقادیر (پشته عددی) و فرامین (پشته فرامین) بر حسب تقدم اجرايشان در محاسبات بکار می‌رود. پشته عددی ۱۰ سطح و پشته فرامین ۲۴ سطح دارد. اگر از فرمول پیچیده‌ای در محاسبات استفاده شود که از ظرفیت این حافظه بیشتر باشد پیام **اشتباه (Stack ERROR)** بر روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود.

\* مثال :

$$2 \times ((3 + 4 \times (5 + 4) \div 3) \div 5) + 8 =$$



پشته مقادیر عددی

①	2
②	3
③	4
④	5
⑤	4
⋮	

پشته فرامین

1	×
2	(
3	(
4	+
5	×
6	(
7	+
⋮	

\* محاسبات بترتیب و با رعایت تقدم اجرای عملیات انجام می‌شوند. مقادیر و فرامین پس از انجام محاسبات از حافظه پشته پاک می‌شوند.

## دامنه مجاز ورود مقادیر عددی

ارقام داخلی : ۱۲

میزان دقت دستگاه : بعنوان یک قاعده، میزان دقت  $\pm 1$  در دهمین رقم است.

توابع	دامنه عددی داده‌ها	
$\sin x$	DEG	$0 \leq  x  \leq 4.499999999 \times 10^{10}$
	RAD	$0 \leq  x  \leq 785398163.3$
	GRA	$0 \leq  x  \leq 4.499999999 \times 10^{10}$
$\cos x$	DEG	$0 \leq  x  \leq 4.500000008 \times 10^{10}$
	RAD	$0 \leq  x  \leq 785398164.9$
	GRA	$0 \leq  x  \leq 5.000000009 \times 10^{10}$
$\tan x$	DEG	مانند $\sin x$ ، بغیر از وقتی که : $ x  = (2n-1) \times 90$
	RAD	مانند $\sin x$ ، بغیر از وقتی که : $ x  = (2n-1) \times \pi/2$
	GRA	مانند $\sin x$ ، بغیر از وقتی که : $ x  = (2n-1) \times /100$
$\sin^{-1} x$	$0 \leq  x  \leq 1$	
$\cos^{-1} x$		
$\tan^{-1} x$	$0 \leq  x  \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
$\sinh x$	$0 \leq  x  \leq 230.2585092$	
$\cosh x$		
$\sinh^{-1} x$	$0 \leq  x  \leq 4.999999999 \times 10^{99}$	
$\cosh^{-1} x$		

$\tanh x$	$0 \leq  x  \leq 9.999999999 \times 10^{-1}$
$\tanh^{-1} x$	
$\log x / \ln x$	$0 < x$
$10^x$	$-9.999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 99.99999999$
$e^x$	$-9.999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 230.2585092$
$\sqrt{x}$	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$
$x^2$	$ x  < 1 \times 10^{50}$
$1/x$	$ x  < 1 \times 10^{100}; x \neq 0$
$\sqrt[3]{x}$	$ x  < 1 \times 10^{100}$
$x!$	$0 \leq x \leq 69$ ( $x$ عدد صحیح است)
$nPr$	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ ( $n, r$ اعداد صحیح هستند) $1 \leq \{n! / (n-r)!\} < 1 \times 10^{100}$
$nCr$	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ ( $n, r$ اعداد صحیح هستند) $1 \leq \{n! / (n-r)!\} < 1 \times 10^{100}$
$\text{pol}(x, y)$	$ x  \cdot  y  \leq 9.999999999 \times 10^{49}$ $(x^2 + y^2) \leq 9.999999999 \times 10^{99}$
$\text{Rec}(r, \theta)$	$0 \leq r \leq 9.999999999 \times 10^{99}$ $\theta$ : مانند $\sin x$
$\circ \circ \circ$	$ a , b, c < 1 \times 10^{100}$ $0 \leq b, c$
$\leftarrow$ $\circ \circ \circ$	$ x  < 1 \times 10^{100}$ تبدیلات دهگان $\leftrightarrow$ شانزدهگان $0^\circ 0' 0'' \leq  x  \leq 999999^\circ 59'$

$\wedge(x^y)$	$x > 0: -1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0: y > 0$ $x < 0: y = n, \frac{m}{2n+1}$ (n, m اعداد صحیح هستند) در هر حال: $-1 \times 10^{100} < y \log  x  < 100$
$\sqrt[x]{y}$	$y > 0: x \neq 0, -1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y = 0: x > 0$ $y < 0: x = 2n+1, \frac{1}{n}$ (n عدد صحیح است; $n \neq 0$ ) در هر حال: $-1 \times 10^{100} < 1/x : \log  y  < 100$
$a^b/c$	مجموع ارقام عدد صحیح، صورت، مخرج کسر و علائم تقسیم نباید بیش از ۱۰ رقم باشد.
SD (REG)	$ x  < 1 \times 10^{50}$ $ y  < 1 \times 10^{50}$ $ n  < 1 \times 10^{100}$ $x\sigma n, y\sigma n, \bar{x}, \bar{y}: n \neq 0$ $x\sigma n-1, y\sigma n-1, A, B, r: n \neq 0, 1$

میزان اشتباه در محاسبات معمولی  $\pm 1$  در دهمین رقم است. (در اعداد نمادار، میزان اشتباه در محاسبات  $\pm 1$  در آخرین رقم معنی دار است.) در محاسبات پیوسته، اشتباهات انباشته می‌شوند که در نهایت می‌تواند مقدار قابل توجهی شود. (در محاسبات پیوسته داخلی در موارد  $\wedge(x^y)$ ،  $\sqrt[x]{y}$ ،  $x!$ ،  $\sqrt[3]{\phantom{x}}$ ،  $nCr$ ،  $nPr$  و غیره نیز وضع به همین منوال است.)

در مجاورت نقطه منفرد (غیر قابل مشتق‌گیری) و نقطه عطف یک تابع، اشتباهات انباشته می‌شوند که ممکن است مقدار بزرگی شود.



## منبع نیرو

نوع باتری که باید استفاده کنید بستگی به شماره مدل دستگاه شما دارد.

### fx-3650P

سیستم تامین نیرو از دو راه در حقیقت دو منبع انرژی دارد: یک سلول خورشیدی و یک باتری دکمه‌ای مدل G13 (LR44). ماشین حسابهایی که فقط از نور خورشید استفاده می‌کنند تنها در نور کافی قادر به کار هستند اما با مجهز بودن دستگاه به سیستم تامین نیرو از دو راه، می‌توان از ماشین حساب در شرایط بسیار کم نور، فقط در حدی که صفحه نمایش آن قابل خواندن باشد نیز استفاده کرد.

### زمان تعویض باتری

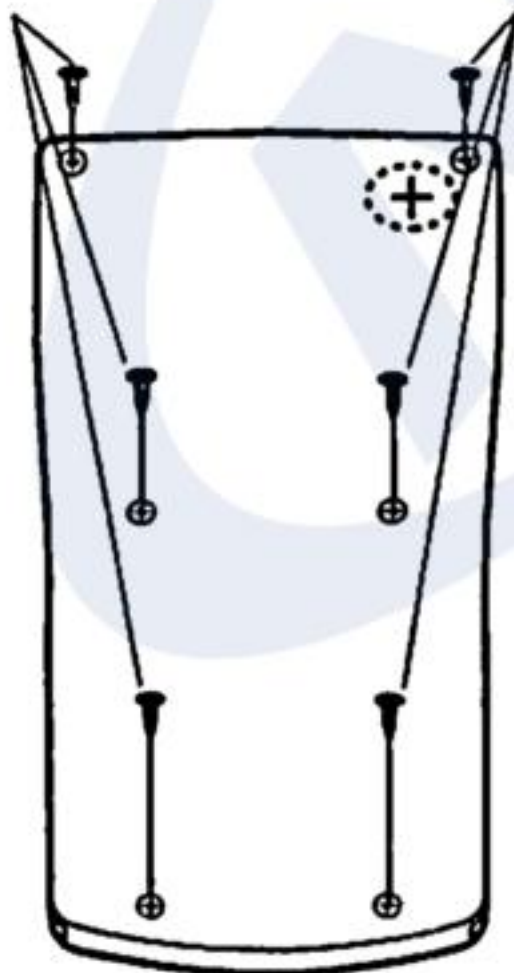
بروز هر یک از علائم زیر نشان دهنده ضعیف شدن باتریها و فرارسیدن زمان تعویض آنهاست.

\* در شرایطی که نور کم است نمادهای روی صفحه نمایش تار و خواندن آنها مشکل می‌شود.

\* بعد از فشار دادن کلید **[ON]** چیزی بر روی صفحه نمایش ظاهر نمی‌شود.

### تعویض باتری

پیچ



پیچ

۱. شش عدد پیچی که قاب پشت دستگاه را در جای خود محکم می‌کند باز کنید و قاب را بردارید.

۲. باتری کهنه را از دستگاه خارج کنید.

۳. باتری جدید را با پارچه‌ای نرم و خشک تمیز کرده و داخل دستگاه قرار دهید و دقت کنید که قطب مثبت به سمت رو قرار بگیرد (آن را ببینید).

۴. قاب پشت دستگاه را با بستن پیچ‌ها محکم کنید.

۵. کلید **[ON]** را فشار دهید تا دستگاه روشن شود.

این کار حتما انجام دهید.

نیروی این دستگاه بوسیله یک باطری دکمه‌ای مدل G13 (LR44) تأمین می‌شود.

### \* زمان تعویض باطری

کم نور و تار شدن نمادهای روی صفحه نمایش علامت ضعیف شدن باطریهاست. ادامه کار با دستگاه در چنین حالتی ممکن است در کار آن اختلالاتی بوجود آورد. با مشاهده کم نور شدن صفحه نمایش، باطری دستگاه را بلافاصله عوض کنید.

### \* تعویض باطری

۱. با فشار دادن **SHIFT** **OFF** دستگاه را خاموش کنید.

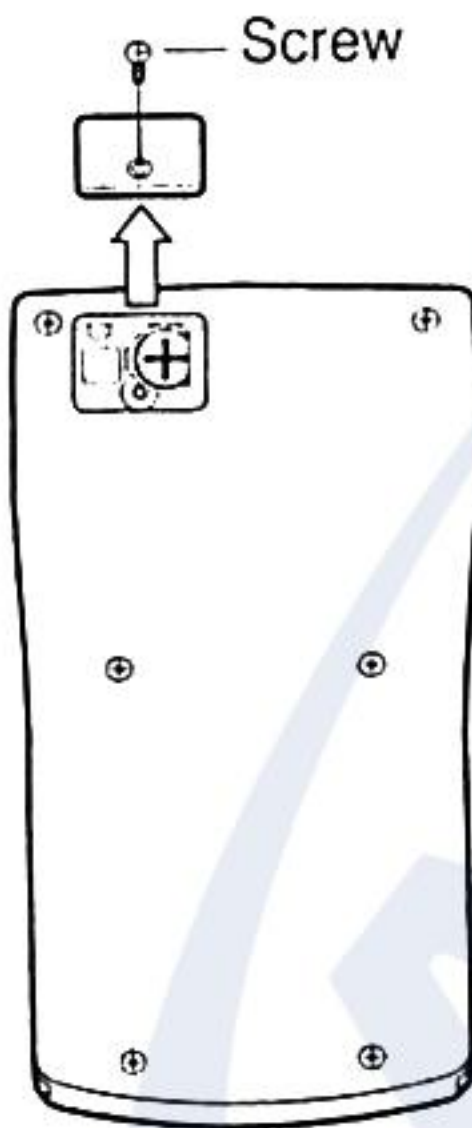
۲. پیچی که قاب پشت دستگاه را در جای خود محکم می‌کند باز کرده و قاب را بردارید.

۳. باطری کهنه را از دستگاه خارج کنید.

۴. باطری جدید را با پارچه‌ای نرم و خشک تمیز کرده و داخل دستگاه قرار دهید و دقت کنید که قطب مثبت به سمت رو قرار بگیرد (آن را ببینید).

۵. قاب پشت دستگاه را با بستن پیچ آن محکم کنید.

۶. با کلید **ON** دستگاه را روشن کنید.



### عمل خود خاموش

اگر به مدت ۶ دقیقه از دستگاه استفاده‌ای نکنید، خودبخود خاموش می‌شود. در این صورت برای روشن کردن دوباره دستگاه کلید **ON** را فشار دهید.

## مشخصات دستگاه

### منبع نیرو

fx-3950P : یک باطری دکمه‌ای مدل G13 (LR44)

fx-3650P : سلول خورشیدی و یک باطری دکمه‌ای مدل G13 (LR44)

### دوام باطری :

fx-3950P : تقریباً ۹,۰۰۰ ساعت نمایش مداوم با مکان نمای چشمک زن

تقریباً ۳ سال در حالت خاموشی دستگاه

fx-3650P : تقریباً ۳ سال ( ۱ ساعت استفاده در روز )

### ابعاد

۱۱/۸ میلی‌متر ضخامت، ۸۰ میلی‌متر عرض، ۱۵۹ میلی‌متر طول

### وزن

۱۰۰ گرم با باطری

### مصرف انرژی :

۰/۰۰۰۰۲ وات

### دمای مناسب برای کارکرد

از ۰ تا ۴۰ درجه سانتیگراد ( ۳۲ تا ۱۰۴ درجه فارنهایت )