

راهنمای :

## ماشین حساب CASIO fx-4500P



## باسمه تعالی

چندین ترم بود که خلع استفاده صحیح از ماشین حساب های مهندسی، مخصوصا نحوه برنامه نویسی و استفاده از آن، از طرف دانشجویان بشدت احساس میشد. لذا این مهم، ما را برآن داشت تا برای آشنایی هرچند مختصر دانشجویان و علاقمندان به استفاده صحیح از ماشین حساب، خصوصا در حد نیاز دانشجویان فنی، علی الخصوص رشته های نقشه برداری و رشته هایی با گرایشهای ساختمانی، این مکتوبه هرچند مختصر را گرد هم آوریم. انشاءالله اگر در آینده فرصتی پیش آمد این جزوه را به صورت کامل و جامع، در اختیار علاقمندان قرار میدهیم. لذا باتوجه به پیشرفت روز افزون علم در جهان والحمدالله با شدت بیشتر در کشور عزیزمان، ایران، کار برد ماشین حسابهایی که امکانات برنامه نویسی دارند از اهمیت بیشتری برخوردار هستند واز میان انواع ماشین حسابهای مهندسی، مدل CASIO fx-4500P، بخاطر فراوانی در بازار فروش، ارزانی نسبی به سایر ماشینها، داشتن امکانات برنامه نویسی، سهولت برنامه نویسی و ذخیره اجرای آنها، داشتن حافظه نسبتا زیاد، راحتی کارکرد دگمه ها، امکان استفاده از متغیر ها بصورت ماتریسی، زیبایی ظاهری و... راکه میتوان یک مینی کامپیوتر دانست انتخاب نمودیم. کاربرانی که هرگونه موارد نقص و نقض احتمالی در این دفترچه رابه ما یادآوری نمایند تشکر و قدردانی می نمایم.

جلوداری اسداله - تیرماه

دانشگاه عین القضاة میانجی

## صفحه

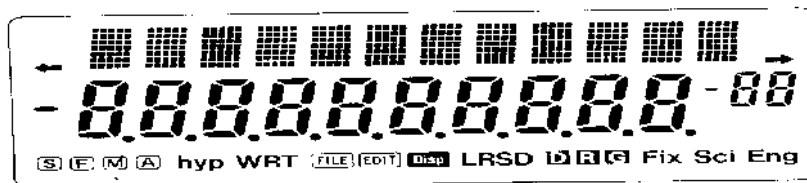
## فهرست

- مقدمه .....
- هماهنگی .....
- آشنائی با mode ها .....
- آشنائی با دگمه ها .....
- خطاهای ممکن .....
- برنامه نویسی .....
- معرفی امکانات برنامه نویسی .....
- برنامه فرعی .....
- Mode 2 .....
- Mode 3 .....
- Mode 1 .....
- نتیجه .....

## مختصری در مورد ماشین حساب CASIO fx-4500P

### مقدمه

- در این مجموعه کاربردهای مشترک با سایر ماشین حسابها که عموماً کاربران با آنها آشنا هستند، مطلبی ذکر نخواهد شد.
- سعی شده تا حد امکان از اصطلاحات فنی و تخصصی استفاده نشود.
- برخی از مطالب تخصصی و MODEهایی که مورد نیاز کاربران رشته های ساختمانی، عمرانی و نقشه برداری نیستند این یادداشت MODE های مربوط به آنها را.
- بیشترین هدف این جزوه آشنائی کاربران با برنامه نویسی، ذخیره سازی و اجرای آنهاست.
- در این ماشین حساب، به همان صورتی که در روی کاغذ نوشته میشود تایپ میشود.
- هر سطر این ماشین حداکثر گنجایش کاراکتر یا کاراکتر (بیت) است که نیاز حافظه در دسترس را میتوان کم یا زیاد.
- هیچگونه برنامه محاسباتی در حافظه ماشین وجود ندارد. بنابراین این تمام حافظه یک کیلویی در اختیار کاربر است و به میل خود میتواند در یک یا چندین برنامه مختلف این حافظه را بکار
- توصیه میشود از بکار بردن نامهای بزرگ و فضاهای خالی در برنامه نویسی شود تا حافظه بیخود مصرف هر چقدر خلاصه و مختصر نوشته شود حافظه کمتری اشغال میشود.
- در این ماشین میتوان تابعی را در برنامه ای محاسبه کرد و در برنامه دیگری آن را فراخوانی نمود و استفاده کرد.
- دیگر این ماشین میتوان برنامه ای را به عنوان برنامه فرعی برای سایر برنامه ها بکار برد.
- گانه انگلیسی که به رنگ قرمز در زمینه دگمه ها مشخص شده است هر کدام به عنوان حافظه ای است که میتوان هر متغیر، هر عبارت، یا عدد و یا تابع دلخواه را در آن ذخیره نمود. به هر حال حافظه ها فقط عدد ذخیره میشوند.
- در این ماشین متغیرها میتوانند در یک ماتریس تک بعدی قرار گیرند. بعبارت دیگر میتوان گروهی از متغیرها را با یک اسم که با یک اندیس عددی از همدیگر تفکیک گشته اند مشخص نمود.
- حافظه ماشین برخی محدودیت ها را که متعاقباً ذکر خواهد شد و اندیس ها فقط در داخل کروشه [ ] قابل بیان است.  $A[0] A[1] A[2] \dots$
- حروف کوچک و بزرگ به یک مفهوم است. مگر اینکه از نظر شکل ظاهری با همدیگر متفاوت باشند.  $M$
- به حرف انگلیسی با حرف  $M$  مربوط به نماد میلیون که یک خط در انتهای سمت راست  $M$  است.
- ر این ماشین بخاطر محدودیت حافظه هر متغیری فقط با یک حرف مثلاً  $x$  یا هر حرف دیگری نمایش داده میشود و نمایش متغیری بایش از یک حرف امکان ندارد مثلاً  $AB$  یا  $MAHDI$  ... نمیتواند اسم یک متغیر باشد.
- جهت مثبت در این ماشین در جهت خلاف عقربه های یا همان جهت مثلثاتی است.
- حداکثر رقمی که ماشین میتواند در مانیتور نمایش دهد 10 رقمی است. در صورت افزایش ارقام به بیش از ده رقم، نتیجه 10 نمایش داده میشود.
- مانیتور این ماشین کلاً در مطابقت شکل زیر توسعه یافته است.



( ) : هرگونه تایی که صورت میگیرد در این سطر ظاهر میشود . لامت چشمک زن (کرزر) در این سطر دیده میشود . همچنانکه ذکر شد حداکثر ظ فیتش کاراکتر است که در صورت تجاوز تعداد کاراکتر از فلشهای افقی در طرفین مانیتور ظاهر خواهد شد.

( ) : هرگونه تایی که در سطر ا گرفته بعد از فشار دگمه **EXE** که حکم دگمه **ENTER** کامپیوتر را دارد . فقط به صورت عدد وبه حالتیهای دلخواه معرفی شده ظاهر میشود .

( ) : در این سطر که ریزتر از دو سطر فوق است تمام اطلاعات مربوط به MODE های در حین اجرا دگمه های مکمل ، هیپر بولیک ، اجرای فایل ، ایجاد فایل و نمایش نتایج ... نمایش داده میشود .

### قبل از استفاده از این ماشین بخاطر هماهنگی با این جزوه عملیات زیر را به ترتیب انجام دهید.

- با فشار دگمه **AC** ماشین را روشن نمائید.
- دگمه های **0** **MODE** را فشار دهید اگر احوانا ماشین در سایر MODE ها باشد خارج شود.
- دگمه های **9** **MODE** را فشار دهید اگر احوانا ماشین در سایر MODE ها باشد خارج شود.
- دگمه های **4** **MODE** را فشار دهید تا ماشین در MODE مربوط به درجه قرارگیرد.
- گوشه سمت راست سطر سوم مانیتور کلمه Eng نوشته شده دگمه های **.** **MODE** را فشار دهید تا ماشین از MODE مربوط به مهندسی خارج شود .

- قبل از استفاده از این مکتوبه، بهتر است تمام **2ndf** را سبز کمرنگ، **SHIFT** **ALPHA** **EXE** آبی رنگ و دگمه های **AC** **DEL** را طوسی کنید تا درک مفاهیم راحتتر باشد.

### آشنائی با MODE های مختلف ماشین

در زیر مانیتور در زمینه ماشین جدولی به شکل ذیل ردیف و ستون وجود دارد که بعد از فشار دگمه **MODE** یکی از دگمه های ردیفهای اول یا سوم را فشار دهید . MODE های مربوطه در ردیفهای دوم و چهارم عمل خواهد کرد دگمه **MODE** **M** در سطر سوم ظاهر میشود

MODE	ANS	EXP	0	1	2	3
	DEFM	WRT	COMP	BASE-N	LR	SD
4	5	6	7	8	9	.
Deg	Rad	Gra	Fix	Sci	Norm	Eng

در جدول مربوط به mode ها ، mode های مربوط به 2 3 به رنگ آبی و mode مربوط به 1 به رنگ سبز پر رنگ نمایش داده شده و معنی و مفهوم آن این است که ، عبارتهای داخل گروه آبی و خود عبارتهای آبی موجود در زمینه دگمه ها، فقط در mode های هم رنگ خود ، یعنی [3] [2] MODE عمل میکنند . عبارتهای داخل گروه سبز پر رنگ و خود عبارتهای سبز پر رنگ موجود در زمینه دگمه ها ، فقط در mode هم رنگ خود یعنی [1] MODE عمل میکنند و آن عبارات در سایر mode ها عمل نمیکنند.

: [MODE] [ANS]

بعدا توضیح داده خواهد شد.

: [MODE] [EXP]

بعدا توضیح داده خواهد شد.

: [MODE] [0]

با فشار دادن این دو دگمه ، اگر ماشیه MODE های آماری یا میناها باشد خارج می و به حالت عادی و معمولی برمیگردد. ( ماشین را از MODE های [1] [2] [3] خارج میکند) در این صورت علائم مربوط به آن [MODE] ها از سطر سوم مانیتور پاک میشود

: [MODE] [1]

با فشار دادن این دو دگمه ، ماشین حساب به MODE میناها وارد میشود . و بعدا بیشتر توضیح داده خواهد شد.

: [MODE] [2]

با فشار دادن این دو دگمه ، ماشین حساب به MODE آماری (دو متغیره ) وارد میشود. و بعدا بیشتر توضیح داده خواهد شد.

: [MODE] [3]

با فشار دادن این دو دگمه ، ماشین حساب به MODE آماری (یک متغیره ) وارد میشود. و بعدا بیشتر توضیح داده خواهد شد.

: [MODE] [4]

با فشار دادن این دو دگمه ، ماشین حساب در MODE درجه تنظیم میشود که تمام محاسبات و عملیات توابع بر حسب تقسیمات دایره به 360 قسمت مساوی (درجه، دقیقه و ثانیه) انجام میگیرد علامت مربوط به [4] MODE به شکل **D** ظاهر میشود.

: [MODE] [5]

با فشار دادن این دو دگمه ، ماشین حساب در MODE رادیان تنظیم میشود که تمام محاسبات و عملیات توابع بر حسب تقسیمات دایره به 2 قسمت مساوی (رادیان) انجام میگیرد علامت مربوط به [5] MODE در سطر سوم به شکل **R** ظاهر میشود.

: [MODE] [6]

فشار دادن این دو دگمه ، ماشین حساب در MODE تنظیم میشود که تمام محاسبات و عملیات توابع بر حسب تقسیمات دایره به 400 قسمت مساوی ( ) انجام میگیرد علامت مربوط به [6] MODE در سطر سوم به شکل **G** ظاهر میشود.

: **MODE** **7**

با فشار دادن این دو دکمه ، باید یک عدد یک رقمی دیگری تایپ شود. که با این کار ماشین قسمت اعشاری تمام جوابها را به یک رقمی تایپ شده اخیر ، به رقم بالاتر نشان میدهد. ولی در محاسبات همان عدد اصلی گرد نشده را دخالت میدهد. مثلا با تایپ **MODE** **7** **4** تمام جوابها با چهار رقم اعشاری گرد شده به رقم بالاتر نمایش داده میشود . جواب عبارتهای  $10/3$   $11/3$  به ترتیب به صورت  $3.3333$   $3.6667$  نمایش داده خواهد شد علامت مربوط به **MODE** **7** در سطر سوم به شکل Fix ظاهر میشود.

: **MODE** **8**

با فشار دادن این دو دکمه ، باید یک عدد یک رقمی دیگری تایپ شود که با این کار ماشین تمام جوابها را به تعداد عدد یک رقمی تایپ شده اخیر ، به رقم بالاتر و یا توان ده ( علمی ) نشان میدهد. ولی در محاسبات همان عدد اصلی گرد نشده را دخالت میدهد. مثلا با تایپ **MODE** **8** **5** تمام جوابها با پنج رقم گرد شده به رقم بالاتر نمایش داده میشود که جواب عبارتهای  $100/3$   $110/3$  به ترتیب به صورت  $01$   $3.3333$   $01$   $3.6667$  نمایش داده خواهد شد که همان عبارتها به ترتیب  $10^1 * 3.3333$  یا  $10^1 * 3.6667$  یا بنرتیب  $33.333$   $36.667$  میباشد . علامت مربوط به **MODE** **8** در سطر سوم به شکل Sci ظاهر میشود.

: **MODE** **9**

با فشار دادن این دو دکمه ، یا **MODE** **7** یا **MODE** **8** خارج میشود . تمام جوابها را با حداکثر کاراکتر و ارقام نمایش میدهد. مثلا با تایپ **MODE** **9** تمام جوابها با حداکثر ظرفیت مانیتور نمایش داده میشود که جواب عبارتهای  $100/3$   $110/3$  به ترتیب به صورت  $33.33333333$   $36.66666667$  نمایش داده خواهد شد که در این صورت مربوط به

در سطر سوم پاک میشود **MODE** **8** **MODE** **7**: **MODE** **.**

با فشار دادن این دو دکمه علامت مربوط به **MODE** **.** در سطر سوم به شکل Eng ظاهر میشود و در نتیجه جوابها را بصورت مهندسی با حروف لاتین مثل نانو ، پیکو ، کیلو و ... نمایش میدهد که حروفهای نمایش داده شده مبین ارقام زیر هستند.

MEGA	GIGA	TERA	MICRO	MILLI	KILO	FEMTO	PICO	NANO
M	G	T	$\mu$	m	k	f	p	n
10E6	10E9	10E12	10E-6	10E-3	10E3	10E-15	10E-12	10E-9
1000000	1000000000	1000000000000	0.000001	0.001	1000	0.0000000000000001	0.000000000001	0.000000001

دکمه های **MODE** **.** ماشین از **MODE** مربوطه (engineering) خارج میشود علامت مربوط به

یعنی عبارت Eng پاک میشود . **MODE** **.**: **MODE** **.** باشیم  $1000000$  تایپ کنی و دکمه **EXE** را فشار دهیم جواب بصورت $1\text{ M}$  نمایش داده خواهد شد که نمایانگر عدد یک میلیون هست.

## آشنایی با دکمه های ماشین

هر دکمه روی ماشین بجز دکمه های **OFF** **MODE** **FILE** **SHIFT** **2ndf** بر عبارت روی دکمه دارای عبارات یا علامتهایی در زمینه ماشین و در کنار دکمه مربوطه با رنگ های متفاوت هستند که نمایانگر کاربرد بیش از یک مورد آن دکمه ها و ما در این مجموعه عملکرد تک تک آنها را بررسی خواهیم کرد.

وقتی ماشین در حالت عادی است تمام عبارتهای نوشته شده روی دکمه عمل میکند و برای کاربرد دکمه متناسب با عبارات زمینه کنار دکمه بایستی موارد زیر مد نظر قرار گیرد.

برخی از عبارات زمینه ای به رنگ زرد میباشد که برای این منظور قبل از فشار دکمه موردنظر بایستی دکمه زرد رنگ **SHIFT** را فشار دهیم .

برخی از عبارات زمینه ای به رنگ قرمز میباشد که برای این منظور قبل از فشار دکمه موردنظر، بایستی دکمه قرمز رنگ **ALPHA** را فشار دهیم.

برخی از عبارات زمینه ای به رنگ سبز کم رنگ میباشد که برای این منظور قبل از فشار دکمه موردنظر، بایستی دکمه سبز کم رنگ **2ndf** را فشار دهیم.

برخی از عبارات زمینه ای به رنگ سبز پررنگ میباشد که این عبارات مربوط به **MODE 1** یعنی میناها است و فقط زمانی که ماشین در **MODE 1** است عمل میکند. mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

برخی از عبارات زمینه ای در داخل گروه آبی رنگ است که این عبارات مربوط به **MODE 3** **MODE 2** آماری و فقط زمانی که ماشین در **MODE 3** **MODE 2** دکمه هم رنگ داخل گروه عمل میکند. mode های مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

برخی از عبارات زمینه ای در داخل گروه سبز پر رنگ است که این عبارات مربوط به **MODE 1**، یعنی میناها است زمانی که ماشین در **MODE 1** بعد از فشار دکمه هم رنگ داخل گروه عمل میکند. mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

برخی از عبارات زمینه ای آبی رنگ است که این عبارات مربوط به **MODE 3** **MODE 2**، یعنی آمارها است و فقط زمانی که ماشین در **MODE 2** **MODE 3** است عمل میکند. mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

برای مثال : دکمه **SIN** در حالت عادی به شکل زیر عمل میکند:

نتیجه در مانیتور	شکل تاپ
SIN	<b>SIN</b>
SIN <sup>1</sup>	<b>SHIFT</b> <b>SIN</b>
	<b>2ndf</b> <b>SIN</b>
D	<b>ALPHA</b> <b>SIN</b>
DD	<b>SHIFT</b> <b>ALPHA</b> <b>SIN</b> <b>SIN</b>
Sinh	<b>hyp</b> <b>SIN</b>

اگر دو دکمه **SHIFT** **ALPHA** را قبل از فشار دادن دکمه ای فشار دهیم فقط عبارتهای زمینه ای به رنگ قرمز دکمه روی مانیتور ظاهر خواهد بعبارت دیگر ماشین روی دکمه **ALPHA** قفل کرده و فقط عبارتهای قرمز رنگ زمینه دکمه ها عمل میکنند لذا برای نوشتن متنهای حروفی ، کار را راحت میکند و برای خروج از این حالت کافی است دکمه **ALPHA** را فشار دهید .

و اما شرح تک تک دمه ها

دکمه **abc** :

این دکمه چهار عمل مختلف انجام میدهد :

( عملیات رفع را انجام میدهد بعنوان مثال : اگر بخواهیم عدد  $2\frac{3}{4}$  را تایپ کنیم به شکل زیر عمل میکنیم

**2** **abc** **3** **abc** **4**

که اگر دکمه **EXE** را فشار دهیم 2 3 4 در سطر دوم مانیتور ظاهر میشود

( عملیات تجزیه را انجام میدهد در زمینه علامت زرد رنگ d/c وجود دارد که دکمه **SHIFT** **abc** را فشار بدهیم عدد

4 11 ظاهر خواهد شد یعنی عکس حالت الف . و اگر دکمه **abc** را تنها فشار دهیم عدد 2.75 ظاهر خواهد شد.

( در زمینه علامت سبز پر رنگ Neg وجود دارد که در **MODE** **1** کاربرد دارد mode مربوطه مختصرا توضیح داده

خواهد شد.

( در زمینه علامت سبز کم رنگ > وجود دارد که یکی از علائم شرطی است و در برنامه نویسی کاربرد دارد و برای تایپ آن

کافی است به شکل زیر عمل کنیم :

**2ndf** **abc**

در این صورت علامت عدم برقراری شرط > در مانیتور حک خواهد شد و در برنامه نویسی شرح داده خواهد شد.

دکمه  :

این دکمه کار دکمه را در حالتها و mood های مختلف انجام میدهد

( برای محاسبه جذر هر عددی مثبت بکار میرود برای مثال برای جذر عدد 30.65 (با فرجه 2) به شکل زیر عمل میکنیم

**EXE**

آنگاه جواب مساوی 5.536244214 روی مانیتور ظاهر خواهد شد.

( برای محاسبه توان دوم هر مقداری مثلا برای محاسبه 12.3 به توان 2 کافی است به شکل زیر عمل کنیم :

**1** **2** **.** **3** **SHIFT**  **EXE**

که در این حالت توان دوم 12.3 محاسبه و جواب به مقدار 15202.89 در روی مانیتور ظاهر خواهد شد.

( Dec سبز پر رنگ مربوط به **MODE** **1** mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( تو خالی سبز کم رنگ که یکی از علامتهای برنامه نویسی به معنی انتهای دستورات شرطی به شکل زیر

ظاهر میشود.



2ndf □

که در مانیتور علامت ثابت می‌گردد و بعداً در برنامه نویسی توضیح داده خواهد شد.

( d زرد رنگ داخل کروشه سبز پر رنگ مربوط به **MODE** 1 mode مربوطه مختصراً توضیح داده خواهد شد.

دگمه **LOG** :

این دگمه کار دگمه را در حالتها و mood های مختلف انجام میدهد.

برای محاسبه لگاریتم هر عددی مثبت بر مبنای 10 به شکل زیر بکار میرود . : برای گرفتن لگاریتم عدد 30.65 به شکل زیر عمل میکنیم:

**log** 3 0 . 6 5 **EXE**

آنگاه جواب مساوی 1.486430479 روی مانیتور ظاهر خواهد شد که نشان میدهد عدد 10 به چه توانی رسیده تا حاصل عدد 30.65 .  
( برای محاسبه عکس لگاریتم هر مقداری مثلاً برای محاسبه عکس لگاریتم 1.486430479 کافی است به شکل زیر عمل کنیم :

**SHIFT** **log** 1 . 4 8 6 4 3 0 4 7 9 **EXE**

که در این حالت نشان میدهد آگ 10 به توان 1.486430479 در روی مانیتور به مقدار 30.65 ظاهر خواهد شد.

( h زرد رنگ داخل کروشه سبز پر رنگ مربوط به **MODE** 1 mode مربوطه مختصراً توضیح داده خواهد شد.

( Fixm سبز کمرنگ به شکل زیر ظاهر میشود .

2ndf **log**

که در مانیتور علامت fixm ثابت می‌گردد و اگر در برنامه استفاده شود متغیرها را هر آنچه که در آن ذخیره شده است را بکار میبرد و مقدار متغیرها را از کاربر سوال نمیکند.

( Hex سبز پر رنگ مربوط به **MODE** 1 mode مربوطه مختصراً توضیح داده خواهد شد.

دگمه **ln** :

این دگمه کار 6 دگمه را در حالتها و mood های مختلف انجام میدهد.

( برای محاسبه لگاریتم هر عددی مثبت بر مبنای (2.718281828) مثل لگاریتم بر مبنای 10 به شکل زیر بکار میرود . : برای گرفتن لگاریتم عدد 30.65 مبنای عدد نپر به شکل زیر عمل میکنیم :

**ln** 3 0 . 6 5 **EXE**

آنگاه جواب مساوی 3.422632662 روی مانیتور ظاهر خواهد شد که نشان میدهد عدد نپر به چه توانی رسیده تا حاصل عدد 30.65 .  
( برای محاسبه عکس لگاریتم هر مقداری بر مبنای عدد نپر مثلا برای محاسبه عکس لگاریتم عدد 3.422632662 بنای عدد نپر کافی است به شکل زیر عمل کنیم :

**SHIFT** **ln** 3 . 4 2 2 6 3 2 6 6 2 **EXE**

که در این حالت نشان میدهد اگر عدد نپر به توان 3.422632662 برسد جواب در روی مانیتور به مقدار 30.65 ظاهر خواهد شد.

( **Bin** سبز پر رنگ مربوط به **MODE** 1 )  
( { سبز کم رنگ به شکل زیر ظاهر میشود .

**2ndf** **ln**

که در مانیتور علامت { ثابت میگردد کاربرد آن در برنامه نویسی است و اگر بخواهند بعد از معرفی Fixm متغیری را استثنا کنند و ماشین مقدار آنرا از کار بر سوال نماید آن متغیر را در داخل { قرار میدهند .  
( : [ قرمز رنگ به شکل زیر ظاهر میشود .

**ALPHA** **ln**

که در مانیتور علامت [ ثابت میگردد کاربرد آن در برنامه نویسی است و برای قرار دادن اندیس یک متغیر ماتریسی بکار می رود و بعدا شرح داده خواهد شد.

(( **b** زرد رنگ داخل کرشه سبز پر رنگ مربوط به **MODE** 1 است که توضیح داده خواهد شد.

دگمه **x** :

این دگمه کار دگمه را در حالتها و mood های مختلف انجام میدهد

(برای توان رسانی هر عددی مانند (X) به توان عددی مانند (Y) به شکل زیر استفاده میشود . مثال برای محاسبه 31.25 به توان 1.65 به شکل زیر عمل میکنیم :

3 1 . 2 5 **x** 1 . 6 5 **EXE**

آنگاه جواب مساوی 292.7537965 روی مانیتور ظاهر خواهد شد

( برای محاسبه در گیری با فرجه دلخواه بکار می رود عبارت دیگر اگر عدد 292.7537965 در زیر رادیکال با فرجه 1.65 قرار گیرد حاصل چقدر خواهد بود که با توجه به محاسبه اخیر جواب حتما 31.25 است برای اینکار کافی است به شکل زیر عمل کنیم :

1 . 6 5 **SHIFT** **x** 2 9 2 . 7 5 3 7 9 6 5 **EXE**

جواب در روی مانیتور به مقدار

31.25 ظاهر خواهد شد.

( **Oct** سبز پر رنگ مربوط به **MODE** 1 )  
( { سبز کم رنگ به شکل زیر ظاهر میشود .

**2ndf** **x**

که در مانیتور علامت } ثابت می‌گردد؛ کاربرد آن در برنامه نویسی است و اگر بخواهند بعد از معرفی Fixm متغیری را استثنا کنند و ماشین مقدار آنرا از کار بر سوال نماید آن متغیر را در داخل { } قرار می‌دهند.  
( : [ قرمز رنگ به شکل زیر ظاهر میشود .

**ALPHA** **x**

که در مانیتور علامت [ ثابت می‌گردد کاربرد آن در برنامه نویسی است و برای قرار دادن اندیس یک متغیر ماتریسی بکار می‌رود و بعد از شرح داده خواهد شد.

( **o** زرد رنگ داخل کروشه سبز پر رنگ مربوط به **MODE** 1 mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

دگمه **(-)** :

این دگمه کار دگمه را در حالتها و mood های مختلف انجام میدهد

(برای منفی کردن هر عددی بکار می‌رود . مثال برای عدد 30 به شکل زیر عمل میکنیم:

**(-)** **3** **0** **EXE**

آنگاه جواب مساوی 30- روی مانیتور ظاهر خواهد شد لازم بتوضیح است که این دگمه نمیتواند جایگزین دگمه منها **(-)** که یکی از علائم چهار عمل اصلی است بکار رود و فقط برای نمایش علامت منفی یک عدد بکار می‌رود ولی دگمه منها **(-)** میتواند بجای دگمه **(-)** بکار رود مشروط بر اینکه اگر بیش از یک علامت چهار عمل اصلی پشت سر هم واقع شده؛ حتما باید منفی - یا مثبت + .

:

**5** **\*** **+** **2** **EXE**

که جواب 10 روی مانیتور ظاهر خواهد شد .

ولی اگر به صورت

**5** **+** **\*** **2** **EXE**

تایپ شود ماشین خطا اعلام خواهد نمود .

( برای محاسبه هر مقداری مثلا برای محاسبه ریشه سوم عدد 123.45 کافی است به شکل زیر عمل کنیم :

**SHIFT** **(-)** **1** **2** **3** **4** **5** **EXE**

که در این حالت ریشه سوم عدد 123.45 محاسبه و جواب به مقدار

4.979247318

در روی مانیتور ظاهر خواهد شد. معنی آن این است که . 4.979247318 را به توان 3 برسانیم حاصل 123.45 خواهد شد .

( سبز پر رنگ که مربوط به **MODE** 1 mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( = که یکی از علامتهای شرطی و جایگزینی در برنامه نویسی است به شکل زیر ظاهر میشود:

2ndf (-)

که در مانیتور علامت = ثبت می‌گردد.

( برای ظاهر کردن حرف A کافی است به شکل زیر عمل کنیم:

ALPHA (-)

که حرف A در صفحه مانیتور ظاهر میشود و برای مشاهده عدد ذخیره شده در حافظه A کافی است دگمه

EXE

را فشار دهیم بین صورت مقدار عددی در حافظه A در مانیتور ظاهر خواهد شد.

دگمه  :

این دگمه پنج کار مختلف انجام میدهد

( این دگمه برای تایپ اعداد برحسب درجه ، دقیقه و ثانیه بکار میرود .

میخواهیم دوزاویه 32 28 46 42 48 55 جمع کنیم کافی است به شکل زیر عمل کنیم:

 3  2  2  8  4  6  +  4  2  4  8  5  5  EXE

که در مانیتور عدد 75.29472222 ظاهر خواهد شد.

( و برای نشان دادن این عدد به صورت

" ثانیه دقیقه درجه " کافی است دگمه های زیر را استفاده نماییم .

SHIF1  EXE

که در نهایت جواب 75 17 41 را نشان خواهد داد .

( برای استفاده از علائم قرمز زمینه کافی است به شکل زیر عمل کنیم :

ALPHA 

که حرف B در مانیتور ظاهر خواهد شد و برای ظاهر ساختن عدد داخل این حافظه (B) کافی است دگمه

EXE را فشار دهیم .

( B سبز پر رنگ زمینه نیز در  MODE I کاربرد دارد mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( برای ظاهر ساختن علامت نامساوی سبز کم رنگ که از علائم شرطی در برنامه نویسی است کافی است به شکل زیر

عمل کنیم:

2ndf دگمه  hyp :

این دگمه چهار عمل مختلف انجام میدهد.

( قبل از فشار دادن دگمه های مثلثاتی  sin  cos  tan دگمه  hyp را فشار دهید تا توابع هیپر بلوکی توابع

مثلثاتی را محاسبه نماید و فعلا مورد نیاز کاربران عمرانی و نقشه برداری نمیباشد.

فقط جهت آشنائی و یادآوری تعریفهای توابع مثلثاتی هیپر بلوکی به شرح زیر است:

$$\text{Sinha} = (e^a - e^{-a}) / 2$$

$$\text{Cosh} = (e^a + e^{-a}) / 2$$

که در این روابط e همان عدد  $(e=2.718281828)$  .

C سبز پر رنگ که مربوط به **MODE** 1 mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( که یکی از علامتهای شرطی در برنامه نویسی است به شکل زیر ظاهر میشود.

**2ndf** hyp

که در مانیتور علامت ثبت میگردد .

( برای ظاهر کردن حرف C کافی است به شکل زیر عمل کنیم:

**ALPHA** hyp

که حرف C در صفحه مانیتور ظاهر میشود برای مشاهده محتویاتش کافی است دگمه **EXE** را فشار دهیم .

دگمه **sin** :

این دگمه کار دگمه را در حالتها و mood های مختلف انجام میدهد.

( برای محاسبه sin هر زاویه ای مثال برای 30 درجه به شکل زیر عمل میکنیم :

**sin** 30 **EXE**

ه جواب مساوی 0.5 روی مانیتور ظاهر خواهد شد:

( برای محاسبه arc sin هر مقداری مثلا برای محاسبه arc sin 0.5 (SIN 10.5) کافی است به شکل زیر عمل کنیم :

**SHIFT** sin 0 | 5 **EXE**

که در این حالت سینوس معکوس (آرک سینوس) 0.5 محاسبه و جواب به مقدار 30 در روی مانیتور ظاهر خواهد شد.

( D سبز پر رنگ که مربوط به **MODE** 1 mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( که یکی از علامتهای شرطی در برنامه نویسی است به شکل زیر ظاهر میشود:

**2ndf** sin

که در مانیتور علامت ثبت میگردد .

( برای ظاهر کردن حرف D کافی است به شکل زیر عمل کنیم:

**ALPHA** sin

که حرف D در صفحه مانیتور ظاهر میشود و برای مشاهده محتویاتش کافی است دگمه **EXE** را فشار دهیم .

دگمه **cos** :

این دگمه کار دگمه را در حالتها و mood های مختلف انجام میدهد.

( برای محاسبه cos هر زاویه ای مثال برای 30 درجه به شکل زیر عمل میکنیم :

**cos** 30 **EXE**

آنگاه جواب مساوی 0.866025403 روی مانیتور ظاهر خواهد شد.

( برای محاسبه  $\arccos$  هر مقداری مثلا برای محاسبه  $\arccos 0.866025403$  (  $\cos^{-1} 0.866025403$  ) کافی است به شکل زیر عمل کنیم :

**SHIFT** **cos** 0 | 8 6 6 0 2 5 4 0 3 **EXE**

که در این حالت کوسینوس معکوس (آرک کوسید) 0.866025403 محاسبه و جواب به مقدار 30 در روی مانیتور ظاهر خواهد شد.

( سبز پر رنگ که مربوط به **MODE** 1 ) . mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( > که یکی از علامتهای شرطی در برنامه نویسی است به شکل زیر ظاهر میشود:

**2ndf** **cos**

که در مانیتور علامت ثابت میگردد.

( برای ظاهر کردن حرف E کافی است به شکل زیر عمل کنیم:

**ALPHA** **cos**

که حرف E در صفحه مانیتور ظاهر میشود و برای مشاهده محتویاتش کافی است دگمه **EXE** را فشار دهیم .

دگمه **tan** :

این دگمه کار دگمه را در حالتها و mood های مختلف انجام میدهد.

( برای محاسبه  $\tan$  هر زاویه ای مثال برای 30 درجه به شکل زیر عمل میکنیم :

**tan** 3 0 **EXE**

آنگاه جواب مساوی 0.577350269 روی مانیتور ظاهر خواهد شد.

( برای محاسبه  $\arctan$  هر مقداری مثلا برای محاسبه  $\arctan 0.577350269$  (  $\tan^{-1} 0.577350269$  ) کافی است به شکل زیر عمل کنیم :

**SHIFT** **tan** 0 | 5 7 7 3 5 0 2 6 9 **EXE**

که در این حالت تانژانت معکوس (آرک تانژانت) مقدار 0.577350269 محاسبه و جواب به مقدار 30 در روی مانیتور ظاهر خواهد شد.

( سبز پر رنگ که مربوط به **MODE** 1 ) . mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( < که یکی از علامتهای شرطی در برنامه نویسی است به شکل زیر ظاهر میشود:

**2ndf** **tan**

که در مانیتور علامت < ثابت میگردد .

( برای ظاهر کردن حرف F کافی است به شکل زیر عمل کنیم:

**ALPHA** **tan**

که حرف F در صفحه مانیتور ظاهر میشود و برای مشاهده محتویاتش کافی است دگمه **EXE** را فشار دهیم .

دگمه **[STO]** :

این دگمه سه کار میتواند انجام دهد.

( حرف قرمز رنگ انگلیسی در زمینه ماشین به عنوان یک حافظه است که میتواند مقدار ی را در آن توسط این دگمه ذخیره کرد نحوه کار بدین صورت است.

**[3] [2] [1] [STO] [C]**

که در این لحظه مقدار 321 در حافظه A قرار میگیرد و میتوان در هر کجا که لازم باشد استفاده نمود.

( در زمینه حرف A در داخل کروشه آبی رنگ قرار دارد که مربوط به **[2] [MODE] [3]** میباشد mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( در زمینه عبارت Int به رنگ زرد وجود دارد که معنی و مفهوم آن این است که فقط صحیح هر عددی را که در داخل Int قرار گرفته را مد نظر قرار اعشاری آن را صفر فرض میکند که برای انجام این کار کافی است به شکل زیر عمل کنیم. :

**[SHIFT] [STO] [4] [3] [2] [1]**

که در مانیتور عبارت زیر ظاهر خواهد شد.

int( 43. 21

در این صورت با فشار دادن دگمه **[EXE]** 43 ت اعشاری ظاهر خواهد شد که در نهایت به این شکل است :

**[SHIFT] [STO] [4] [3] [2] [1] [EXE]**

لازم به توضیح است که میتوان پارتنتز بسته ( ) ها را اگر بعد از آن هیچگونه عملی انجام نشود را حذف .

دگمه **[RCL]** :

این دگمه سه کار میتواند انجام دهد و مخفف کلمه RECALL به معنی فراخواندن است .

( مقدار عدد موجود در هر حافظه از جمله حافظه A به شکل زیر نمایش میدهد :

اگر دگمه های **[C]** **[RCL]** را فشار دهید . در این صورت مقدار ذخیره شده در حافظه A یعنی A= 321 در مانیتور ظاهر میشود.

( در زمینه حرف B در داخل کروشه آبی رنگ قرار دارد که مربوط به **[2] [MODE] [3]** میباشد mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( در زمینه عبارت frace به رنگ زرد وجود دارد که معنی و مفهوم آن این است که فقط قسمت اعشاری هر عددی را که در داخل

frace قرار گرفته را مد نظر قرار و قسمت صحیح آن را صفر فرض میکند که برای انجام این کار کافی است

به شکل زیر عمل کنیم. :

**[SHIFT] [RCL] [4] [3] [2] [1]**

که در مانیتور عبارت زیر ظاهر خواهد شد .

rcl( 43.21

این صورت با فشار دادن دگمه **EXE** 0.21 صحیح ظاهر خواهد شد که در نهایت به این شکل است

**SHIFT** **RCL** 4 3 2 1 **EXE**

: ( )

این دگمه چهار عمل مختلف انجام میدهد.

(با یک بار فشار دادن علامت پارانتز باز در مانیتور ظاهر میشود.

( در زمینه حرف r در داخل کروشه آبی رنگ قرار دارد که مربوط به **MODE** 3 2 میباشد؛ mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( در زمینه ع  $x^{-1}$  به رنگ زرد وجود دارد که معکوس هر عددی را محاسبه میکند و برای این کار کافی است به عنوان مثال برای محاسبه معکوس عدد 43.21 به شکل زیر عمل کنیم :

4 3 2 1 **SHIFT** ( )

که در مانیتور عبارت زیر ظاهر خواهد شد .

43.21<sup>-1</sup>

که اگر دگمه **EXE** را فشار دهیم جواب به مقدار

0.023142791

در سطر دوم ظاهر خواهد شد.

( در زمینه این دگمه حرف قرمز رنگ G قرار گرفته است که برای تایپ G کافی است به شکل زیر عمل کنیم

**ALPHA** ( )

که در این صورت حرف G ر اول مانیتور تایپ میگردد و برای نمایش عدد داخل حافظه G باید دگمه **EXE** دهیم. در این صورت مقدار داخل این حافظه در سطر دوم مانیتور ظاهر خواهد شد.

: ( )

این دگمه چهار عمل مختلف انجام میدهد:

(با یک بار فشار دادن علامت پارانتز بسته در مانیتور ظاهر میشود.

( در زمینه حرف x در داخل کروشه آبی رنگ قرار دارد که مربوط به **MODE** 3 2 میباشد؛ mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( در زمینه عبارت x! به رنگ زرد وجود دارد که فاکتوریل هر عددی را محاسبه میکند و برای این کار کافی است به عنوان مثال برای محاسبه فاکتوریل عدد 8 به شکل زیر عمل کنیم :

8 **SHIFT** ( )

که در سطر اول مانیتور عبارت زیر ظاهر خواهد شد .

8 !

یعنی  $8*7*6*5*4*3*2*1$  مساوی چقدر است ؟ به این طریق محاسبه میشود .



اگر دکمه **EXE** را فشار دهید جواب به مقدار

40320

در سطر دوم ظاهر خواهد شد.

( در زمینه این دکمه حرف قرمز رنگ H قرار گرفته است که برای تایپ H کافی است به شکل زیر عمل کنیم :

**ALPHA**

این صورت حرف H در سطر اول مانیتور تایپ می‌گردد و برای نمایش عدد داخل حافظه H باید دکمه **EXE** را فشار دهید تا مقدار داخل این حافظه در سطر دوم مانیتور ظاهر .

:

این دکمه چهار عمل مختلف انجام میدهد:

(با یک بار فشار دادن علامت در مانیتور ظاهر میشود و برای وارد کردن داده‌ها و تفکیک  $Y \times X$

**MODE**  که mode مربوطه مختصراً توضیح داده خواهد شد. همچنین تفکیک مقدار  $Y \times X$  در تبدیل مختصات

دکارتی به قطبی و همچنین برای تفکیک مق  $R$  در تبدیل مختصات قطبی به دکارتی بکار میرود.

( در زمینه حرف در داخل کروش آبی رنگ قرار دارد که مربوط به **MODE**   میباشد؛ mode مربوطه

مختصراً توضیح داده خواهد شد.

( در زمینه عبارت ؛ به رنگ زرد وجود دارد وارد کردن تعدادمشابهی از داده‌ها بکار میرود که بیشتر در mode های

آماری **MODE**  کاربرد دارد mode مربوطه مختصراً توضیح داده خواهد شد. برای تایپ این کافی است به شکل زیر عمل

کنیم :

**SHIFT**

که در سطر اول مانیتور عبارت زیر ظاهر خواهد شد .

;

( ر زمینه این دکمه حرف قرمز رنگ I قرار گرفته است که برای تایپ I کافی است به شکل زیر عمل کنیم :

**ALPHA**

که در این صورت حرف I در سطر اول مانیتور تایپ می‌گردد و برای نمایش عدد داخل حافظه I باید دکمه **EXE** را فشار دهید تا مقدار داخل این حافظه در سطر دوم مانیتور ظاهر .

: **M+**

این دکمه عمل مختلف انجام میدهد :

(این دکمه در حالت عادی ؛ هر بار فشار دادن نتیجه و جواب عبارت موجود در مانیتور را در حافظه M یعنی دکمه **MODE**

پره میکند و اگر اعداد دیگری نیز با فشار دادن دکمه **M+** وارد شود روی هم دیگر جمع میشوند.

( اگر با دکمه **SHIFT** **M+** عدد مورد نظر وارد حافظه شود بصورت منفی عمل میکند و کسر می‌گردد که برای رویت

حاصل ذخیره شده نهایی در این عملیات به دو روش میتوان اقدام نمود یا **ALPHA** **MODE**  **EXE** را باید فشار دهید. و یا باید

دو دکمه **RCL**  را فشار دهید .

( در زمینه این دکمه حرف قرمز رنگ J قرار گرفته است که برای تایپ J کافی است به شکل زیر عمل کنیم :

ALPHA M+

که در این صورت حرف J در سطر اول مانیتور تایپ می‌گردد و برای نمایش عدد داخل حافظه J باید دگمه EXE را فشار دهیم. در این صورت مقدار داخل این حافظه در سطر دوم مانیتور ظاهر خواهد شد.

( عبارت آبی رنگ DT مربوط به 2 MODE 3 مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد. )  
 ( CL داخل کروشه آبی ، مربوط به 2 MODE 3 مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد. )

7 :

این دگمه چهار عمل مختلف انجام میدهد:

(با یک بار فشار دادن عدد 7 در مانیتور ظاهر میشود.

( در زمینه حرف در داخل کروشه آبی رنگ قرار دارد که مربوط به 2 MODE 2 میباشد mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( در زمینه عبارت M به رنگ زرد وجود دارد که میلیون است به عنوان مثال برای نمایش 4000000 به شکل زیر عمل کنیم:

4 SHIFT 6

در سطر اول مانیتور عبارت زیر ظاهر خواهد شد .

4 M

که اگر دگمه EXE را فشار دهیم جواب به مقدار

4000000

در سطر دوم ظاهر خواهد شد.

( در زمینه این دگمه حرف قرمز رنگ K قرار گرفته است که برای تایپ K کافی است به شکل زیر عمل کنیم :

ALPHA 7

این صورت حرف K در سطر اول مانیتور تایپ می‌گردد و برای نمایش عدد داخل حافظه K باید دگمه EXE را فشار دهیم تا مقدار داخل این حافظه در سطر دوم مانیتور ظاهر .

8 9 4 5 6 1 2 3 :

کاربرد دگمه های 8 9 4 5 6 1 2 3 مثل دگمه 7 است و ارقام مربوط به علائم لاتینی زرد رنگ زمینه دگمه ها در جدول اول این مکتوبه آورده شده است.

0 :

این دگمه چهار عمل مختلف انجام میدهد.

(با یک بار فشار دادن عدد 0 در مانیتور ظاهر میشود.

( در زمینه حرف ؛ در داخل کروشه آبی رنگ قرار دارد که مربوط به  $\boxed{3}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\text{MODE}}$  میباشد ؛ mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( در زمینه عبارت Ran به رنگ زرد وجود دارد که برای بکارگیری عدد روند شده (نه عدد اصلی) در محاسبات بکار میرود. مثلا وقتی  $\boxed{7}$   $\boxed{4}$   $\boxed{\text{MODE}}$  هستیم  $10/3$  را محاسبه نماییم جواب که  $3.333333333$  ولی  $3.3333$  میدهد و همیشه سبات همان  $3.333333333$  را دخالت میدهد حال اگر بخواهیم فقط  $3.33333$  را در محاسبات دخالت دهد باید قبل از ضرب کردن دگمه های  $\boxed{0}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$  را فشار دهیم

:

$\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{7}$   $\boxed{4}$   $\boxed{1}$   $\boxed{0}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $3.3333$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{0}$   $\boxed{\times}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $9.9999$   $\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{9}$   $9.9999$

$\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{7}$   $\boxed{4}$   $\boxed{1}$   $\boxed{0}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $3.3333$   $\boxed{\times}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $9.9999$   $\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{9}$   $9.999999999$

( ر زمینه این دگمه حرف قرمز رنگ X قرار گرفته است که برای تایپ X کافی است به شکل زیر عمل کنیم:

$\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{0}$

که در این صورت حرف X در سطر اول مانیتور تایپ میگردد و برای نمایش عدد داخل حافظه X باید دگمه  $\boxed{\text{EXE}}$  را فشار دهیم. که در این صورت مقدار داخل این حافظه در سطر دوم مانیتور ظاهر میشود.

:

این دگمه پنج عمل مختلف انجام میدهد:

(با یک بار فشار دادن علامت ممی ( . ) در مانیتور ظاهر میشود.

( در زمینه عبارت On کروشه آبی رنگ قرار دارد که مربوط به  $\boxed{3}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\text{MODE}}$  میباشد ؛ mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( در زمینه عبارت Ran# به رنگ زرد وجود دارد که عدد اتفاقی ما بین عدد صفر و  $0.999$  به شکل زیر عمل کنیم :

$\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\text{EXP}}$

که در سطر اول مانیتور عبارت زیر ظاهر خواهد شد .

Ran#

که اگر دگمه  $\boxed{\text{EXE}}$  را فشار دهیم جواب عددی ما بین دو عدد زیر

$0.00$  Ran#  $0.999$

در سطر دوم ظاهر خواهد شد .

( در زمینه این دگمه حرف قرمز رنگ Y قرار گرفته است که برای تایپ Y کافی است به شکل زیر عمل کنیم

$\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\text{EXP}}$

این صورت حرف Y در سطر اول مانیتور تایپ میگردد و برای نمایش عدد داخل حافظه Y باید دگمه  $\boxed{\text{EXE}}$  را فشار دهیم.

مقدار داخل این حافظه در سطر دوم مانیتور ظاهر

( BLOCK که در  $\boxed{1}$   $\boxed{\text{MODE}}$  کاربرد دارد ؛ mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد

: DEL

این دگمه دو کار انجام میدهد :

( برای پاک کردن اعداد و عبارتهای تایپ شده در سطر اول به ترتیب از راست به چپ ، بطوریکه با هر بار فشار دادن یک کاراکتر پاک میکند. وبا پاک کردن به طرف چپ پیشروی میکند تا اینکه کلا پاک شود. و در صورت پاک کردن از وسطهای عبارت موجود کافی است کرزر را با فلشهای افقی به محل م رد نظر برده وبافشار دادن دگمه DEL اقدام به پاک کردن نمائیم. )  
 برخی موارد مطالبی را تایپ میکنیم و بعدا متوجه میشویم که یک یا چند کاراکتر را جا انداخته ایم . ساده ترین راه این است که تا محل مورد نظر به روش اخیر پاک کنیم ودوباره مطالب خود را تایپ نمائیم ورا دیگر اینکه بافلشهای افقی به محل مورد نظر رفته عبارت یا علامت ویا عددی را که میخواهیم در آنجا اضافه کنیم

SHIFT DEL

را فشار میدهیم علامت کرزر به صورت یک چهار ضلعی شمک درآید که مبین آمادگی ماشین برای اضافه کردن مطالب موردنظر در محل انتخابی است. برای مثال : فرض کنید میخواستیم 123456789 را تایپ کنیم که به اشتباه 12346789 را تایپ نموده ایم. در اینصورت با فلش افقی کرزر را به روی عدد 6 میبریم تا عدد 6 خط تیره چشمک زن نمایش داده شود. این حالت SHIFT DEL خط تیره چشمک زن به چهار ضلعی چشمک زن تبدیل شود . هر چیزی تایپ شود مابین عدد قرار میگیرد که در اینجا ما عدد را تایپ میکنیم تا عدد 112346789 به عدد 123456789 تبدیل شود .بعبارت دیگر کار INSERT در کامپیوتر را انجام میدهد و برای خروج از این حالت کافی است یکی از دگمه های فلش افقی را فشار دهیم .

: AC

این دگمه چهار عمل انجام میدهد :

( در زمینه این دگمه کلمه ON نوشته شده است بنابراین با فشار دادن این دگمه ماشین روشن میشود. )  
 ( برای قطع هرگونه عملیات چه در حین اجرای برنامه وچه در خارج از برنامه بطور کل مخفف ALL CLEAR به معنی "همه را پاک کردن" است این دگمه در حالتهای عادی اعداد و عبارتهای موجود در حافظه ها و فایلهای برنامه نویسی شده را پاک نمیکند. فقط آنچه که در مانیتور را پاک میکنندو به عبارت دیگر برای پاک کردن کلی اعداد و عبارتهای تایپ شده در مانیتور بکار میرود.

( در زمینه عبارت سبز کمرنگ Sci در داخل کروش آبی قرار دارد که کاربرد این در 3 2 MODE mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

(در زمینه این دگمه Mcl وجود دارد که در صورت استفاده از آن کل محتویات حافظه ها پاک و صفر میشود که به صورت زیر بکار میرود:

SHIFT AC

memory clear به معنی "پاک کردن حافظه"

که در این صورت در سطر اول مانیتور عبارت MCL ظاهر میشود در صورت تائید این امر با فشا دگمه

EXE

کل حافظه ها پاک میشود و یا بعبارت دیگر همه اعداد موجود در حافظه حروف 26 گانه انگلیسی از A Z همه را پاک و برابر صفر قرار میدهد.

⊗ :

این دگمه چهار عمل انجام میدهد :

( برای تایپ علامت ضرب

( در زمینه این دگمه کلمه Q به رنگ قرمز نوشته شده که اگر قبل از این دگمه ALPHA را فشار دهیم عبارت Q مانیتور ظاهر و در صورت فشار دادن دگمه EXE مقدار آن در سطر دوم ماشین پدیدار خواهدشد.

( در زمینه عبارت زر and در داخل گروه سبز پر رنگ قرار دارد که کاربرد این در MODE 1 mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( در زمینه این دگمه عبارت زر رنگ nPr وجود دارد که کاربرد ی محاسبه تبدیل به

$$nPr = \frac{n!}{(n-r)!}$$

بکار میرود . برای مثال اگر n r باشد به شکل زیر عمل میکنیم:

1 0 SHIFT ⊗ 3

که در اینصورت عبارت

10 3

در سطر اول مانیتور ظاهر میشود.

در صورت تائید این امر با فشار دادن دگمه

EXE

720 در سطر دوم مانیتور به عنوان جواب نشان داده میشود بیشتر در آمار کاربرد دارد.

⊗ :

این دگمه چهار عمل انجام میدهد:

( تایپ علامت تقسیم

( در زمینه این دگمه کلمه R به رنگ قرمز نوشته شده که اگر قبل از این دگمه ALPHA را فشار دهیم عبارت R اول مانیتور ظاهر و در صورت فشار دادن دگمه EXE مقدار آن در سطر دوم ماشین پدیدار خواهدشد.

( در زمینه عبارت زر رنگ xnor در داخل گروه سبز پر رنگ قرار دارد که کاربرد این در MODE 1 mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( در زمینه این دگمه عبارت زر رنگ nCr د که کاربرد ی محاسبه ترکیب ب

$$nCr = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

بکار میرود برای مثال اگر n 10 r 3 باشد به شکل زیر عمل میکنیم

1 0 SHIFT / 3

که در اینصورت عبارت

10C 3

در سطر اول مانیتور ظاهر میشود.

در صورت تائید این امر با فشار دادن دگمه

EXE

120 در سطر دوم مانیتور به عنوان جواب نشان داده میشود بیشتر در آمار کاربرد دارد.

: +

این دگمه چهار عمل انجام میدهد

( تایپ علامت بعلاوه

( در زمینه این دگمه کلمه V به رنگ قرمز نوشته شده که اگر قبل از این دگمه ALPHA را فشار دهیم عبارت V

اول مانیتور ظاهر و در صورت فشار دادن دگمه EXE مقدار آن در سطر دوم ماشین پدیدار خواهد شد.

( در زمینه عبارت زرد رنگ or در داخل گروه سبز پر رنگ قرار دارد که کاربرد این در MODE mode

مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( در زمینه این دگمه عبارت زرد رنگ pol وجود دارد که کاربرد برای تبدیل مختصات دکارتی به مختصات قطبی بکار

میرود. فرض کنید نقطه ای به مختصات a(2.5,3.1) در دستگاه مختصات دکارتی وجود دارد میخواهیم مختصات همان نقطه را

محور های مختصات قطبی پیدا کنیم برای این منظور کافی است به شکل زیر عمل کنیم:

SHIFT +

راتایپ کنیم که در این صورت در سطر اول مانیتور عبارت

pol(

حک خواهد شد. که به ترتیب باید مقدار x y علامت جداکننده در داخل پارانتز باز شده تایپ کنیم؛ در نهایت به

شکل زیر در میآید

SHIFT + 2.5 3.1

سطر اول مانیتور این عبارت ظاهر میشود

pol( 2.5 3.1 )

در صورت تائید با فشار دگمه EXE جواب برابر 3.98246155 در سطر دوم ظاهر میشود که این همان مقدار r

ر حافظه V ( دگمه + ) در زاویه در حافظه W ( دگمه - ) ذخیره میشود. برای روئیت آنها میتوان با

استفاده از دگمه ALPHA و یا با دگمه RCL به مقادیر آنها دسترسی پیدا کرد.

: -

این دگمه چهار عمل انجام میدهد

( تایپ علامت منها

( در زمینه این دگمه کلمه W به رنگ قرمز نوشته شده که اگر قبل از این دگمه ALPHA را فشار دهیم عبارت W اول مانیتور ظاهر و در صورت فشار دادن دگمه EXE مقدار آن در سطر دوم ماشین پدیدار خواهد شد.

( در زمینه عبارت زرد رنگ xor در داخل کروشه سبز پر رنگ قرار دارد که کاربرد این در MODE 1 mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( در زمینه این دگمه عبارت زرد رنگ Recl وجود دارد که برای تبدیل مختصات قطبی به مختصات دکارتی بکار میرود. فرض کنید نقطه ای به مختصات  $a(2.5, 31^{\circ}42'26")$  در دستگاه مختصات قطبی وجود دارد می خواهیم مختصات همار نقطه را در محور های مختصات دکارتی پیدا کنیم برای این منظور کافی است به شکل زیر عمل کنیم

SHIFT -

راتایپ کنیم که در این صورت در سطر اول مانیتور عبارت

Recl (

حک خواهد شد که به ترتیب باید مقدار r را با علامت جداکننده در داخل پارانتز باز شده تایپ کنیم در نهایت به شکل زیر در می آید:

SHIFT - 2 1 5 3 1 4 2 2 6

در سطر اول مانیتور این عبارت ظاهر میشود:

Recl ( 2.5 31°42'26°)

در صورت تائید با فشار دگمه EXE در سطر دوم ظاهر میشود که این همار X و در حافظه V ( دگمه + ) در حافظه W ( دگمه - ) ذخیره میشود که برای رویت آنها میتوان با استفاده از دگمه ALPHA و یا با دگمه RCL به مقادیر آنها دسترسی پیدا کرد.

: EXP

این دگمه چهار عمل انجام میدهد :

( تایپ E به مفهوم توان رسانی 10 یا به عبارت دیگر ت داد صفر جلوی عدد موردنظر.

بجای نوشتن عدد 5000000 میتوان 5 E 6 را نوشت که بصورت زیر تایپ میشود .

5 EXP 6

که در صورت فشار دگمه EXE 5000000 دوم مانیتور ظاهر میشود.

( در زمینه این دگمه کلمه Z به رنگ قرمز نوشته شده که اگر قبل از این دگمه ALPHA را فشار دهیم عبارت Z مانیتور ظاهر و در صورت فشار دادن دگمه EXE مقدار آن در سطر دوم ماشین پدیدار خواهد شد.

( در زمینه عبارت  $x \text{ on }^{-1}$  داخل کروشه آبی رنگ قرار دارد که کاربرد این در MODE 3 2 mode مربوطه مختصرا توضیح داده خواهد شد.

( در زمینه این دگمه عبارت زرد رنگ وجود دارد که همان عدد مشهور پی 3.1415 است که برای دست س به این عدد کافی است به شکل زیر عمل کنیم:

SHIFT EXP

راتایپ کنیم که در این صورت در سطر اول مانیتور عبارت

در صورت تائید با فشار دگمه **EXE** 3.141592654 در سطر دوم ظاهر میشود که این همان مقدار

: **ANS**

این دگمه سه عمل انجام میدهد :

( **ANS** مخفف کلمه answer به معنی جواب است به این مهورم که با فشار دگمه **EXE** مانیتور در این دگمه ذخیره میشود و هر لحظه با فشار دگمه **EXE** تغییر میکند و بروز میشود که با فشار دادن دگمه **ANS** کلمه

Ans

در سطر اول مانیتور ظاهر میشود و با فشار دگمه **EXE** عدد داخل آن نمایش داده میشود. فرض کنید عملیات زیر را انجام داده اید.

6.1053096 \* 5 **EXE**

که جواب 30.526545 در سطر دوم مانیتور ظاهر گشته است و میخواهیم **SIN** عدد بدست آمده را نیز محاسبه نماییم. کافی است

**SIN** **ANS** **EXE**

را اجرا کنیم تا حاصل برابر 0.106356213 را نمایش دهد.

( در زمینه این دگمه کلمه **SPACE** به رنگ قرمز نوشته شده که اگر قبل از این، دگمه **ALPHA** افشار دهیم یک کاراکتر جای خالی رد میکند. و بیشتر در برنامه نویسی و فاصله انداختن بین کلمات مثل اسم و فامیل بکار میرود.

( در زمینه این دگمه عبارت زرد رنگ **CAPA** وجود دارد که مخفف کلمه انگلیسی **CAPACITE** به معنی "ظرفیت" مقدار حافظه خالی را نمایش میدهد. برای دسترسی به این عدد کافی است به شکل زیر عمل کنیم:

SHIFT **ANS**

راتایپ کنیم و انگشتمان را روی دگمه **ANS** تا مادامی که نگه داشته ایم مقدار حافظه باقی مانده زیر کلمه **Free** نشان میدهد.

: **EXE**

این دگمه دو کار انجام میدهد.

( کل عملیات انجام داده شده توسط این دگمه باید تائید گردد تا مورد محاسبه قرار گیرد. و حکم دگمه **enter** در کامپیوتر را و همچنین کار دگمه " مساوی است با" را انجام میدهد .

( در زمینه علامت زرد رنگ % وجود دارد که برای تایپ و محاسبه % ها با استفاده از دگمه **SHIFT** قبل از فشار دادن دگمه

استفاده میکنیم. **EXE**



: **ENG**

این دگمه پنج کار مختلف انجام میدهد :

( اگر محاسباتی را انجام داده اید با فشار یک بار این دمه عدد به صورت توان دهدهی نمایش داده میشود که با فشار دوباره سه ... محل ممیز سه رقم به طرف راست با توان کمتر حرکت میکند.

( در زمینه علامت زرد رنگ وجود دارد که با فشار دگمه **ENG** **SHIFT** برعکس حالت الف رخ میدهد که با تکرار فشار این دگمه ها ممیز به طرف چپ با توان بیشتر نمایش داده میشود.

( در زمینه این دگمه عبا Not وجود دارد که در **MODE** **I** کاربرد دارد mode مربوطه مختصراً توضیح داده خواهد شد.

( در زمینه علامت سبز کمرنگ  $> =$  که یکی از منطق های شرطی در برنامه نویسی است و برای حک آن از دگمه

**ENG** **2ndf** استفاده میکنیم.

( در زمینه این دگمه علامت قر " وجود دارد که برای تایپ آن از **ENG** **ALPHA** استفاده خواهیم کرد که برای معرفی م مستعار متغیرها بکار میرود . همچنانکه قبلاً نیز ذکر شد بخاطر محدودیت حافظه متغیرها را فقط با یک حرف میتوان نمایش داد و برای مشخص شدن مفهوم آنها . در پیش خودمان میتوانیم  $x$  که تعداد قرائت کنتراب در یک برنامه نویسی است را به صورت "contor"  $x$  تایپ کنیم . که در حین اجرا ماشین عبارت داخل " " یعنی contor را نمایش میدهد ولی  $x$  را دخالت میدهد در برنامه نویسی بیشتر شرح داده و اهد شد.

: 

این دگمه سه کار انجام میدهد:

( در صورت بیش از یک سطر بودن برنامه فشار این دگمه کرزر به سطر بالاتر حرکت میدهد .

( در زمینه این دگمه علامت سبز کمرنگ (مثلث تو پر) وجود دارد که علامت پرینت (نمایش) است که در برنامه نویسی بیشتر شرح داده خواهد شد و کافی است به شکل زیر عمل کنیم **ENG** **2ndf** که در این صورت علامت در مانیتور ثبت میشود.

( در زمینه نشان انتگرال گیری زرد رنگ به شکل  $dx$  وجود دارد که برای محاسبه انتگرالهای معین بکار میرود ، نتایج محاسبات فقط به صورت عدد نشان داده میشود . نحوه انجام این کار به شکل زیر :

فرض کنید میخواهیم انتگرال  $3x^3 + 6x^2 - 12x + 2$  کران پائین الی کران بالای محاسبه کنیم.

به شکل زیر تایپ میکنیم:

**SHIFT** **3** **ALPHA** **0** **x** **3** **+** **6** **ALPHA** **0** **SHIFT** **1** **2** **ALPHA** **0** **+** **2** **1** **1** **5**

همچنانکه ملاحظه میکنید تایپ آن مثل نوشتن روی کاغذ و خیلی آسان است و کران پائین و بالابه ترتیب بعد از اتمام فرمول انتگرال با جداکننده **ENG** تایپ خواهد شد.

اگر دگمه **EXE** را فشار دهیم شروع به محاسبه خواهد نمود که در نهایت معلومات زیر در حافظه های مربوطه ذخیره میشود

G	H	I	J	K	L
کران پائین	کران	تعداد تقسیمات		F(a)	F(b)

منظور از تعداد تقسیمات : در انتگرال گیری ماشین بطور خودکار منحنی مربوط به معادله زیر انتگرال گیری را، به I قسمت تقسیم میکند و با آن دقت محاسبات را انجام میدهد این مقدار در دس کاربران است. تا دقت انجام محاسبات را خودشان تعیین کنند. ولی تا آنجا میتوان عدد I را بزرگ کرد که ظرفیت ماشین اجاز دهد. در غیر این صورت ماشین Arg ERROR خواهد داد. که باید مقدار آن را کم کرد و محل معرفی آن بعد از کران بالا با جداکننده  $\square$  است مطابق شکل زیر:

**SHIFT**  $\square$  **3** **ALPHA**  $\square$  **0** **x**  $\square$  **3** **+**  $\square$  **6** **ALPHA**  $\square$  **0** **SHIFT**  $\square$   $\square$   $\square$  **ALPHA**  $\square$  **0** **+**  $\square$  **2**  $\square$   $\square$   $\square$  **5**  $\square$   $\square$  **9**  $\square$

و اگر این مقدار معرفی نشود ماشین اتوماتیک عدد 8 (یعنی 256) را انتخاب، و محاسبات را انجام خواهد داد.

ل گیری به ترتیب به ازای کرانهای پائین و بالاست.  $F(b)$   $F(a)$

مطلب مهمی که در اینجا وجود دارد اینکه متغیر زیر انتگرال بجز x متغیر دیگری نمیتواند باشد. و اگر در برنامه نویسی از فرمول انتگرال استفاده کردید باید تغییرات حاصل از محاسبه انتگرال را در حافظه های جدول اخیر مد نظر قرار دهید. به عبارت دیگر اگر از متغیرهای G H I J K L در برنامه نویسی استفاده کردیم باید بدانیم که مقادیر آنها بعد از محاسبه انتگرال عوض شده است.

:  $\square$

این دگمه سه کار انجام میدهد:

( در صورت بیش از یک سطر بودن برنامه فشار این دگمه کرزر را به سطر پائینتر حرکت میدهد.

( در زمینه این دگمه کلمه سبز کمرنگ Pause به معنی "مکث کردن" . در برنامه نویسی بیشتر شرح داده خواهد شد و کافی است به شکل زیر عمل کنیم  $\square$  **2ndf** که در این صورت کلمه Pause در مانیتور ثبت میشود و برای کارکرد آن یک عدد یک رقمی صحیح از صفر تا عدد در مقابل آن باید تایپ شود که هر واحد به مدت 0.5 ثانیه در اجرای برنامه تاخیر ایجاد میکند مثلا  $\square$  **5**  $\square$  **2ndf** را تایپ کنیم عبارت 5 POUSE در مانیتور ظاهر خواهد شد. که با  $\square$  ایجاد تاخیر 2.5 ثانیه ای در اجرای ادامه برنامه میشود. و بیشتر موی استفاده میشود فرصتی برای دیدن نتایج و یا یادداشت کردن ارقام و نتایج داده شده توسط ماشین بدون دخالت کاربر پیدا کنیم.

فرض کنید در محاسبه طول و ارتفاع یک نقطه برای نقشه برداری برنامه ای نوشته ایم که مقادیر تاره و یه قائم و سایر اطلاعات مورد نیاز را از ما میگیرد. و در نهایت مقدار طول افقی (R) (H) را محاسبه و نمایش میدهد وقتی ماشین

R را محاسبه کرد یا باید دستور نمایش داده شود. یعنی از علامت استفاده کنیم که در این صورت بعد از نمایش مقدار R

برنامه منتظر خواهد ماند تا دگمه **EXE** دهید تا ادامه محاسبات یعنی محاسبه و نمایش مقدار H انجام گیرد و تا مادامی که این

دگمه فشار داده نشود برنامه ثابت و منتظر خواهد ماند. ولی اگر بجای علامت Pause همراه یک عدد یک رقمی استفاده

کنیم. یک تاخیر زمانی بر حسب ثانیه معادل نصف آن عدد ایجاد میکند تا فرصت نوشتن یا یادداشت مقدار R را داشته باشیم

و بعد از سپری شدن آن مدت بد ن نیاز به فشار دگمه ای ادامه برنامه اجرا خواهد شد.

( در زمینه زرد رنگ به شکل Abs وجود دارد که برای محاسبه بکار میرود که نحوه انجام این کار به شکل زیر است:

فرض کنید می‌خواهیم 3 - محاسبه کنید

**SHIFT** **□** **-3** **□**

اگر دگمه **EXE** را فشار دهیم جواب به مقدار 3 در سطر دوم مانیتور نمایش داده خواهد شد.

**□** :

این دمه دو کار انجام میدهد :

( برای حرکت دادن کرزر به سمت چپ

( در زمینه کلمه سبز رنگ Goto وجود دارد که با استفاده از دگمه **2ndf** **□** قابل تایپ است و این در برنامه نویسی بکار میرود و هیچگونه کار محاسباتی انجام نمیدهد. وقتی در برنامه نویسی حلقه ای تشکیل دادیم تا محاسبات را از نقطه ای دوباره شروع و تکرار کند و یا بنا به شرایطی برخی از سطرها را در نظر نگرفته و به عبارت و یا سطر دیگری انجام دهد بکار میرود؛ برای این منظور حرفی، علامتی و یا عددی را در مقابله عبارت تایپ میکنند که علامت اخیر در جایی با برچسب مناسب وقتی برنامه در حین اجرا به مثلاً Goto 2 رسید ادامه برنامه به جایکه با برچسب Lbi 2 پرش پیدا میکند در برنامه نویسی مفصلاً توضیح داده خواهد شد.

**□** :

این دمه دو کار انجام میدهد :

( برای حرکت دادن کرزر به سمت راست

( زمینه کلمه سبز رنگ Lbi وجود دارد که با استفاده از دگمه **2ndf** **□** قابل تایپ است و این در برنامه نویسی بکار میرود. و هیچگونه کار محاسباتی انجام نمیدهد. وقتی در برنامه نویسی حلقه ای تشکیل دادیم تا محاسبات را از نقطه ای دوباره شروع و تکرار کند و یا بنا به شرایطی برخی از سطرها را در نظر نگرفته و به عبارت و یا سطر دیگری پرش انجام دهد، بکار میرود که برای این منظور حرفی، علامتی و یا عددی را در مقابل این عبارت تایپ میکنند که علامت اخیر در جایی با Goto همان علامت مشخص شده است وقتی برنامه در حین اجرا به مثلاً Goto + رسید به جایکه با برچسب Lbi + مشخص شده بپرد که در برنامه نویسی مفصلاً توضیح داده خواهد شد.

: **FILE** **CALC** **OUT**

کاربرد این دگمه ها تشریح در مورد برنامه نویسی توضیح داده خواهد شد.

: OFF

با فشار این دگمه ماشین خاموش میگردد . صورت عدم استفاده از ماشین ، برای جلوگیری از اتلاف باطری ، بطور اتوماتیک ماشین بعد از چند دقیقه ، خاموش میشود .

## ماتریس

: MODE ANS

همچنانکه قبلا نیز ذکر شد ماتریس موجود در این ماشین تک بعدی است و حداکثر تعداد ستونی که برای ماتریس یک بعدی میتواند در این ماشین استفاده کرد بخاطر محدودیت حافظه در شرایط عادی و برای حروفهای مختلف Defm های متفاوت به شرح زیر

Z[0]=Y[1]=X[2]=W[3]=V[4]= .....	C[23]=B[24]=A[25]	Defm 0
Z[1]=Y[2]=X[3]=W[4]=V[5]= .....	C[24]=B[25]=A[26]	Defm 1
Z[2]=Y[3]=X[4]=W[5]=V[6]= .....	C[25]=B[26]=A[27]	Defm 2
Z[3]=Y[4]=X[5]=W[6]=V[7]= .....	C[26]=B[27]=A[28]	Defm 3
Z[4]=Y[5]=X[6]=W[7]=V[8]= .....	C[27]=B[28]=A[29]	Defm 4
Z[5]=Y[6]=X[7]=W[8]=V[9]= .....	C[28]=B[29]=A[30]	Defm 5
Z[6]=Y[7]=X[8]=W[9]=V[10]= .....	C[29]=B[30]=A[31]	Defm 6

در حالت کلی میتوان نوشت :

$$Z[n]=Y[n+1]=X[n+2]=W[n+3]=V[n+4]= \dots\dots\dots C[n+23]=B[n+24]=A[n+25] \quad \text{Defm } n$$

n مربوط به Defm تا آنجا میتواند افزایش یابد که مقدار حافظه باقی مانده اجازه دهد. و هر چقدر مقدار حافظه مصرفی در برنامه نویسی بیشتر شد n کوچکتر خواهد بود.

در این ماتریس هر حافظه بیش از یک نام لها به شرح زیر هستند:

A	B	C	D	E	F	.....	X	Y	Z	.....	.....
A[0]	A[1]	A[2]	A[3]	A[4]	A[5]		A[23]	A[24]	A[25]	A[26]	.....
	B[0]	B[1]	B[2]	B[3]	B[4]	.....	B[22]	B[23]	B[24]	B[25]	.....
		C[0]	C[1]	C[2]	C[3]	.....	C[21]	C[22]	C[23]	C[24]	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
						.....	X[0]	X[1]	X[2]	X[3]	.....
						.....	.....	Y[0]	Y[1]	Y[2]	.....
						.....	.....	.....	Z[0]	Z[1]	.....

به این مفهوم که مقادیر هر ستون با هم برابر هستند و بنابر این باید در برنامه نویسی این مهم مد نظر قرار گیرد. و عدد مربوط به اندیس این ماتریس فقط در داخل [ ] تعریف میشود. برای تغییر ظرفیت اندیس ماتریس از **MODE** **ANS** استفاده میکنیم که Defm در سطر اول تایپ میشود. کافی است برای افزایش تعداد اندیس بیش از 25 عددی را مقابل Defm تایپ میکنیم در این صورت درجه ماتریس  $(25 + \text{Defm}) \times 1$  مطابق جدول فوق برای A خواهد بود و برای حروف دیگر به ترتیب حروف الفبای انگلیسی به ازای هر حرف یک واحد کم میشود.

## خطاهای ممکن

این ماشین در حین اجرا ممکن است بنابه دلایلی خطاهائی (error) را بگیرد که در این صورت ضمن اعلام نوع خطا کافی است با فشار یکی از دکمه های افقی، کرزر محل خطا و یا حداقل در برخی از موارد، سطر مربوط به محل خطا را برای ما نشان میدهد. بعد از رفع علت خطا به اجرای دوباره میپردازیم و اما انواع خطاها به شرح زیر است

### Ma Rror ( :

یا عدد مورد نظر خارج از ظرفیت ورنج ماشین است یا آن عدد تعریف نشده است مثل تقسیم عد بر صفر

### Arg ERROR( :

یا عدد معرفی شده به Defm منفی است یا عدد مربوط به تعداد تقسیمات انتگرال گیری خارج از عدد یک الی نه است

### Stk ERROR ( :

وقتی که خروجی خارج از محدوده ماشین باشد

### Syn ERROR ( :

یا فرمولهای نوشته شده دارای خطای نوشتاری است و یا نحوه دستور محاسبه غلط تعریف شده است

### Mem ERROR ( :

یا حافظه توسعه یافته ماتریس خارج از ظرفیت ماشین است یا حافظه ای که تعریف نشده را بکار ببریم و یا حافظه در دسترس؛

### Ne ERROR ( :

وقتی که تعداد برنامه فرعی استفاده شده بیش از ده باشد حداکثر تعداد برنامه فرعی قابل استفاده ده تا است.

### Go ERROR ( :

یا Lbi ( ) در برنامه وجود ندارد و یا برنامه فرعی معرفی شده خالی باشد.

برای اصلاح خطای یکی از فلشهای افقی را فشار داده تا محل خطا معلوم و بد از رفع عیب نبت به ادامه کار اقدام مینمائیم.

## برنامه نویسی در ماشین حساب CASIO fx-4500P

قبل از هرگونه اقدام در مورد برنامه نویسی بهتر است هدف از برنامه رامشخص نمائیم . برای این منظور به ترتیب زیر

- داده های اولیه

- مجهول یا مجهولات

- نحوه محاسبه یا همان راه حل و فرمولها

را در یک برگ نوشته می نمائیم و می‌کنیم . :

میخواهیم فلوجارت برنامه ای را رسم کنیم که مساحت یک مثلث را با معلوم بودن اندازه سه ضلع آن مشخص نماید.

مطابق ترتیب فوق عمل می‌کنیم .

( داده های اولیه :

a

b

c

یعنی ما باید این سه اعداد مربوط به اندازه اضلاع مثلث بنامهای a b c را به ماشین معرفی کنیم تا ماشین با توجه

به این اعداد محاسبات را مطابق بند ( ) این برنامه محاسبه و مجهول مورد نیاز بند ( ) را به ما نمایش دهد .

(مجهول یا مجهولات :

تنها مجهول ما در این برنامه فقط محاسبه مساحت مثلث است که این مجهول s نمایش میدهیم.

( به : میدانیم که برای اینکار لازم است از فرمولهای زیر استفاده کنیم .

ابتدا لازم است که نصف محیط این مثلث را محاسبه نمائیم که مقدار این را مثلا p مینامیم پس خواهیم داشت .

$$P=(a+b+c)/2$$

مقدار مساحت مثلث را از فرمول زیر محاسبه مینمائیم:

$$s= (p*(p-a)*(p-b)*(p-c))$$

( میتوان علامت \* را در بین دو پارانتز حذف کرد ماشین خودکار مابین دوپارانتز بدون علامت را ضرب فرض میکند)

$$s= (p (p-a) (p-b) (p-c))$$

بنا بر این تا اینجای کار اطلاعات لازم برای رسم فلوجارت آماده شده است.

اینک شروع به رسم فلوجارت می‌کنیم. لازم بتوضیح است که ترتیب اجرای تمام فلوجارتهای بالا به پائین واز چپ به راست است.



a

b

c

سطر چهارم

محیط  $p=(a+b+c)/2$  محاسبه کن

هر  $s= (p (p-a) (p-b) (p-c))$  رامحاسبه کن

s نمایش

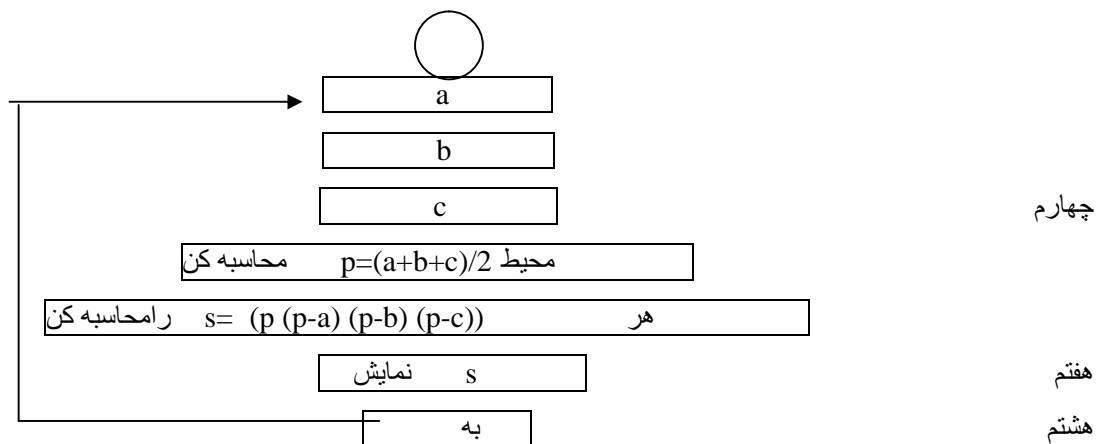
سطر هفتم

پایان

سطر هشتم

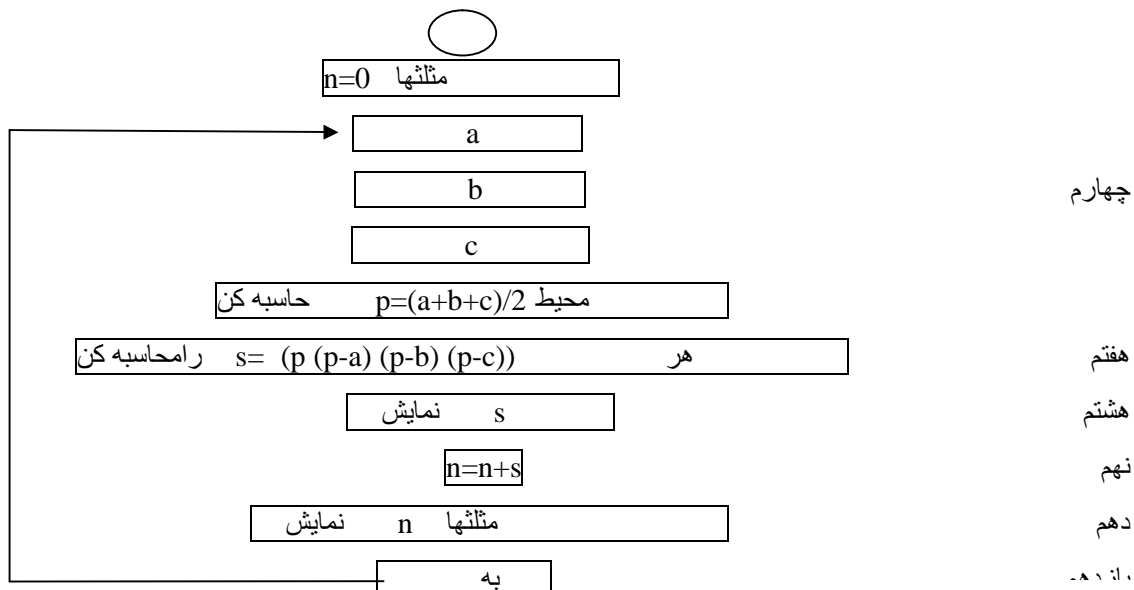
لازم به یاد آوری است که در برنامه نویسی علامت = غیر از مفهوم رایج آن در ریاضی است. وقتی در ریاضیات مینویسیم  $a=b$  یعنی مقدار عددی  $a$  برابر مقدار عددی  $b$  است و یا برعکس، عمل جابجائی هیچگونه تأثیری در مفهوم ریاضی عبارت  $a=b$  . بعبارت دیگر جمله  $a=b$  با جمله  $b=a$  یکی است. ولی در کامپیوتر و برنامه نویسی و در این ماشین وقتی مینویسیم  $a=b$  یعنی مقدار طرف راست علامت مساوی ( $b$ ) جایگزین مساوی ( $a$ ) قرار بدهد. که عمل جابجائی امکان پذیر نیست. مفهوم ریاضی مساوی .

همچنانکه ملاحظه مینمائید با اجرای یکبار برنامه کار ماشین تمام شده تلقی میشود. و برای محاسبه مساحت بیش از یک مثلث هر بار باید برنامه که اینکار مسد وقت و حوصله زیاد است. لذا میتوان فلوجارت فوق را به شکل زیر تغییر . تا هر اندازه که مثلث وجود دارد . مساحت آنها را محاسبه و به مانمایش دهد.

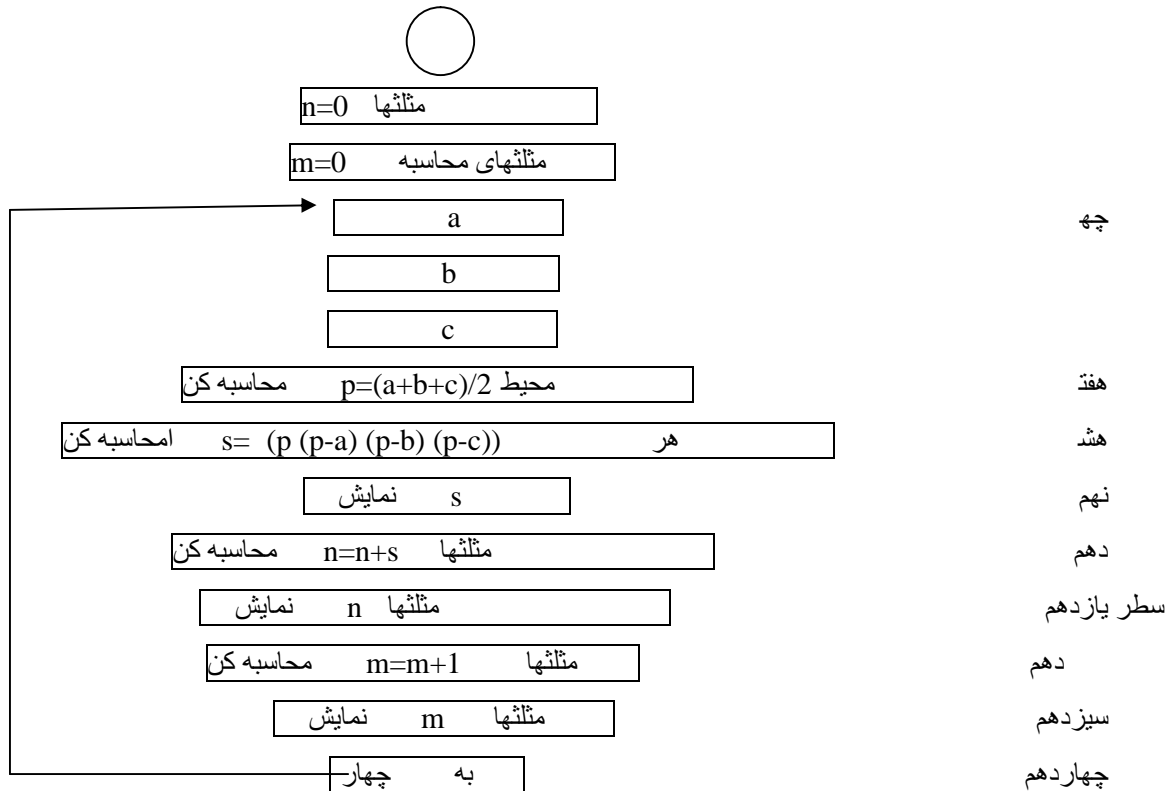


که در این فلوجارت تا مادامی که بخواهید محاسبه مساحت مثلثها را ادامه دهید ماشین پا به پای شما می آید. میدهد مگر اینکه ماشین را خاموش یا خودتان از برنامه خارج شوید .

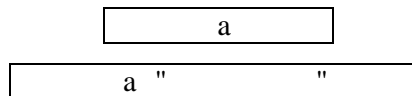
تا اینجا مساحت تک تک مثلثها محاسبه و برای مانمایش داده میشود . در آخر برای محاسبه مجموع کل مساحت شکل کلی مثلث بندی شده باید مساحت همه مثلثها را خودمان دوباره جمع نماییم . که اینکار میتوانیم فلوجارت اخیر را به شکل زیر کامل کنیم تا مجموع مساحتها را بعد از هر محاسبه تک تک ها، دهد.



فرض کنید می‌خواهید در هر لحظه محاسبات مساحتها، تعداد مثلثهایی که مساحت آنها را محاسبه کرده ایم را نیز به ما ندهد. کافی است فلوجارت نهایی را به شکل زیر تکمیل تر نمائیم:



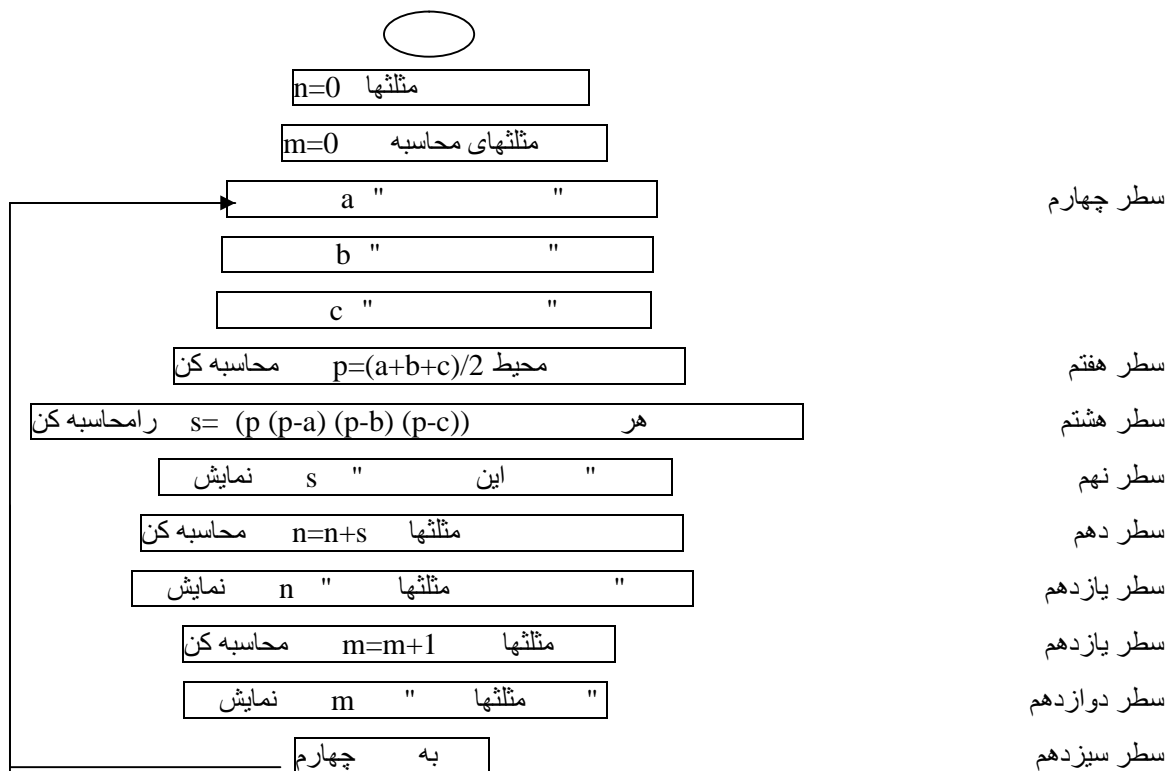
در این فلوجارت احتمال اینکه فراموش کنیم که  $a$   $b$   $c$   $s$   $n$   $m$  هر کدام مبین چه متغیری بودند. لذا بهتر است یک نام مجازی متناسب با مفهوم بکار برده شده در این برنامه برای آنها تعریف کنیم. در اینصورت فلوجارت اخیر به شکل زیر کاملتر می‌گردد. عبارت دیگر بجای اینکه بگوئیم:



بگوئیم:

که در این صورت ماشین فقط مطلب داخل " " را در موقع اجرا نمایش میدهد. این فلوجارت را به شکل زیر تکمیل میشود:





چنانکه می بینید فلوجارتها را به دلخواه خود میتوان بسط و سعه و هر آنچه را که ما دوست داریم ، در حد امکانات ماشین هست برنامه را متنوع تر نمود . به اینجا ما بسنده میکنیم .بهرتر است قبل از نوشتن برنامه از صحت فلوجارتمان اطمینان حاصل کنیم . برای این کار لازم جدولی به ستون تعدادمتغیرها وبه ترتیب اجرا در فلوجارت رسم کنیم . ودر فلوجارت اخیر کل متغیرها بتعداد 7 از چپ به راست عبارتند از  $s, p, c, b, a, m, n$  ،بنابر این می به شکل زیر را رسم میکنیم:

مجموع مساحت مثلثها	تعداد مثلثها	اندازه ضلع	اندازه	اندازه	مقدار نصف محیط	این
n	m	a	b	c	p	s
0.00	0.00	2.11	3.20	2.81	4.06	2.917
2.917	1	5.06	6.12	7.03	9.105	15.104
18.021	2	7.01	8.88	9.99	12.94	30.316
48.337	3					

در این جدول محاسبه مساحت سه مثلث و مجموع مساحتهای آنها . این جدول متناسب با فلوجارت اخیر تکمیل شده ونشان میدهد که مثلث به اضلاع 2.11 3.20 2.81 دارای نصف محیط 4.06 وتعداد مثلثها تا این لحظه 1

ومثلث به اضلاع 5.06 6.12 7.03 دارای نصف محیط 9.105 که تااین لحظه مجموع مساحتها

و مثلث به اضلاع 7.01 8.88 9.99 دارای نصف محیط 12.94 30.316 که تا این لحظه مجموع مساحتها 48.337 و تعداد مثلثها 3 میباشد. و این کار تا جایی که عددی از ظرفیت ماشین خارج نشده. میتواند ادامه یابد و تا این لحظه آخرین مقدار

$$n=48.337$$

$$m=3$$

$$a=7.01$$

$$b=8.88$$

$$c=9.99$$

$$p=12.94$$

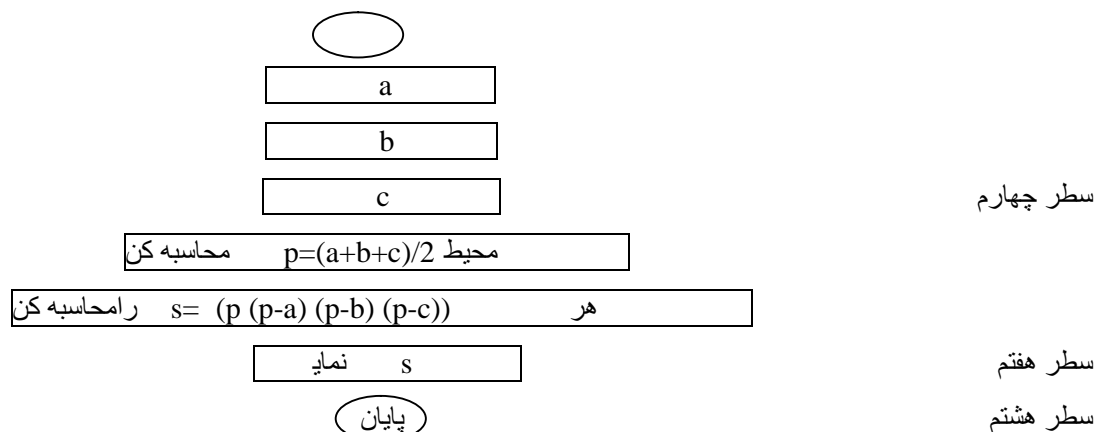
$$s=30.316$$

مقادیر قبلی دیگر در حافظه نیست و غیر قابل دسترسی است.

## معرفی امکانات برنامه نویسی ماشین

نامه نویسی فلوجارت رسم شده مختصری با امکانات برنامه نویسی ماشین آشنا شویم.

ماشین حساب CASIO fx-4500P دارای دو نوع فایل برنامه نویسی است. اولین فایل مربوطه با قابلیت دسترسی سریع است و به دو دکمه **OUT** **CALC** از سه دکمه باقی مانده **OUT** **CALC** **FILE** که یک فایل قابل دسترسی است و تنها در یک سطر و حداکثر در کاراکتر میتوان نوشت، ذخیره نمود. نحوه کار بدین صورت است: فرض کنید فلوجارت زیر که از همه ساده تر است را انتخاب کنیم.



برای این منظور همه برنامه را در یک سطر بدون توضیح اضافه به شکل زیر مینویسیم:

$$ABC:P=(A+B+C)/2 :S= (P (P-A) (P-B) (P-C))$$

اگر همین یک سطر را در ماشین به همین صورت تایپ کنیم. و در انتها با فشار دکمه های **SHIFT** **OUT** فرمولهای فوق در این حافظه ذخیره میشود. که با فشار دادن دوباره کلید **OUT** فرمول ذخیره شده برای مشاهده و یا تغییرات احتمالی ظاهر میشود. **CALC** را فشار دهید. برنامه اجرا شده و در اولین اجرا عبارت  $A ?$  را نمایش خواهد

A را تایپ و با فشار دکمه **EXE** تایید و وارد خواهیم کرد به محض فشار دکمه **EXE** .  
 B ? رانمایش خواهد داد . B تایپ و با فشار دکمه **EXE** تایید و وارد خواهیم کرد . به محض فشار دکمه **EXE**  
 B ? C رانمایش خواهد داد . C را تایپ و با فشار دکمه **EXE** تایید و وارد خواهیم کرد . به  
 محض فشار دکمه **EXE** C برنامه مطابق فرمول نوشته شده مقدار P را محاسبه و بعد مقدار S را نیز محاسبه  
 خواهد کرد و برنامه تمام خواهد شد . همیشه در برنامه جواز آخرین محاسبات حتی اگر علامت نمایش و یا عبارت تاخیر  
 Pause را تایپ نکنیم نمایش خواهد . چون ماشین در این نقطه برنامه اش تمام شده و متوقف خواهد شد . عدد آخرین محاسبه را  
 نشان خواهد داد که در اینجا همان S .  
 تا اینجا برنامه مقادیر A B C را از ما گرفته مقدار S رانمایش داده است اگر بخواهیم مقدار P را نیز نمایش دهد کافی است  
 بجای کالن : علامت نمایش دادن را تایپ کنیم . این، برنامه به اینصورت زیر در می آید .

$$ABC:P=(A+B+C)/2 \quad S= (P (P-A) (P-B) (P-C))$$

را فشار دهید تا فرم لها با تغییر جدید ثبت شود . دوباره مثل اول تکرار و اجرا میشود . در اجرای این  
 برنامه به د از نمایش مقدار P باید دکمه **EXE** . تا ادامه برنامه یعنی محاسبه S انجام گیرد ولی اگر برنامه فوق را  
 به صورت زیر اصلاح کنیم :

$$ABC:P=(A+B+C)/2 : Pause 5:S= (P (P-A) (P-B) (P-C))$$

برنامه قتی ذخیره و داده های مورد نظر را سوال کرد و ما مقادیر آنها را وارد کردیم . P را نمایش میدهد .  
 و بعد از مکث به مدت . ثانیه ( Pause به ثانیه ) ادامه برنامه را اجرا و در نتیجه مقدار S را نمایش خواهد داد .  
 یعنی . ثانیه فرصت میدهد ما بتوانیم مقدار P را بخوانیم و یا یادداشت کنیم . و به همین صورت اگر بخواهیم آخرین فلوجارت  
 نوشته شده را به ماشین معرفی کنیم . به این صورت خواهد آمد :

↓  
 $N=0:M=0 :Lbi 2:ABC:P=(A+B+C)/2 : S= (P (P-A) (P-B) (P-C) ) \quad n=n+s :n \quad m=m+1:m \quad Goto 2$   
 میتوان به شکل زیر نیز خلاصه کرد :

↓  
 $N=0:M=0 :Lbi 2:ABC:P=(A+B+C)/2 : S= (P (P-A) (P-B) (P-C) ) \quad n=n+s \quad m=m+1 \quad Goto 2$   
 در صورت نیاز به توضیحات به شکل زیر فرمول را اصلاح میکنیم :

$$N=0:M=0 :Lbi 2:ABC:P=(A+B+C)/2 :S"MASAHAT"= (P (P-A) (P-B) (P-C) ) \\ n"MAGMOH MSAHATHA"=n+s \quad m"TADAD MOSALSHA"=m+1 \quad Goto 2$$

در برخی مواقع برنامه بیشتر شده و ظرفیت یک سطر که 127 کاراکتر است جواب گو نیست . در اینصورت بسته به ابتکار  
 میتوانیم برنامه را کوتاهتر و مختصر کرد . بجای  $N=0:M=0$  در برنامه میتوان از  $Mcl$  حاصل از فشار دکمه های  
 قبلی است . یا دو پارانتز بسته های S یا مطالب توضیحی داخل " " هارا کم کرد و سایر روشهای دیگر ...  
 همچنانکه ملاحظه میشود . برنامه بعد از یکبار اجرا در آخر به  $Goto 2$  میرسد . که این عبارت برنامه را به جایی که با  
 $Lbi 2$  مشخص شده هدایت میکند .

برای پاک کردن برنامه در قسمت مربوط به دگمه های **OUT** **CALC** کافی است ر اول مانیتور را با فشار دگمه **AC** پاک کرده و آنگاه دگمه های **OUT** **SHIFT** را فشار دهیم در این صورت مثل اینکه سطر خالی را به حافظه میدهیم و آن نیز جایگزین فرمول قبلی میشود.

تا اینجا معلوم شده است که

: به عنوان جدا کننده عبارات و فرمولها بکار میرود

به عنوان ظاهر کننده نتیجه عبارات و فرمولها بکار میرود

5 Pause برای ایجاد تاخیر زمانی در اجرا جهت تامین مدت زمان (نصف عدد مشخص شده به ثانیه) برای روئیت و بدو دخالت و فشار دگمه ای بکار برده میشود.

Goto S برچسب مشخص کننده انتقال عملیات توسط

Lbi X انتقال دهنده عملیات به مقصد نشاندار شده با

" " برای استفاده در نام گذاری مستعار که هیچگونه دخالتی در محاسبات ندارد بکار برده میشود.

Prog X جریان اجرای برنامه اصلی را به برنامه فرعی X

برنامه فرعی ، ادامه اجرای برنامه، به همان محل انتقال یافته از برنامه اصلی (بعد از دستور Prog X) منتقل میشود و دنباله اجرای برنامه اصلی تا آخر ادامه می یابد. بعدا توضیح بیشتری داده خواهد شد.

مشخص کننده انتهای دستورات شرطی است به این مفهوم که اگر شرط ایجاد شده صادق باشد تا جایی که این علامت قرار دارد

انجام دهد رط ایجاد شده بر قرار نباشد دستورات را تا جایی که این علامت قرار دارد نادیده بگیرد و پرش انجام دهد. برنامه نویسی عملا ملاحظه خواهید نمود.

: **MODE** **EXP**

تنها دگمه ای که باقی مانده توضیح داده نشده است دگمه **FILE** است که اینک شرح داده میشود.

برای ورود به سیستم برنامه نویسی ، ذخیره سازی برنامه ، خروج از سید تم برنامه نویسی و اجرای برنامه ملموس ترین راه گام به گام است که بشرح زیر توضیح داده میشود:

- ا فشار دگمه های **MODE** **EXP** حیط برنامه نویسی میشویم .

در این صورت عبارت WRT مخفف کلمه WRAIT به معنی نگارش در سطر سوم مانیتور ظاهر میشود . نماینگر آمادگی ماشین برای برنامه نویسی است . و درمانیتور عبارت ? Filename در سطر اول ظاهر میشود . در سطر دوم شماره فایل که فقط ادفایل برنامه نویسی شده در ماشین است را نمایش میدهد. بنابر این هر فایلی نامی را برای خود میطلبد که کافی است نامی برای برنامه که هر نوع عبارت ، عدد و یا علائم میتواند باشد معرفی و با فشار دگمه **EXE** آنرا تائید نماییم.

- بعد از تایپ نام برنامه که ماشین آن برنامه را با نام معرفی شده در ? Filename میشناسد. با فشار دگمه

داخل فایل ایجاد شده میشویم و اولین سطر با مشخصه L1 مخفف کلمه 1 LINE در سطر دوم مانیتور ظاهر میشود که نماینگر آمادگی نوشتن برنامه در سطر اول برنامه . بعد از تایپ سطر اول با فشار دگمه **EXE** تائید میکنیم که بلافاصله ماشین وارد سطر بعدی (سطر دوم برنامه با مشخصه L2) میشود.

- دوم و سطر های بعدی را مثل سطر اول نوشته و با فشار دادن دگمه **EXE** تائید مینمائیم و این کار را تا اتمام تایپ

برنامه ادامه میدهیم.

- وقتی تایپ برنامه تمام شد. با فشار دگمه های **MODE** **EXP** از برنامه نگارش خارج میشویم تا اینجا برنامه نوشته شده و ثبت نیز گشته است و آماده اجراست.
- با فشار دگمه **FILE** ( وجود بیش از یک فایل فشار مکرر ) فایل مورد نظر را فراخوان میکنیم .
- بعد از فراخوان فایل با فشار دگمه **EXE** برنامه مطابق متن برنامه از سطر اول شروع وبه ترتیب به سطر های بعدی رفته و از چپ به راست بطور مرتب برنامه را اجرا میکند و هر کجا به مجهولی رسید **A?** ظاهر میگردد .
- **A** را از ما میخواهد تا وارد کنیم بعد از تایپ مقدار آن برای تأیید دمه **EXE** را فشار میدهیم.
- اینکار تا ورود تمام داده های خام ادامه خواهد داشت و در نهایت ماشین مطابق دستور ارائه شده در برنامه نیازهای در خواست شده را به ما به ترتیب مشخص شده در برنامه محاسبه و نمایش خواهد د .
- برای پاک کردن برنامه ای از دگمه **FILE** کافی است با فشار دادن دگمه های **MODE** **EXP** **MODE** مربوط به نوشتن برنامه **WRAIT** شده و فایل مورد با فشار یک بار یا مکرر دگمه **FILE** در مانیتور ظاهر میکنیم.
- یکی از دگمه های افقی  نام فایل را با کرزر چشمک زن فعال کرده ؛ دگمه **AC** نام فایل را پاک میکند .
- دگمه **EXE** عملیات پاک کردن فایل را تأیید می نماید . و در این صورت فایل مورد نظر پاک میشود . اگر فایل دیگری را نمیخواهید پاک و حذف کنید با فشار دگمه های **MODE** **EXP** **MODE** مربوط به نوشتن برنامه **WRAIT** خارج شوید .
- برای تفهیم بیشتر یک مثال ساده بیان میشود:

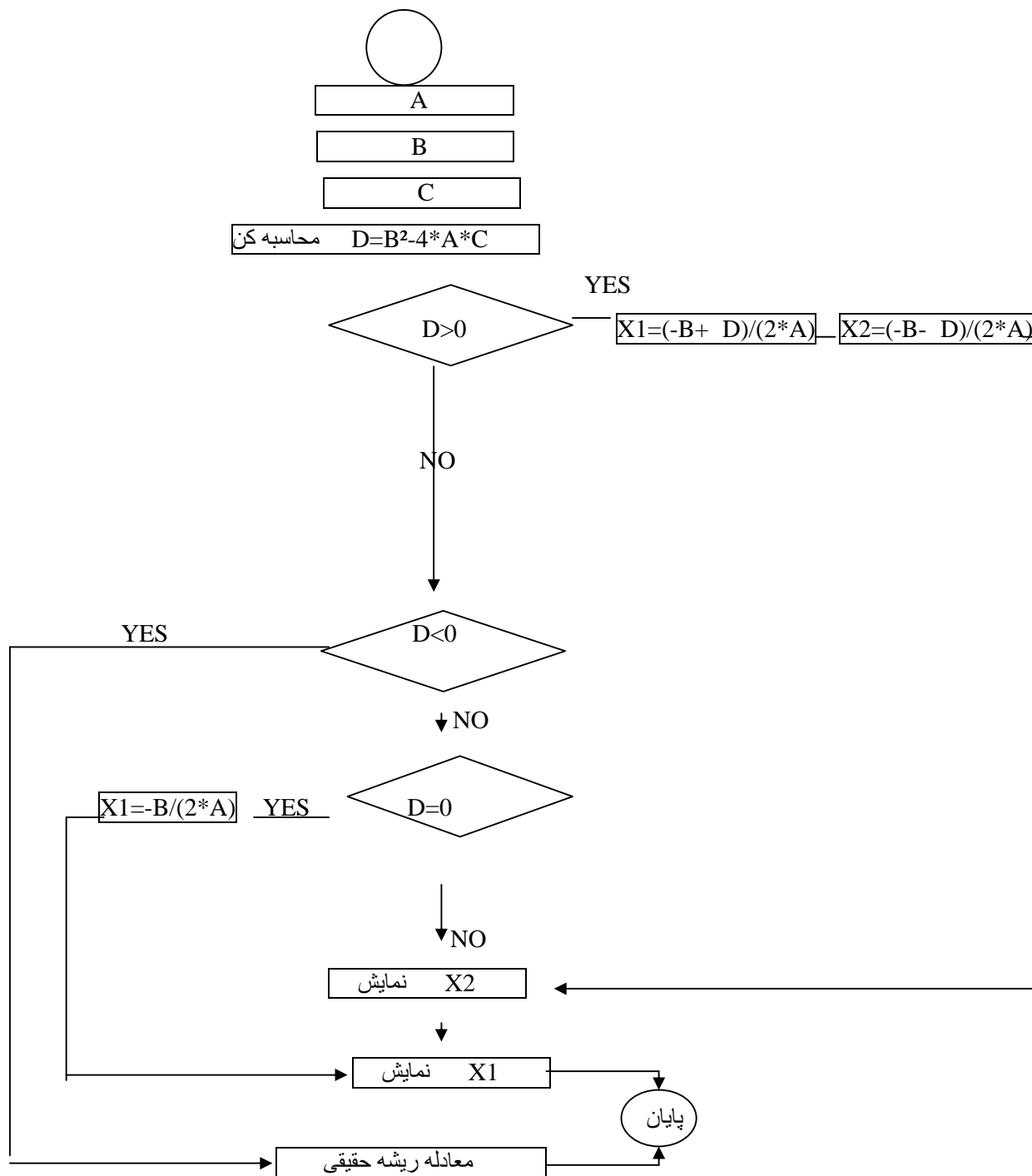
فرض کنید میخواهیم برنامه ای بنویسیم که ریشه های معادله درجه دوم را برای ما محاسبه نماید .

$$\text{میدانیم که حالت کلی م دله درجه دوم بصورت } AX^2+BX+C=0 \text{ ریشه های آن به شکل زیر :}$$

$$D=B^2-4*A*C$$

که سه حالت پیش می آید

- .  $D>0$  آنگاه دو ریشه حقیقی  $X1=(-B+ D)/(2*A)$   $X2=(-B- D)/(2*A)$
  - .  $D=0$  یک ریشه حقیقی  $X1=-B/(2*A)$
  - .  $D<0$  آنگاه ریشه یقی ندارد.
- لازم بتوضیح است که میتوان برنامه را بیشتر از بین نیز میم داد .  $A=0$  باشد چه حالتی اتفاق میافتد یا  $B=0$  ... که برای کوتاه شدن مطلب ه همین مقدار بسنده میکنیم.
- فلوچارت برنامه را رسم میکنیم.



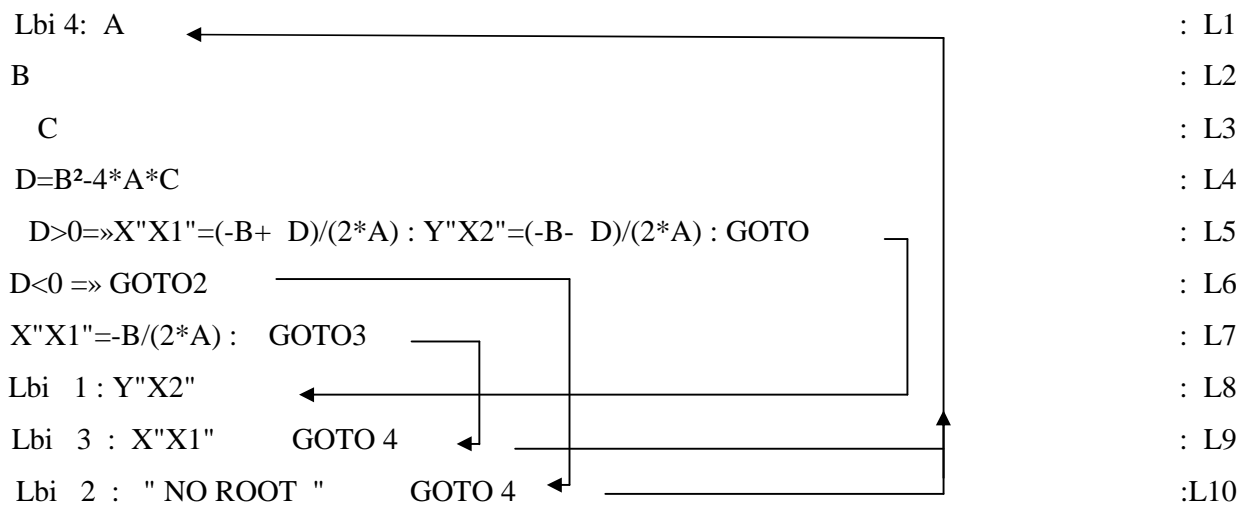
حال شروع به نوشتن برنامه میکنیم .

نام برنامه: نام برنامه را X2 انتخاب کن .

. A :

. B :

C :  
 چهار : D را محاسبه کن.  
 $D=B^2-4*A*C$  :  
 $D>0$  :  $X1=(-B+D)/(2*A)$   $X2=(-B-D)/(2*A)$  را محاسبه کن و برو به سطر هشتم.  
 $D<0$  : برو به سطر دهم.  
 هفت : ( $D=0$ )  $X1=-B/(2*A)$  را محاسبه کن و برو به سطر نهم.  
 سطر هشتم :  $X2$  را نمایش بده .  
 سطر نهم :  $X1$  را نمایش بده و برو به سطر اول.  
 سطر دهم : نمایش بده معادله ریشه حقیقی ندارد برو به سطر اول.



وقتی  $D<0$   $D>0$  نشد حتما برابر صفر است و دلیل لزوم به ای  $D=0$  حذف میگردد برنامه را خلاصه تر نیز و ما نیز چنین کرده ایم .

در برخی مواقع برای جلوگیری از تداخل برنامه در همدیگر و همچنین برای آسانی درک و کنترل برنامه و کشف سریع عیوب احتمالی، بهتر است عوض اینکه خود برنامه اصلی را حجیم بنویسیم برنامه اصلی را ریز کرده و در قالب یک یا چندین برنامه رعی مرتب با همدی طراحی کنیم  
 برای آشنایی برنامه فوق را در قالب یک برنامه اصلی و دو برنامه فرعی مینویسیم.

## برنامه فرعی

Prog

نحوه نوشتن، ذخیره سازی و اجرای برنامه های فرعی مثل سایر برنامه های اصلی است و هیچ فرقی با آنها ندارد.

نام برنامه اصلی X2 و نام برنامه فرعی اولی را R1 و نام برنامه فرعی دوم را R2 انتخاب میکنیم.

حال برنامه اصلی X2

Lbi 4: {ABC} :D=B^2-4\*A\*C : L1

D>0=> Prog R1: GOTO 5 : L2

D=0⇒ Prog R2: GOTO 6 : L3  
 "NO ROOT" GOTO4 : L4  
 Lbi 5 : Y"X2" : L5  
 Lbi 6 : X"X1" : L6  
 GOTO 4 : L7

حال برنامه فرعی R1 را به شرح زیر تنظیم میکنیم.

$Y = (-B + D) / (2 * A)$  : L1  
 $X = (-B - D) / (2 * A)$  : L2

حال برنامه فرعی R2 را به شرح زیر تنظیم میکنیم.

$X = -B / (2 * A)$  : L1

بنابر این ما تا حالا یک برنامه را در قالب سه برنامه یکی اصلی ودوتای دیگر بعنوان برنامه فرعی نوشته ایم. اگر هر سه برنامه را در ماشین ذخیره کنیم و برنامه اصلی X2 را اجرا نماییم. دیر A, B, C را از ما خواهد خواست و مقدار D نیز محاسبه خواهد نمود. شرط اعمال شده در برنامه، در صورتی که مقدار D بزرگتر از صفر باشد. معادله دارای دو ریشه حقیقی خواهد بود که در برنامه فرعی R1 محاسبه و به برنامه اصلی انتقال خواهد شد. در صورتی که مقدار D مساوی 0 باشد. معادله دارای یک ریشه حقیقی خواهد بود که در برنامه فرعی R2 محاسبه و به برنامه اصلی انتقال خواهد شد و متناسب با تعداد ریشه یافته شده، به برنامه اصلی X2 به سطر مربوطه انتقال خواهد یافته و از آنجا جریان برنامه با دستور GOTO به سطر مشخص شده برای نمایش جواب انتقال خواهد یافت و ادامه برنامه .... در برخی مواقع اگر روش حل معادله را فراموش کرده باشیم در صورتی که معادله همگرا. میتوان از روش تکرار در این ماشین به جواب و ریشه معادله دسترسی پیدا کرد. مثلا معادله  $X - \sin(X^2) - 3 = 0$  را میخاهیم حل کرده آوریم. کافی است معادله را به شکل  $X = \sin(X^2) + 3$  بنویسیم حال با نوشتن یک برنامه کوچک به شکل زیر مسئله قابل حل است :

→Lbi 1: X=SIN(X<sup>2</sup>)+3:Pause0:GOTO1

با فشار دگمه های **SHIFT** **OUT** این برنامه کوچک را در حافظه ذخیره کرده و با فشار دگمه **CALC** برنامه اجرا میشود که یک مقدار برای X خواهد خواست. یک عدد دلخواه به آن داده و دگمه **EXE** میدهیم. تا برنامه اجرا شود به صفحه مانیتور نگاه میکنیم جوابها محاسبه و مقدار X دائما تغییر خواهد کرد بعد از مددتی جواب ثابت خواهد ماند و با تکرار محاسبات جواب تغییر نمیکند که این همان جواب X در معادله  $X - \sin(X^2) - 3 = 0$  خواهد بود که در این برنامه مقدار اولیه X را برابر صفر وارد ماشین میکنیم. ز کمتر بار تکرار جواب معادله 3.175037939 روی مانیتور ظاهر خواهد شد لازم بتوضیح است که عبارت Pause0 در برنامه فوق باعث مشاهده اعداد و نتایج میشود.



در اینجا چند برنامه آماده جهت استفاده دوستان مینویسیم تا شاید برخی از سوالات باقی مانده نیز از طریق این برنامه ها جواب داده

برنامه حل N معادله N مجهولی

این برنامه حداکثر 9 معادله 9 مجهولی را میتواند به روش بالا مثلثی حل کند و جواب معادله ها را از آخر به ابتدا مشخص نماید .  
در موقع اجرا ابتدا تعداد معادله را با حرف N از ما سوال میکند . بعد ضرایب مجهولات را به ترتیب از چپ به  
A و سپس طرف دوم معادله سطر اول را با حرف B از ما درخواست میکند تا آنها را وارد کنیم سپس سطر دوم ، سوم  
ضرایب را درخواست خواهد کرد در نهایت محاسبات انجام و به ترتیب از آخر به اول جواب م  
را محاسبه و مشخص خواهد نمود . و اینک برنامه به شرح زیر است .

```

FAILE NAME                               NM NM
L1      Defm0:MCL:B"N":Fixm:I=B+1:C=BI:B>3=>DefmC+B-16 D 0:F=0
L2                                             Lbi 2
L3      F=F+1:D=D+1:{J}:J"A":J[D]=J:F<B=>GOTO2 D=D+1:{J}:J"B":J[D]=J:D<C=>F=0:GOTO
                                             2 D=0:F=0:G=2:A=0
L4                                             Lbi 1
L5      F=F+1:D=D+AB+2A+B+3:D/I>G=>F=F+A+1:G=G+1:D=D+A+1 E=GB+G+A-
B:E>C=>GOTO 3 H=AB+2A+1:J[D]=J[D]-J[D-(G-A-1)]J[E]/J[H]:D=F:GOTO1
L6                                             Lbi3
L7      H+2B+2>C=>GOTO4 F=0:D=0:A=A+1:G=A+2:GOTO1
L8                                             Lbi4
L9      E=1:D=C:A=0:J[C+E]=J[D]/J[D-1] GOTO6
L10     Lbi7:E=E+1:D=D-I:F=D
L11     Lbi5:A=A+1:J=J-J[F-1]J[C+A]:A=E-1=>J[C+E]=(J[D]+J)/J[F-2] A=0: >F=F-
                                             1:GOTO5
L12     Lbi6
L13     E<B=>J=0:GOTO7

```

برنامه زیر یک برنامه تصویر متحرک است که با اجرای آن بصورت متحرک نمایان میشود . و این برنامه را در OUT میتوانید قرار دهید و اجرا نمایید .

```

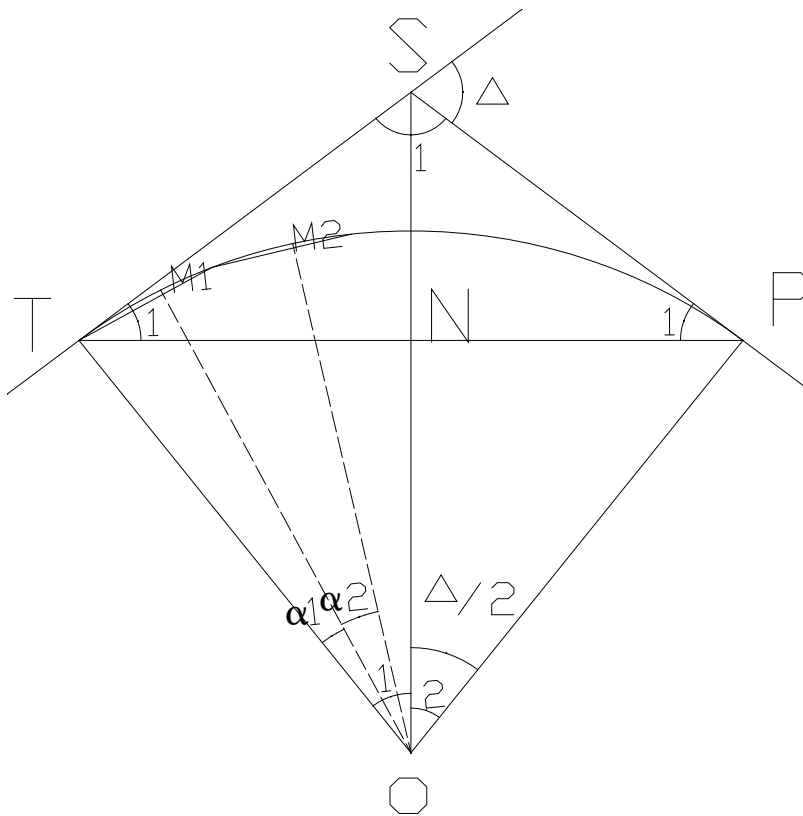
Lbi1:"=>":Pause1:"==>":Pause1:"====>":Pause1:"=====>":Pause1:"=====>":Pause1:"=====>":Pause1:"
=====>":POUSE1: "=====>":Pause1:"=====>":Pause1:"=====>":Pause1:"=====>":GOTO1

```

میخواهیم برنامه ای بنویسیم که محاسبات لازم برای تهیه جدول پیاده کردن قوس دایره افقی ساده دهد ، از به دلتا و کیلومتر از ابتدای قوس مشد . و میدانیم در این حالت دوربین در نقطه شروع قوس مستقر

میشود و نسبت به نقطه S (سومه) صفر صفر میشود. و با معرفی مقدار زاویه وتر مشخص شده نسبت به پیاده کردن قوس دایره اقدام میکنند.

چون این جز مسایل مربوط به عمران و نقشه برداری است بنابراین برای تفهیم بیشتر با جزئیات لازم توضیح میدهم.



STP مجموع دو زاویه S1 180 درجه است از طرفی مجموع سه زاویه S1 T1 P1 180

رجه است بنابراین این مجموع دو زاویه P1 T1 زاویه 1 است و چون این مثلث متساوی الساقین است پس دو زاویه T1

P1 باهم برابر و آن هم مساوی  $\Delta/2$  است از طرفی میدانیم زاویه های O1 O2 نیز باهم برابر و آن هم مساوی  $\Delta/2$

O1 را بنویسیم خواهیم داشت OTS

$$\text{TAN } O1 = \text{ST}/\text{OT}$$

$$\text{TAN } \Delta/2 = \text{ST}/\text{R}$$

TS برابر خواهد بود با

بارت دیگر

$$TS = R * \tan \theta / 2$$

از طرفی در مثلث ONT

$$\sin \theta = TN / OT$$

$$\sin \theta / 2 = TN / R$$

بارت دیگر

آنگاه میتوان نوشت

$$TN = R * \sin \theta / 2$$

که مقدار  $TP = 2 * TN$  خواهد شد که طول قوس متناسب با وتر  $TP$  برابر مقدار  $R * \sin \theta / 2$  که (زاویه برحسب رادیان) میباشد بنابراین به ازای هر وتری با زاویه مرکزی طول قوس متناظر آن زاویه نیز به شرح زیر خواهیم داشت.

$$R * (\text{برحسب رادیان}) \quad 2R * \sin(\theta / 2)$$

ر مثلاً بخواهیم قوس مورد نظر را هر 20 متر به 20 متر پیاده کنیم کافی است از فرمول طول قوس مقدار زاویه  $\theta$  مربوط به آن قوس را محاسبه و در فرمول طول وتر جاگذاری نماییم. تا وتر متناظر آن زاویه و طول قوس بدست آید. برای نقطه M1 مطابق روش گفته شده عمل میکنیم در نقطه M2 را که اختیاری 20 متر به 20 متر بودیم زاویه متناظر به آن را نیز محاسبه با زاویه قبلی جمع و به دوربین معرفی میکنیم تا الی آخر... معمولاً کیلومتر از ابتدای قوس عدد روندی نیست برای اجتناب از کارکرد با اعداد غیر روند اولین وتر پیاده کردن قوس را طوری انتخاب میکنند که بعد از آن با اعداد روند و مضرب صحیحی (در اینجا) 20 متر سروکار داشته باشند و به این 20 متر درجه قوس نیز میگویند.

مثلاً اگر کیلومتر از ابتدای قوس  $1+123.45$  (یک کیلومتر و یکصد و بیست و سه متر و پنجاه و پنج سانتیمتر) باشد اولین طول قوس انتخاب میکنند تا بعد از آن با اعداد روند  $(1+140.00) - (1+123.45) = 16.55\text{m}$  مواجه شوند. و یک بار نیز در انتهای قوس همین اتفاق ممکن است رخ دهد. کنید قوس دایره ساده ای با مشخصات زیر داده شده است و جدول پیاده کردن این قوس به ازای هر متر به خواسته اند

$$R = 300\text{m} \quad * \quad 34 \quad 36 \quad 75 = * \quad T = 1 + 233.76 \text{KM} \text{ (ابتدای قوس)} \quad * \quad \text{درجه قوس } 25$$

مجهولات: تهیه جدول پیاده کردن قوس به روش طول وتر ثابت 25

بین قوس برای روند کردن کیلومترها مطابق زیر برابر 16.24

$$(1 + 233.76) = 1233.76$$

$$1233.76 / 25 = 49.3504$$

$$49 + 1 = 50$$

$$50 * 25 = 1250$$

$$1250 - 1233.76 = 16.24 \text{ m} \quad \text{یا} \quad (1 + 250) - (1 + 233.76) = 16.24\text{m}$$

زاویه مرکزی لازم برای این طول قوس برابر مقدار زیر است:

$$16.24 = R *$$

زاویه مرکزی برحسب درجه  $D/180=R/$  با توجه به فرمول  $=16.24/300=0.054133333$  رادیان خواهد بود .  
 و نصف این زاویه برای معرفی به دوربین برابر  $3'' 33' 1$  خواهد .  
 که مقدار وتر متناظر آن نیز

$$2 * R * \sin( /2)$$

$$2 * 300 * (\text{SIN } 3 \quad 6 \quad 6 /2) = 16.238\text{m}$$

خواهد شد .

حال مطابق روش فوق برای متر زاویه متناظر را محاسبه میکنیم.

$$25=300*$$

برحسب درجه برابر  $29 \quad 46 \quad 4$  و نصف این زاویه برای معرفی به دوربین برابر  $14 \quad 23 \quad 2$  خواهد بود

$$2 * R * \sin /2$$

$$2 * 300 * \text{SIN} ( \quad 4 \quad 46 \quad 29 /2) = 24.99\text{m}$$

در نهایت باتکرار این روند تا جایی که یا به انتهای قوس برسیم یا از متر کمتر به انتهای قوس مانده باشیم.

میدانیم طول کل قوس برابر  $R * /2$  (برحسب رادیان) مساوی

$$( /180) * (300 * 75 \quad 36 \quad 34 ) = 395.89\text{m}$$

خواهد بود. باید مقدار غیر روند انتهای قوس را نیز پیدا کنیم.

از کل طول قوس مقدار غیر روند اولیه را کم میکنیم.

$$395.89 - 16.24 = 379.65\text{m}$$

حال باید ببینیم در این مقدار چند تا کامل وجود دارد.

$$379.65/25=15.186$$

قسمت روند را با قسمت غیر روند اولی جمع میکنیم .

$$15 * 25 + 16.24 = 391.24\text{m}$$

بنابر این اگر این عدد را از کل طول قوس کم کنیم مقدار غیر روند انتهایی بدست میآید.

$$395.89 - 391.24 = 4.65\text{m}$$

اینک برای این طول قوس انتهایی نیز ، وتر وزاویه متناظر را نیز محاسبه میکنیم

رادیان که برحسب درجه برابر  $17 \quad 53 \quad 0$  خواهد بود و  
 وتر متناظر آن نیز

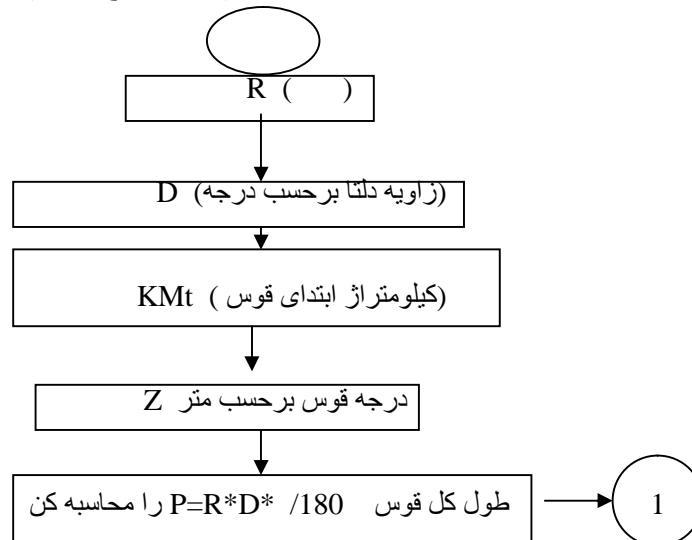
$$2 * R * \sin /2$$

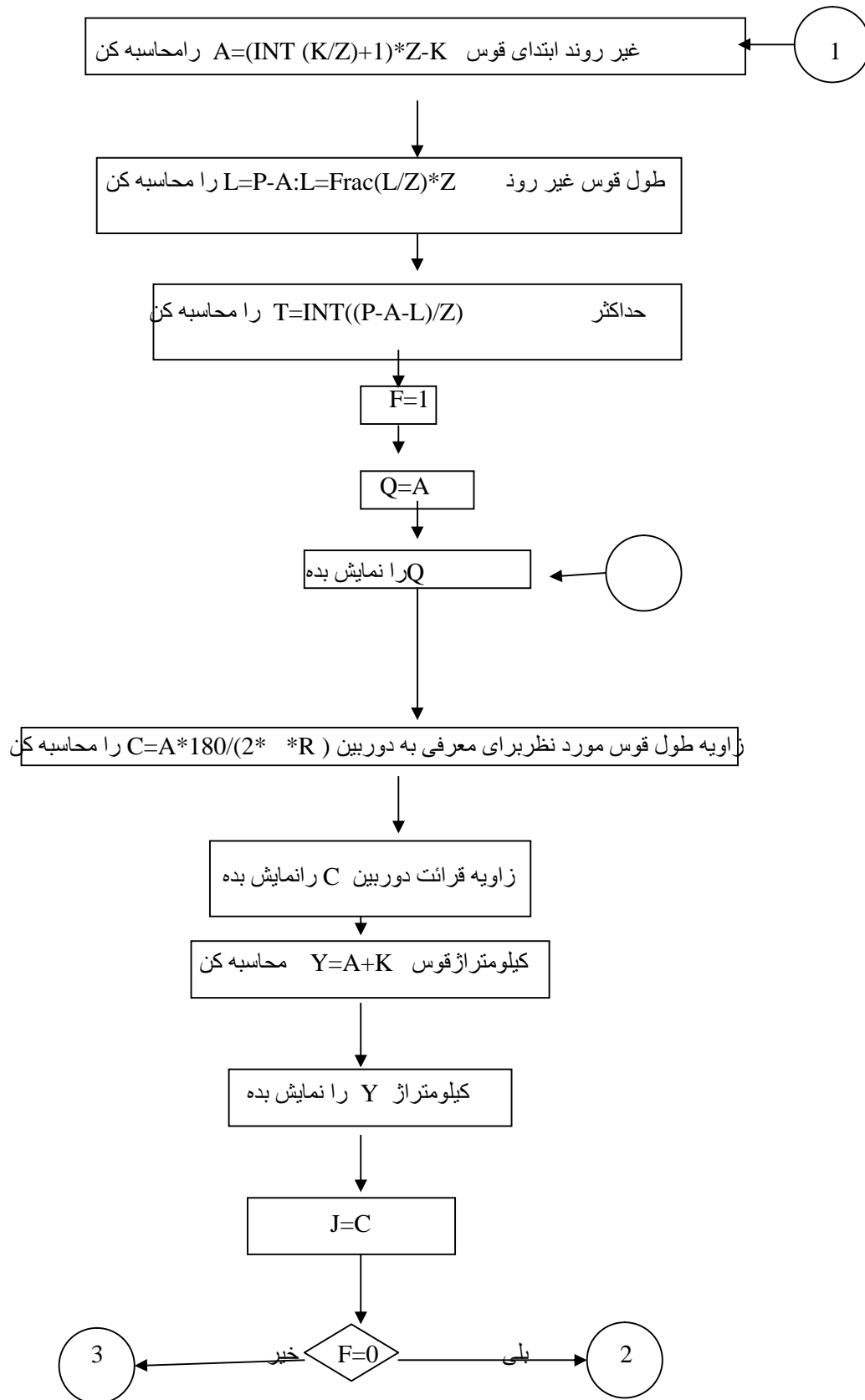
$$2 * 300 * \text{SIN} ( 0 \quad 53 \quad 17 /2) = 4.65\text{m}$$

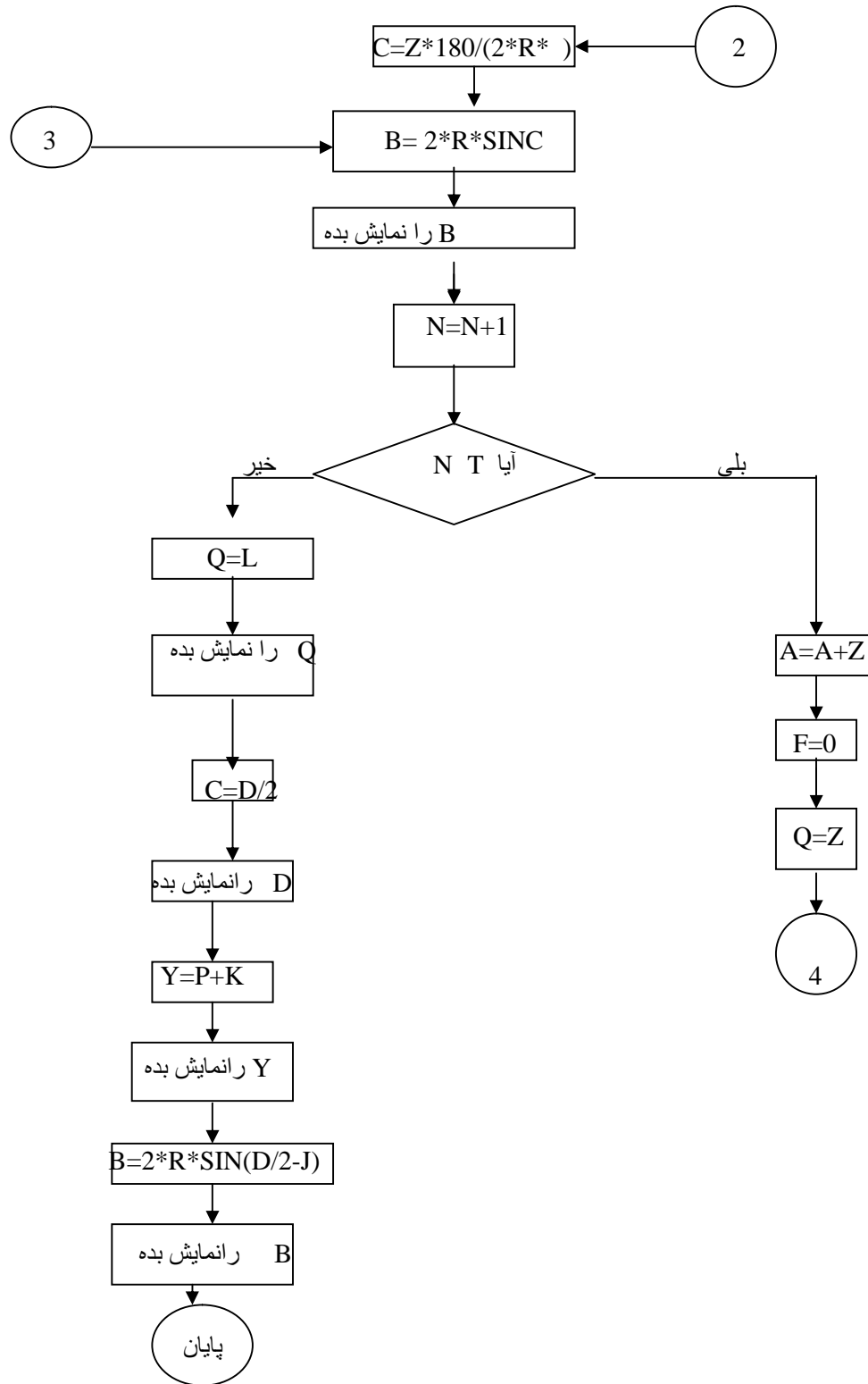
خواهد شد که در آخر همه اینها را در جدولی مثل جدول زیر تنظیم میکنیم.

km t=1+233.76		=7536'24			R=300 m		:		
		زاویه /2			کیلومتر		زاویه دوربین		
		دقیقه	ثانیه	کیلومتر			درجه	دقیقه	ثانیه
0	0	0	0	1	233.76		0	0	0
16.24	16.24	1	33	3	250		1	33	3
24.99	25	2	23	14.5	275		3	56	17.5
24.99	25	2	23	14.5	300		6	19	32
24.99	25	2	23	14.5	325		8	42	46.5
24.99	25	2	23	14.5	350		11	6	1
24.99	25	2	23	14.5	375		13	29	15.5
24.99	25	2	23	14.5	400		15	52	30
24.99	25	2	23	14.5	425		18	15	44.5
24.99	25	2	23	14.5	450		20	38	59
24.99	25	2	23	14.5	475		23	2	13.5
24.99	25	2	23	14.5	500		25	25	28
24.99	25	2	23	14.5	525		27	48	42.5
24.99	25	2	23	14.5	550		30	11	57
24.99	25	2	23	14.5	575		32	35	11.5
24.99	25	2	23	14.5	600		34	58	26
24.99	25	2	23	14.5	625		37	21	40.5
4.65	4.65	0	26	38.5	629.65		37	48	19

اکنون برای پیاده کردن قوس دایره فوق کافی است در بین د ربین را در نقطه شروع قوس قرار داده و به نقطه S صفر صفر کرده و به ازای هر وتری زاویه مشخص شده را به درو بین معرفی کرده به پیاده کردن قوس اقدام نمود و اگر اختلافی نیز جزئی در محاسبات وجود دارد بخاطر گرد کردن اعداد میباشد و اگر با برنامه نویسی محاسبات انجام شود این خطاها نخواهد بود. جهت نوشتن برنامه برای تهیه این جدول به روش زیر عمل میکنیم . شروع به رسم فوچارت میکنیم.







و اینک برنامه از روی فلوچارت مینویسیم :

نام برنامه GOS

MCL:DEG:RD" "K"Km t"Z"DARAGA"

P=RD\* /180:A=(INT(K/Z)+1)\*Z-K

L=P-A:L=Frac(L/Z)\*Z

T=INT((P-A-L)/Z) : F=1:Q=A سطر چهارم

Lbi 2: Q"GOS" C"ZAVEA"=A\*180/(2\*R\* ) J=C: Y"KELOMATRAG"=K+A

F=0=>C=Z\*180/(2\*R\* )

B"VATAR"=2\*R\*SINC N=N+1 سطر هفتم

N T=> A=A+Z:F=0:Q=Z:GOTO2 سطر هشتم

نه

A"GOS"=L C"ZAVEA"=D/2 Y"KELOMATRAG"=P+K B"VATAR"=2RSIN(D/2-J)

همچنانکه ملاحظه میکنید در حین اجرای برنامه به برخی از متغیرها بسته به سلیقه برنامه نویس از جمله شمارنده ها نیاز میشود. در این برنامه T خود شمارنده است که تعداد تکرار را کنترل میکنند. و برای اینکه ماشین در موقع شروع برنامه اتوماتیک به MODE درجه برود که احیاناً در صورت فراموشی در سایر MODE های دیگر مثلاً در گراد یا رادی . MODE 4 را در ابتدای برنامه میدهیم به محض شروع برنامه ماشین به MODE درجه برود. که در این صورت کلمه DEG در برنامه تایپ خواهد شد و یا دستور MCL را در اول برنامه با فشار دگمه های SHIFT AC ظاهر خواهد میشد. تمام حافظه ها را به محض شروع برنامه صفر کند. وگاهی لازم میشود که تعداد ارقام اعشاری نیز کنترل شده خارج شود که میتوان دستور مربوط به MODE 7 در اول برنامه گنجاند .

در نهایت بعد از معرفی داده های اولیه در هر مرحله چهار عدد به ترتیب ، طول قوس ، زاویه پیاده کردن ، کیلومتر از و طول ؛ به هر نقطه را محاسبه و اعلام میکند . کافی است جدولی به تعداد چهار ستون به شکل زیر رسم کنیم و جوابها را مرتب در آن بنویسیم.

	کیلومتر از	زاویه پیاده کردن	

و بالاخره توسط جدول تکمیل شده اخیر قوس را پیاده میکنیم

و به این ترتیب هر برنامه ای که لازم باشد میتوان نوشت و در ماشین ذخیره کرد و بعد به مرحله اجرا درآورد ...



**MODE 2**

همچنانکه قبلاً نیز اشاره شده بود **MODE 2** یک محیط آماری است به این معنی که برای محاسبه آیت‌های مختلف آماری بکار می‌رود و در این محیط داده‌ها بصورت دو متغیره است. مثل مختصات نقاط در دستگاه قطبی (R, ) یا دکارتی (X, Y) در این محیط میتوان داده های دو متغیره را وارد ماشین کرد و اطلاعات زیر را از آن استخراج نمود

A	عرض از مبدا معادله خط
B	ضریب زاویه خط
r	ضریب همبستگی
x	ایکس شاپو (تخمین X)
y	ایگرگ شاپو (تخمین Y)
yon	انحراف معیار (واریانس) y ها (مولفه دوم )
yon- <sup>1</sup>	نمونه انحراف معیار (کوواریانس) y ها (مولفه دوم )
y <sup>2</sup>	مجموع توان دوم مولفه های
y	مجموع مولفه های
xy	مجموع حاصل ضرب مولفه های اول در دوم
x <sup>2</sup>	مجموع توان دوم مولفه های
x	مجموع مولفه های
x	متوسط مولفه های
n	
xon	انحراف معیار (واریانس) X ها (مولفه اول )
xon- <sup>1</sup>	نمونه انحراف معیار (کوواریانس) X ها (مولفه اول )

با یک مثال کلیه آیت‌های فوق را توضیح می‌دهیم:

فرض کنید مابین دو شهر a و شهر b می‌خواهیم جاده ای ایجاد کنیم در فاصله این دو شهر 11 شهر دیگر d1 الی d11 دارد ، هدفمان این است که این جاده را از کدام محلها عبور دهیم که مجموع فواصل این 13 شهر از این جاده در حال احداث حداقل باشد به عبارت دیگر این جاده به تمام شهرها نزدیکترین فاصله را داشته باشد. برای این منظور مختصات تمام شهرهای مبدا ، مقصد و شهرهای مابین این دو نقطه را از روی نقشه محاسبه مطابق جدول زیر یادداشت می‌نمائیم .

نام شهر	X	Y
a	1000	1000
d1	1021	1020
d2	1450	1320
d3	1320	1400
d4	1262	1365
d5	1651	1468
d6	1258	1542
d7	2514	2453
d8	1136	1274
d9	2015	1989
d10	1564	1675
d11	2100	2100
b	2351	2641

اگر این مختصات را به ماشین معرفی کنیم مادل خطی را به ما خواهد داد که حداقل مجموع فواصل شهرها از این جاده را دارا  
 . برای این منظور با فشار دگمه های **MODE** 2 ارد این محیط میشود . وبه شکل زیر عمل میکنیم:

لازم است کل حافظه ها را بخاطر وجود داده های احتمالی قبلی پاک کنیم که بصورت زیر عمل میکنیم :

**2ndf** **AC**

در این صورت عبارت Sci در مانیتور ظاهر شده وبا فشار دگمه **EXE** حافظه ها پاک میگردد.

x y را به ترتیب به صورت زیر به ماشین معرفی میکنیم :

1000 . 1000 **M+**

1021 . 1020 **M+**

1450 . 1320 **M+**

.....

.....

2351 . 2641 **M+**

د از وارد کردن مختصات اطلاعات زیر قابل دسترسی است :

A : عرض از مبدا معادله خط متو ، همچنانکه از داده های فوق پیدا است همه نقاط روی یک خط مستقیم قرار ندارند ولی  
 باتوجه به داده های فوق باروش کمترین مربعات معادله خطی که متوسط همه داده ها باشد  $Y=A+BX$  قابل تعریف است

که A عرض از مبدا است ودر این مثال با فشار دگمه های **2ndf** **STO** در روی مانیتور و با فشار دگمه **EXE**

73.997277143 ظاهر خواهد شد. یاد آور میشود که

$$A = (y - B * x) / n$$

B : ضریب زاویه خط متوسط ، در این مثال با فشار دگمه های  $\boxed{2ndf}$   $\boxed{RCL}$  ضریب زاویه در روی مانیتور ، با فشار دگمه **EXE** 0.982706879 در مانیتور ظاهر خواهد شد . یاد آور میشویم که

$$B = (n(x_1 y_2 - x_2 y_1)) / (n^2(x_2^2 - x_1^2))$$

r : ریب همبستگی ، در این مثال با فشار دگمه های  $\boxed{2ndf}$   $\boxed{}$  ضریب همبستگی در روی مانیتور ، دگمه **EXE** 0.961956402 ظاهر خواهد شد . یاد آور میشویم که هر چقدر این ضریب به عدد یک نزدیکتر باشد به معنی این است که نقاط از پراکندگی کمتری برخوردار هستند و همبستگی بیشتری دارند همیشه بین عدد صفر تا یک

$$r = (n(x_1 y_2 - x_2 y_1)) / \{(n^2(x_2^2 - x_1^2)) * (n^2(y_2^2 - y_1^2))\}$$

x : ایکس شاپو (تخمین x)، در این مثال با فشار دگمه های  $\boxed{1}$   $\boxed{2ndf}$   $\boxed{}$  1 x شاپو در روی مانیتور و با فشار دگمه **EXE** در مانیتور ظاهر خواهد شد. و به این معنی است، اگر y یک نقطه فرضی را بدانیم با توجه به این داده ها و این پراکندگی x آن نقطه چقدر خواهد بود بعنوان مثال، میخواهیم بدانیم با توجه به داده های فوق اگر y نقطه ای برابر 2500 آن نقطه چقدر باشد بصورت زیر عمل میکنیم

$$2500 \boxed{2ndf} \boxed{}$$

در این صورت مقدار به عنوان x نقطه مورد نظر 74.28184202- ظاهر خواهد شد. یاد آور میشویم که

$$x = (y - A) / B$$

y : ایگرگ شاپو (تخمین y)، در این مثال با فشار دگمه های  $\boxed{1}$   $\boxed{2ndf}$   $\boxed{}$  1 y شاپو در روی مانیتور و با فشار دگمه **EXE** مانیتور ظاهر خواهد شد. و به این معنی است، اگر x یک نقطه فرضی را بدانیم با توجه به این داده ها و این پراکندگی y آن نقطه چقدر خواهد بود بعنوان مثال، میخواهیم بدانیم با توجه به داده های فوق اگر x نقطه ای برابر 1500 آن نقطه چقدر میشود؟ بصورت زیر عمل میکنیم

$$1500 \boxed{2ndf} \boxed{}$$

در این صورت مقدار به عنوان  $y$  نقطه مورد نظر 74.97998402 ظاهر خواهد شد. یاد آور میشویم که

$$y=A+B*x$$

یعنی احداث جاده روی خطی به معادله فوق از نظر حداقل فاصله ها بهترین گزینه خواهد بود.

$y$ : متوسط مولفه دوم (میانگین حسابی)، با فشار دگمه های **7** **2ndf** در مانیتور ظاهر میشود و با فشار دگمه

**EXE** های  $y$  1634.384615 در مانیتور ظاهر خواهد شد. یاد آور میشویم که

$$y = y / n$$

$y_{on}$ : انحراف معیار (واریانس)  $y$  ها (مولفه دوم)، در این مثال با فشار دگمه های **8** **2ndf**  $y_{on}$

روی مانیتور و با فشار دگمه **EXE** 496.1354558 در مانیتور ظاهر خواهد شد. یاد آور میشویم که:

انحراف معیار برابر

$$y_{on} = ((y^2 - ((y)^2 / n)) / n)$$

. واریانس همان توان دوم انحراف معیار است.

$y_{on-1}$ : نمونه انحراف معیار (کوواریانس)  $y$  ها (مولفه دوم)، در این مثال با فشار دگمه های **9** **2ndf**  $y_{on-1}$

در روی مانیتور و با فشار دگمه **EXE** 516.3941548 در مانیتور ظاهر خواهد شد. یاد آور میشویم که

$$y_{on-1} = ((y^2 - ((y)^2 / n)) / (n-1))$$

$y^2$ : مجموع توان دوم مولفه دوم، با فشار دگمه های **4** **2ndf** در مانیتور ظاهر میشود و با فشار دگمه

**EXE** های  $y^2$  37925725 در مانیتور ظاهر خواهد شد.

$y$ : مجموع مولفه دوم، با فشار دگمه های **5** **2ndf**  $y$  در مانیتور ظاهر میشود و با فشار دگمه **EXE**

های  $y$  21247 در مانیتور ظاهر خواهد شد.

$xy$ : مجموع حاصل ضرب مولفه های اول در دوم، با فشار دگمه های **6** **2ndf**  $xy$  در مانیتور ظاهر

میشود و با فشار دگمه **EXE**  $x$  های  $y$  36750186 در مانیتور ظاهر خواهد شد.

$x^2$ : مجموع توان دوم مولفه اول، با فشار دگمه های **1** **2ndf**  $x^2$  در مانیتور ظاهر میشود و با فشار دگمه

**EXE** های  $x^2$  35842564 در مانیتور ظاهر خواهد شد.

$x$ : مجموع مولفه اول، با فشار دگمه های **2** **2ndf**  $x$  در مانیتور ظاهر میشود و با فشار دگمه **EXE**

های  $x$  20642 در مانیتور ظاهر خواهد شد.

$n$ : آر دگمه های **AC** **2ndf**  $n$  در مانیتور ظاهر میشود و با فشار دگمه **EXE**

x : متوسط مولفه اول (میانگین حسابی)، با فشار دگمه های  $2\text{ndf}$   $0$  در مانیتور ظاهر میشود و با فشار دگمه  $\text{EXE}$  x های 1587.84615413 در مانیتور ظاهر خواهد شد. یاد آور میشویم که

$$x = x / n$$

xon : انحراف معیار (واریانس) X ها (مولفه اول) ، در این مثال با فشار دگمه های  $2\text{ndf}$  xon روی مانیتور و با فشار دگمه  $\text{EXE}$  485.6592421 در مانیتور ظاهر خواهد شد. یاد آور میشویم که ؛

انحراف معیار برابر  $xon = ((x^2 - ((x)^2 / n)) / n)$  واریانس همان توان دوم انحراف معیار است.

xon-1 : نمونه انحراف معیار (کوواریانس) X ها (مولفه اول) ، در این مثال با فشار دگمه های  $2\text{ndf}$   $\text{EXP}$  xon-1 در روی مانیتور و با فشار دگمه  $\text{EXE}$  505.4901658 در مانیتور ظاهر خواهد شد. یاد آور میشویم که

$$xon-1 = ((x^2 - ((x)^2 / n)) / (n-1))$$

اگر چندین نقطه مشابه مثلا A(1000,1000) به ت 8 داشته باشیم میتوانیم به شکل زیر اقدام کنیم

$1000$  ,  $1000$   $\text{SHIFT}$  ,  $8$   $\text{M+}$

در این صورت بطور یکجا 8 نقطه به مختصات (1000 1000) وارد ماشین میشوند.

:  $\text{MODE}$   $3$

کار بردش مثل  $\text{MODE}$   $2$  با این تفاوت که عوض دو مولفه ، تنها یک مولفه دارد و آیتمهای مربوط به y ها در این mode غیر فعال هستند یعنی فقط توابع  $x^2$  x n x xon-1 xon همانند  $\text{MODE}$   $2$  سی است و مفاهیم قبلی را نیز دارا هستند.

$\text{MODE}$   $1$

در این ماشین در حالت عادی تمام محاسبات در مبنای ده انجام میگردد.  $\text{MODE}$   $1$  این امکان فراهم شده است که بتوان مبنای محاسبات را از بین مبناهای 2 8 10 16 اختیاری. همچنانکه میدانید در مبنای محدود اعداد به شرح زیر

	NUMBER SYSTEM	
	BINARY	0,1
	OCTAL	0,1,2,3,4,5,6,7
	DECIMAL	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
	HEXADECIMAL	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F

هر چه قدر مبنای کوچک باشند تعداد ارقام برای نمایش اعداد زایش میابد از آنجا که حداکثر رقم قابل نمایش در سطر دوم مانیتور 10 رقم است بنابراین در مبنای کم مثل مبنای 8 و مخصوصا مبنای 2 با کمبود جا برای نمایش اعداد مواجه میشدیم برای جبران این نقیصه دکمه BLOCK را در زمینه دکمه  $\square$  راحی نموده اند. وقتی ماشین در  $\square$  MODE کار این دکمه نمایش بلوکهای اعداد است. در مبنای 2 این دکمه شامل چهار بلوک 8 رقمی و در کل 32 رقمی است و در مبنای 8 دارای یک بلوک 8 رقمی و یک بلوک 3 رقمی و در نهایت 11 رقمی و در سایر مبنایها عملکردی ندارد و شکل بلوک نیز ظاهر نمیشود. فشار مکرر ارقام هر بلوک مشخص میشود.

مفهوم توابع منطقی مبنایها ول زیر نشان داده شده است

or		
x	y	f=x.y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

Neg		
x	y	
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

xor		
x	y	f=xy+x'y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Not	
x	f=x'
0	1
1	0

and		
x	y	f=x.y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

xnor		
x	y	f=xy+x'y'
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

$\square$  MODE ها 2,8,10,16 فعال هستند که به محض وارد شدن به این mode یکی از این مبنایها فعال است و برای تغییر مبنایها کافی است یکی از دکمه های  $\square$  log  $\square$  ln  $\square$  x به ترتیب برای مبنایهای 2,8,16,10 فشار دهید در این صورت علامتهای d,h,b,o به ترتیب در سطر دوم گوشه سمت راست مانیتور ظاهر خواهد شد که مخفف کلمات به ترتیب decimal,hexadecimal,binary,octal هستند.

چند مثال کارکرد این قسمت را توضیح میدهم:

فرض کنید در مبنای 2 یعنی binary هستیم میخواهیم بدانیم عدد 63 در مبنای 10 برابر چند در مبنای 2 بدین صورت

عمل میکنیم:

که جواب

00100100

در اولین بلوک ظاهر خواهد شد

حال در همین وضعیت می‌خواهیم بدانیم همان عدد در مبنای 8

دکمه  $\boxed{\ln}$  فشار می‌دهیم که جو

00000044

در اولین بلوک ظاهر خواهد شد

فرض کنید حاصل عبارت زیر را در مبناهای مختلف می‌خواهیم محاسبه نمائیم

$$123(8)*ABC(16)-12(10)=?$$

(اعداد داخل پارانترز مبنای هستند)

فرض کنید ماشین در مبنای (BINERY) 2 . به شکل زیر تایپ می‌کنیم:

$\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\text{xy}}$   $\boxed{1}$   $\boxed{2}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\times}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\log(-)}$   $\boxed{\circ}$   $\boxed{\text{“”}}$   $\boxed{\text{hyp-}}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{1}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\text{EXE}}$

11101000

که جواب اولین بلوک

مکرر دکمه  $\boxed{.}$  به بلوکهای بعدی نیز دسترسی پیدا می‌کنیم.

01111010

جواب دومین بلوک

00000011

سومین بلوک

00000000

جواب چهارمین بلوک

به عبارت دیگر عدد نهائی برابر زیر است.

00000000 00000011 01111010 11101000

اگر بخواهیم جواب آخر را در مبناهای مختلف مشاهده کنیم کافی است دکمه های  $\boxed{x}$   $\boxed{\ln}$   $\boxed{\log}$   $\boxed{\square}$  فشار دهیم.

همچنانکه مشاهده می‌کنید در مبنای دو تنها اعداد صفر و یک وجود دارند و از طرفی تمام کامپیوترها با مبنای دو کار می‌کنند. یعنی مثل این است که در یک مسابقه پرسش و پاسخ، در قبال پرسش انجام گرفته، فقط جواب بلی (1) و یا نخیر (0) میتوان جواب داد. اگر یک نفری بتواند کامپیوتری طراحی کند که با مبنای سه کار کند به عبارت دیگر دارای محدوده جوابها با 0,1,2 مثل این است که در مسابقه فوق، در جواب سوال پرسیده شده، علاوه بر جوابهای بلی (1) و یا نخیر (0)، یک گزینه دیگری میتواند به جوابها اضافه کند مثلا جواب شاید(2). در این صورت احتمال سریع به جواب رسیدن زیادتر خواهد بود و به همین ترتیب اگر کامپیوتری با مبنای هشت، ده یا شانزده کار کند مثل این خواهد بود که در مقابل سوال کننده میتوانید 8 یا 16 گزینه مختلف جواب بدهید. یا بعبارت دیگر در جواب سوال، میتوانید توضیح دهید در آن صورت دیگر نیازی به سوال بعدی نخواهد بود یعنی با اولین جواب، سوال کننده به جوابش خواهد رسید و قانع خواهد شد. در آن صورت سرعت کامپیوترها خارج از تصور خواهد بود. شاید یکی از طراحان آینده کامپیوتر با مبنا بیش از دو، در میان شماها باشد.

در خاتمه ضمن آرزوی توفیقات روز افزون بر تمامی خواهران و برادران دانشجو، پیشاپیش از آنهایی که موارد متناقض و متناقض احتمالی این مکتوبه را یادآوری نمایند تشکر و قدردانی مینمایم. انشا الله در صورت ایجاد فرصت در آینده، کاربرد  $\boxed{\text{MODE}}$  های ... را با شرح مفصلتری در اختیار دوستان قرار دهیم.

.....

ماشین حسابی که در دسترس شماست شاید به اندازه کف دست نباشد. ولی اطلاعات مربوط به این ماشین، با این همه خلاصه نویسی، با علم به حذف برخی از MODE ها، حذف موارد مشترک با سایر ماشین حسابهای مهندسی و همچنین حذف بیش از نصف مطالب مربوط به ریزه کاریهای این ماشین، به بیش از 50 صفحه رسیده. تا کاربران بتوانند از حداقل امکانات آن استفاده کنند. و اگر بخواهیم تمام موارد کاربردی موجود در این ماشین را ثبت کنیم. به بیش از صدها صفحه نیاز خواهیم داشت. این همه اطلاعات فقط مربوط به نحوه کارکرد این ماشین است.

حال به این مجموعه اطلاعات الکترونیکی این ماشین از دید یک مهندس الکترونیک اضافه کنید. مثلاً باتری این از چه نوع خازنها، دیودها داخل این ماشین و...

اطلاعات مواد بکار رفته در این ماشین از دیدگاه یک مهندس مواد به این جزوه اضافه کنید. بدنه از چه موادی باشد؟ باشد، سبک باشد و....

اضافه کنید به این مجموعه، این ماشین از دیدگاه یک مهندس کامپیوتر ظرفیتهای و حافظه های بکار رفته....

اضافه کنید به این مجموعه اطلاعات موجود از نگاه یک بازرگان از نظر قیمت، بازار یابی، فروش و خرید....

اضافه کنید به آن اطلاعات مربوط به علم بسته بندی، تاثیر شرایط جوی و...

اضافه کنید موارد اقتصادی، از لحاظ قیمت، تعداد اشتغال زائی، مسائل ارزآوری....

اضافه کنید موارد سیاسی مثلاً جزء موارد تحریمی یک کشور باشد و یا نباشد....

اضافه کنید موجود از نگاه یک مهندس شیمی مثلاً از نظر نوع رنگ بکار برده در روی دگمه ها و مواد پاک کننده و حلالها

....

اضافه کنید اطلاعات موجود از نگاه یک ریاضی دان و محاسبات بکار رفته....

اضافه کنید اطلاعات مربوطه را از منظر یک مهندس پلیمر که مثلاً علت انتخاب جنس دگمه ها که چرا از ماده بکار رفته

....

اضافه کنید مسائل مربوط به تاثیر آن در پیشرفت علم و تکنولوژی یک جامعه

اضافه کنید به آنها تاثیر ساخت آن در غرور ملی یک کشور....

اضافه کنید به آنها نحوه تعمیر و مشخصات نمایندگی ها و...

اضافه کنید مسائل مربوط به صرفه جویی در اوقات مربوط به زمان محاسبات و دقت در محاسبات و....

ودهها اطلاعات ممکن دیگر در این صورت پرونده ای گشوده خواهد شد که شاید شامل هزاران صفحه، شکل، نمودار، جداول

منطق و فرمولها باشد و یقیناً در تخصص یک تنها نخواهد بود و نمیتواند به همه آن اطلاعات اگر در یک مجموعه

هم جمع شو. اشراف داشته باشد و یا حتی، شاید عمر انسان کفاف نکند تا بر همه این اطلاعات تسلط داشته باشد ولی آنچه که

بهترین جوابها (و یا سازندگان) این ماشین میتوانند ارائه بدهند.

حال فکر کنید یک نفر پیدا شود و بخواهد مجموعه ای از اطلاعات کامل در مورد زنبورها که عملکرد مغز آنها هزارها برابر

از ابررایانه ها و میلیونها برابر از این ماشین پیچیده تر و پیشرفته تر عمل میکند بنویسد. و یا در مورد خفاش ها بخواهد

اطلاعات راجع آوری که... در نهایت فردی یا گروهی پیدا شوند و بخواهند اطلاعات کامل و جامعی در مورد انسان (این موجود

منهای بینهایت تا مثبت بینهایت) تهیه کند و معلوم کند از کجا آمده بحر چه بود؟ نحوه استفاده صحیح از بدن تابع چه



قوانین و دستورات و تابع چه محدودیتهایی است؟ ، هدف از خلقت چه بوده؟ سعادت انسان در گرو چیست؟ ابر و باد و مه و خورشید و فلک برای چه در کار رابطه علم ، رابطه عمل انسان با آیند ، رابطه گناه با کاهش عمر ، نسبت صدقه با دفع بلاها و ارتباط قطع رحم با کوتاهی عمر ، وظیفه انسان در برابر هستی ، حقوق حیوانات و گیاهان ... معلوم کند. یقیناً به هزار و یک دلیل غیر ممکن است. چرا که ، تا انسان خودش را نشناسد خصوصیات خود را هم نمیتواند بشناسد ( ) میفرماید : "من عرف نفسه فقد عرف ربه " ، کسی که خودش را بشناسد خدایش را شناخته است. بعبارت دیگر معنی این جمله این میتواند باشد : "همچنانکه انسان نمیتواند خدا را کامل بشناسد خودش را هم نمیتواند کامل بشناسد". بنابراین این میشود نمیتواند دفترچه قوانین سد ت و کاربردی خویش را خود انسان بنویسد . تنها پرورش و اطلاعات صحیح در مورد انسان . اطلاعاتی میتواند باشد که از طرف سازنده و آفریننده انسان نوشته شده یکی راه دسترسی به این قوانین از طریق انبیا ( ) بیان شده غیر از دستورات صادق وحی چیز دیگری در قالب کتب مقدس آسمانی (زبور ، انجیل ، .... نهایت قرآن کریم) نیست . اما از میان تمام کتب آسمانی بدون در نظر گرفتن تحریفهای انجام شده در برخی از آنها، قرآن که آخرین کتب آسمانی یا به بیان دیگر آخرین ورژن کتب آسمانی است، نسبت به کتب آسمانی دیگر کاملتر و بروزتر است به زبان ساده تر همیشه ورژن قبلی زیر مجموعه ورژنهای جدید بوده و ورژن جدید آخری در برگیرنده ورژنهای قبلی نیز هست .

هر پیامبری آمده است پیامبر بعد از خود را معرفی نموده و اعلام : پیامبر بعد از خودشان ادامه دهنده و تکمیل کننده رسم آنها است و ایمان به پیامبر بعد از خود را جزئی از رسالت خویش معرفی نموده اند و کاملترین و جامع ترین و آخرین آنها همانا ، محمد رسول الله ( ) . از طرفی ایشان نیز جانشین برحق خویش را در عید غدیر برای آیندگان معرفی نموده اند تا این مهم با تهدید خداوند تبارک و تعالی مواجه گردید که ای پیامبر، اگر امر جانشینی (حضرت علی " ) برای مردم بازگو و ابلاغ نکنی گویا رسالت خود را به پایان نرسانیده ای. و در آخرین لحظات عمر شریف ان همه را به دو چیز گرانبها ، اهل بیت ( ) و کتاب خداوند سفارش فرموده اند چون اطلاعات کاربردی بشرو هستی فقط در دست این دو تا است . .... پیام رسانان صادق الهی ، ( ) در یکی از اطلاعات مربوط به انسانها :

### حاسبوا قبل ان تحاسبوا

قبل از آنکه به حساب اعمالتان رسیدگی کنند از خودتان حسابرسی کنید.

... سید شهیدان اهل قلم شهید سید مرتضی آوینی این درس آموخته موفق مکتب اهل البیت ( ) چه خوش فرموده که :

بمیرید قبل از آنکه بمیرانددتان . و منشا حیات آنند که چنین مرده اند.