

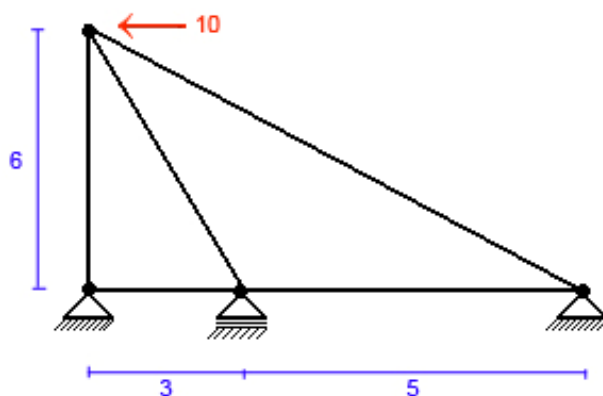
# تحلیل ماتریسی سازه ها

شرح برنامه تحلیل ماتریسی سازه به وسیله ماشین حساب

(( CasioAlgebra FX 2.0 Plus

این برنامه به نام TRUSS قابلیت تحلیل انواع خرپا بدون نشست تکیه گاهی را داراست برای شرح برنامه  
 مثالی را حل می کنیم:

مثال: تغییر مکانهای گرهی، نیروهای عضوی و همچنین واکنشهای خرابی شکل مقابل را پیدا می کنیم.



(TRUSS) Written by  
 (Ehsan Bakhari)  
 Student of AZAD University of  
 Mashhad (www.iaum.com)  
 2005  
 Contact me on  
 ehsan\_bakhari@hotmail.com  
 [=====]

با اجرای برنامه ابتدا صفحه مقابل را مشاهده کرده صبر کنید تا برنامه  
 بالا بیاید.

Number of Joints?  
 4

در مرحله اول از شما خواسته می شود تا تعداد گره های خرپا را  
 معین کنید در اینجا ۴ گره داریم.

X=?  
 0  
 Y=?  
 0  
 Joint 1

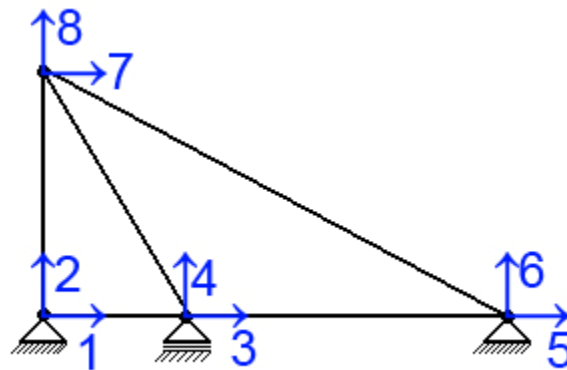
X=?  
 3  
 Y=?  
 0  
 Joint 2

سپس مختصات هر گره باید داده شود:

```
X=?
0
Y=?
0
Joint 3
```

```
X=?
0
Y=?
0
Joint 4
```

برنامه، گره های خرپا را به صورت زیر شماره گذاری می کند:



حال باید مشخص شود که هر گره خرپا دارای چه درجات آزادی است:

```
X Fixed?(0=FX 1=FR)?
Y Fixed?(0=FX 1=FR)?
0
Joint 1
```

اگر در راستای مشخص شده گره حرکتی نداشته باشد Fixed و باید عدد ۰ را وارد کرد یا اینکه حرکت دارد و Free است و باید ۱ وارد کرده این ترتیب برای ۴ گره این کار را انجام می دهیم:

```
X Fixed?(0=FX 1=FR)?
1
Y Fixed?(0=FX 1=FR)?
0
Joint 2
```

```
X Fixed?(0=FX 1=FR)?
0
Y Fixed?(0=FX 1=FR)?
0
Joint 3
```

```
X Fixed?(0=FX 1=FR)?
1
Y Fixed?(0=FX 1=FR)?
1
Joint 4
```

بعد از مشخص شدن وضعیت گره ها باید المان ها را تعریف کرد:  
 ابتدا تعداد المان ها را مشخص می کنیم و بعد برای هر عضو گره  
 ابتدا و انتهای آن و مشخصات E و A را تعریف می کنیم.

```
Number of Elements?
5
```

```
1ST Joint?
1
2ST Joint?
2
      ELMT 1
```

```
1ST Joint?
1
2ST Joint?
4
      ELMT 2
```

```
1ST Joint?
2
2ST Joint?
3
      ELMT 3
```

```
1
2ST Joint?
2
E=?
1
A=?
1
```

```
1ST Joint?
2
2ST Joint?
4
      ELMT 4
```

```
1ST Joint?
3
2ST Joint?
4
      ELMT 5
```

تا اینجا مشخصات خرپا داده شده حال باید تعداد و شماره گره های بار گذاری شده و مقدار بار را مشخص کنیم:

```
No of Loaded Joints?
1
```

```
No of Loaded Joints?
1
Number of Joint?
4
      NO 1
```

```
1
Number of Joint?
4
Px=?
-10
Py=?
0
```

صورت مسئله تمام شده و کمی صبر کرده تا محاسبات انجام شود .

حال محاسبات انجام شده و تغییر مکان ها و نیروهای عضوی و واکنشهای تکیه گاهی و شکل ظاهری خرپا قابل مشاهده است:

```
TO VIEW PRESS KEY RELATED
DISPLACEMENT=D
FORCE=F
REACTIONS=R
VIEW TRUSS=U
```

تغییر مکانها با فشار کلید D (یا sin) به صورت زیر است:

D3 = -3.103481511

Use Up & Down  
ESC for back

D7 = -173.4480986

Use Up & Down  
ESC for back

D8 = -57.41392604

Use Up & Down  
ESC for back

نیروهای عضوی با فشار کلید F (یا tan) به صورت زیر است:

N1 = -1.034493837

Use Up & Down  
ESC for back

N2 = -9.568987674

Use Up & Down  
ESC for back

N3 = 0.6206963022

Use Up & Down  
ESC for back

N4 = 3.701117667

Use Up & Down  
ESC for back

N5 = 10.43101233

Use Up & Down  
ESC for back

واکنش های تکیه گاهی با فشار کلید 6 ( V ) به صورت زیر است:

R1 = 1.034493837

Use Up & Down  
ESC for back

R2 = 9.568987674

Use Up & Down  
ESC for back

R4 = -3.310380279

Use Up & Down  
ESC for back

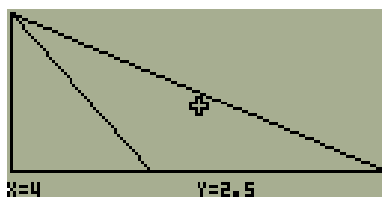
R5 = 8.965506163

Use Up & Down  
ESC for back

R6 = -6.258607396

Use Up & Down  
ESC for back

و شکل خرپا با فشار کلید  $V(2)$  به صورت زیر است:



دقت می شود که خرپا در برنامه به صورت مقابل و به ترتیب وارد کردن گره ها شماره گذاری می شود و جواب ها با توجه به شماره های تعلق داده شده است. می توان قبل از شروع به وارد کردن خرپا در برنامه ابتدا شماره گره ها معلوم کرد تا دچار مشکل نشد.

ماتریس سختی سازه به صورت زیر است:

این مطلب از پایگاه تخصصی مهندسی عمران و زلزله ایران تهیه شده است. برای دریافت مطالب بیشتر به سایت  
[www.VOJOURI.com](http://www.VOJOURI.com) مراجعه نمایید.

$$[S]_G = \begin{bmatrix} 0.333 & 0 & -0.333 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.166 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -0.166 \\ -0.333 & 0 & 0.563 & -0.06 & -0.2 & 0 & -0.029 & 0.06 \\ 0 & 0 & -0.056 & 0.119 & 0 & 0 & 0.06 & -0.199 \\ 0 & 0 & -0.2 & 0 & 0.264 & -0.048 & -0.064 & 0.048 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -0.048 & 0.036 & 0.048 & -0.036 \\ 0 & 0 & -0.029 & 0.06 & -0.064 & 0.048 & 0.094 & -0.108 \\ 0 & -0.166 & 0.06 & -0.119 & 0.048 & -0.036 & -0.108 & 0.3219 \end{bmatrix}$$

که از آن می توان ماتریس  $[S_{JJ}]$  و  $[S_{SJ}]$  را استخراج کرد . برنامه این کار را انجام داده و نتیجه آن را می بینید:

$$[S_{JJ}] = \begin{bmatrix} 0.563 & -0.029 & 0.06 \\ -0.029 & 0.094 & -0.108 \\ 0.06 & -0.108 & 0.3219 \end{bmatrix}$$