

1 定义与绘制三角形

1.1 \tkzDefTriangle命令：定义三角形

三角形定义命令允许使用至少2个点构造一个三角形。可以按如下方式定义三角形：

- **two angles** 已知2个角的三角形;
- **equilateral** 等边三角形;
- **half** 直角边之和与斜边之比等于2的直角三角形;
- **pythagore** 勾股直角三角形;
- **school** 三个角分别是30、60和90的直角三角形;
- **golden** 直角边之和与斜边比等于黄金分割比 $\Phi = 1.618034$ 的直角三角形, ;
- **euclide or gold** 底角为72度的等腰三角形称为“golden triangle”或“Euclid's triangle”;
- **cheops** 三边为2、 Φ 和 Φ 的等腰三角形.

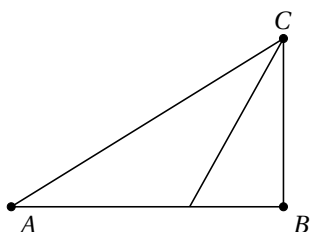
`\tkzDefTriangle[< 命令选项>](A,B)`

参数中的点的顺序决定的另外一个点的位置。可使用`\tkzGetPoint`保存并命名定义的点,也可使用`tkzPointResult`命令使用计算结果,但不命名。

选项	默认值	含义
<code>two angles= #1 and #2</code>	无	三角形两个已知角
<code>equilateral</code>	无	等边三角形
<code>pythagore</code>	无	勾股三角形
<code>school</code>	无	三个角分别是 30、60 和 90 度
<code>gold</code>	无	三个角分别是 72、72 和 36 度, A 是顶点
<code>euclide</code>	无	同上, 但 [AB] 是底边
<code>golden</code>	无	AB 构成矩形, 并且 $AB/BC = \Phi$
<code>cheops</code>	无	$AC = BC$, AC 和 BC 及第三边满足 2 和 Φ 的比例关系

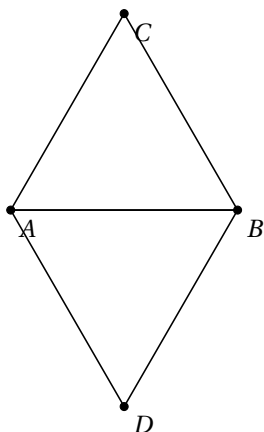
使用`\tkzGetPoint`保存并命名得到的点, 使用`tkzPointResult`命令使用得到的点, 但不命名。

1.1.1 golden选项示例



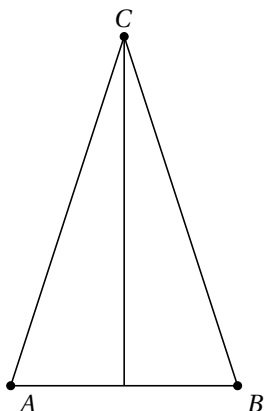
```
\begin{tikzpicture}[scale=0.9]
  \tkzInit[xmax=5,ymax=3]
  \tkzClip[space=.5]
  \tkzDefPoint(0,0){A} \tkzDefPoint(4,0){B}
  \tkzDefTriangle[golden](A,B)\tkzGetPoint{C}
  \tkzDrawPolygon(A,B,C) \tkzDrawPoints(A,B,C)
  \tkzLabelPoints(A,B) \tkzDrawBisector(A,C,B)
  \tkzLabelPoints[above](C)
\end{tikzpicture}
```

1.1.2 equilateral选项示例



```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(0,0){A}
\tkzDefPoint(3,0){B}
\tkzDefTriangle[equilateral](A,B)
\tkzGetPoint{C}
\tkzDrawPolygon(A,B,C)
\tkzDefTriangle[equilateral](B,A)
\tkzGetPoint{D}
\tkzDrawPolygon(B,A,D)
\tkzDrawPoints(A,B,C,D)
\tkzLabelPoints(A,B,C,D)
\end{tikzpicture}
```

1.1.3 gold或euclide选项示例



```
\begin{tikzpicture}[scale=0.75]
\tkzDefPoint(0,0){A}
\tkzDefPoint(4,0){B}
\tkzDefTriangle[euclide](A,B)
\tkzGetPoint{C}
\tkzDrawPolygon(A,B,C)
\tkzDrawPoints(A,B,C)
\tkzLabelPoints(A,B)
\tkzLabelPoints[above](C)
\tkzDrawBisector(A,C,B)
\end{tikzpicture}
```

1.2 \tkzDrawTriangle命令：绘制三角形

`\tkzDrawTriangle[< 命令选项>](A,B)`

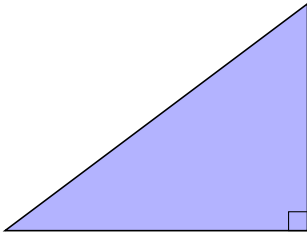
与三角形定义命令类似，但可绘制三角形。

选项	默认值	含义
two angles= #1 and #2	无	三角形两个已知角度
equilateral	无	等边三角形
pythagore	无	勾股三角形
school	无	三个角分别是 30、60 和 90 度
gold	无	三个角分别是 72、72 和 36 度，A 是顶点
euclide	无	同上，但 [AB] 是底边
golden	无	AB 构成矩形，并且 $AB/AC = \Phi$
cheops	无	$AC = BC$ ，AC 和 BC 及第三边满足 2 和 Φ 的比例关系

定义中，三角形尺寸取决于起始的两个点。

1.2.1 pythagore选项示例

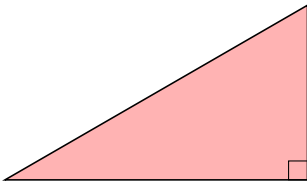
三角形的三个边满足类似3、4和5的勾股关系。



```
\begin{tikzpicture}
  \tkzDefPoint(0,0){A}
  \tkzDefPoint(4,0){B}
  \tkzDrawTriangle[pythagore,fill=blue!30](A,B)
  \tkzMarkRightAngles(A,B,t kzPointResult)
\end{tikzpicture}
```

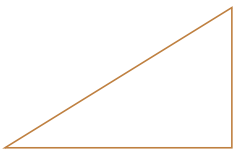
1.2.2 school选项示例

三角形的三个内角分别是30、60和90度。



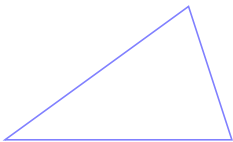
```
\begin{tikzpicture}
  \tkzDefPoint(0,0){A}
  \tkzDefPoint(4,0){B}
  \tkzDrawTriangle[school,fill=red!30](A,B)
  \tkzMarkRightAngles(t kzPointResult,B,A)
\end{tikzpicture}
```

1.2.3 golden选项示例



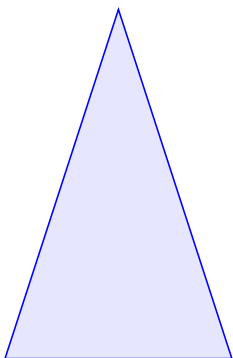
```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
  \tkzDefPoint(0,-10){M}
  \tkzDefPoint(3,-10){N}
  \tkzDrawTriangle[golden,color=brown](M,N)
\end{tikzpicture}
```

1.2.4 gold选项示例



```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
  \tkzDefPoint(5,-5){I}
  \tkzDefPoint(8,-5){J}
  \tkzDrawTriangle[gold,color=blue!50](I,J)
\end{tikzpicture}
```

1.2.5 euclide选项示例



```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
  \tkzDefPoint(10,-5){K}
  \tkzDefPoint(13,-5){L}
  \tkzDrawTriangle[euclide,color=blue,fill=blue!10](K,L)
\end{tikzpicture}
```

2 \tkzDefSpcTriangle命令：定义特殊三角形

在“点”的定义小节中，定义了一些三角形中的特殊点，在此，可以使用这些点确定三角形。

`\tkzDefSpcTriangle[< 命令选项>](A,B,C)`

注意，点的顺序决定了计算结果。

选项	默认值	含义
in or incentral	centroid	内心三角形
ex or excentral	centroid	旁心三角形
extouch	centroid	外切三角形
intouch or contact	centroid	内切三角形
centroid or medial	centroid	三边中点构成的三角形
orthic	centroid	正交三角形
feuerbach	centroid	九点圆与旁切圆的切点构成的三角形
euler	centroid	欧拉三角形
tangential	centroid	切身三角形
name	无	顶点命名前缀

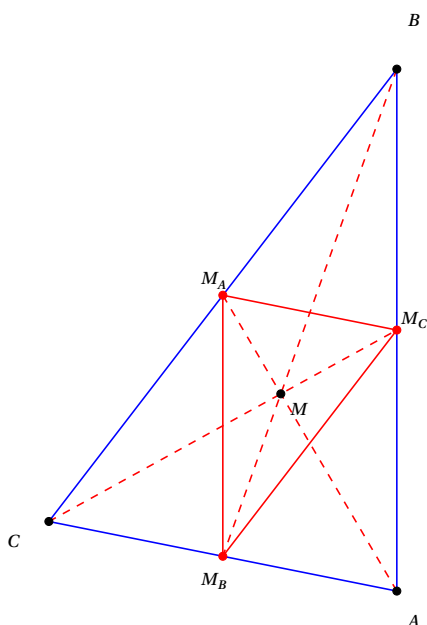
使用\tkzGetPoint保存并命名点，使用\tkzPointResult命令使用得到的点，但不命名。

2.0.1 medial或centroid选项示例

三角形的质心用 G 表示 (有时也用 M 表示)，它是三角形三条中线的将点，该点也称为重心，重心总是位于三角形内部。

Weissstein, Eric W. “Centroid triangle” From MathWorld—A Wolfram Web Resource.

下面的例子中，通过预先定义的点，得到通过这些点的欧拉圆。

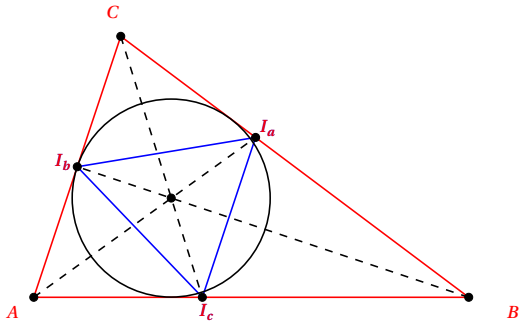


```
\begin{tikzpicture}[rotate=90,scale=1.15]
\tkzDefPoints{0/0/A,6/0/B,0.8/4/C}
\tkzDefTriangleCenter[centroid](A,B,C)
\tkzGetPoint{M}
\tkzDefSpcTriangle[medial,name=M](A,B,C){_A,_B,_C}
\tkzDrawPolygon[color=blue](A,B,C)
\tkzDrawSegments[dashed,red](A,M_A B,M_B C,M_C)
\tkzDrawPolygon[color=red](M_A,M_B,M_C)
\tkzDrawPoints(A,B,C,M)
\tkzDrawPoints[red](M_A,M_B,M_C)
\tkzAutoLabelPoints[center=M,font=\scriptsize]%(A,B,C,M_A,M_B,M_C)
\tkzLabelPoints[font=\scriptsize](M)
\end{tikzpicture}
```

2.0.2 in或incentral选项示例

内心三角形是由一个三角形的三个内角平分线与对边交点确定的三角形。

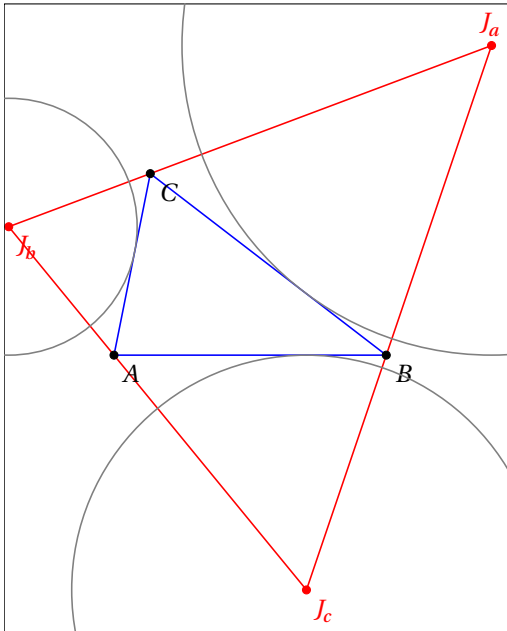
Weisstein, Eric W. “Incentral triangle” From MathWorld—A Wolfram Web Resource.



```
\begin{tikzpicture}[scale=1.15]
\tkzDefPoints{ 0/0/A,5/0/B,1/3/C}
\tkzDefSpcTriangle[in,name=I](A,B,C){_a,_b,_c}
\tkzInCenter(A,B,C)
\tkzGetPoint{I}
\tkzDrawPolygon[red](A,B,C)
\tkzDrawPolygon[blue](I_a,I_b,I_c)
\tkzDrawPoints(A,B,C,I,I_a,I_b,I_c)
\tkzDrawCircle[in](A,B,C)
\tkzDrawSegments[dashed](A,I_a B,I_b C,I_c)
\tkzAutoLabelPoints[center=I,
  blue,font=\scriptsize](I_a,I_b,I_c)
\tkzAutoLabelPoints[center=I,red,
  font=\scriptsize](A,B,C,I_a,I_b,I_c)
\end{tikzpicture}
```

2.0.3 ex或excentral选项示例

旁心三角形是由一个三角形的三个旁心构成的三角形。

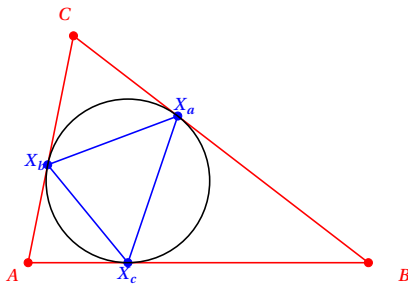


```
\begin{tikzpicture}[scale=0.60]
\tkzDefPoints{0/0/A,6/0/B,0.8/4/C}
\tkzDefSpcTriangle[excentral,name=J](A,B,C){_a,_b,_c}
\tkzDefSpcTriangle[extouch,name=T](A,B,C){_a,_b,_c}
\tkzDrawPolygon[blue](A,B,C)
\tkzDrawPolygon[red](J_a,J_b,J_c)
\tkzDrawPoints(A,B,C)
\tkzDrawPoints[red](J_a,J_b,J_c)
\tkzLabelPoints(A,B,C)
\tkzLabelPoints[red](J_b,J_c)
\tkzLabelPoints[red,above](J_a)
\tkzClipBB
\tkzShowBB
\tkzDrawCircles[gray](J_a,T_a J_b,T_b J_c,T_c)
\end{tikzpicture}
```

2.0.4 intouch选项示例

内接三角形是由三角形的内切圆的三个切点构成的三角形。

Weisstein, Eric W. “Contact triangle” From MathWorld—A Wolfram Web Resource.



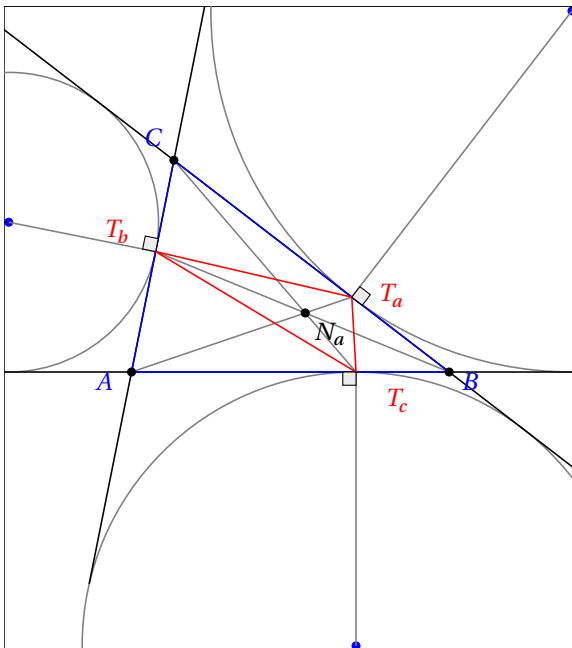
```
\begin{tikzpicture}[scale=.75]
\tkzDefPoints{0/0/A,6/0/B,0.8/4/C}
\tkzDefSpcTriangle[intouch,name=X](A,B,C){_a,_b,_c}
\tkzInCenter(A,B,C)\tkzGetPoint{I}
\tkzDrawPolygon[red](A,B,C)
\tkzDrawPolygon[blue](X_a,X_b,X_c)
\tkzDrawPoints[red](A,B,C)
\tkzDrawPoints[blue](X_a,X_b,X_c)
\tkzDrawCircle[in](A,B,C)
\tkzAutoLabelPoints[center=I,blue,font=\scriptsize]%(X_a,X_b,X_c)
\tkzAutoLabelPoints[center=I,red,font=\scriptsize]%(A,B,C)
\end{tikzpicture}
```

2.0.5 extouch选项示例

外切三角形 $T_a T_b T_c$ 是由三角形 ABC 的三个旁切圆 J_a 、 J_b 和 J_c 的切点构成的三角形。

Weisstein, Eric W. “Extouch triangle” From MathWorld—A Wolfram Web Resource.

可以得到旁切圆的切点和由这三个切点构成的三角形。

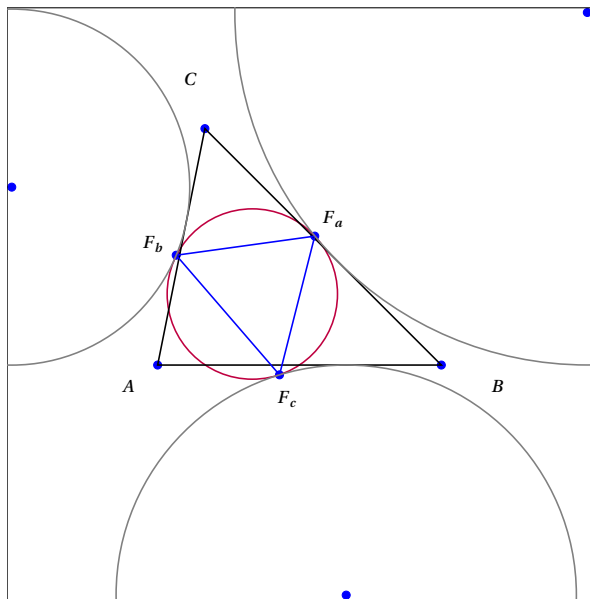


```
\begin{tikzpicture}[scale=.7]
\tkzDefPoints{0/0/A,6/0/B,0.8/4/C}
\tkzDefSpcTriangle[excentral,
name=J](A,B,C){_a,_b,_c}
\tkzDefSpcTriangle[extouch,
name=T](A,B,C){_a,_b,_c}
\tkzDefTriangleCenter[nagel](A,B,C)
\tkzGetPoint{N_a}
\tkzDefTriangleCenter[centroid](A,B,C)
\tkzGetPoint{G}
\tkzDrawPoints[blue](J_a,J_b,J_c)
\tkzClipBB \tkzShowBB
\tkzDrawCircles[gray](J_a,T_a J_b,T_b J_c,T_c)
\tkzDrawLines[add=1 and 1](A,B B,C C,A)
\tkzDrawSegments[gray](A,T_a B,T_b C,T_c)
\tkzDrawSegments[gray](J_a,T_a J_b,T_b J_c,T_c)
\tkzDrawPolygon[blue](A,B,C)
\tkzDrawPolygon[red](T_a,T_b,T_c)
\tkzDrawPoints(A,B,C,N_a)
\tkzLabelPoints(N_a)
\tkzAutoLabelPoints[center=N_a,blue](A,B,C)
\tkzAutoLabelPoints[center=G,red,
dist=.4](T_a,T_b,T_c)
\tkzMarkRightAngles[fill=gray!15](J_a,T_a,B
J_b,T_b,C J_c,T_c,A)
\end{tikzpicture}
```

2.0.6 feuerbach选项示例

Feuerbach 三角形是由九点圆与三个旁切圆的 3 个切点构成的三角形。

Weisstein, Eric W. “Feuerbach triangle” From MathWorld—A Wolfram Web Resource.

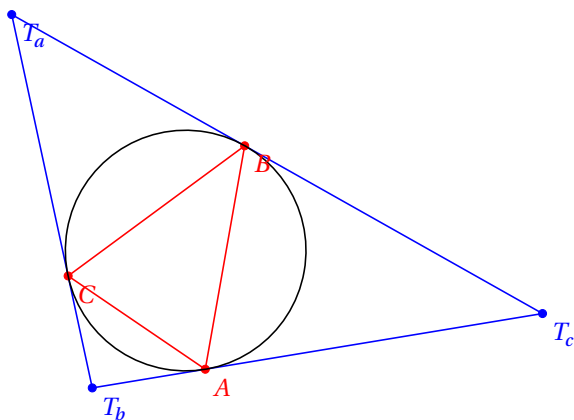


```
\begin{tikzpicture}[scale=1.25]
\tkzDefPoint(0,0){A}
\tkzDefPoint(3,0){B}
\tkzDefPoint(0.5,2.5){C}
\tkzDefCircle[euler](A,B,C) \tkzGetPoint{N}
\tkzDefSpcTriangle[feuerbach,
  name=F](A,B,C){_a,_b,_c}
\tkzDefSpcTriangle[excentral,
  name=J](A,B,C){_a,_b,_c}
\tkzDefSpcTriangle[extouch,
  name=T](A,B,C){_a,_b,_c}
\tkzDrawPoints[blue](J_a,J_b,J_c,F_a,F_b,F_c,A,B,C)
\tkzClipBB
\tkzShowBB
\tkzDrawCircle[purple](N,F_a)
\tkzDrawPolygon(A,B,C)
\tkzDrawPolygon[blue](F_a,F_b,F_c)
\tkzDrawCircles[gray](J_a,F_a J_b,F_b J_c,F_c)
\tkzAutoLabelPoints[center=N,dist=.3,
  font=\scriptsize](A,B,C,F_a,F_b,F_c,J_a,J_b,J_c)
\end{tikzpicture}
```

2.0.7 tangential选项示例

切向三角形是三角形 ABC 外接圆在三个顶点处的切线构成的三角形 $T_a T_b T_c$ 。因此，它是相对于三角形 ABC 外心的反三角三角形。

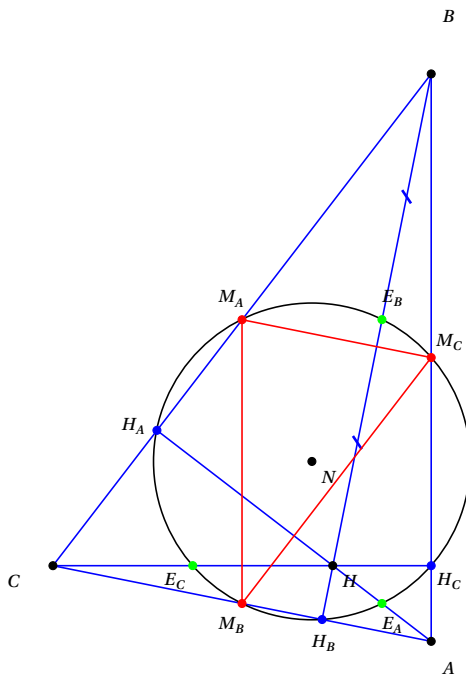
Weisstein, Eric W. “Tangential Triangle” From MathWorld—A Wolfram Web Resource.



```
\begin{tikzpicture}[scale=.5,rotate=80]
\tkzDefPoints{0/0/A,6/0/B,1.8/4/C}
\tkzDefSpcTriangle[tangential,
  name=T](A,B,C){_a,_b,_c}
\tkzDrawPolygon[red](A,B,C)
\tkzDrawPolygon[blue](T_a,T_b,T_c)
\tkzDrawPoints[red](A,B,C)
\tkzDrawPoints[blue](T_a,T_b,T_c)
\tkzDefCircle[circum](A,B,C)
\tkzGetPoint{O}
\tkzDrawCircle(O,A)
\tkzLabelPoints[red](A,B,C)
\tkzLabelPoints[blue](T_a,T_b,T_c)
\end{tikzpicture}
```

2.0.8 euler选项示例

欧拉三角形是由三角形 ABC 的垂心 H 与三个顶点连线中点构成的三角形 $E_A E_B E_C$ ，欧拉三角形的顶点是欧拉点，它们位于三角形的九点圆上。



```
\begin{tikzpicture}[rotate=90,scale=1.25]
\tkzDefPoints{0/0/A,6/0/B,0.8/4/C}
\tkzDefSpcTriangle[medial,
name=M](A,B,C){_A,_B,_C}
\tkzDefTriangleCenter[euler](A,B,C)
\tkzGetPoint{N} % I= N nine points
\tkzDefTriangleCenter[ortho](A,B,C)
\tkzGetPoint{H}
\tkzDefMidPoint(A,H) \tkzGetPoint{E_A}
\tkzDefMidPoint(C,H) \tkzGetPoint{E_C}
\tkzDefMidPoint(B,H) \tkzGetPoint{E_B}
\tkzDefSpcTriangle[ortho,name=H](A,B,C){_A,_B,_C}
\tkzDrawPolygon[color=blue](A,B,C)
\tkzDrawCircle(N,E_A)
\tkzDrawSegments[blue](A,H_A B,H_B C,H_C)
\tkzDrawPoints(A,B,C,N,H)
\tkzDrawPoints[red](M_A,M_B,M_C)
\tkzDrawPoints[blue](H_A,H_B,H_C)
\tkzDrawPoints[green](E_A,E_B,E_C)
\tkzAutoLabelPoints[center=N,font=\scriptsize]%
(A,B,C,M_A,M_B,M_C,H_A,H_B,H_C,E_A,E_B,E_C)
\tkzLabelPoints[font=\scriptsize](H,N)
\tkzMarkSegments[mark=s|,size=3pt,
color=blue,line width=1pt](B,E_B E_B,H)
\tkzDrawPolygon[color=red](M_A,M_B,M_C)
\end{tikzpicture}
```