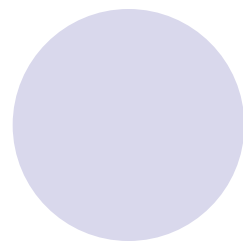
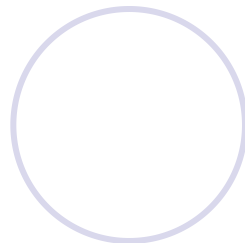
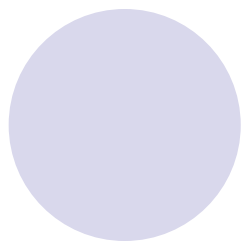
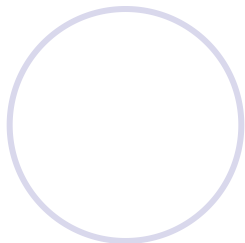
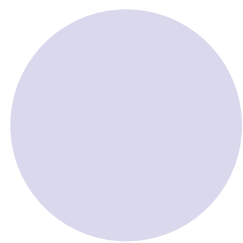
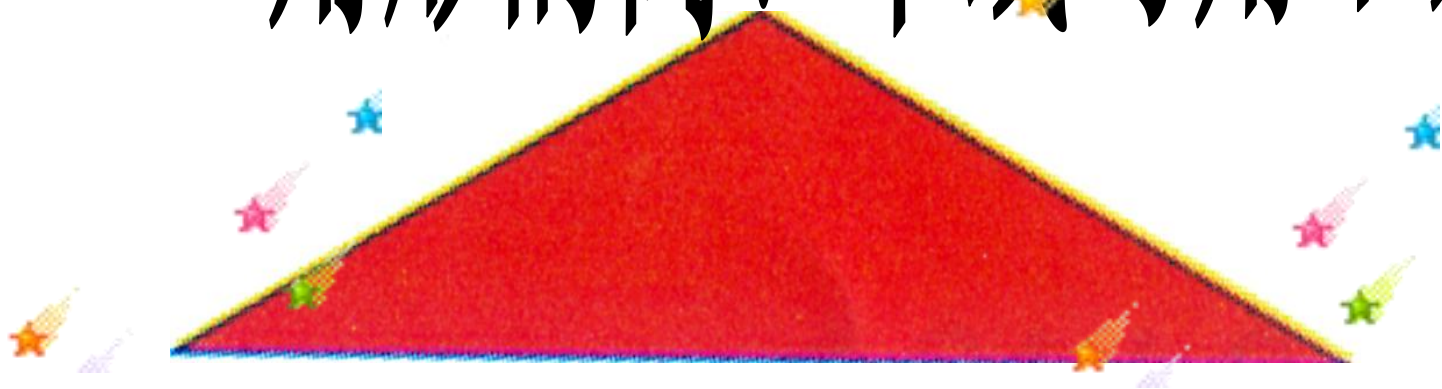


# 11.1.2 三角形的高、中线与角平分线



# 你能回答吗

1. 这些三角形有什么共同的特点？

三角形有三条边、三个内角、三个顶点

2. 什么叫做三角形？

由不在同一直线上的三条线段首尾顺次相接所组成的图形叫做三角形。

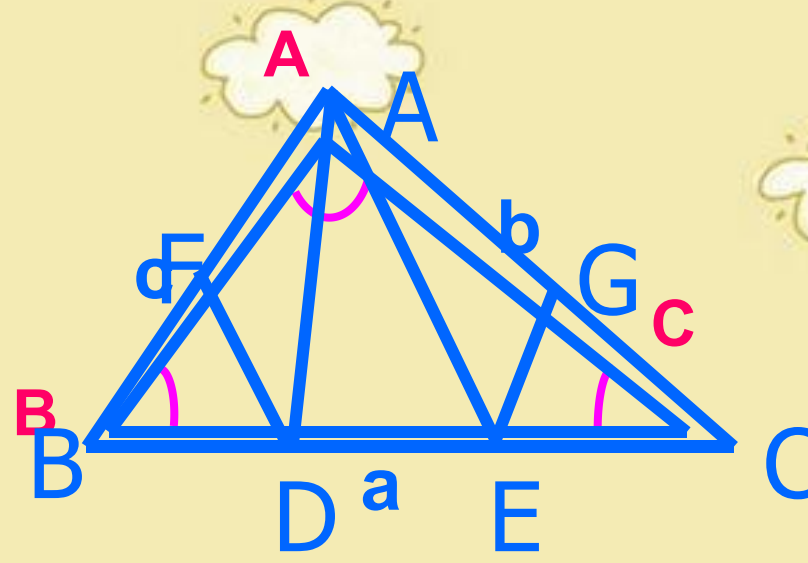
3. 如何表示三角形？

三角形可用符号“ $\triangle$ ”表示  
如右图，三角形记作： $\triangle ABC$

(注：表示三角形时，字母没有先后顺序)

4. 三角形的边可以怎么表示？

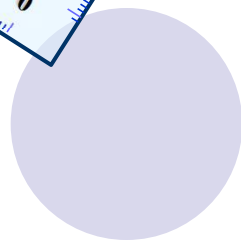
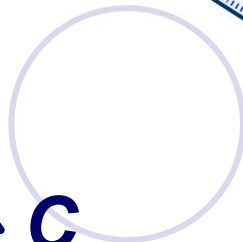
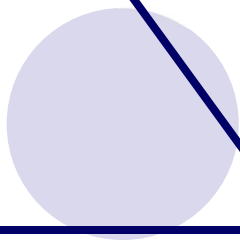
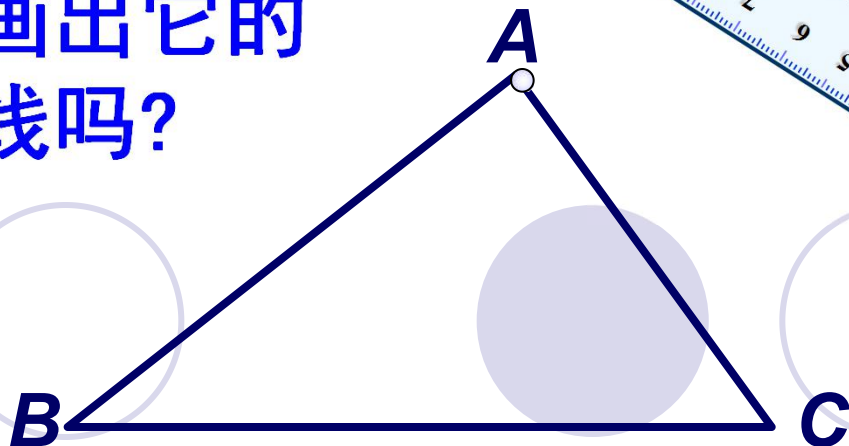
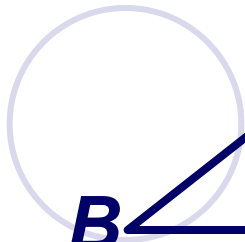
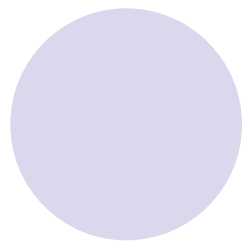
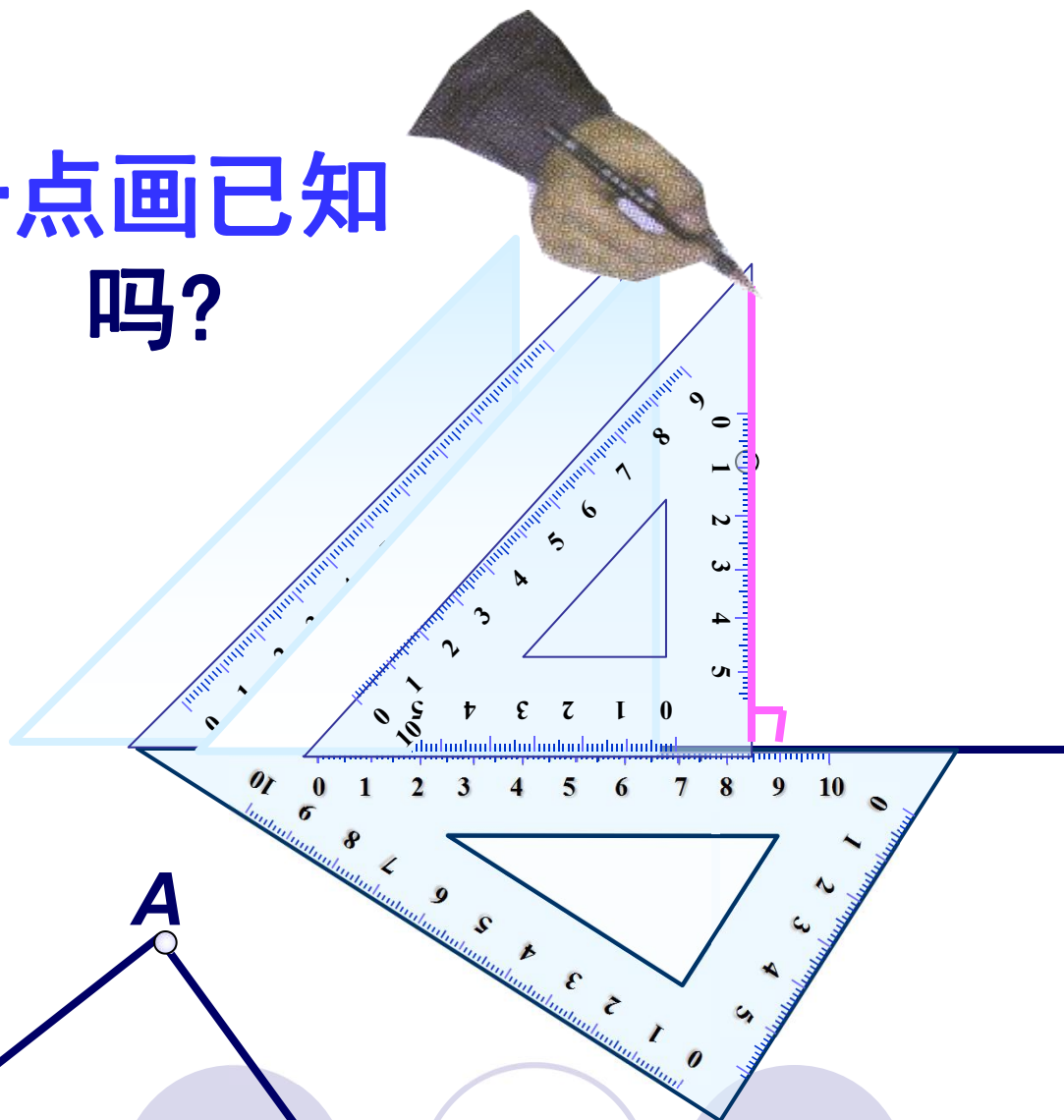
如图三角形中三边可表示为 $AB$ 、 $BC$ 、 $AC$ ，顶点 $A$ 所对的边 $BC$ 也可表示为 $a$ ，顶点 $B$ 所对的边 $AC$ 表示为 $b$ ，顶点 $C$ 所对的边 $AB$ 表示为 $c$



# 你还记得“过一点画已知直线的垂线”吗？

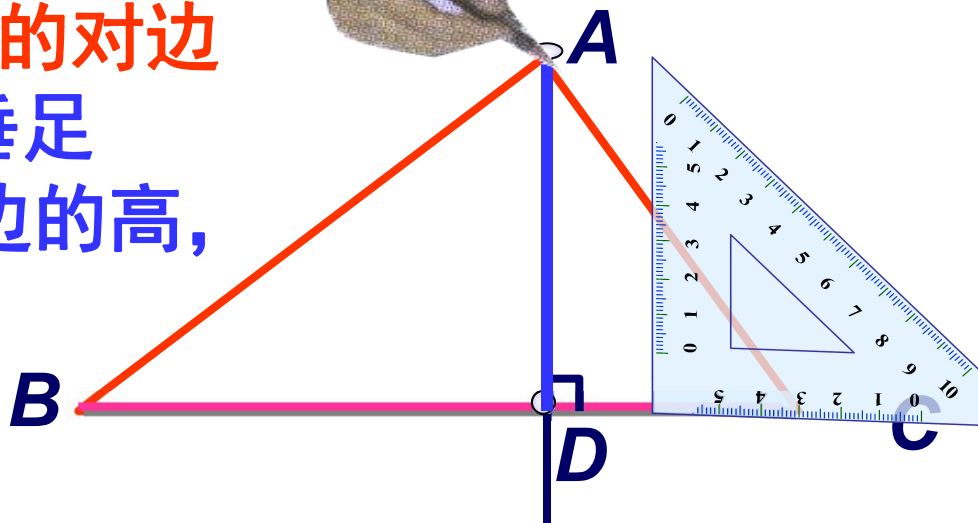
动手做做

过三角形的一个顶点，你能画出它的对边的垂线吗？



# 三角形的高

从三角形的一个顶点向它的对边所在直线作垂线，顶点和垂足之间的线段叫做三角形这边的高，简称三角形的高。

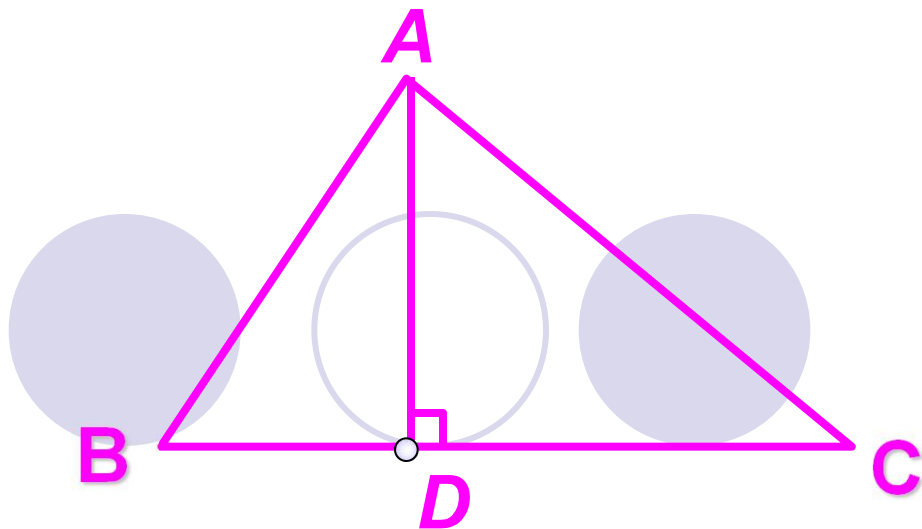


如图，线段AD是BC边上的高。

动手做做

任意画一个锐角 $\triangle ABC$ ，  
请你画出BC边上的高。

注意  标明  
垂直的记号和垂足的字母。



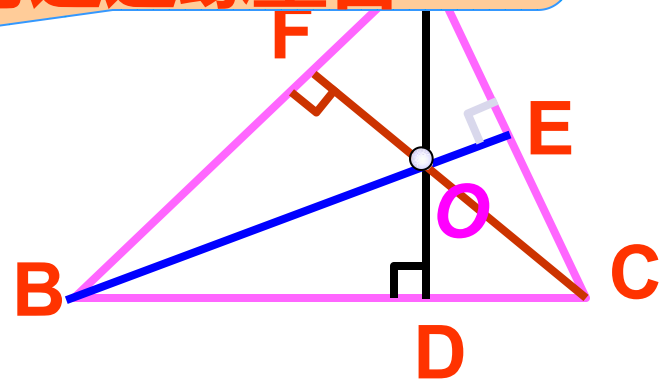


# 锐角三角形的三条高

每人画一个锐角

使折痕过顶点,顶点的对边边缘重合

- (1) 你能画出这个三角形的三条
- (2) 你能用折纸的办法得到它们吗?
- (3) 这三条高之间有怎样的位置关系?  
将你的结果与同伴进行交流.



? 锐角三角形的三条高是在三角形的内部还是外部?

锐角三角形的三条高交于同一点.

锐角三角形的三条高都在三角形的内部。

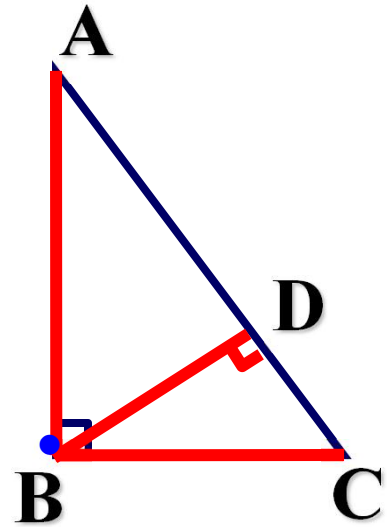


# 直角三角形的三条高

在纸上画出一个直角三角形。

- (1) 画出直角三角形的三条高。
- (2) 它们有怎样的位置关系？  
将你的结果与同伴进行交流。

**直角三角形的三条高  
交于直角顶点。**



? 直角边BC边上的高是 AB ；

直角边AB边上的高是 CB ；

斜边AC边上的高是 BD 。

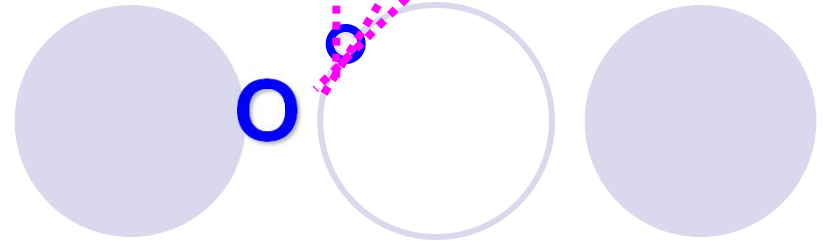
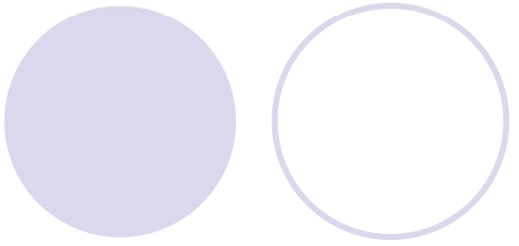
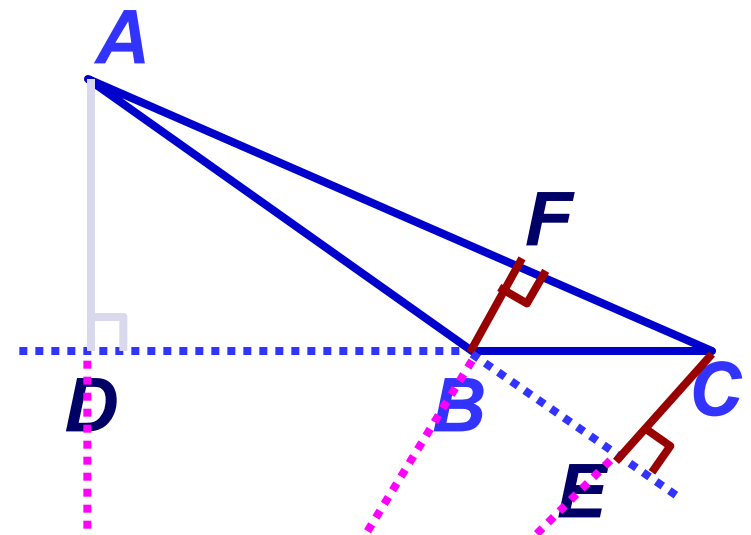


# 钝角三角形的三条高

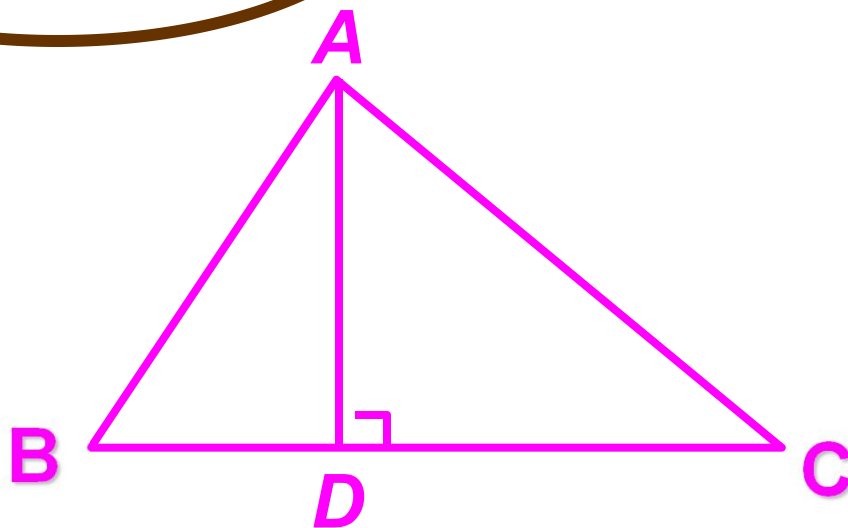
- (1) 钝角三角形的三条高交于一点吗?
- (2) 它们所在的直线交于一点吗?  
将你的结果与同伴进行交流.

钝角三角形的三条高不相交于一点.

钝角三角形的三条高所在直线交于一点.



# 三角形的高的表示法



$\therefore AD$ 是 $\triangle ABC$ 的高

$\therefore \angle BDA = \angle CDA = 90^\circ$



# 小结:三角形的高

★从三角形中的一个顶点向它的对边所在直线作垂线，  
顶点和垂足之间的线段      叫做三角形这边的高。

★ 三角形的三条高的特性：

|               | ●锐角三角形 | ●直角三角形 | ●钝角三角形 |
|---------------|--------|--------|--------|
| ●高在三角形内部的数量   | 3      | 1      | 1      |
| ●高之间是否相交      | 相交     | 相交     | 不相交    |
| ●高所在的直线是否相交   | 相交     | 相交     | 相交     |
| 三条高所在直线的交点的位置 | 三角形内部  | 直角顶点   | 三角形外部  |

**三角形的三条高所在直线交于一点**

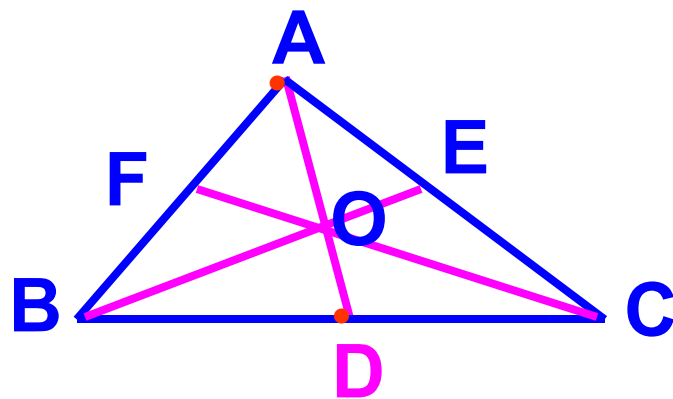
# 三角形的中线

在三角形中, 连接一个**顶点与它对边中点的线段**, 叫做这个三角形这边的**中线**.

## 三角形中线的理解

$\because AD$  是  $\triangle ABC$  的中线

$$\therefore BD = CD = \frac{1}{2}BC$$



三角形的三条中线相交于一点, 交点在三角形的内部.

动手做做

特别提醒 (1) 三角形的中线的一端平分这条边

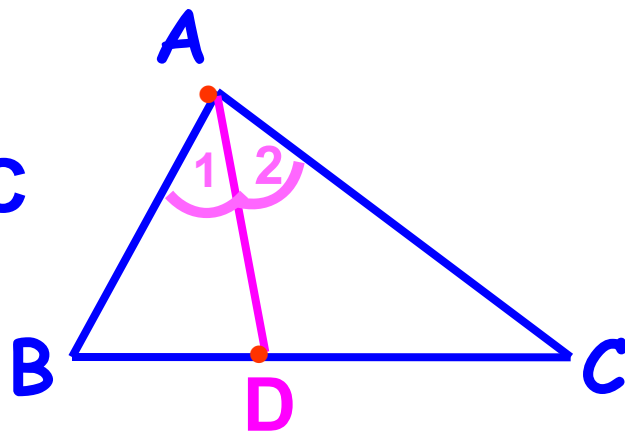
任意画一个三角形, 然后利用**刻度尺**画出这个三角形三条边的中线, 你发现了什么?

# 三角形的角平分线

在三角形中，一个内角的角平分线与它的对边相交，这个角的顶点与交点之间的线段，叫做三角形的角平分线。

∵ AD 是  $\triangle ABC$  的角平分线

$$\therefore \angle BAD = \angle CAD = \frac{1}{2} \angle BAC$$



动手做做

三角形的三条角平分线相交于一点，交点在三角形的内部

任意画一个三角形，然后利用量角器画出这个三角形三个角的角平分线，你发现了什么？

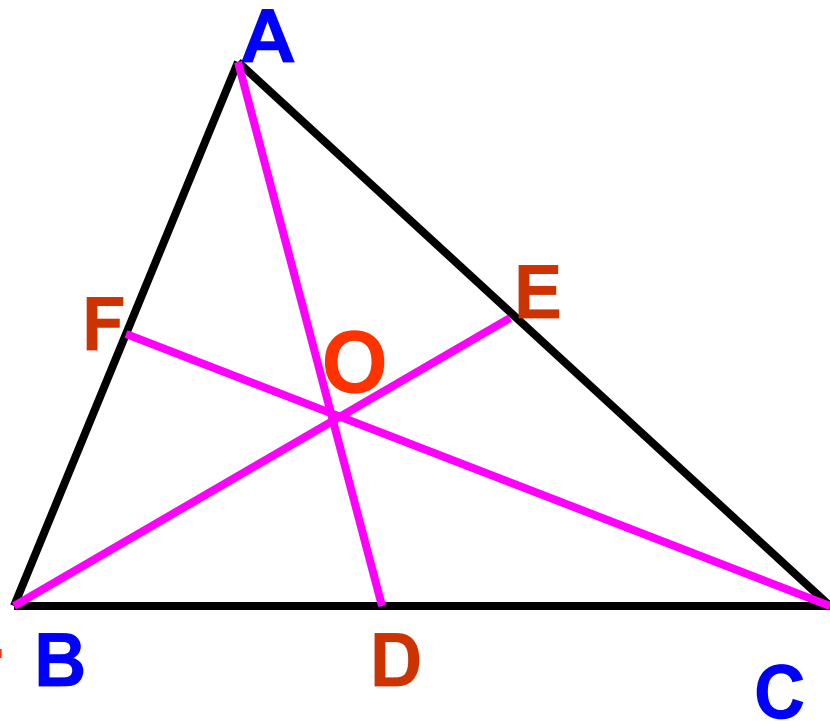
# 角平分线的理解

∵ BE 是  $\triangle ABC$  的角平分线

$$\therefore \underline{\angle ABE} = \underline{\angle CBE} = \frac{1}{2} \underline{\angle ABC}$$

∵ CF 是  $\triangle ABC$  的角平分线

$$\therefore \underline{\angle ACB} = 2 \underline{\angle ACF} = 2 \underline{\angle BCF}$$



三角形的角平分线与角的平分线有什么区别？

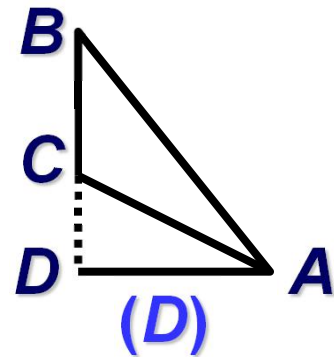
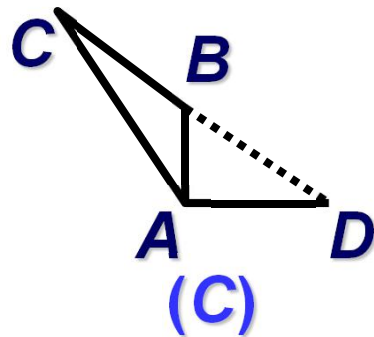
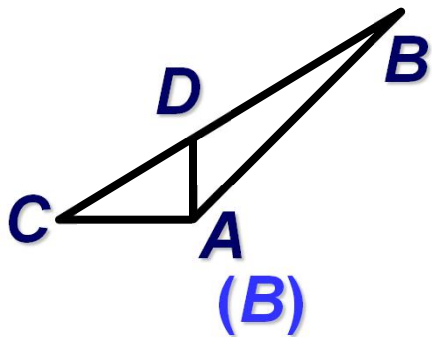
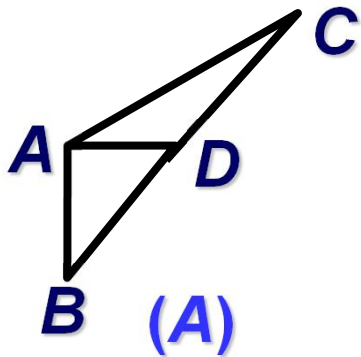
三角形的角平分线是一条线段，角的平分线是一条射线。



思考

# 课堂练习

1. 下列各组图形中，哪一组图形中AD是 $\triangle ABC$ 的高( **D** )



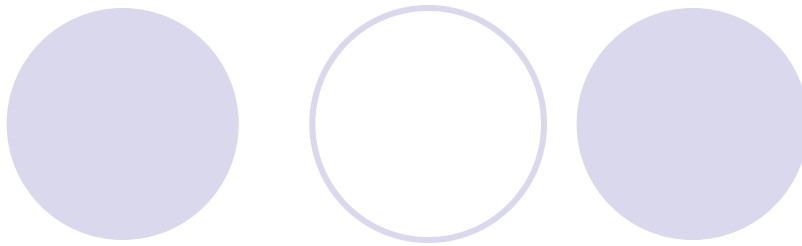
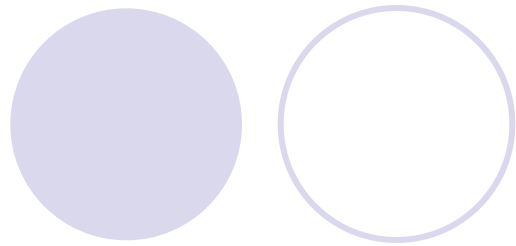
2. 如果一个三角形的三条高的交点恰是三角形的一个顶点，那么这个三角形是( **B** )

A. 锐角三角形

B. 直角三角形

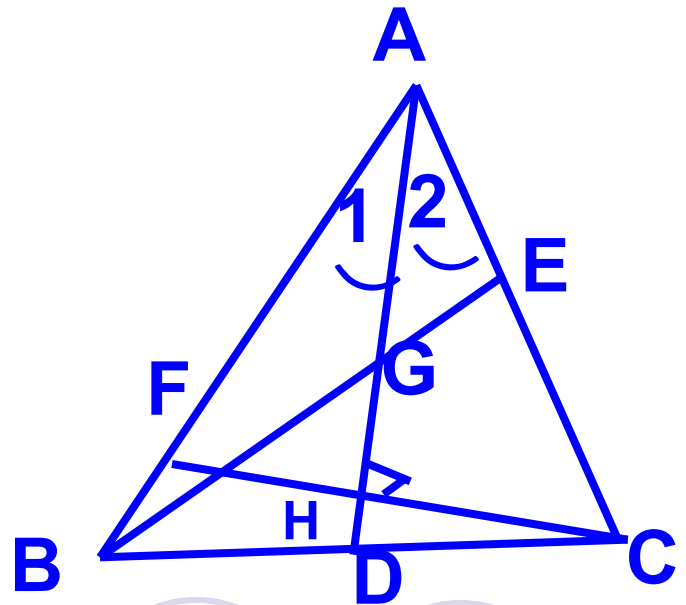
C. 钝角三角形

D. 锐角三角形



3. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $\angle 1 = \angle 2$ ,  $G$  为  $AD$  中点, 延长  $BG$  交  $AC$  于  $E$ ,  $F$  为  $AB$  上一点,  $CF \perp AD$  于  $H$ , 判断下列说法那些是正确的, 哪些是错误的.

- ①  $AD$  是  $\triangle ABE$  的角平分线 (  $\times$  )
- ②  $BE$  是  $\triangle ABD$  边  $AD$  上的中线 (  $\times$  )
- ③  $BE$  是  $\triangle ABC$  边  $AC$  上的中线 (  $\times$  )
- ④  $CH$  是  $\triangle ACD$  边  $AD$  上的高 (  $\checkmark$  )



三角形的高、中线与角平分线都是线段

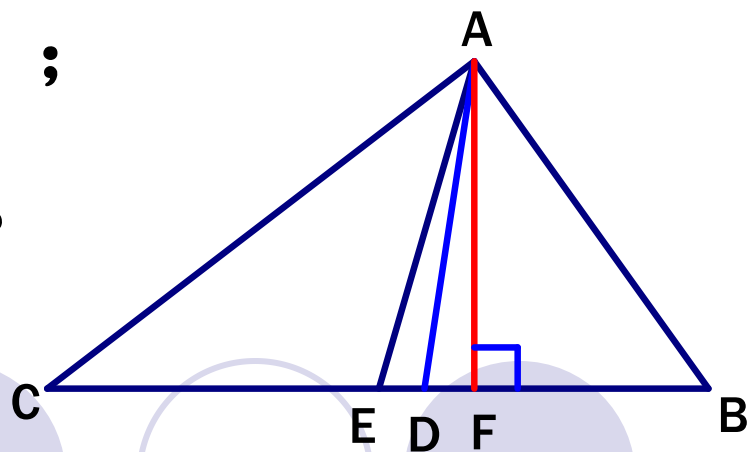
4.如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AE$ 是中线， $AD$ 是角平分线， $AF$ 是高。填空：

$$(1) \quad BE = \underline{CE} = \frac{1}{2} \underline{BC};$$

$$(2) \quad \angle BAD = \underline{\angle CAD} = \frac{1}{2} \underline{\angle BAC};$$

$$(3) \quad \angle AFB = \underline{\angle AFC} = 90^\circ;$$

$$(4) \quad S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \underline{BC \cdot AF}.$$

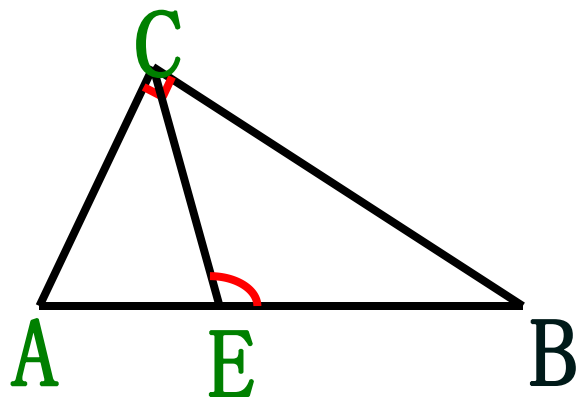


5. 如图，在  $\triangle ABC$  中， $\angle ACB=90^\circ$ ， $CE$  是  $\triangle ABC$  的角平分线，已知  $\angle CEB=110^\circ$ ，求  $\angle A$  和  $\angle B$  的度数。

解  $\because \angle ACB = 90^\circ$ ,  $CE$  平分  $\angle ACB$ ,

$\therefore \angle ACE = \angle ECB = 45^\circ$ ,  $\because \angle CEB = 110^\circ$

$\angle B = 25^\circ$ ,  $\angle A = 65^\circ$

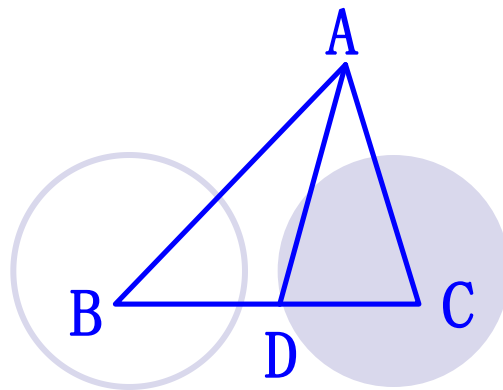


6. 已知  $\triangle ABC$  中， $AC=5\text{cm}$ 。中线  $AD$  把  $\triangle ABC$  分成两个小三角形，这两个小三角形的周长的差是  $2\text{cm}$ 。你能求出  $AB$  的长吗？

解  $\because \triangle ABD$  的周长 =  $AB + AD + BD$

$\triangle ACD$  的周长 =  $AC + AD + DC$

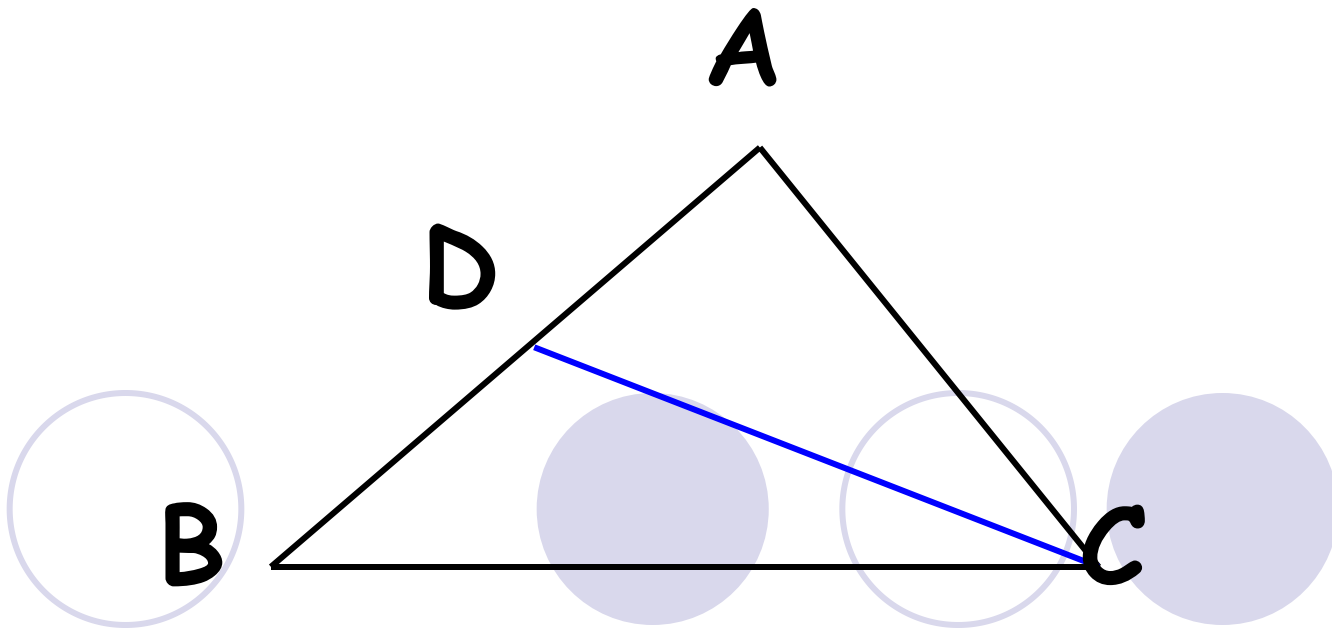
$\because AD$  是中线  $\therefore BD = DC$ ,  $\therefore$  两三角形的周长差为:  $AB - AC = 2$ ,  $\therefore AB = 7$



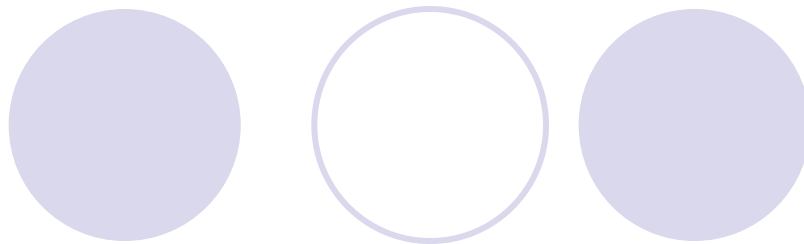
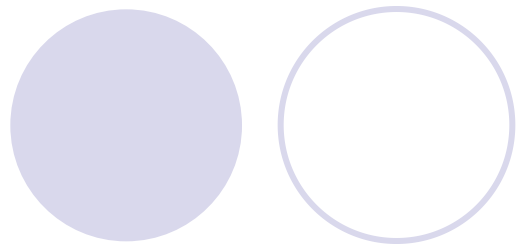


# 拓展

1、在 $\triangle ABC$ 中, $CD$ 是中线,已知  
 $BC-AC=5\text{cm}$ ,  $\triangle DBC$ 的周长为  
 $25\text{cm}$ ,求 $\triangle ADC$ 的周长.



2、三角形的一条中线  
是否将这个三角形分成面  
积相等的两个三角形？为什  
么？



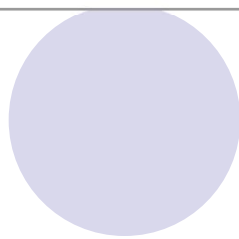
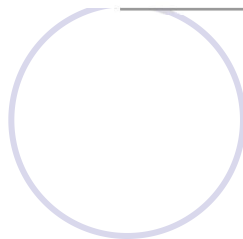
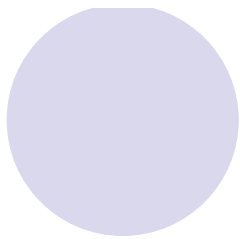
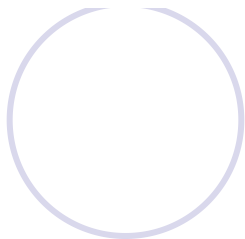
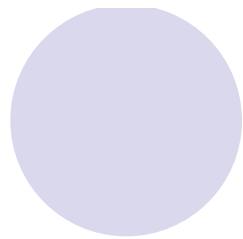
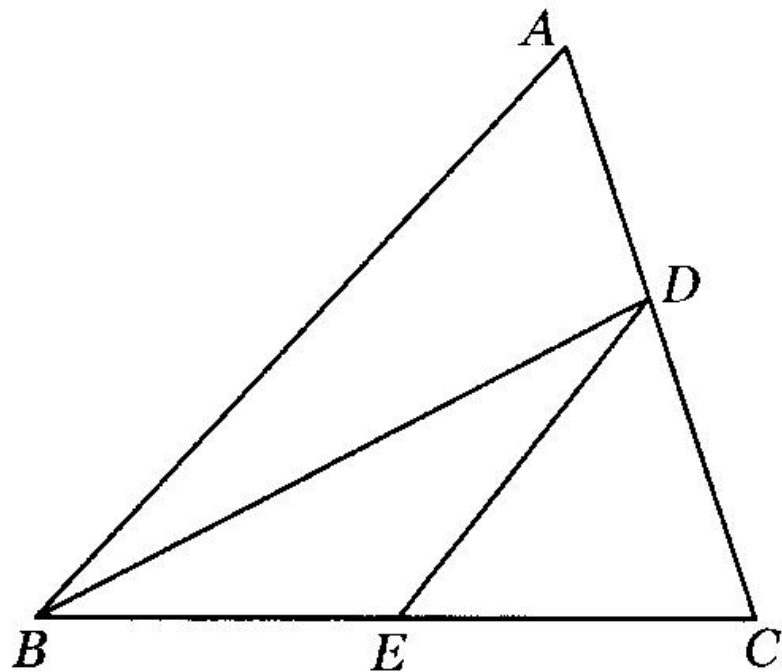
3. 如图， $D$ 、 $E$  分别为  $\triangle ABC$  的边  $AC$ 、 $BC$  的中点，下列说法正确吗？

(1)  $DE$  是  $\triangle BDC$  的中线.

(2)  $BD$  是  $\triangle ABC$  的中线.

(3)  $AD=CD$ ,  $BE=EC$ .

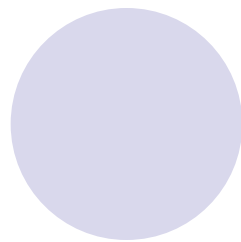
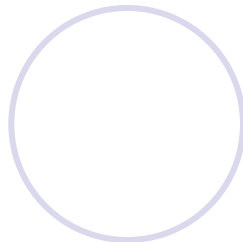
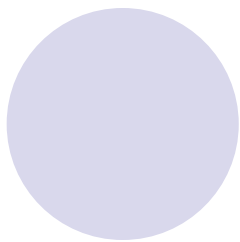
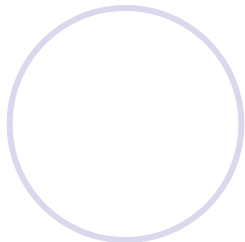
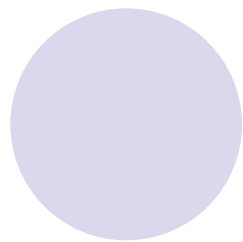
(4)  $S_{\triangle DBE} = \frac{1}{4} S_{\triangle ABC}$ .



# 感悟与反思

1 通过这节课的学习你有哪些收获？

2 你还有什么想法吗？



# 三角形的重要线段

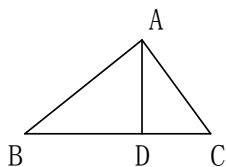
概念

图形

表示法

三角形的高线

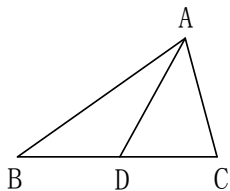
从三角形的一个顶点向它的对边所在的直线作垂线,顶点和垂足之间的线段



$\because AD$ 是 $\triangle ABC$ 的边 $BC$ 上的高线,  
 $\therefore AD \perp BC$ ,  
 $\angle ADB = \angle ADC = 90^\circ$ .

三角形的中线

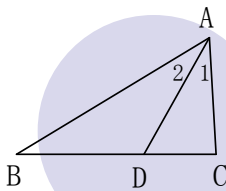
三角形中,连接一个顶点和它对边中点的线段



$\because AD$ 是 $\triangle ABC$ 的边 $BC$ 上的中线,  
 $\therefore BD = CD = \frac{1}{2} BC$ .

三角形的角平分线

三角形一个内角的平分线与它的对边相交,这个角的顶点与交点之间的线段



$\because AD$ 是 $\triangle ABC$ 的内角 $\angle BAC$ 的平分线,  
 $\therefore \angle 1 = \angle 2 = \frac{1}{2} \angle BAC$ .