

# §28.2 解直角三角形（2）



# 知识回顾

## 1. 解直角三角形

在直角三角形中,除直角外,由已知**两元素 (必有一边)**求其余未知元素的过程叫解直角三角形.

## 2. 解直角三角形的依据

(1)三边之间的关系:  $a^2 + b^2 = c^2$  (勾股定理);

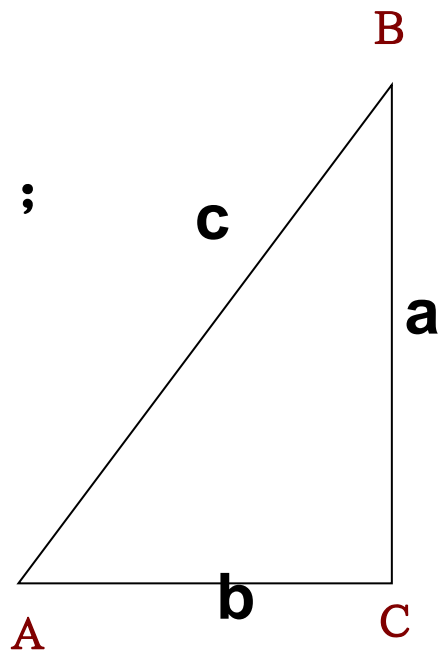
(2)两锐角之间的关系:  $\angle A + \angle B = 90^\circ$ ;

(3)边角之间的关系:

$$\sin A = \frac{a}{c}$$

$$\cos A = \frac{b}{c}$$

$$\tan A = \frac{a}{b}$$



## 温故而知新



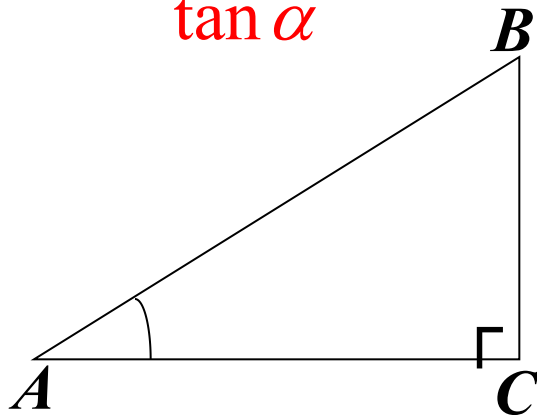
如图， $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ，

(1) 若 $\angle A=30^\circ$ ， $BC=3$ ，则 $AC=3\sqrt{3}$

(2) 若 $\angle B=60^\circ$ ， $AC=3$ ，则 $BC=\sqrt{3}$

(3) 若 $\angle A=\alpha^\circ$ ， $AC=3$ ，则 $BC=3\tan\alpha$

(4) 若 $\angle A=\alpha^\circ$ ， $BC=m$ ，则 $AC=\frac{m}{\tan\alpha}$



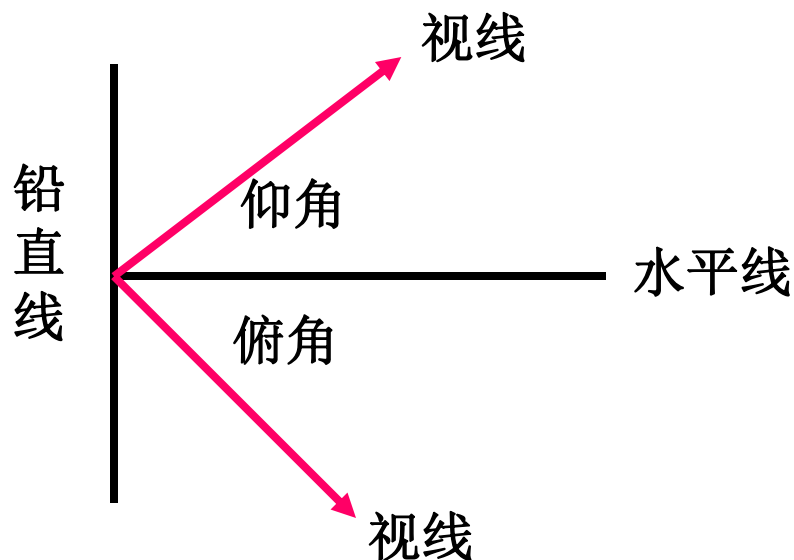
介绍:

## 仰角和俯角

在进行测量时，

从下向上看，视线与水平线的夹角叫做**仰角**；

从上往下看，视线与水平线的夹角叫做**俯角**。



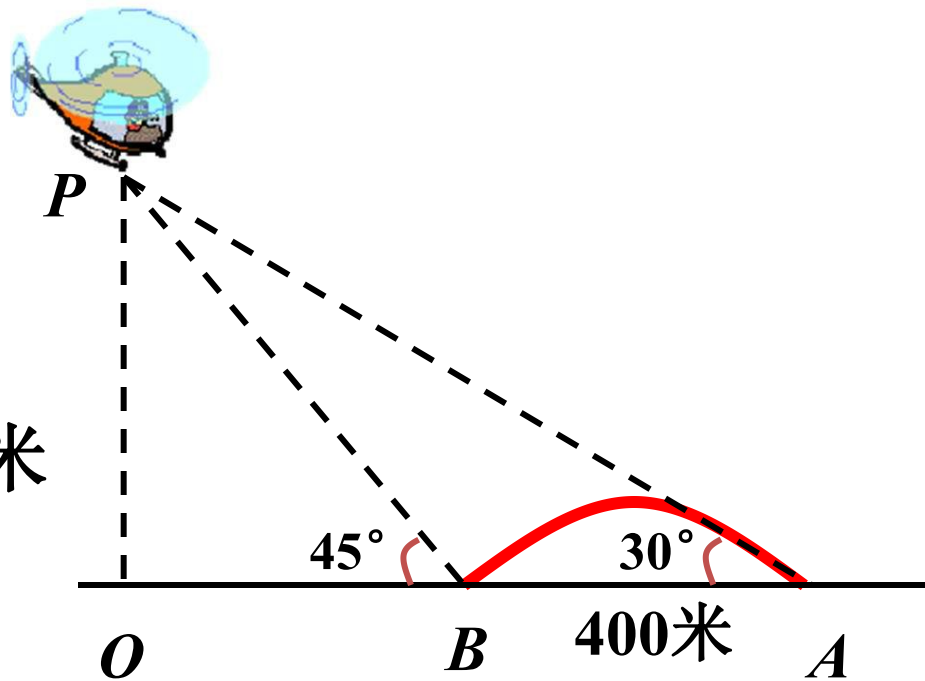


**【例1】** 直升飞机在跨江大桥 $AB$ 的上方 $P$ 点处，此时飞机离地面的高度 $PO=450$ 米，且 $A$ 、 $B$ 、 $O$ 三点在一条直线上，测得大桥两端的俯角分别为 $\alpha=30^\circ$ ， $\beta=45^\circ$ ，求大桥的长 $AB$ 。

## 合作与探究



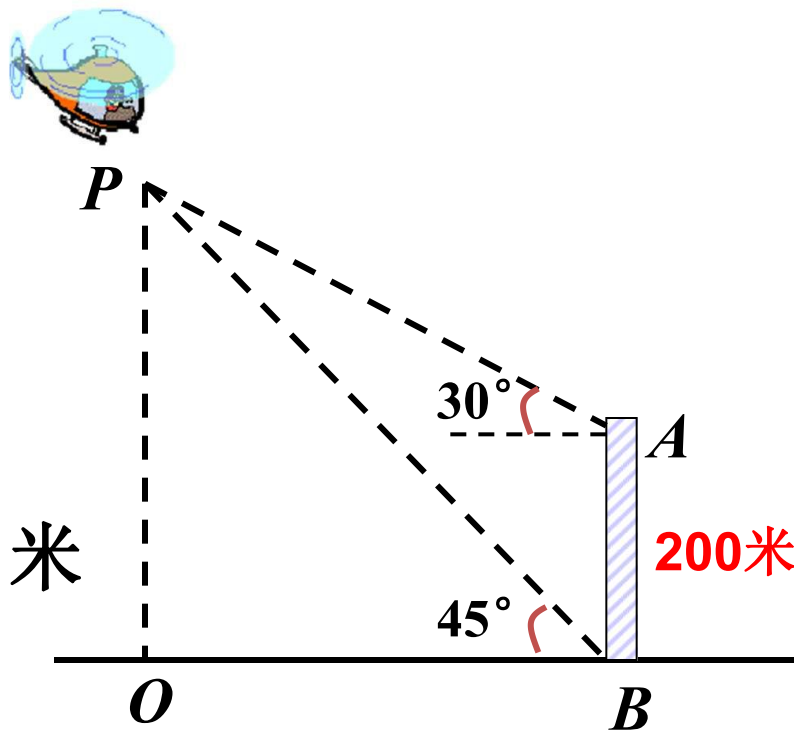
**变题1:** 如图, 直升飞机在长400米的跨江大桥  $AB$  的上方  $P$  点处, 且  $A$ 、 $B$ 、 $O$  三点在一条直线上, 在大桥的两端测得飞机的仰角分别为  $30^\circ$  和  $45^\circ$ , 求飞机的高度  $PO$ .



**答案:**  $(200\sqrt{3} + 200)$  米



**例2:** 如图, 直升飞机在高为200米的大楼 $AB$ 上方 $P$ 点处, 从大楼的顶部和底部测得飞机的仰角为 $30^\circ$  和 $45^\circ$ , 求飞机的高度 $PO$ .

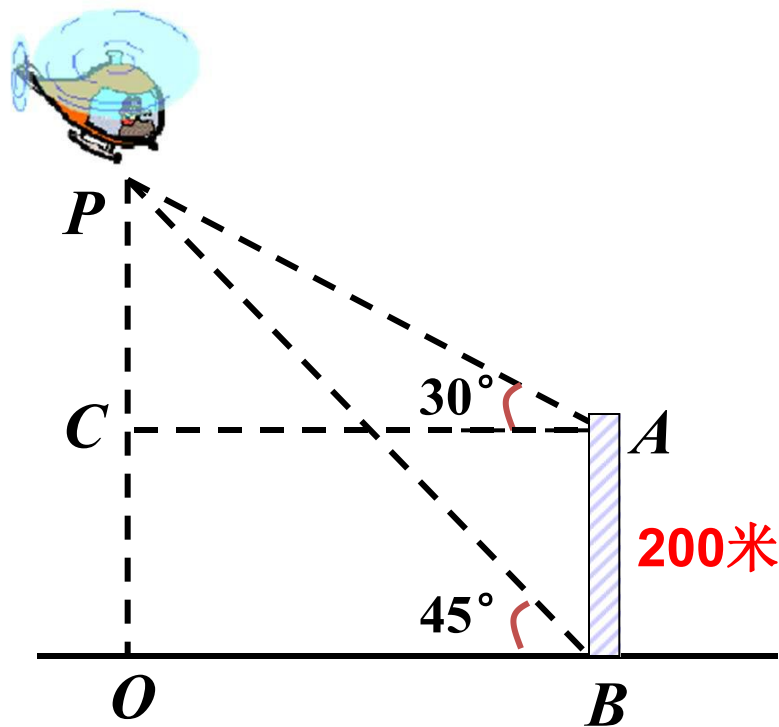


**答案:**  $(100\sqrt{3} + 300)$  米

## 合作与探究



**例2:** 如图，直升飞机在高为200米的大楼 $AB$ 上方 $P$ 点处，从大楼的顶部和底部测得飞机的仰角为 $30^\circ$  和 $45^\circ$ ，求飞机的高度 $PO$ 。

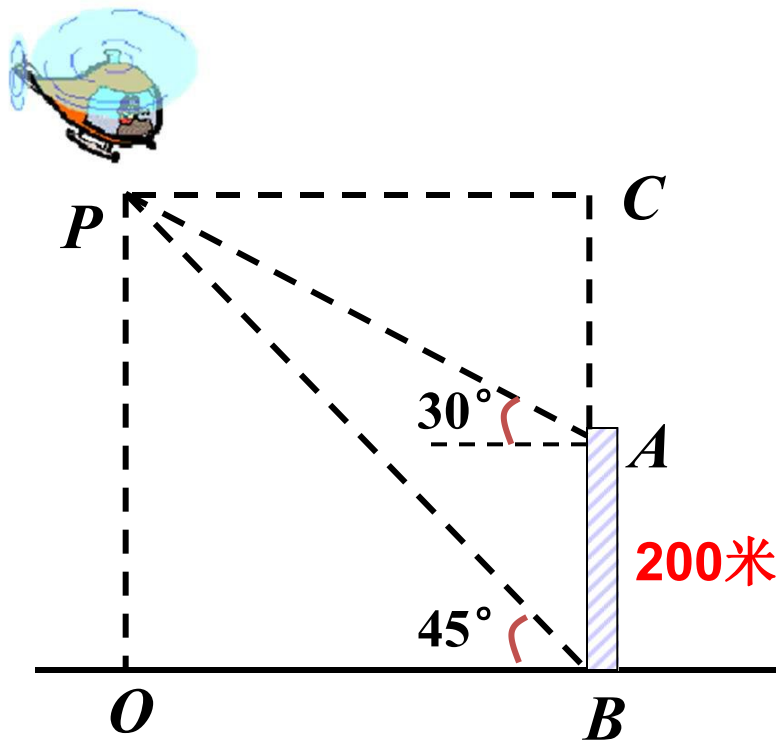




## 合作与探究



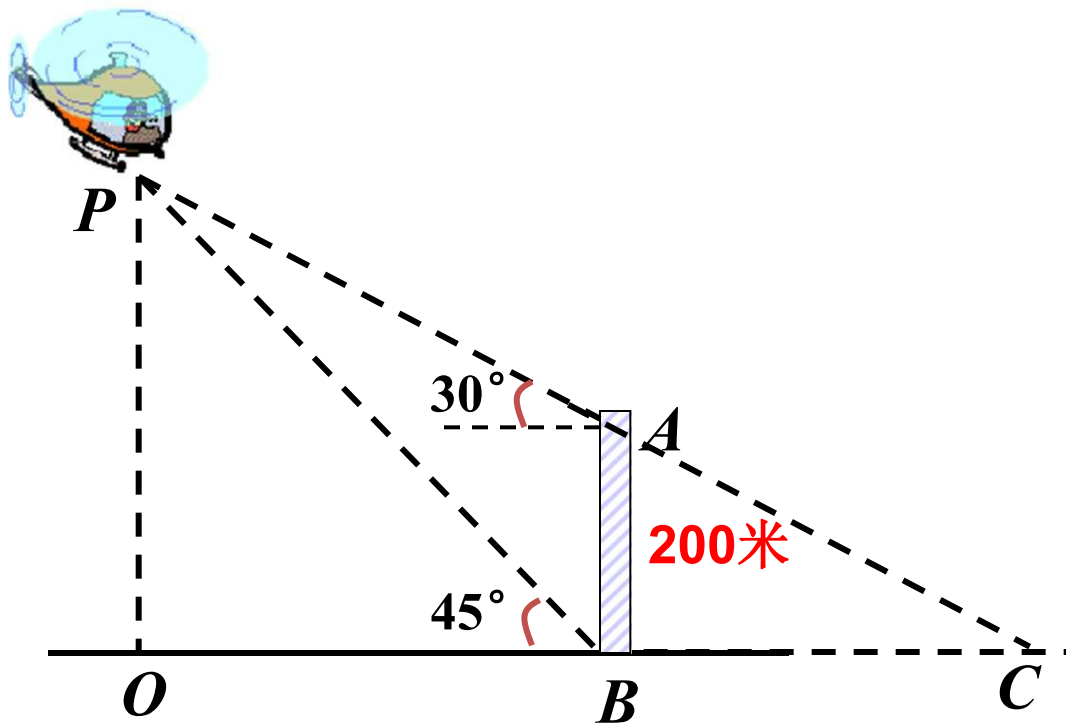
**例2:** 如图，直升飞机在高为200米的大楼 $AB$ 上方 $P$ 点处，从大楼的顶部和底部测得飞机的仰角为 $30^\circ$  和 $45^\circ$ ，求飞机的高度 $PO$ 。



## 合作与探究

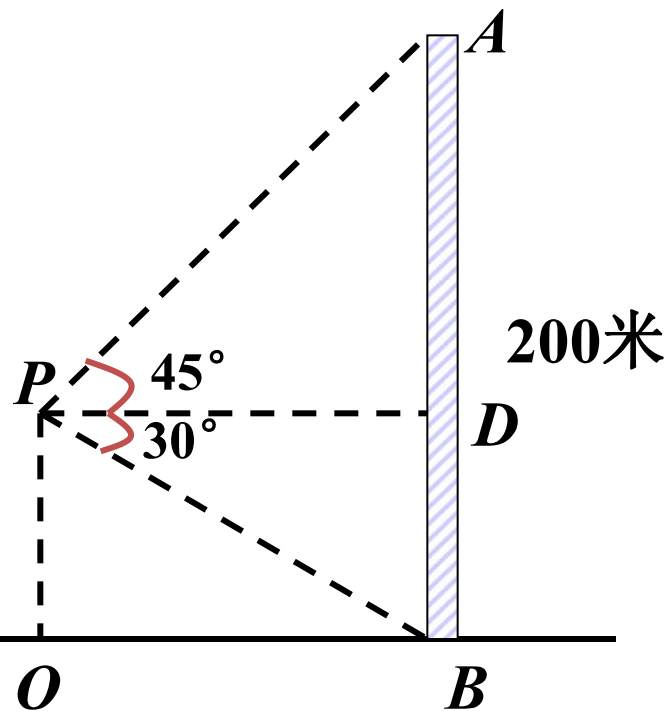
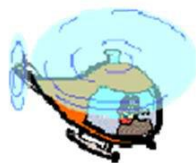


**例2:** 如图，直升飞机在高为200米的大楼 $AB$ 上方 $P$ 点处，从大楼的顶部和底部测得飞机的仰角为 $30^\circ$  和 $45^\circ$ ，求飞机的高度 $PO$ 。



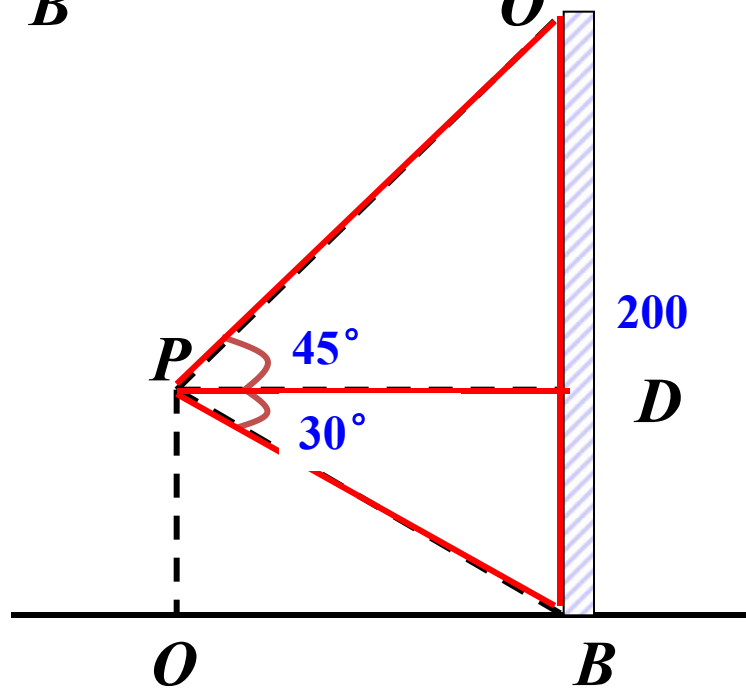
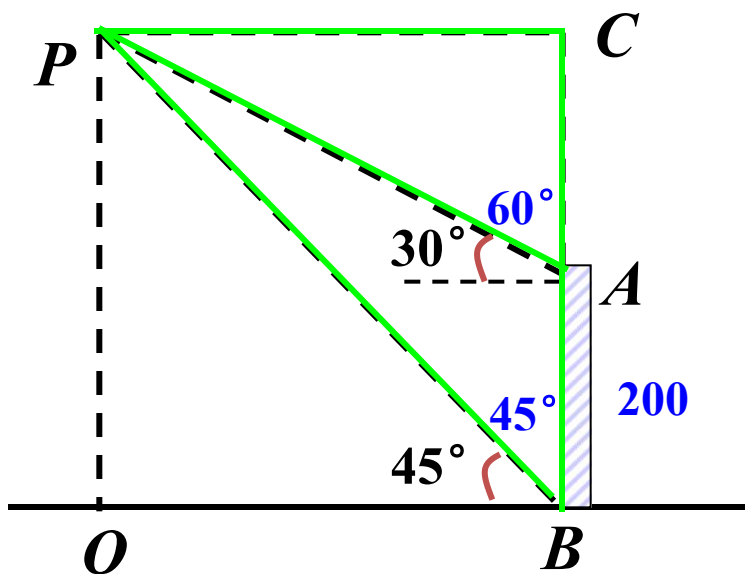
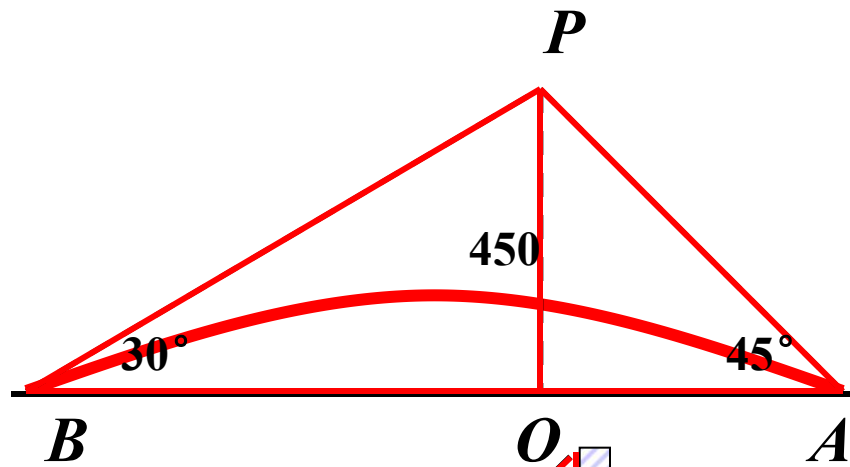
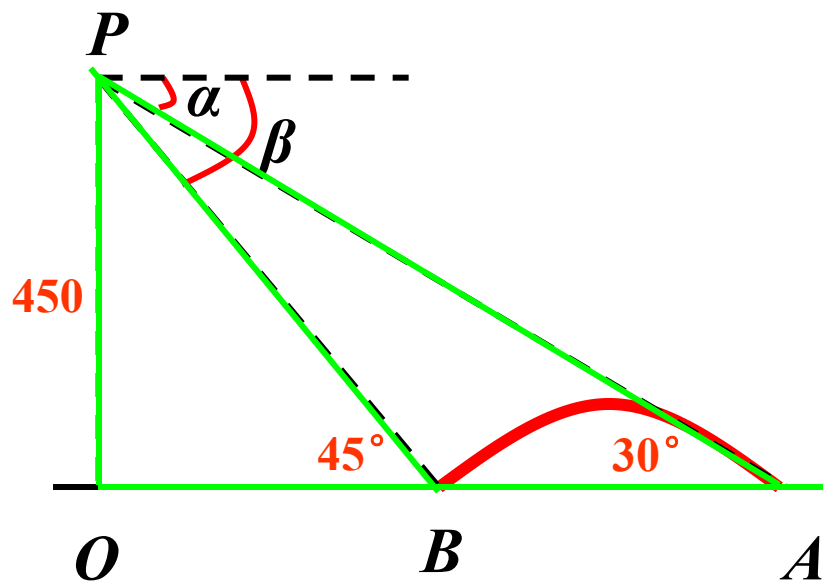


**变题2:** 如图, 直升飞机在高为200米的大楼 $AB$ 左侧 $P$ 点处, 测得大楼的顶部仰角为 $45^\circ$ , 测得大楼底部俯角为 $30^\circ$ , 求飞机与大楼之间的水平距离.

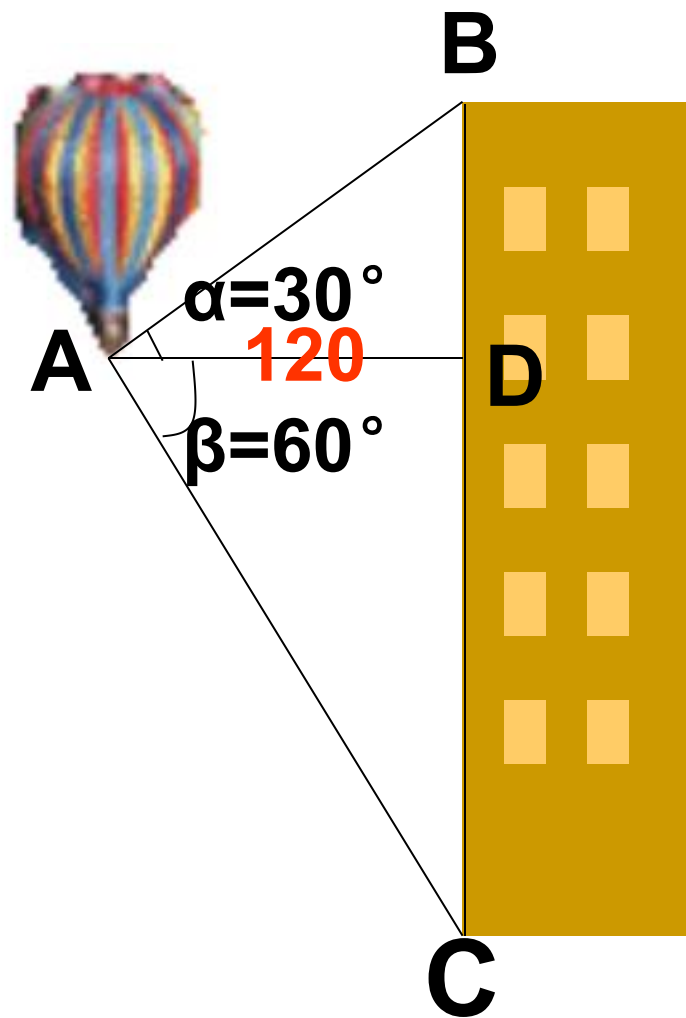


**答案:**  $(300 - 100\sqrt{3})$  米

# 归纳与提高

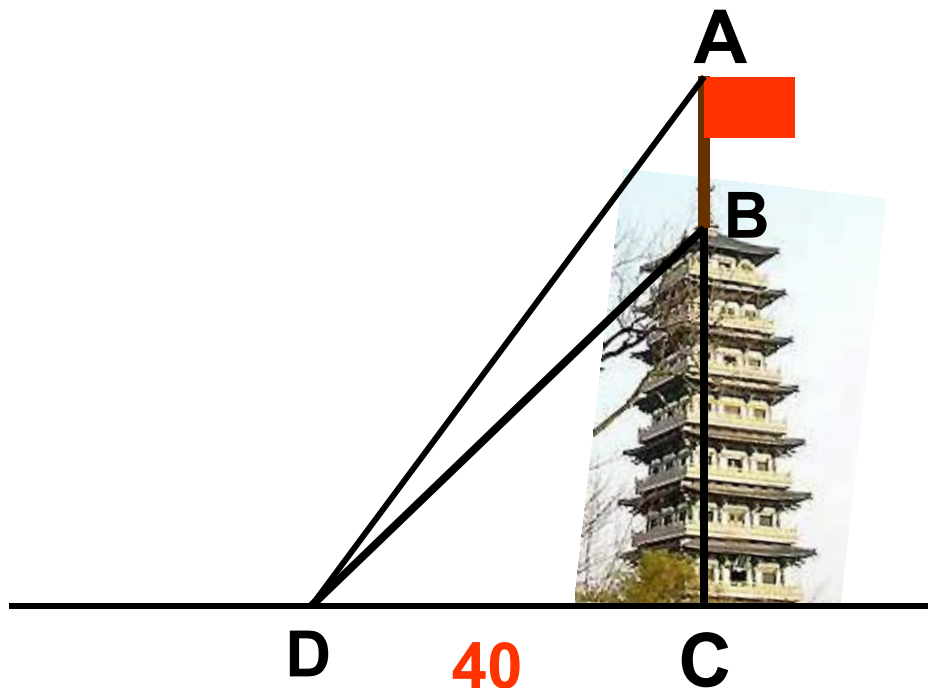


例2:热气球的探测器显示,从热气球看一栋高楼顶部的仰角为 $30^\circ$ ,看这栋高楼底部的俯角为 $60^\circ$ ,热气球与高楼的水平距离为120m,这栋高楼有多高?



# 巩固练习

建筑物BC上有一旗杆AB,由距BC 40m的D处观察旗杆顶部A的仰角为 $50^\circ$ ,观察底部B的仰角为 $45^\circ$ ,求旗杆的高度(精确到0.1m)





Welcome to  
My Homepage

## 解题思想与方法小结:

1. 数形结合思想.
2. 方程思想.
3. 转化（化归）思想.

方法：把数学问题**转化成解直角三角形**问题，如果示意图不是直角三角形，可添加适当的辅助线，**构造出直角三角形**。

# 当堂反馈



1.如图1, 已知楼房 $AB$ 高为 $50\text{m}$ , 铁塔塔基距楼房地基间的水平距离 $BD$ 为 $100\text{m}$ , 塔高 $CD$ 为  $m(\frac{100\sqrt{3}}{3} + 50)$  则下面结论中正确的是 ( C )

- A. 由楼顶望塔顶仰角为 $60^\circ$
- B. 由楼顶望塔基俯角为 $60^\circ$
- C. 由楼顶望塔顶仰角为 $30^\circ$
- D. 由楼顶望塔基俯角为 $30^\circ$

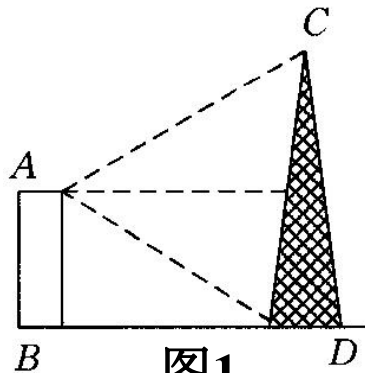


图1

2.如图2, 在离铁塔 $BE$   $120\text{m}$ 的 $A$ 处, 用测角仪测量塔顶的仰角为 $30^\circ$ , 已知测角仪高 $AD=1.5\text{m}$ , 则塔高  $(120\sqrt{3} + 1.5)\text{m}$  (根号保留) .

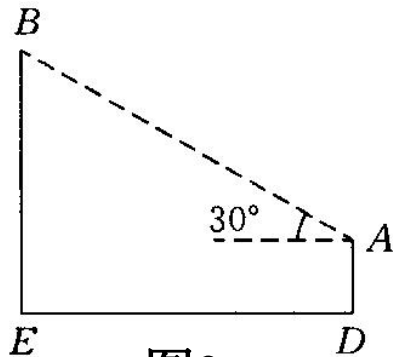


图2



## 当堂反馈



3.如图3, 从地面上的 $C, D$ 两点测得树顶 $A$ 仰角分别是 $45^\circ$  和 $30^\circ$ , 已知 $CD=200\text{m}$ , 点 $C$ 在 $BD$ 上, 则树高 $AB$ 等于  $100(\sqrt{3}+1)\text{m}$  (根号保留).

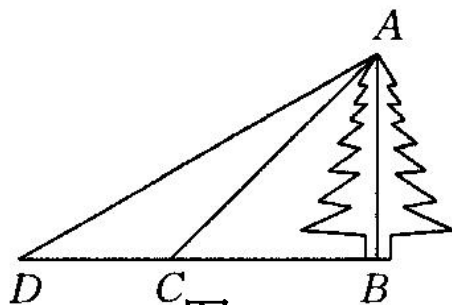


图3

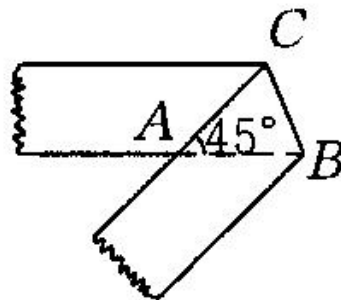


图4

4.如图4, 将宽为 $1\text{cm}$ 的纸条沿 $BC$ 折叠, 使 $\angle CAB=45^\circ$ , 则折叠后重叠部分的面积为  $\frac{\sqrt{2}}{2}\text{cm}^2$  (根号保留).



# 作业

选做题：

- 1.一架直升机从某塔顶  $A$  测得地面  $C$ 、 $D$  两点的俯角分别为  $30^\circ$ 、 $45^\circ$ ，若  $C$ 、 $D$  与塔底  $B$  共线， $CD = 200$  米，求塔高  $AB$ ？
- 2.有一块三角形场地  $ABC$ ，测得其中  $AB$  边长为 60 米， $AC$  边长 50 米， $\angle ABC = 30^\circ$ ，试求出这个三角形场地的面积。

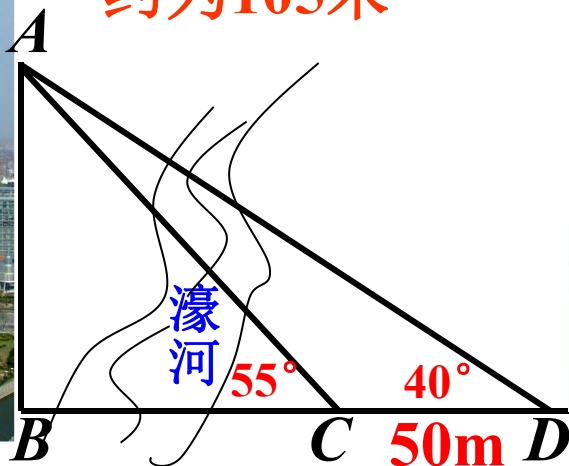
## 更上一层楼



3. 学生小王帮在测绘局工作的爸爸买了一些仪器后与同学在环西文化广场休息，看到濠河对岸的电视塔，他想用手中的测角仪和卷尺不过河测出电视塔空中塔楼的高度. 现已测出  $\angle ADB = 40^\circ$ ，由于不能过河，因此无法知道  $BD$  的长度，于是他向前走 50 米到达  $C$  处测得  $\angle ACB = 55^\circ$ ，但他们在计算中碰到了困难，请大家一起想想办法，求出电视塔塔楼  $AB$  的高.

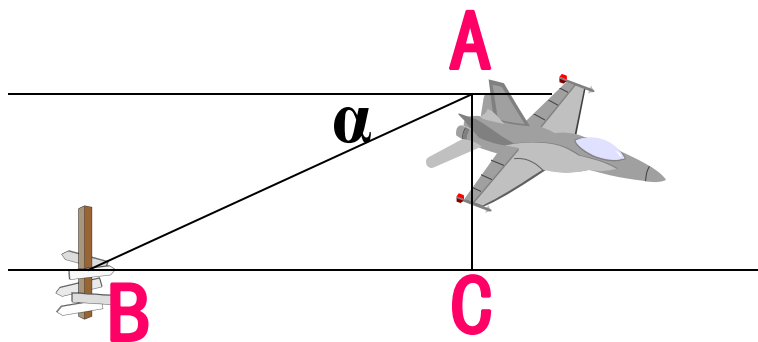
(参考数据:  $\tan 40^\circ \approx \frac{21}{25}$ ,  $\tan 55^\circ \approx \frac{7}{5}$ )

答案: 空中塔楼  $AB$  高约为 105 米

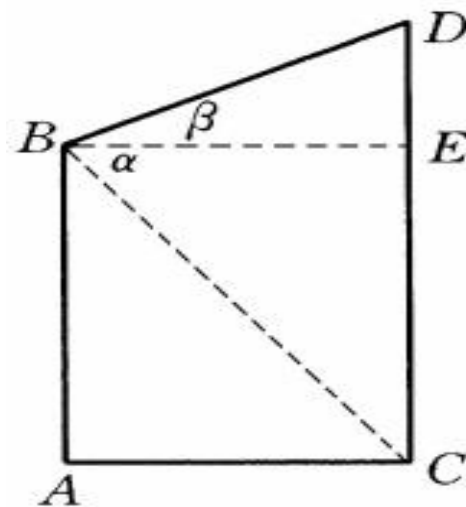


# 挑战自我

1.如图，某飞机于空中A处探测到目标C，此时飞行高度AC=1200米，从飞机上看地平面控制点B的俯角 $\alpha=16^{\circ}31'$ ，求飞机A到控制点B的距离.(精确到1米)

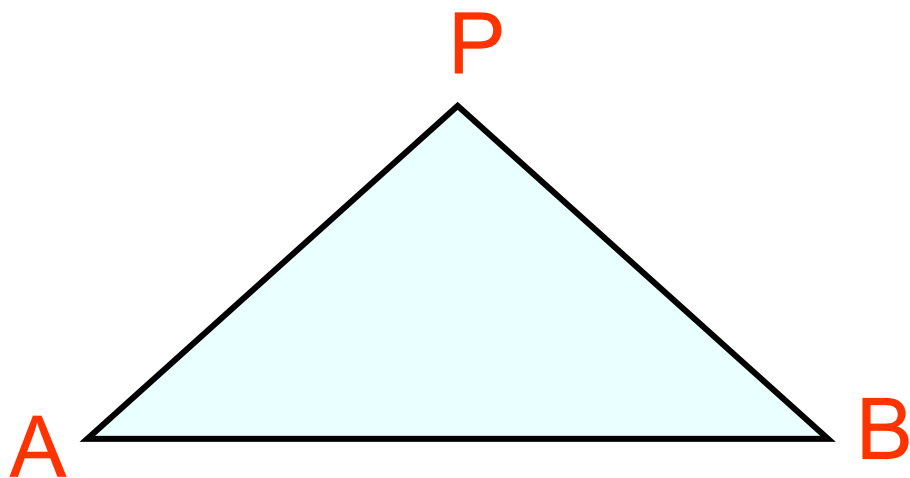


2.两座建筑AB及CD，其地面距离AC为50.4米，从AB的顶点B测得CD的顶部D的仰角 $\beta=25^{\circ}$ ，测得其底部C的俯角 $\alpha=50^{\circ}$ ，求两座建筑物AB及CD的高.(精确到0.1米)



(第2题)

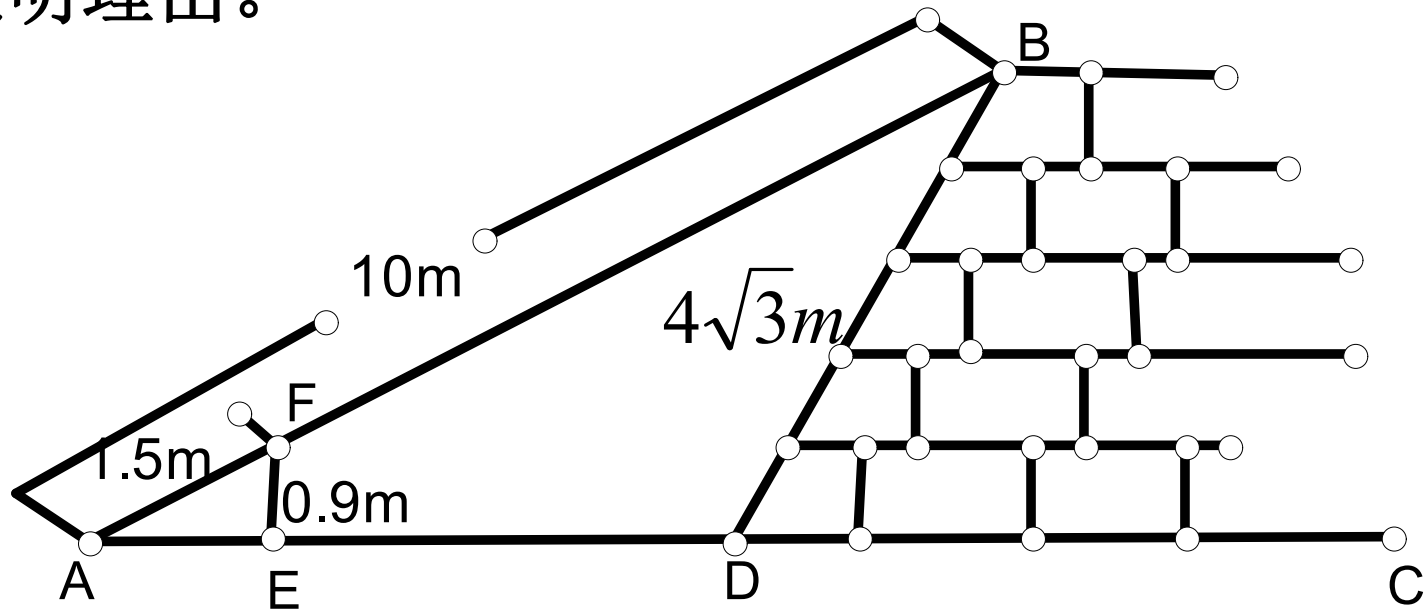
3. 国外船只，除特许外，不得进入我国海洋100海里以内的区域，如图，设A、B是我们的观察站，A和B之间的距离为157.73海里，海岸线是过A、B的一条直线，一外国船只在P点，在A点测得 $\angle BAP=45^\circ$ ，同时在B点测得 $\angle ABP=60^\circ$ ，问此时是否要向外国船只发出警告，令其退出我国海域。



挑战自我

# 挑战自我

4、如图，为了测量高速公路的保护石堡坎与地面的倾斜角 $\angle BDC$ 是否符合建筑标准，用一根长为**10m**的铁管**AB**斜靠在石堡坎**B**处，在铁管**AB**上量得**AF**长为**1.5m**，**F**点离地面的距离为**0.9m**，又量出石堡坎顶部**B**到底部**D**的距离为  $4\sqrt{3}$  m，这样能计算出 $\angle BDC$ 吗？若能，请计算出 $\angle BDC$ 的度数，若不能，请说明理由。



# 利用解直角三角形的知识解决实际问题的

一般过程是:

1.将实际问题抽象为数学问题;

(画出平面图形,转化为解直角三角形的问题)

2.根据条件的特点,适当选用锐角三角函数等去解直角三角形;

3.得到数学问题的答案;

4.得到实际问题的答案.

# 知识小结

1.在解直角三角形及应用时经常接触到的一些概念(仰角,俯角)

2.实际问题向数学模型的转化  
(解直角三角形)



## 仰角和俯角



在进行观察或测量时，

从下向上看，视线与水平线的夹角叫做**仰角**；

从上往下看，视线与水平线的夹角叫做**俯角**。

