

重點 1：角度單位

- 1.意義：度量角的單位有「度(DEG)」、「弧度(RAD)」及「百分度(GRA)」三種
- 2.角度單位：角度的單位以下有分、秒。且度、分、秒之間採 60 進位換算

1 度 = 60 分，符號表示為  $1^\circ = 60'$

1 分 = 60 秒，符號表示為  $1' = 60''$

例 1.1：試化簡下列各題：(C)

(1)  $38.9^\circ = \_\_\_\text{度} \_\_\_\text{分}$

(2)  $41.58^\circ = \_\_\_\text{度} \_\_\_\text{分} \_\_\_\text{秒}$

(3)  $63^\circ 24' = \_\_\_\text{度}$

(4)  $74^\circ 25' 12'' = \_\_\_\text{度}$

重點 2：三角函數值的求法

意義：實際測量時，所測得的角度很少是特別角，在需要利用各種角度的三角函數值時，使用方法有：

- (1)查三角函數值表
- (2)內插法
- (3)電子計算機或電腦

※查表法：

例 2.1：查  $\cos 20^\circ 40'$  時，如右表

步驟 1：最左邊一行找到  $20^\circ 40'$

步驟 2：從最上面一列找到  $\cos$

步驟 3：兩線交會處指著一數.9356

即得到  $\cos 20^\circ 40' \approx 0.9356$

角 度	sin	cos	tan
$18^\circ 00'$	.3090	.9511	.3249
$20^\circ 00'$	.3420	.9397	.3640
10'	.3448	.9387	.3673
20'	.3475	.9377	.3706
30'	.3502	.9367	.3739
40'	.3529	.9356	.3772
50'	.3557	.9346	.3805
$21^\circ 00'$	.3584	.9336	.3839

例 2.2：利用三角函數值表，求下列各銳角  $\theta$  的近似值：

(1)  $\sin \theta \approx 0.4120$

(2)  $\tan \theta \approx 1.7090$

※內插法：所要查的三角函數角度在三角函數值表中找不到時使用

例 2.3：利用三角函數值表及內插法，求下列各三角函數值：

(1)  $\sin 17^\circ 35'$

(2)  $\theta$  為銳角且  $\tan \theta = 0.1923$ ，試求  $\theta$  的近似值

※電子計算機或電腦

例 2.4：說明使用電子計算機或電腦，求  $\sin 32^\circ 30'$  之值。

解：(1)電子計算機：

依使用手冊說明，將角度單位設為 DEG，將  $32^\circ 30'$  換算成  $32.5^\circ$

依序輸入 32.5， $\sin$ ，螢幕上顯示 0.5372996.....，表示  $\sin 32^\circ 30' \approx 0.5372996$



(2)電腦：使用電腦的 Google 搜尋列

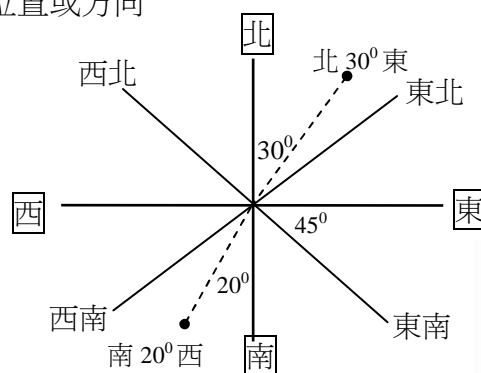
因為  $63^\circ 52' = \left(63 + \frac{52}{60}\right)^\circ \approx 63.87^\circ$ ，輸入「 $\sin 63.87$  度」，即可以得到其近似值 0.897797101



重點 3：三角測量名詞

1.方位：地理上常使用方位描述物體所在的位置或方向

北  $30^\circ$  東 = 東  $60^\circ$  北  
南  $20^\circ$  西 = 西  $70^\circ$  南



2.常用的名詞

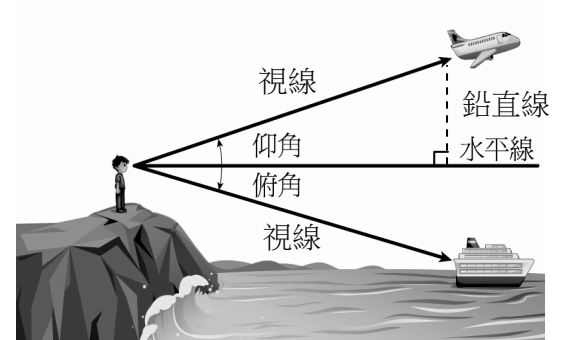
鉛垂線：物體與地心的連線稱做鉛垂線

水平線：和鉛垂線垂直的線稱為水平線

視線(觀物線)：觀測者眼睛與目標物觀測點的直線

仰角：觀測高處目標時，視線與水平線間的夾角

俯角：觀測低處目標時，視線與水平線間的夾角

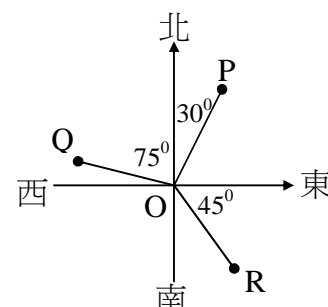


例 3.1：如圖，試指出 P，Q，R 三點位於 O 點的方位。

解：P 點位於 O 點的\_\_\_\_\_方位

Q 點位於 O 點的\_\_\_\_\_方位

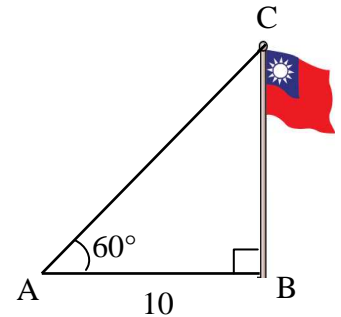
R 點位於 O 點的\_\_\_\_\_方位



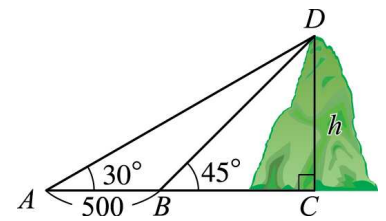
**重點 4：平面測量建築物高度**

意義：量測平面上物體的高度、距離等，常利用直角三角形中三角函數的定義，或正弦定理和餘弦定理，求得測量問題

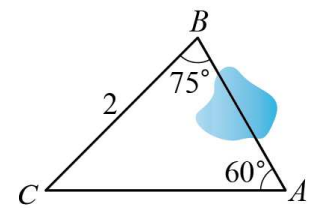
例 4.1：小芬在離旗桿底部  $B$  點 10 公尺遠的  $A$  點處，測出  $A, B$  連線與  $A$  點到旗桿頂端  $C$  點連線的夾角為  $60^\circ$ ，試求旗桿的高度。



例 4.2：小芬想測出一山的高度，她先在點  $A$  測出山頂的仰角是  $30^\circ$ ，再朝山的方向前進 500 公尺到達點  $B$ ，測出山頂的仰角是  $45^\circ$ ，試求此山的高度。

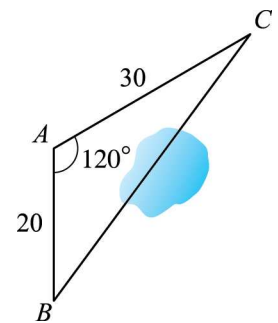


例 4.3：如圖所示， $A, B$  兩點中間有個小湖，小芬欲測  $A$  與  $B$  兩點的距離，得到資料如下：  
 $\overline{BC} = 2$  公里，且  $\angle A = 60^\circ$ ， $\angle B = 75^\circ$ ，試求  $A, B$  兩點的距離。



※利用正弦定理和餘弦定理

例 4.4：城市  $B$  與  $C$  中間隔了一個湖泊，阿亦想測量  $B$  與  $C$  的距離，先測出兩城市  $B$  與  $C$  分別在城市  $A$  的正南方與東  $30^\circ$  北方向，再測得  $B, A$  兩城市的距離是 20 公里， $C, A$  兩城市的距離是 30 公里，試求  $B, C$  兩城市的距離。



※立體測量

例 4.5：一塔高 150 公尺，在塔的正東方和正北方各有一觀測站  $A$  和  $B$ ，測出塔頂的仰角分別為  $45^\circ$  和  $60^\circ$ ，試求觀測站  $A$  和  $B$  之間的距離。

