

等 別：四等考試  
類 科：土木工程  
科 目：測量學概要  
考試時間：1 小時 30 分

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

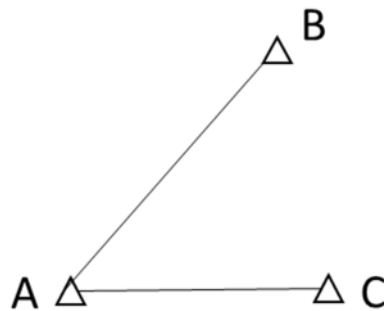
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、擬採用全測站儀完成放樣任務。已知如下圖所示三點 A、B、C 坐標 (E, N)，分別如下所示：

$$(E_A, N_A) = (304232.000, 2770519.000)$$

$$(E_B, N_B) = (304332.020, 2770692.321)$$

$$(E_C, N_C) = (304332.000, 2770519.000)$$



坐標值單位均為m。請計算 $\overline{AC}$ 距離為何？ $\overline{AB}$ 與 $\overline{AC}$ 方向之方位角分別為何？由 $\overline{AB}$ 方向順時針計算之夾角 $\angle BAC$ 為何？若已知 $\overline{AB}$ 在全測站度盤上的方向值為 $359^\circ 59' 20''$ ，則 $\overline{AC}$ 在全測站度盤顯示幕上的方向讀數應該為何？(35分)

二、已知 D、E 兩點間水準測量如下表所示：

點位	後視	前視	高程差	改正數	改正後 高程差	高程值
D	1.553					5.284
TP1	1.468	1.296				
TP2	1.542	1.283				
TP3	1.667	1.811				
TP4	1.419	1.425				
E	1.523	1.503				
TP5	1.479	1.469				
TP6	1.583	1.675				
TP7	1.486	1.251				
TP8	1.389	1.706				
D		1.693				5.284

每個測站間兩尺距離均為 100 m，請問上表之 DE 測線水準測量成果閉合差為何？是否符合  $7\sqrt{K}$  mm 以內的閉合差標準？並請分配閉合差，於試卷上依照上表格式，填寫完成所有空白格，已知 D 點高程為 5.284 m，並標示 E 點高程為何？（25 分）

三、以下文字取材自內政部國土測繪中心 e-GNSS 即時動態定位系統入口網站。請閱讀之後，比較 GNSS 與 GPS 的異同？說明何謂 RTK？何謂整週波未定值（Ambiguity）？以及 e-GNSS 即時動態定位系統的原理為何？（20 分）

VBS-RTK 即時動態定位技術是 e-GNSS 即時動態定位系統之核心定位技術。其係採用多個衛星定位基準站所組成的 GNSS 網絡來評估基準站涵蓋地區之定位誤差，再配合最鄰近的實體基準站觀測資料，產製一個虛擬的基準站做為 RTK 主站，所以移動站並不是接收某個實體基準站之實際觀測資料，而是經過誤差修正後的虛擬觀測數據，也就是 RTK 主站是經過人為產製的虛擬化基準站，其意義如同在移動站附近架設實體的基準站一樣，故被稱之為虛擬基準站即時動態定位技術，簡稱 VBS-RTK。

相較於傳統單主站式 RTK 即時動態定位技術之最大瓶頸，在於主站系統誤差改正參數之有效作用距離，因 GNSS 定位誤差的空間相關性會隨著基準站與移動站距離的增加而逐漸失去線型誤差模型的有效性，因此在較長距離的情況下（一般大於 10 公里），經過差分計算處理後之觀測數據仍然含有很大的系統誤差，尤其是電離層的殘餘誤差，將導致整週波未定值（Ambiguity）求解的困難，甚至無法求解，以致於造成定位成果不佳。故為克服單主站式 RTK 定位技術的缺陷，利用虛擬基準站即時動態定位技術求解區域性 GNSS 多基準站網絡誤差模型如對流層、電離層及軌道誤差等，將可有效增加傳統單主站 RTK 定位之作業範圍，亦即採用多個衛星定位基準站所組成的 GNSS 網絡來評估衛星定位基準站涵蓋地區的 GNSS 定位誤差，並配合最鄰近的實體基準站觀測資料，建構一個虛擬基準站（Virtual Base Station, VBS）做為 RTK 主站使用，此時該虛擬基準站的觀測數據將會與移動站衛星定位接收儀實際接收的觀測數據及誤差模型具有極高的相關性，當再進行 RTK 差分計算處理後，系統誤差即可徹底消除，使用者當然可以快速且方便地獲得高精度、高可靠度及高可用性之即時動態定位成果。

四、一段平坦地距離以鋼尺施測 10 次，得到下列觀測值：10.105、10.106、10.107、10.104、10.104、10.106、10.105、11.105、10.103、10.105，單位均為 m。請計算其最或是值、觀測值標準差以及最或是值標準差。（20 分）