

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

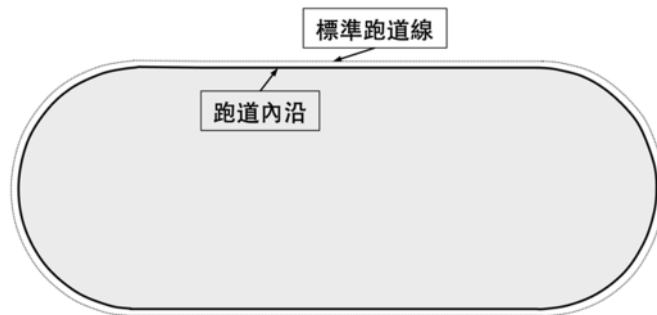
座號：_____

※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、某田徑場的 400 m 競賽跑道是由兩個半圓加上兩個直線段組成的長圓形（如下圖），為檢驗此競賽跑道是否符合標準進行觀測，量測跑道內沿的直線段長度得 $L = 84.392 \text{ m}$ ，及半圓半徑得 $r = 36.506 \text{ m}$ ，若競賽標準跑道的估算是按跑道內沿外擴 0.3 m 來計算，請計算此標準跑道的總長度 P 。若以上距離的觀測中誤差皆為 $\sigma = \pm 0.005 \text{ m}$ ，則總長度的中誤差 σ_P 應為何？若跑道內的場域都要鋪設草坪，請估算應鋪設草坪的面積 A 及其中誤差 σ_A 。（所有答案皆須以適當的有效位數及單位表示之）（20 分）



- 二、應用某全測站儀觀測 A 及 B 點間之斜距及縱角，以進行三角高程測量，若 A 點之高程及精度為 $H_A = 650.762 \pm 0.020 \text{ m}$ ，儀器架設於 A 點（儀器高 $h_i = 1.658 \pm 0.005 \text{ m}$ ），稜鏡架設於 B 點（稜鏡高 $h_r = 1.566 \pm 0.005 \text{ m}$ ），觀測得其斜距 $S = 256.971 \text{ m}$ ，而以正鏡及倒鏡觀測縱角（天頂距）之讀數如下表，首先請依據縱角正倒鏡讀數估計縱角，進而請依據上述數據計算 B 點高程，若此全測站儀之測距先驗精度為 $\pm(3 \text{ mm} + 10 \text{ ppm})$ ，縱角觀測先驗精度為 $\pm 20''$ ，請計算 B 點高程之中誤差。（20 分）

測站	觀測點	鏡位	縱角讀數
A	B	正	$87^\circ 23' 32''$
		倒	$272^\circ 36' 06''$

三、設有 A, B, C 三個點位，其中 A 及 B 兩點之 TWD97 投影平面之 (E, N) 坐標 (m) 為已知，即 $A(168500.123, 2545003.361)$ 及 $B(168589.981, 2544883.334)$ 。依序於 A, B 及 C 三點架設經緯儀進行單角法觀測順鐘向水平角 $\theta_{BAC}, \theta_{ABC}$ 及 θ_{BCA} ，得觀測數據如下表。首先請依據讀數計算 $\theta_{BAC}, \theta_{ABC}$ 及 θ_{BCA} ，再依據敘述及角度值繪製點位及角度關係簡圖，並計算三角形閉合差，進而依據已知坐標及觀測值計算 AB, BC, CA 邊方位角 $\varphi_{AB}, \varphi_{BC}$ 及 φ_{CA} 。(20 分)

測站	測點	鏡位	水平角讀數	正倒鏡平均	角度
A	B	正	123°45'52"		
		倒	303°45'32"		
	C	正	42°59'35"		
		倒	222°58'52"		
B	A	正	56°25'56"		
		倒	236°26'12"		
	C	正	100°59'35"		
		倒	281°00'12"		
C	B	正	183°27'50"		
		倒	3°28'05"		
	A	正	238°07'15"		
		倒	58°07'12"		

四、地形圖上表示地貌的等高線之最主要的兩種曲線類型為何？請分別說明這兩種曲線的用途及線型。何謂等高線間距？等高線間距與描述地貌的詳細程度有何關係？地形圖比例尺與等高線間距的選擇有何種關連？最後請描述等高線在山脊及山谷地區所呈現的樣貌。(20 分)

五、若有兩個地面點位 A 及 B 點，彼此相距不到一公里，今應用兩部 GNSS 衛星接收儀進行兩點間之靜態基線測量，觀測計算得這兩個點位間之基線分量為 $(\Delta X, \Delta Y, \Delta Z)$ ，請說明此基線分量的定義（請繪圖並以文字描述之）。若想從基線分量求得這兩點間之三度空間距離、平面距離及橢球高差，請說明其計算方法或程序。(20 分)