

等 別：高等考試

類 科：土木工程技師

科 目：工程測量（包括平面測量與施工測量）

考試時間：2 小時

座號：_____

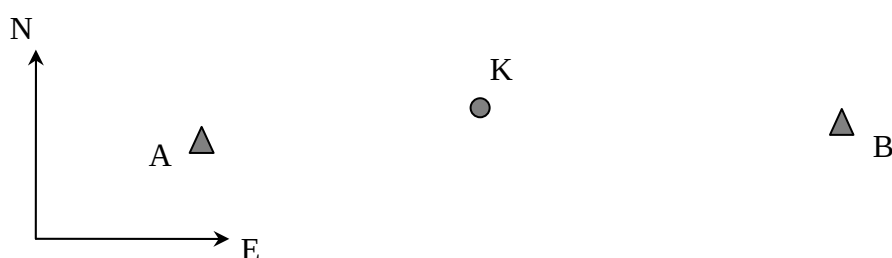
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

一、某人欲於兩個已知控制點 A 與 B 之間，測定一未知點 K 之平面座標值，施測時採用測距精度為 $2\text{ mm} + 3\text{ ppm}$ 、測角精度為 $5''$ 之全測站經緯儀，並已知此三點之概略幾何關係如下圖所示（未依實際比例繪製），其中方位角 $\varphi_{AK} \cong 90^\circ$ ， $\varphi_{BK} \cong 270^\circ$ ， $\overline{AK} \cong \overline{BK} \cong 450\text{ m}$ 。（每小題 10 分，共 20 分）

(一)若觀測量為兩段距離 $\overline{AK}$ 、 $\overline{BK}$ 以及兩個方位角 φ_{AK} 、 φ_{BK} ，請列出觀測方程式，並說明自由度為何？

(二)以上述觀測量估計未知點平面座標，其 N、E 座標之精度何者為佳？請具體說明判斷依據。



二、某公司接受政府機關委託，擬測定一新開發區域之三維地形圖。該公司擁有先進的雙頻衛星定位接收儀，並申請使用內政部所提供之 eGNSS 衛星定位服務，可於現場快速獲得待測點位之三維座標數值。請說明 eGNSS 衛星定位服務之基本運作原理，並解釋該如何由上述即時測量直接獲得之三維座標數值轉換為國家法定之座標成果。（20 分）

三、請詳細說明在相位式電子測距儀中，其基本原理與主要觀測量各為何？假定相位角測量精度為 1° ，則應該使用那些波長組合，可使最大測距長度達到 250 m 且測距精度優於 5 mm？（20 分）

四、假定某一塊三角形土地面積之頂點 E、N 座標值分別為 a(2503.628 m, 403.960 m)、b(2745.982 m, 400.825 m) 以及 c(2612.988 m, 503.967 m)，已知上述各點之 E 座標值均存在 2 cm 之系統誤差與 0.5 cm 之隨機誤差，N 座標值均存在 6 cm 之系統誤差與 0.7 cm 之隨機誤差。（每小題 10 分，共 20 分）

(一)請估算該土地 $\triangle abc$ 面積以及其誤差之大小。

(二)若取 a、b 之中點 m 將土地平均分割為兩塊，則分割後土地 $\triangle amc$ 之面積誤差為何？

(請接背面)

等 別：高等考試

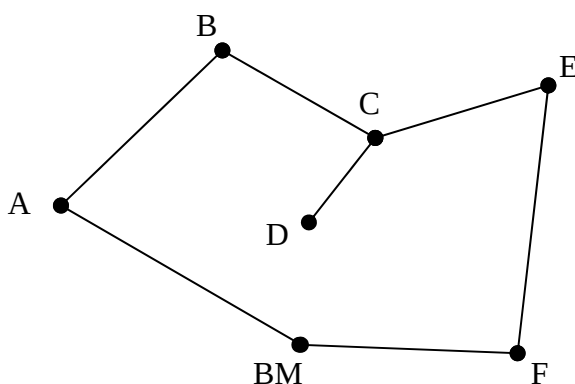
類 科：土木工程技師

科 目：工程測量（包括平面測量與施工測量）

五、以水準儀觀測如下圖之水準網，所得之高程差數值如表所示，已知點 BM 之高程為 20.320 m，並假定觀測精度與測線長度成反比。（每小題 10 分，共 20 分）

(一)請進行平差改正，計算改正後各未知點之高程值。

(二)若觀測後發現該水準儀具有一 3'（向下）之視準軸偏差，請改正此偏差，重新估計各未知點之高程值。



後視點	前視點	後視距離 (m)	前視距離 (m)	高程差 (m)
BM	A	30	35	1.023
A	B	23	20	1.302
B	C	18	22	-0.251
C	D	19	18	0.023
C	E	20	20	0.249
E	F	20	30	-1.033
F	BM	21	20	-1.298