

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

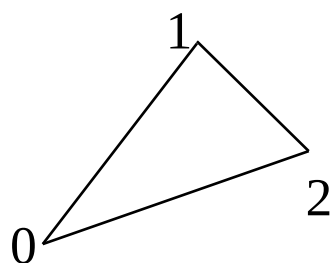
座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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、直接水準測量所用儀器（正常規格）之水準管軸與視準軸具備平行性。於平坦地施測時，如何檢測、查驗某部水準儀水準管軸是否與視準軸互相平行？（20 分）

二、如附圖所示，平面三角形 012 中，以  $\overline{01}$ 、 $\overline{02}$  與  $\overline{12}$  分別表示邊長。假設 0 為坐標原點，且已知平面坐標  $(E_1, N_1)$  和  $(E_2, N_2)$ 。暫不計觀測誤差及常差，試推導三角測量水平角、頂點坐標與邊長間之方程式： $\cos(\angle 102) = \frac{E_1 E_2 + N_1 N_2}{\overline{01} \times \overline{02}}$ 。（20 分）



三、於地形起伏較大處實施三角高程測量時，暫不計測量縱角、斜距和儀器高之系統誤差。設較高點測站端高程是已知的，而欲求解較低點稜鏡端之高程。試自行定義記號、輔以草繪圖後，建立三角高程測量之應用公式。（20 分）

四、平面直角坐標與平面極坐標間存在著不確定之因子連動關係。試以投影微分幾何或以偏導數技術判定：（每小題 10 分，共 20 分）

(一)橫坐標偏差對徑向距離偏差之影響係數。此外，當方位角接近  $90^\circ$  時，該影響數值趨近於多少？

(二)縱坐標偏差對方位角偏差之影響係數。此外，當方位角接近  $0^\circ$  時，該影響數值趨近於多少？

五、設平面施工圖和地籍圖間沒有橫縱方向的平移偏差，亦無任何尺度變化、甚至扭曲，僅存在不等於零的平面旋轉角  $\theta$ 。

(一)將工程圖上某點位坐標  $(X, Y)$  轉換到另一張地籍圖上同名點坐標  $(E, N)$ ，試列出坐標換算式子。（12 分）

(二)設原點位獨立的坐標標準差為  $\sigma_X$  與  $\sigma_Y$ ，則各別兩張圖上同名點坐標方差 (Variance) 之總合，無關於旋轉角  $\theta$ 。試驗證之。（8 分）