

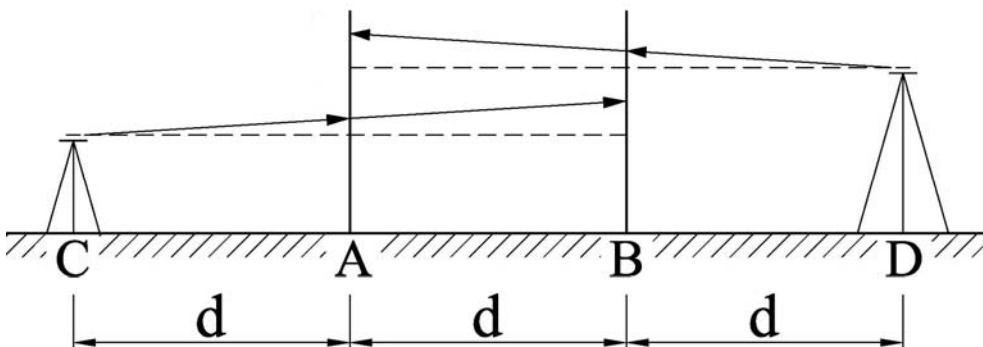
臺北市立南港高工 100 學年度教師甄選筆試命題試題紙

甄選科別： 建築科科目： 測量學(含實習)

注意事項：

1. 題目共有 6 題，請將答案填寫於答案紙上，不必抄題，但需註明題號，未標明題號者，不予計分。
2. 有關計算所需之三角函數值及圓周率等資料，詳見各題之已知條件。
3. 不得使用計算機。

1. EDM 誤差來源有哪些？(10%)又如何進行 EDM 儀器常數誤差的測定？(5%)
2. 水準儀之視準軸校正採木樁校正法(如圖所示)：於一平坦地釘 A、B 二木樁，相距為 d ，在 A、B 二端各延伸直線距離等於 d ，得 C、D 二點。先將水準儀安置於 C 點，讀得 A、B 二樁頂之水準尺讀數分別為 1.55m 及 1.45m，再將水準儀安置於 D 點，讀得 A、B 二樁頂之水準尺讀數分別為 1.60m 及 1.40m。試求：
 - (1) 判斷視準軸是否平行水準軸？(5%)
 - (2) 若有視準軸誤差，則儀器在 D 點時之正確的 A 點水準尺讀數應為多少？(10%)
 - (3) 此水準儀應如何校正方能視準軸平行水準軸？(5%)



(背面尚有試題)

3. 如圖示，已知一單曲線外偏角 $I=60^\circ$ ，半徑 $R=100\text{m}$ ，單曲線起點 A 與終點 B 切線交點 V 之樁號 $=2k+310$ ，試求：

(1) 單曲線起點 A 之樁號？(5%)

(2) 以偏角法測設單曲線上距 A 點最近之第 1 副樁所需之資料。(整樁為 20m)(10%)

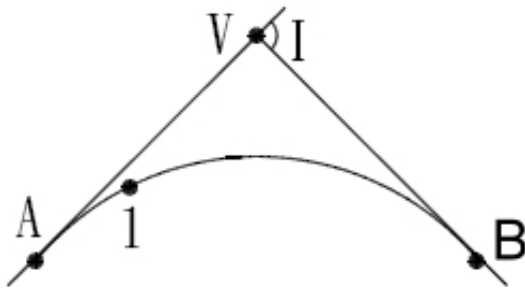
(3) 以威特 T2 經緯儀及捲尺說明第 1 副樁的放樣過程。(5%)

已知條件：

$$\pi = 3$$

$$\sin 30^\circ = 0.5; \cos 30^\circ = 0.8; \tan 30^\circ = 0.6; \sin 60^\circ = 0.8; \cos 60^\circ = 0.5; \tan 60^\circ = 1.7$$

$$\sin 3^\circ = 0.05; \cos 3^\circ = 1.0; \tan 3^\circ = 0.05; \sin 6^\circ = 0.1; \cos 6^\circ = 1.0; \tan 6^\circ = 0.1$$

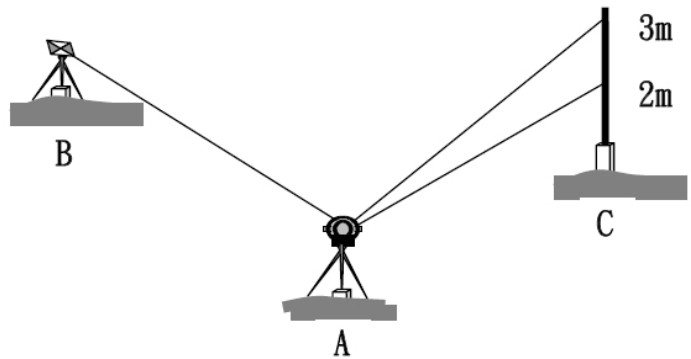


4. 一縱斷面水準測量之觀測數據如下表所示，試計算閉合差，並將閉合差平差後再推算各樁號之高程。(15%)

樁號	後視	視準軸高	間視	前視	高程	備註
1k+100	2.5				50.0	已知高程
1k+120			1.5			
1k+140	2.0			1.8		轉點
1k+160			1.4			
1k+180				1.7	50.6	已知高程

5. 如圖示，已知 AB 距離為 20.0m，B 點高程為 100.0m，於 A 點設置經緯儀，B 點架設覘標(覘標高 1.5m)，C 點設置標尺。以經緯儀觀測 B、C 兩點，其天頂距觀測數據如下表，試求 C 點高程？(20%)

點號	照準位置	鏡位	讀數
B	覘標	正	60°
		倒	300°
C	2m 處	正	75°
		倒	285°
	3m 處	正	70°
		倒	290°



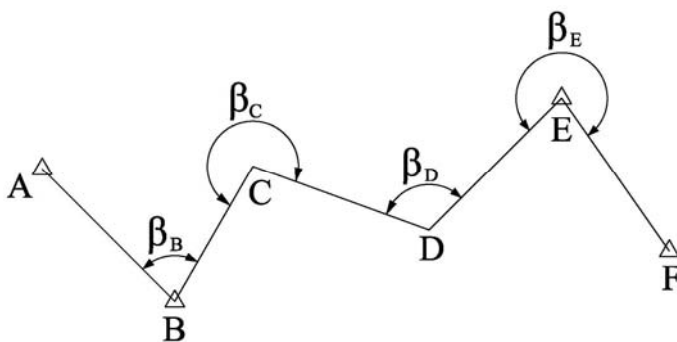
已知條件：

$\sin 15^\circ = 0.3$; $\sin 20^\circ = 0.3$; $\sin 30^\circ = 0.5$; $\sin 60^\circ = 0.8$; $\sin 70^\circ = 0.9$; $\sin 75^\circ = 0.9$
 $\cos 15^\circ = 0.9$; $\cos 20^\circ = 0.9$; $\cos 30^\circ = 0.8$; $\cos 60^\circ = 0.5$; $\cos 70^\circ = 0.3$; $\cos 75^\circ = 0.2$
 $\tan 15^\circ = 0.3$; $\tan 20^\circ = 0.4$; $\tan 30^\circ = 0.6$; $\tan 60^\circ = 1.7$; $\tan 70^\circ = 2.7$; $\tan 75^\circ = 3.7$

6. 一附合導線(如圖所示)，已知 A 點座標(N_A, E_A)=(200, 100)，B 點座標(N_B, E_B)=(100, 200)，又 EF 之方位角 $\phi_{EF} = 145^\circ$ ；觀測各折角得： $\beta_B = 75^\circ$ 、 $\beta_C = 260^\circ$ 、 $\beta_D = 120^\circ$ 、 $\beta_E = 280^\circ$ ，試求：

(1) AB 的方位角 $\phi_{AB} = ?$ (5%)

(2) 此導線測量之角度不符值？(5%)



科目：測量學(含實習)解答

1. Ans：

■ EDM 誤差來源：

(1)儀器誤差：A. 儀器常數 K 的校準誤差

B. 測相誤差

C. 調制頻率誤差

D. 週期誤差

(2)人為誤差：A. 照準誤差

B 對點誤差

C. 垂直角觀測誤差

D. 讀數或記錄錯誤

(3)自然誤差：A. 大氣折射率誤差

B. 地面不規則折射

■ EDM 儀器常數誤差的測定

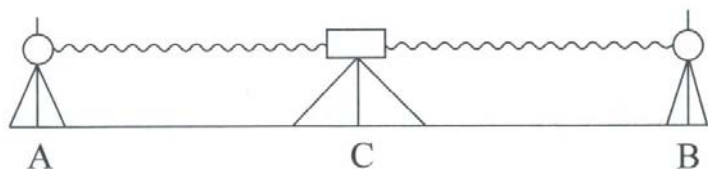
(1)先分別在 A、B 架設測距儀及反射稜鏡，測得 AB 之距離。

(2)再將測距儀置於 AB 線上之 C 點，A、B 架設反射稜鏡，測得 AC 及 BC 之距離。

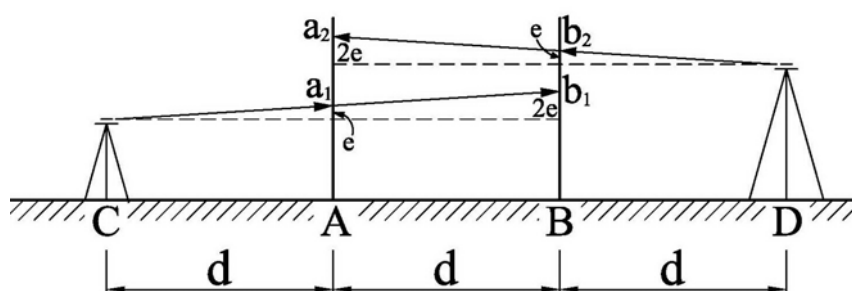
(3)設測距儀之儀器常數為 K，則：

$$AB + K = (AC + K) + (BC + K)$$

$$\Rightarrow K = AB - (AC + BC)$$



2. Ans：



(1) $1.55 - 1.45 \neq 1.60 - 1.40$ ，故得視準軸不平行水準軸

(2) $(a_2 - 2e) - (b_2 - e) = (a_1 - e) - (b_1 - 2e)$

$$\Rightarrow (a_2 - 2e) = a_1 - b_1 + b_2$$

\therefore 正確的 A 點水準尺讀數 $= (a_2 - 2e) = 1.55 - 1.45 + 1.40 = \underline{1.50 \text{ m}}$

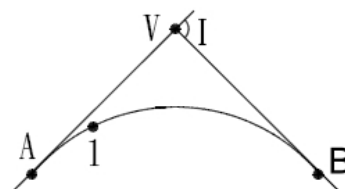
(3) 儀器停留於 D 點，先將十字絲左右校正螺絲微鬆，再將上、下兩校正螺絲一鬆一緊(先鬆下，再緊上)的方式，使十字絲之橫絲對準 A 標尺 1.50m 的刻劃，最後將各校正螺絲旋緊，即完成校正。

3. Ans :

$$(1) T = R \times \tan \frac{I}{2} = 100 \times \tan \left(\frac{60^\circ}{2} \right) = 100 \times (0.6) = 60 \text{ m}$$

$$\text{故，A 之樁號} = 2k + 310 - 60 = \underline{2k + 250}$$

$$(2) \text{偏角} = \delta = \frac{1}{2} \cdot \frac{180^\circ}{\pi} \cdot \frac{l}{R} = \frac{1}{2} \cdot \frac{180^\circ}{3} \cdot \frac{(260 - 250)}{100} = \underline{3^\circ}$$



$$\text{距離} = \overline{AI} = 2R \times \sin \delta = 2 \times 100 \times \sin 3^\circ = 2 \times 100 \times (0.05) = \underline{10 \text{ m}}$$

(3) 放樣流程：

① 將 T2 在 A 點定心定平，照準 V 方向後，先調整測微鼓讓水平度盤讀數為 00' 00"，再轉動歸零開關，讓度盤讀數為 0° (其數值下方箭頭亦對準 0，且指標線對齊)，此時 V 方向之水平度盤讀數即為 0° 00' 00"。

② 轉動望遠鏡，讓水平度盤讀數增加至 3° 左右後，將水平制動螺旋轉緊，再轉動水平微動螺旋，讓度盤讀數 3° 數值下方箭頭確實對準 0，且指標線對齊，此時望遠鏡方向即在第 1 副樁之方向線上。

③ 由 A 往第 1 副樁方向線拉捲尺 10m 即得第 1 副樁之位置。

4. Ans :

樁號	後視	視準軸高	間視	前視	高程	備註
----	----	------	----	----	----	----

1k+100	^{-0.1} 2.5	52.4			50.0	已知高程
1k+120			1.5		50.9	
1k+140	^{-0.1} 2.0	52.4		^{+0.1} 1.8	50.5	轉點
1k+160			1.4		51.0	
1k+180				^{+0.1} 1.7	50.6	已知高程

[4.5]

[3.5]

$$\text{閉合差} = (4.5 - 3.5) - (50.6 - 50.0) = \underline{0.4 \text{ m}}$$

5. Ans :

(1) 由天頂距觀測數據得垂直角： $\alpha_B = 30^\circ$ ， $\alpha_{2m} = 15^\circ$ ， $\alpha_{3m} = 20^\circ$

$$(2) \Delta h_{AB} = \overline{AB} \times \tan 30^\circ + i - z_B = 20 \times (0.6) + i - 1.5 = 10.5 + i$$

$$(3) \overline{AC} = \frac{3-2}{\tan 20^\circ - \tan 15^\circ} = \frac{1}{(0.4) - (0.3)} = 10 \text{ m}$$

$$\Delta h_{AC} = \overline{AC} \times \tan 15^\circ + i - z_C = 10 \times (0.3) + i - 2 = 1 + i$$

$$(4) \Delta h_{BC} = \Delta h_{AC} - \Delta h_{AB} = (1 + i) - (10.5 + i) = -9.5 \text{ m}$$

$$\therefore H_C = H_C + \Delta h_{BC} = 100 - 9.5 = \underline{90.5 \text{ m}}$$

6. Ans :

$$(1) \theta_{AB} = \tan^{-1} \left| \frac{E_B - E_A}{N_B - N_A} \right| = \tan^{-1} \left| \frac{200 - 100}{100 - 200} \right| = \tan^{-1} \left| \frac{+100}{-100} \right| = 45^\circ (\text{第二象限})$$

$$\therefore \phi_{AB} = 180^\circ - 45^\circ = \underline{135^\circ}$$

$$\begin{aligned} (2) \text{角度不符值} &= [\beta] - (n-2) \times 180^\circ + \phi_{AB} - \phi_{EF} \\ &= [75^\circ + 260^\circ + 120^\circ + 280^\circ] - (6-2) \times 180^\circ + 135^\circ - 145^\circ \\ &= \underline{+5^\circ} \end{aligned}$$