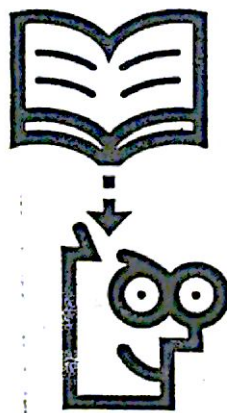


المنشأوى كوبى سنتر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الطَّبِيبُ وَالْمُطْبَعُ

2/2

مدنى



المنشأوى

احسب مناسب النقط كل (20) متر لتخطيط منحني رأسي طوله (120) متر يصل بين إنحداريين الأول (3.5%) والثاني (2.5% -) إذا علم أن منسوب نقطة التقابل (10) متر وترقيهما (33 + 00) ثم احسب مكان ومنسوب أعلي نقطة علي المنحني مبينا نتائج الحساب في جدول .

السؤال الخامس ، (١٥ درجة) :

رصدت القراءات التالية على قامية إنفار بميزان دقيق وضع بين الروبير (A) المعلوم منسوبه (33.453) مترا فوق سطح البحر ، والروبير الجديد (B) . احسب متوسط القراءات المؤخرة والمقدمة ثم احسب منسوب الروبير (B) بعد إجراء التصحيحات اللازمة .

نقطة القامية	القراءات المقدمة		القراءات المؤخرة		الطول المعيار للقامة = 3.011 مترا درجة الحرارة أثناء المعايرة = 21° درجة الحرارة أثناء القياس = 32°c معامل التمدد الحراري للإنفار : الميزان مذبذب بتدسة تحليلية
	التدريج الأيسر	التدريج الأيمن	التدريج الأيسر	التدريج الأيمن	
الروبير			6.2029 4.9	2.9879 1.7012	10.5 × 10 ⁻⁶ m / 1°c
A			3.6295	0.4145	
الروبير	5.6067	2.4817			الميزان مذبذب بتدسة تحليلية
B	5.5376 5.3785	2.3226 2.1635			

السؤال السادس ، (٢٠ درجة) : ✓✓

احسب الطول الأفقي المصحح والمسقط على سطح البحر لطول جزء مستقيم من طريق (A.B) قيس بجهاز إليكتروني لقياس المسافات (E.D.M) إذا علم أن سرعة انتشار الموجات (3.4 × 10⁸) متر/ الثانية ، التردد المرئي (2 × 10⁷) Hz ، زاويتي صدر موجة القياس (120° ، 290°) ، عدد الموجات الكاملة (42) موجة ، ونصف قطر الأرض (6370) كيلومتر ، ومنسوب النقطة (A) = (26.55) مترا فوق سطح البحر ، وارتفاع التيودوليت فوق نقطة الرصد (A) ، (165) سم ، وارتفاع وحدة القياس فوق المحور الأفقي التيودوليت (17°) سم ، وارتفاع المنشور العاكس فوق النقطة (B) ، (187) سم ، وارتفاع علامة الرصد (102) سم وكان سطح المنشور العاكس أمام المحور الرأسي لإشارة الرصد مسافة (11) سم ، ووسط سطح وحدة الإرسال خلف المحور الرأسي للتيودوليت (8) سم وارتفاع الرصد (11) سم عند التثبيت (05° 59' 49" +) .

المنشأوى

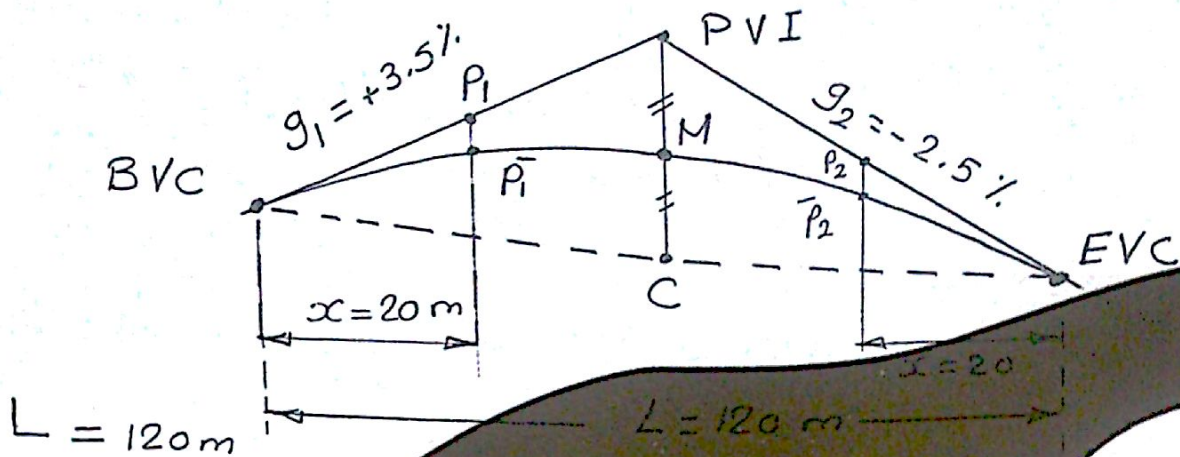
أ.د. عبد الحميد كمال حسن أبو مريم

أستاذ المساحة والجيوديسيا

د. رضا عبد الفتاح

كلية الهندسة بالمطرية - جامعة حلوان

السؤال الرابع (١٠ درجات) :-



$$L = 120m$$

$$g_1 = +3.5\%$$

$$g_2 = -2.5\%$$

$$\text{elev. (PVI)} = 10m$$

$$\text{Chainage (PVI)} = (33+00)$$

$$\text{tap length} = 20m$$

المطلوب :-

- (١) حساب مناسيب النقاط كل 20 متر
- (٢) ترقيم نقاط التقسيم
- (٣) مكان وحسوب اعلى نقط على المنحنى
(جميع النتائج في جدول)

المطلوب

الحل

(١) حساب مناسيب وترقيم النقاط BVC و EVC و PVI

$$\begin{aligned} \text{elev. (BVC)} &= \text{elev. (PVI)} - g_1 (L/2) \\ &= (10) - (3.5/100) (120/2) = 7.9m \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Chainage (BVC)} &= \text{Chainage (PVI)} - (L/2) \\ &= (33+00) - (3+00) = (30+00) \end{aligned}$$

(2)

$$(2) \text{ elev. (EVC)} = \text{elev. (PVI)} - g_2 (L/2) \\ = (10) - (2.5/100)(120/2) = 8.5 \text{ m}$$

$$\text{Chainage (EVC)} = \text{chainage (PVI)} + (L/2) \\ = (33+00) + (3+00) = (36+00)$$

منسوب نقطة منتصف الوتر "C"

$$(3) \text{ elev. (C)} = \frac{1}{2} [\text{elev. (BVC)} + \text{elev. (EVC)}] \\ = \frac{1}{2} [7.9 + 8.5] = 8.2 \text{ m}$$

منسوب نقطة منتصف المنحني "M"

$$(4) \text{ elev. (M)} = \frac{1}{2} [\text{elev. (PVI)} + \text{elev. (C)}] \\ = \frac{1}{2} [10 + 8.2] = 9.1 \text{ m}$$

(5) Δ = المسافة منسوب نقطة "S" على نقطة على المنحني وترقيتها \therefore

$$A = |(g_2 - g_1)| = |(-2.5) - (+3.5)| = +6 \%$$

$$x_s = \frac{g_1 \times L}{A} = \frac{(3.5/100)(120)}{(6/100)} = 70 \text{ m} > \frac{L}{2}$$

S تقع في النصف الثاني من المنحني بين M و EVC

$$\begin{aligned} \text{Chainage of (S)} &= \text{Chainage of BVC} + x_s \\ &= (30+00) + (3+10) = (33+10) \end{aligned}$$

(6) Δ = المسافة المناسبة لنقاط على المحاور $\left. \begin{array}{l} P_1 \in \text{BVC PVI (الأول)} \\ P_2 \in \text{EVC PVI (الثاني)} \end{array} \right\}$

المنشأوى

$$\text{elev. } (P_1) = \text{elev. } (BVC) + x_1 g_1$$

$$= 7.9 + (20)(3.5/100) = 8.6 \text{ m}$$

نكرر النقاط مع $60 = x_1$ $40 = x_1$ في جدول

$$\text{elev. } (P_2) = \text{elev. } (EVC) + x_1 g_2$$

$$= 8.5 + (20)(2.5/100) = 9 \text{ m}$$

$$\text{elev. } (S) = 8.5 + (50)(2.5/100) = 9.75 \text{ m}$$

(7) $P \rightarrow L$ بضا \rightarrow يجب النقاط على الخطين الأول $x = 60, 40$

$\bar{P}_1 \in M BVC$ الثاني

$$\text{elev. } (\bar{P}_1) = \text{elev. } (P_1) - y_1 = \text{elev. } (P_1) - \frac{A}{2L} (x_1)^2$$

$$= 8.6 - \frac{(6/100)}{2 \times 120} (20)^2 = 8.5 \text{ m}$$

نكرر النقاط مع $x_1 = 60$ $x_1 = 40$ في جدول

$$\text{elev. } (\bar{P}_2) = \text{elev. } (P_2) - y_2 = \text{elev. } (P_2) - \frac{A}{2L} (x_2)^2$$

$$= 9 - \frac{(6/100)}{2 \times 120} (20)^2 = 8.9 \text{ m}$$

$$\text{elev. } (S) = 9.75 - \frac{(6/100)}{2 \times 120} (50)^2 = 9.125 \text{ m}$$

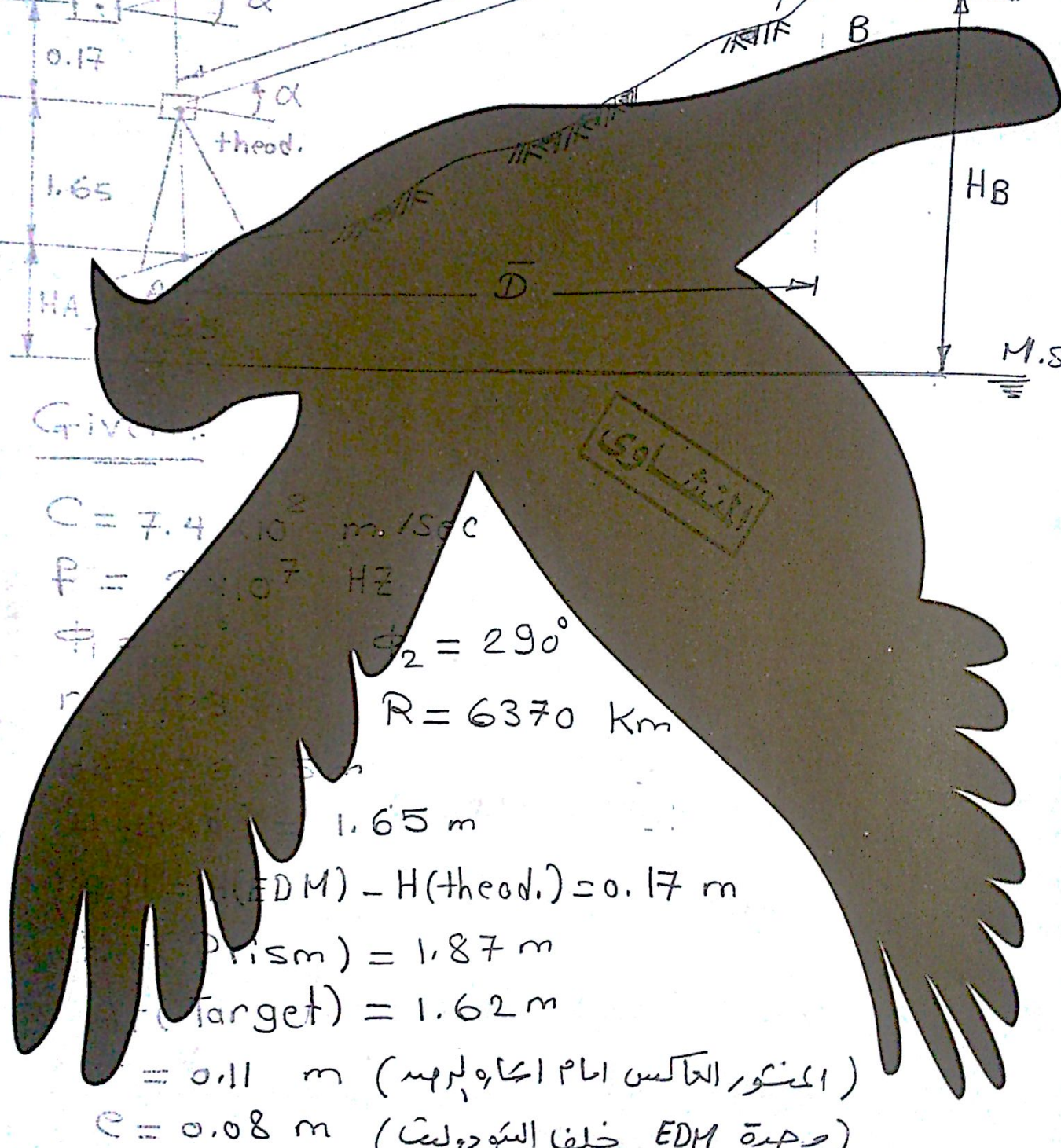
(8) \rightarrow يجب النتائج في جدول الثاني: نكرر النقاط $x = 60, 40$

المنشأوى

النقطة	المسافة من بداية الخندق (BVC) نقطة $= x$	علامات التحريك $Ch = Chan. (BVC) + x$	المناسوب على الخماس (P)	المسافة الرأسية بين المناس و الخندق (y) $y = \left(\frac{0.06}{240}\right)(x^2)$	المناسوب على الخندق $\bar{P} = P - y$
BVC	0.00	(30 + 00)	7.90	0.00	7.90
1	20	(31 + 00)	8.60	0.10	8.50
2	40	(32 + 00)	9.30	0.40	8.90
PVI	60	(33 + 00)	10.00	0.90	9.10
High Point	70	(33 + 10)	9.75	0.625	9.125
3	80	(34 + 00)	9.50	0.40	9.10
4	100	(35 + 00)	9.00	0.10	8.90
EVC	120	(36 + 00)	8.50	0.00	8.50

المنشأوى

off Diapers



59-1111

$$f = 2 \times 10^7 \text{ Hz}$$

$R = 6370 \text{ km}$

$$EDM) - H(\text{theod.}) = 0.17 \text{ m}$$

$$P(\text{Prism}) = 1.87 \text{ m}$$

$$r_{\text{target}} = 1.62 \text{ m}$$

(المشور العاكس امام الجاه للمهد) $m = 0.11$

$e = 0.08 \text{ m}$ (وحدة EDM خلف السوروليت)

$$\alpha = +5^{\circ} 59' 49''$$

1/ مطلوب :- الصور الافقى يعطى، ويقتطع على سطح الجبر SAB

Solution:

off Dreams

$$① T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2 \times 10^7} = 2 \times 10^{-7} \text{ sec.}$$

$$② \lambda = c \cdot T = (7.4 \times 10^8)(2 \times 10^{-7}) = 148 \text{ m}$$

$$③ d = \frac{\lambda}{360} (\phi_2 - \phi_1) = \frac{148}{360} (290^\circ - 120^\circ) = 69.89 \text{ m}$$

$$④ L = \frac{n\lambda + d}{2} = \frac{423 \times 148 + 69.89}{2} = 31336.945 \text{ m}$$

$$⑤ D = L + r - e = 31336.945 + 0.11 - 0.08 = 31336.975 \text{ m}$$

$$⑥ x = \Delta H_T - \Delta H_I = (1.87 - 1.62) - (0.17) = 0.08 \text{ m}$$

$$⑦ \Delta \alpha = \sin^{-1} \left(\frac{x \cdot \cos \alpha}{D} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{0.08 \times \cos 5^\circ 59' 49''}{31336.975} \right) \\ = 0^\circ 0' 0.52''$$

$$⑧ \bar{\alpha} = \alpha + \Delta \alpha = 5^\circ 59' 49'' - 0^\circ 0' 0.5'' \\ = 5^\circ 59' 3.48''$$

$$⑨ \bar{D} = D \cdot \cos \bar{\alpha} = (31336.975)(\cos 5^\circ 59' 3.48'') \\ = 31166.2042 \text{ m}$$

$$⑩ H_B = H_A + H_I(EDM) + D \cdot \sin \bar{\alpha} - H_T(\text{Prism}) \\ = 26.55 + (1.65 + 0.17) + (31336.975)(\sin 5^\circ 59' 3.48'') \\ - (1.87) \\ = 3293.566 \text{ m} \quad \left[\begin{array}{l} \text{B} \\ \text{النقطة} \end{array} \right]$$

$$⑪ H_m = \frac{H_A + H_B}{2} = \frac{26.55 + 3293.566}{2} = 1660.058 \text{ m}$$

$$CR = \frac{H_m \times \bar{D}}{R} = \frac{1660.058 \times 31166.2042}{6370 \times 1000} = 8.122 \text{ m}$$

$$⑫ SAB = \bar{D} \pm CR = (31166.2042) - 8.122$$

$$= \underline{31158.082 \text{ m}} \quad \left[\begin{array}{l} \text{الطول الافقي المصحح والقط على سطح البحر} \end{array} \right]$$

Get Dreams

الصفحة الثانية

السؤال الرابع ، (٢٠ درجة) : ✓

احسب الطول الأفقي المصحح والمسطط على سطح البحر للمسافة بين قمتي جبلين (B, A) قيست بجهاز إلكتروني لقياس المسافات (EDM) وضع فوق نقطة (A) منسوبها (272.83) متراً فوق سطح البحر وكان طول موجة القياس (32) متراً وزاويتي صدر الموجة لحظة القياس (340° 40') وعدد الموجات الكاملة (1023) موجة، وقطر الأرض (12740) كم. ثم احسب أيضاً منسوب نقطة (B) إذا علم أن زاوية الانخفاض المنشور العاكس (01° 13' 30") وارتفاع التلسكوب فوق نقطة A (1.55) متر، وارتفاع المنشور فوق B (1.78) متر.

السؤال الخامس: (١٠ درجات):

رصدت قمة برج (T) بالتحديد منسوبها ، بتيودوليت وضع فرق النقطتين (B , A) على خط واحد مع قمة البرج وكانت المسافة بين نقطتي الرصد (35.09) متراً ، وزاويتي ارتفاع قمة البرج المرصودة من نقطة A ($16^{\circ} 45' 45''$) والمرصودة من نقطة B ($8^{\circ} 10' 25''$) ، ورصدت أيضاً قامة موزانية وضعت فوق روبير (P) منسوبه (38.77) متراً وكانت قراءة القامة ومقاسار التيودوليت أفقي في الوضعين (2.19) متراً . بحسب منسوب قمة البرج (T) .

السؤال السادس : (١٥ درجة) :

جزء من محور طريق على شكل منحنى دائري بسيط يتراد تخطيطه بحيث يمس
المستقيمات AB , BC , CD . فإذا كان الخط AB يتجه شمالاً والخط CD يتجه شرقاً
والانحراف الدائري للخط BC ($53^{\circ} 20'$) وطوله (182) متراً . احسب نصف قطر
المنحنى ومسافة علامة التخطيط عند نقطة تماس المنحنى مع الخط CD إذا علم أن
مسافة علامة التخطيط عند نقطة B (10 + 20.6) متر

مع أطيب التمنيات بالتوفيق والنجاح

أ.د. عبد الحميد كمال حسن أبو مريم

أستاذ المساحة والجيوديسيا

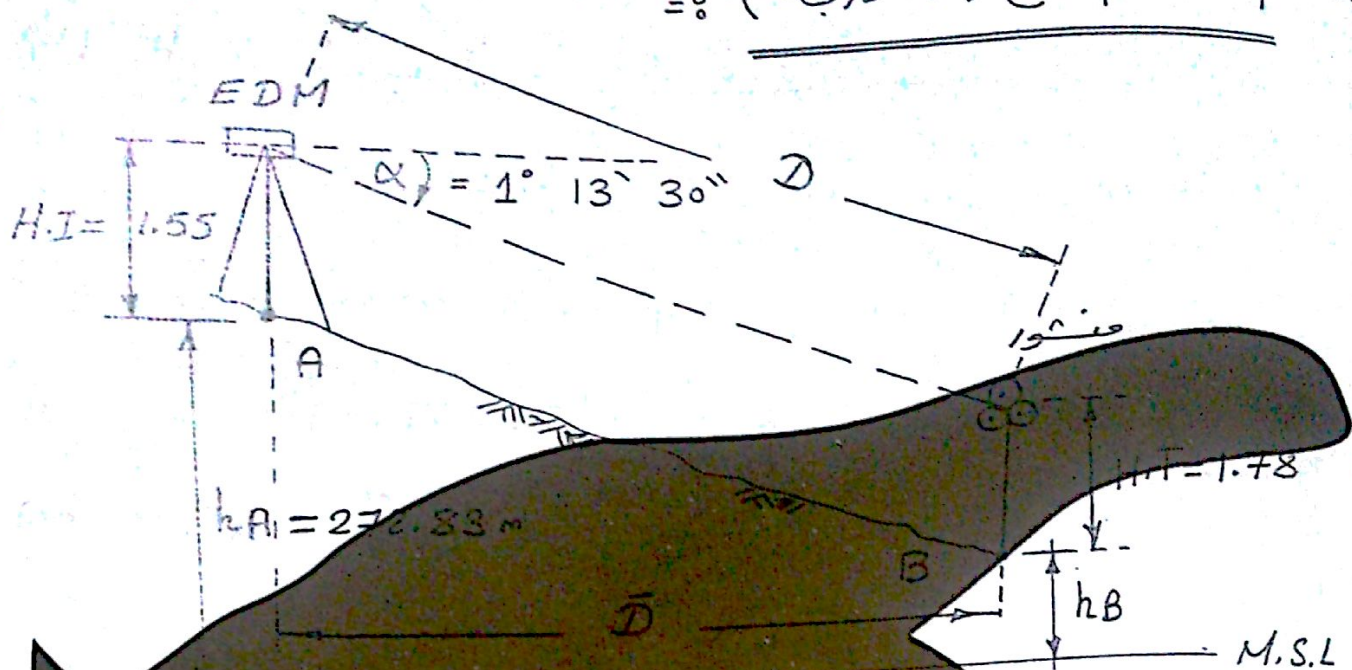
كلية الهندسة بالمطرية

جامعة حلوان

انتشاری



سؤال الرابع (٠.٠ درجة) =



$$H.I = 1.55 \text{ m} \quad H.T = 1.78 \text{ m} \quad \alpha = 1^{\circ} 13' 30''$$

$$h_A = 272.83 \text{ m} \quad R = 6370 \text{ Km} \quad \gamma = 32 \text{ m}$$

$$\phi_2 = 340^{\circ} \quad \phi_1 = 40^{\circ} \quad n = 1023$$

$$h_B = ?? \quad S_{AB} = ??$$

كل

$$(\phi_2 - \phi_1) = \frac{32}{360^{\circ}} (340^{\circ} - 40^{\circ}) = 26.667 \text{ m}$$

$$\frac{d}{2} = \frac{1023 \times 32 + 26.667}{2} = 16381.333 \text{ m}$$

$$B = h_A + H.I - \sqrt{D \cdot \sin \alpha} - H.T$$

$$= (272.83) + (1.55) - (16381.333 \times \sin 1^{\circ} 13' 30'') - 1.78$$

$$= -77.611 \text{ m}$$

منسوب نقطة B

$$(4) H_m = \frac{h_A + h_B}{2} = \frac{272.83 + (-77.611)}{2}$$

$$= 97.6095 \text{ m}$$

$$(5) \bar{D} = D \cdot \cos \alpha$$

$$= (16381.333) (\cos 1^\circ 13' 30'') = 16377.589 \text{ m}$$

$$(6) C_R = \frac{\bar{D} \cdot H_m}{R} = \frac{16377.589 \times 97.6095}{6370 \times 1000}$$

$$= 0.251 \text{ m}$$

$$(7) S_{AB} = \bar{D} - C_R \quad H_m \oplus$$

$$= 16377.589 - 0.251$$

$$= 16377.338 \text{ m}$$

لجود (ارتفاع) اقصی است

Given :-

$$\alpha_{BC} = 53^\circ 20'$$

$$BC = 182 \text{ m}$$

$$\text{chainage (B)} = (10 + 20.6)$$

Required :-

$$R = ??$$

$$\text{Chainage (T}_3) = ??$$

Solution :-

$$\alpha_{BC} = \phi = 53^\circ 20'$$

$$\phi + \theta = 30^\circ$$

$$53^\circ 20' + 30^\circ = 83^\circ 20' = 36^\circ 40'$$

$$B.T.C. = R \cdot \tan\left(\frac{\phi_1}{2}\right) \quad \text{--- (1)}$$

$$T_2 C = R \cdot \tan\left(\frac{\phi_2}{2}\right) \quad \text{--- (2)}$$

$$182 = R \left(\tan \frac{\phi_1}{2} + \tan \frac{\phi_2}{2} \right)$$

$$182 = R (\tan 26^\circ 40' + \tan 18^\circ 20')$$

$$= 218.335 \text{ m}$$

$$\tan\left(\frac{\phi_1}{2}\right) = 218.335 \times \tan 26^\circ 40' = 109.65 \text{ m}$$

$$T_1 B = Ch(B)$$

$$(10 + 20.6) - (3 + 19.65) = (7 + 0.95)$$

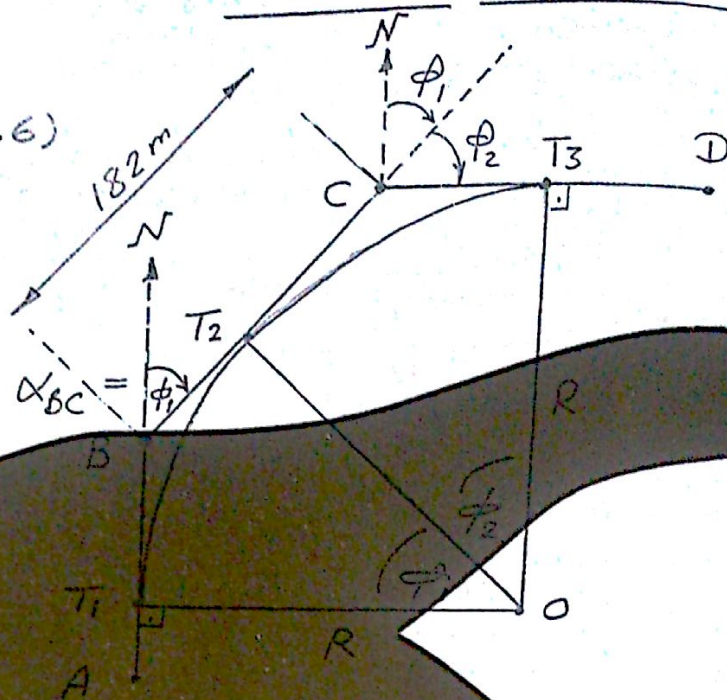
$$Ch(T_1) = Ch(T_1) + \widehat{T_1 T_2} = (7 + 0.95) + R \cdot \pi \left(\frac{\phi_1}{180} \right)$$

$$= (7 + 0.95) + (6 + 23.24) = (13 + 24.19)$$

$$Ch(T_3) = Ch(T_2) + \widehat{T_2 T_3} = (13 + 24.19) + R \cdot \pi \left(\frac{\phi_2}{180} \right)$$

$$Ch(T_3) = (13 + 24.19) + (4 + 19.72) = (18 + 13.91)$$

المساحة (10 درجة) : (10 درجة)



السؤال الأول ، (١٠ درجات) :

احسب معدل الانحدار لجزء من طريق يصل بين النقطتين (A ، B) من واقع الأرصاد الآتية والتي أخذت بتيودوليت تاكيومتري وضع فوق نقطة (O) إذا علم أن منظار الجهاز مزود بعنسة تحليلية والثابت التاكيومتري له = 100 .

نقطة الجهاز	نقطة إتقامة	الاتحراف الدائري	قراءة الدائرة الرأسية	قراءة شعرات الاستاديا بالمتري		
				عليا	وسطي	سفلى
O	A	075° 15' 50"	10° 15' 50"	2.80	2.05	1.30
	B	345° 30' 30"	05° 30' 30"	3.10	2.15	1.20

السؤال الثاني ، (١٥ درجة) :

داريسق أفقي AB يربط قوسيه بواسطة منحنى رأسي متجانس منع طريق BC ينحدر لأعلى بنسبة ميل (1000 : 8) احسب مناسيب النقط طسبي على منحنى AB كسل (30) متر اللازمة لخطوط المنحنى ومنسوب نقطة أسفل ارتفاع 10 متر من المنحنى (310) متر ومنسوب نهاية الطريق (30) متر .

السؤال الثالث ، (٢٠ درجة) :

النقط (X ، Y ، Z) تقع على محور جزء من محيط للطرقات بين مساحيا تمديد لإشباته، ولتحديد مواقع هذه النقط تم ربطها بالنقطتين (A ، B) احسب خطيا القوس الضلعي والخطأ النسبي للمضلع ، والإحداثيات الموضعية للنقط مع إجراء التحقق بقسمة الحسابي للحل ، ثم احسب الفرق بين طول المساحة المشاة من (B) إلى (A) ومجموع أضلاع المضلع .

نقط	خطوط	أطوال الأضلاع بالمتر	المركبات الأفقية للأضلاع		الإحداثيات المعطومة	
			ΔX	ΔY	X	Y
A	A-X	703.28	+ 669.42	+ 215.59	3203.49	4375.29
X	X-Y	473.29	+ 386.60	+ 273.02		
Y	Y-Z	687.48	+ 637.74	+ 256.75		
	Z-B	202.31	+ 171.27	+ 106.16	5074.40	5227.47

باقي الأسئلة في الصفحة الثانية

السؤال الرابع ، (١٥ درجة) : ✓✓

احسب طول المسافة الأفقية المصححة والمسقط على سطح البحر بين قمتي جبلين (A ، B) قيست بجهاز إلكتروني لقياس المسافات (EDM) إذا علم أن المسافة المقاسة كانت 562.276 مترا وقطر الأرض (12740) كيلو متر ، ومنسوب القمة (A) = (186.275) مترا فوق سطح البحر وارتفاع التيودوليت فوق القمة (A) = (1.72) م ، ارتفاع وحدة القياس (1.82) م ، وارتفاع شارة الرصد فوق القمة (B) = (1.81) م وارتفاع المنشور العاكس فوق القمة (B) = (1.986) م ، الزاوية الرأسية = (38 ' 21 ° - 06) ، ثم احسب منسوب القمة (B) فوق مستوى سطح البحر .

السؤال الخامس ، (١٥ درجة) :

(أ) رصدت قمة منذنة (C) بتيودوليت وضع فوق النقطتين (B ، A) على خط واحد مع قمة المنذنة وكانت المسافة بين نقطتي الرصد (60) متر ، وزاوية ارتفاع قمة البرج من نقطة (A) كانت (30 ' 24) ومن نقطة (B) كانت (15 ' 30) ، ورصدت أيضا قمة ميزانية وضعت فوق روبير (P) منسوبه (25.25) متر ، وكانت قراءة القامة في منظار التيودوليت أفقى فى الوضعين 1.52 متر ، احسب منسوب قمة المنذنة .

(ب) احسب منسوب الروبير (Q) من واقع الأرصاد التالية والتي أخذت ببينان دقيق ، إذا علم أن منسوب الروبير (P) هو 125.35 متر .

نقطة القامة	المسافة بين الميزان والقامة (متر)	قراءة القامة (متر)	ملاحظات
P	60.0	0.825	روبير معلوم
Q	1000.0	2.725	روبير جديد

السؤال السادس ، (١٥ درجة) : ✓✓

منحني دائري أفقى متزامن نصف قطره (500) متر يصل بين جزئين مستقيمين (AB ، BC) من محور طريق ، وأثناء تخطيط المنحني تصادف مرور مجرى مائي بمكان نقطة التقاطع (B) وللتأكد من توقييع الأجزاء المستقيمة تم تثبيت النقطتين (L) على المساس الأول و (M) على المساس الثاني المسافة بينهما (200) متر . وكانت المسافة LA = 1578 مترا والمسافة TC = 1300 مترا . احسب مسافات علامات التخطيط عند نقطتي التماس ونقطة التقاطع والنقطتين (A) و (C) إذا علم أن مسافة علامة التخطيط عند L (27 + 315) والزاوية ALM = 144 ° ، والزاوية LMC = 143 ° .

مع أطيب الأمنيات

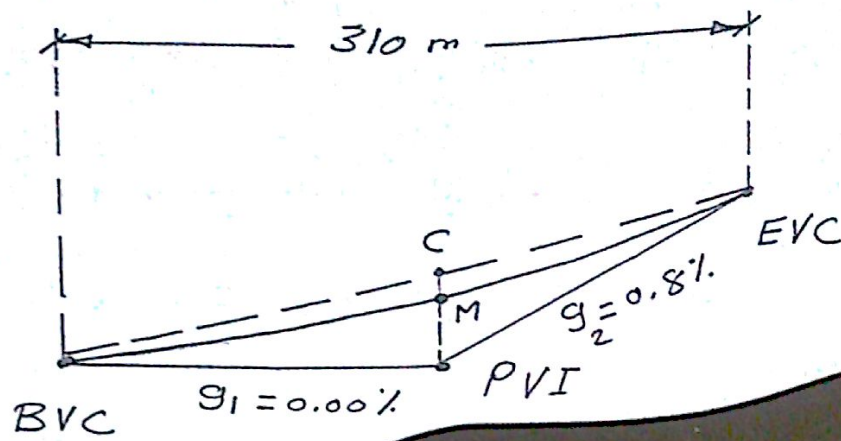
أ.د. عبد الحميد كمال حسن أبو مريم

أ.د. على عبد الرازق الشرفاوى

كلية الهندسة بالمطرية

جامعة حلوان

المواد الثاني (10 درجة) = %



$$L = 310 \text{ m}$$

$$\text{elev. (EVC)} = 30 \text{ m}$$

$$g_1 = 0.00\%$$

$$g_2 = 0.8\%$$

$$\text{tap length} = 30 \text{ m}$$

المطلوب :-

- ① حساب مناسيب النقاط على المنحني كل 30 متر
- ② منسوب اقل نقطة على المنحني

الحل

(1) تعيين مناسيب النقاط BVC PVI C M EVC

$$\begin{aligned} \text{(1) elev (BVC)} &= \text{elev. (PVI)} = \text{elev (EVC)} - g_2 \left(\frac{L}{2} \right) \\ &= (30) - \left(\frac{0.8}{100} \right) \left(\frac{310}{2} \right) \\ &= 28.76 \text{ m} \end{aligned}$$

المناسيب

(2) lowest point \Rightarrow BVC منسوب اقل نقطة على المنحني

(2) حساب مناسيب النقاط على محاسن } $\begin{matrix} P_1 \in \text{BVC} & \text{PVI} \\ P_2 \in \text{PVI} & \text{EVC} \end{matrix}$

$$\text{elev. (P}_1\text{)} = \text{elev. (BVC)} \quad [\text{بأنه منسوب BVC}] = 28.76$$

$$\begin{aligned} \text{elev. (P}_2\text{)} &= \text{elev. (EVC)} - x_1 (g_2) \\ &= 30 - (30) (0.8/100) = 29.76 \text{ m} \end{aligned}$$

$\bar{P}_1 \in BVC \quad PVI \quad \bar{P}_2 \in PVI \quad EVC$

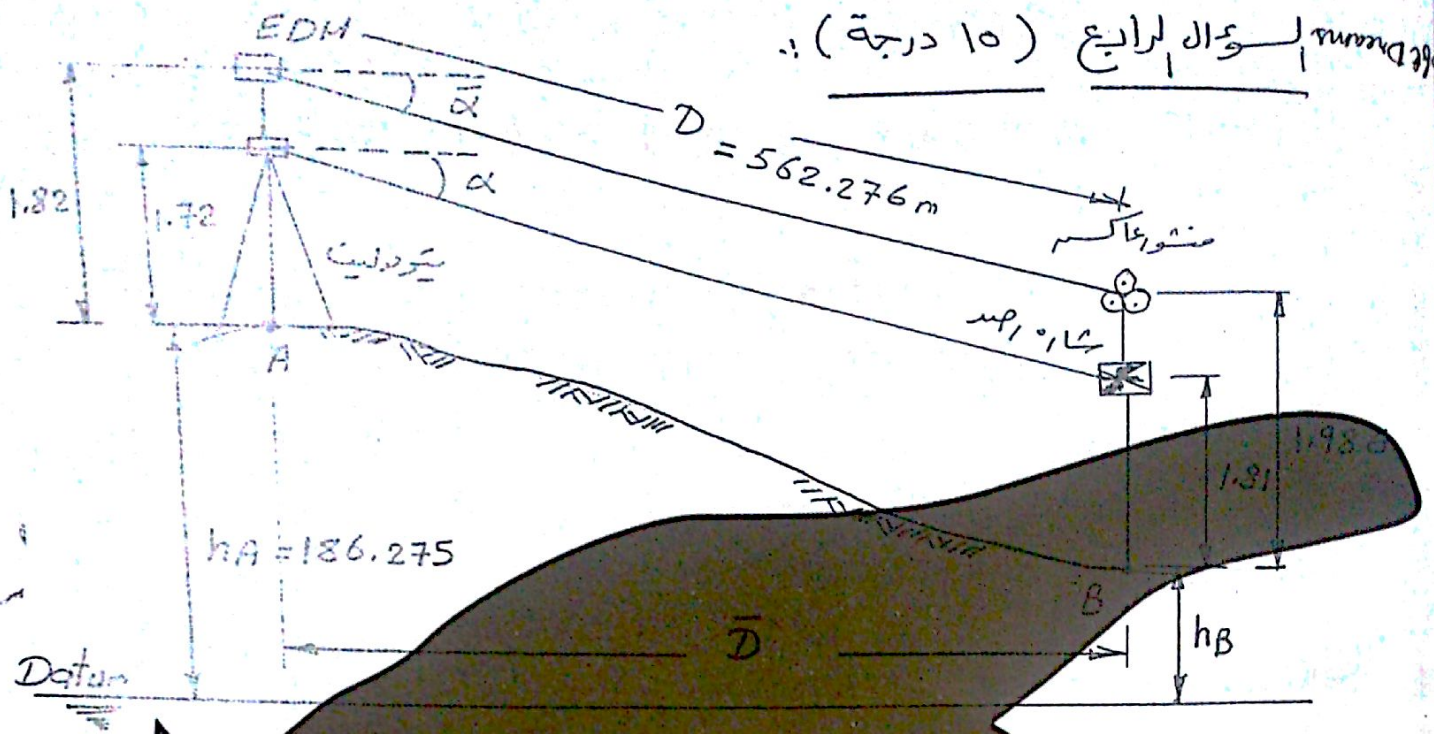
$A = |g_2 - g_1| = |0.8| = 0.8\%$

$$\begin{aligned}
 \text{elev. } (\bar{P}_1) &= \text{elev. } (P_1) + y_1 = \text{elev. } (P_1) + \frac{A}{2L} (x_1)^2 \\
 &= (28.76) + \frac{(0.8/100)}{(2 \times 310)} (30)^2 = 28.77
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{elev. } (\bar{P}_2) &= \text{elev. } (P_2) + y_2 = \text{elev. } (P_2) + \frac{A}{2L} (x_2)^2 \\
 &= 29.76 + \frac{(0.8/100)}{(2 \times 310)} (30)^2 = 29.77
 \end{aligned}$$

جميع النقاط في جدول -

النقطة	المسافة من بداية الخطيني BVC x	الارتفاع النقطة (P)	المسافة من بداية الخطيني $y = \left(\frac{0.008}{2 \times 310}\right) x^2$	الارتفاع النقطة $\bar{P} = P + y$	ملاحظات
BVC	0.00	28.76	0.00	28.76	بداية الخطيني / الخطيني
1	30	28.76	0.02	28.78	
2	60	28.76	0.05	28.81	
3	90	28.76	0.11	28.87	
4	120	28.76	0.19	28.95	
5	150	28.76	0.30	29.06	
6	180	28.76	0.31	29.07	منتصف الخطيني
7	210	28.96	0.22	29.18	
8	240	29.20	0.13	29.33	
9	270	29.44	0.06	29.50	
10	300	29.68	0.02	29.70	
EVC	310	29.92	0.00	29.92	نهاية الخطيني



$$D = 562.276 \text{ m}$$

$$h_A = 186.275 \text{ m}$$

$$H.I(\text{theodolite}) = 1.72 \text{ m}$$

$$H.I(\text{EDM}) = 1.82 \text{ m}$$

$$H.T(\text{Target}) = 1.81 \text{ m}$$

$$H.T(\text{Prism}) = 1.986 \text{ m}$$

$$\alpha = -6^\circ 21' 38'' \text{ (انخفاض)}$$

$$h_B = ??$$

$$S_{AB} = ??$$

$$1.986 - 1.81 = 0.176 \text{ m}$$

$$1.82 - 1.72 = 0.1 \text{ m}$$

$$\Delta H.T - \Delta H.I = 0.176 - 0.10 = 0.076 \text{ m}$$

$$\Delta\alpha = \sin^{-1} \left(\frac{x \cdot \cos \alpha}{D} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{0.076 \times \cos 6^\circ 21' 38''}{562.276} \right)$$

$$= 0^\circ 0' 27.71''$$

$$\bar{\alpha} = \alpha + \Delta\alpha = 6^\circ 21' 38'' + 0^\circ 0' 27.71''$$

$$= 6^\circ 22' 5.71''$$

$$\bar{D} = D \cdot \cos \alpha$$

$$= (562.276) (\cos 6^\circ 22' 5.71'')$$

$$= 558.806 \text{ m}$$

$$D \cdot \sin \alpha$$

$$H_B = H_A + H.I (EDM) - V - H.T (Prism)$$

$$= 186.275 + 1.82 - (562.276) (\sin 6^\circ 22' 5.71'') - 1.986$$

$$= 123.742 \text{ m}$$

(مستوى نقطة B)

ولا نقاط المسافة على مستوى سطح البحر (CR) ليقع

$$\frac{1}{2} (H_A + H_B) = \frac{186.275 + 123.742}{2} =$$

$$= 155.008 \text{ m}$$

$$CR = \frac{D \cdot H_m}{R} = \frac{558.806 \times 155.008}{6370 \times 1000}$$

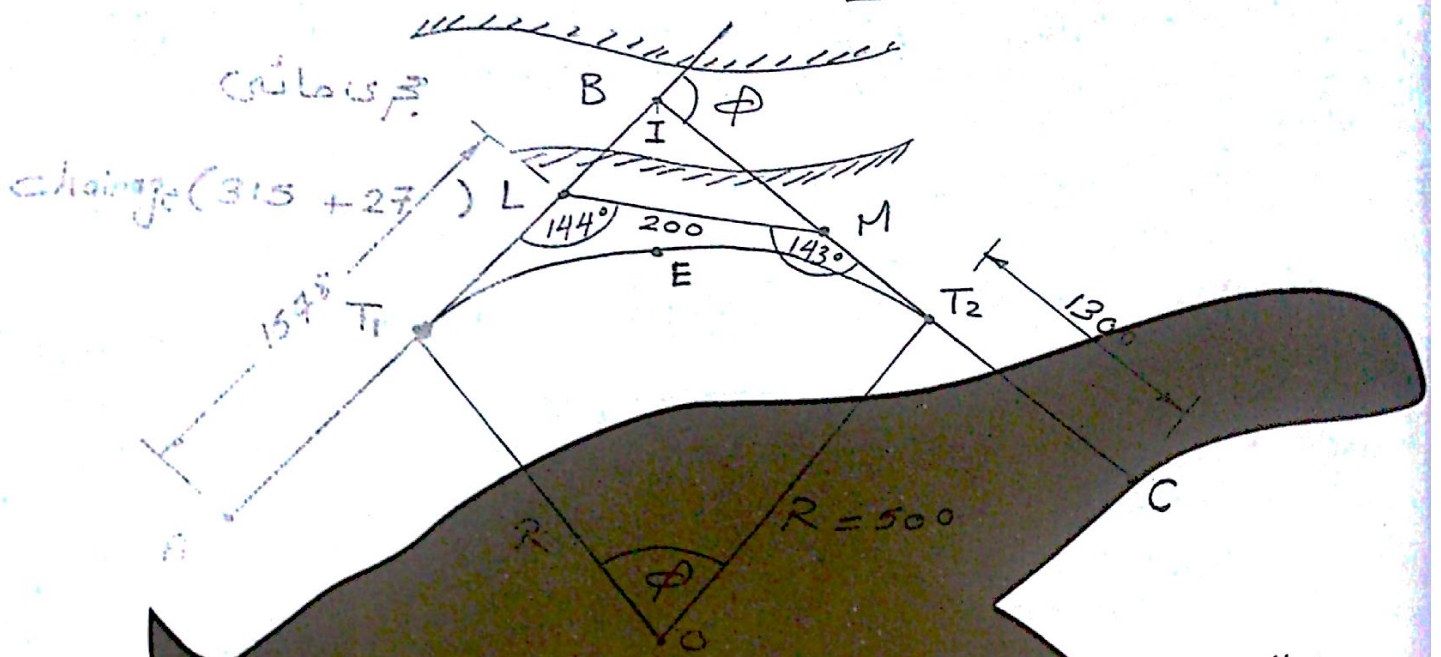
$$= 0.0136 \text{ m}$$

المسافة (AB) الحقيقية المسافة على سطح البحر

$$AB = \bar{D} - CR$$

$$558.806 - 0.0136$$

$$= 558.792 \text{ m}$$



المطلوب :-

نقطة (B) (T2) (T1) (A) (C)

$$\begin{aligned} \angle (BLM) &= 180^\circ - 144^\circ = 36^\circ \\ \angle (BML) &= 180^\circ - 143^\circ = 37^\circ \\ I &= 180^\circ - (36^\circ + 37^\circ) = 107^\circ \\ 180^\circ - I &= 73^\circ \end{aligned}$$

(e) in triangle LBM

$$\frac{BL}{\sin 37^\circ} \Rightarrow BL = 125.863$$

$$\text{Chainage (L)} + BL = \text{Chainage (B)}$$

$$(315 + 27) + (4 + 5.863) = \text{Chainage (B)}$$

$$\text{Chainage (B)} = \underline{(320 + 2.863)}$$

$$T_1 B = R \cdot \tan\left(\frac{\phi}{2}\right)$$

$$= (500) \times \tan(36.5^\circ) = 369.981 \text{ m}$$

$$\text{Chain}(T_1) + T_1 B = \text{Chain}(B)$$

$$\text{Chain}(T_1) = (320 + 2.863) - (12 + 9.981)$$

$$= \underline{(307 + 22.882)}$$

$$T_1 E T_2 = R \cdot \pi \left(\frac{\phi}{180} \right)$$

$$= (500)(3.14) \left(\frac{73}{180} \right) = 637.645 \text{ m}$$

$$\text{Chain}(T_2) = \text{Chain}(T_1) + T_1 E T_2$$

$$= (307 + 22.882) + (21 + 7.045)$$

$$= \underline{(328 + 29.927)}$$

$$\text{Chain}(C) = \text{Chain}(T_2) + T_2 C$$

$$= (328 + 29.927) + (43 + 10)$$

$$= \underline{(372 + 9.927)}$$

$$\text{Chain}(A) + 1578 = \text{Chainage}(L)$$

$$\text{Chain}(A) = (315 + 27) - (52 + 18)$$

$$= \underline{(263 + 9)}$$

السؤال الأول (١٥ درجة) :

يراد تخطيط منحني دائري أفقي مركب متزامن يصل بين الإتجاهين (AB , BC) ، نصف قطر المنحني الأول منه (480) مترا ونصف قطر المنحني الثاني (300) مترا وزاوية تقاطع المماس الأول مع المماس المشترك (105°) ، وزاوية تقاطع المماس الثاني مع المماس المشترك (110°) ، ومسافة علامة التخطيط عند نقطة تقاطع المماسين الأول والثاني ($212 + 14$) . احسب مسافات علامات النقاط على الخط عند نقطتي التماس ونقطة التماس المشترك إذا علم أن طول الشريط المستخدم في التخطيط (20) مترا .

السؤال الثاني (١٥ درجة) :

الخط CD يمثل أنبوب رئيسي في شبكة صرف صحي ، ونصاب طوليه وميله أجريت القياسات التاكيدومترية الآتية عند النقطتين A , B وذلك بالرصد على قامة رأسية وضعت عند النقطتين C , D وكان منظار الجهاز مزود بعدسة تحليلية وقيمة الثابت التاكيدومتري = 100 . احسب طول وميل الخط CD إذا علم أن منسوب النقطة A = 24.65 مترا ومنسوب النقطة B = 22.18 مترا .

نقطة الجهاز	ارتفاع الجهاز بالمتر	إحداثيات النقط		النقطة المصدرة	الانحراف الدائري للإتجاه المرصود		الزاوية الرأسية	قراءات شعرات الإستاديا		
		X	Y					العليا	الوسطى	السفلى
A	1.50	812.17	300.00	D	$320^\circ 36'$	$24^\circ 06'$	$24^\circ 06'$	2.850	1.750	0.650
B	1.65	1250.73	586.65	C	$037^\circ 17'$	$12^\circ 05'$	$12^\circ 05'$	2.900	2.200	1.500

السؤال الثالث (١٠ درجات) :

(أ) اشرح خطوات الرصد المساحي الممكن إجرائها في الموقع لتحديد قيمة ثابت جهاز إلكتروني لقياس المسافات مكون من وحدة (EDM) ومجموعة منشور عاكس تمهيدا لاستخدامه في قياس المسافات ثم اكتب معادلة حساب قيمة الثابت .

(ب) قبل استخدام وحدة (EDM) لقياس المسافات ، قيس مسافة محددة لمعايرة الجهاز . حددت 345.568 مترا ، ثم قيس نفس المسافة على جهازين وكان طول القياسين (271.182 & 74.563) مترا . احسب من هذه القياسات قيمة ثابت الجهاز .

بأقبي الأسئلة في الصفحة الثانية

السؤال الرابع (٢٥ درجة) :

المضلع (ABCDEFGA) يمثل حدود قرية سياحية قيست زواياها بالتبؤدوليت الإلكتروني وأضلاعه بالجهاز الإلكتروني لقياس المسافات . إحسب مساحة القرية من الإحداثيات المصححة لنقط المضلع ثم احسب طول وانحراف محور طريق يتوسط القرية ويمر بنقطة (A) ومنتصف الخط (DE) ، إذا علم أن الإحداثيات الأفقية لنقطة A هي (100.0 , 100.0) م والمركبات الأفقية لخطوط المضلع هي كما يلي :

خطوط المضلع		AB	BC	CD	DE	EF	FG	GA
مركبات	الأفقية ΔX	-13.27	-15.59	+112.79	+103.83	+51.32	-106.35	-140.61
	الرأسية ΔY	-102.55	-156.48	-80.27	+131.85	+169.13	+30.27	+7.88

السؤال الخامس (١٠ درجات) :

احسب الطول الأفقي المصحح والمسطح على سطح البحر للمسافة (A B) قيست بجهاز إلكتروني لقياس المسافات (EDM) إذا علم أن سرعة انتشار موجات القياس (33.7×10^8) متر/ الثانية ، زمن انتشار الموجة (1×10^{-8}) ثانية ، وزاويتي صدر موجة القياس (56° , 321°) ، وعدد الموجات الكاملة (934) موجة ، وكان منسوب خط النظر الأفقي للمنظار فوق النقطة (A) = (- 37.840) متر فوق سطح البحر وارتفاع التؤدوليت (177) سم ، وارتفاع المنشئ العاكس فوق النقطة (B) = (201) سم ، وزاوية التسمت المرصودة عند النقطة = ($73''$, $55'$, 84°) ، إذا علم أن قطر كوكب الأرض (126140) كيلومتر .

السؤال السادس (١٥ درجة) :

احسب مناسيب النقط كل (20) قدم بخط يمتد من رأس يمتد طوله (300) قدم يصل بين الإحدارين مناسيب الأول ($g_1 = 3.2\%$) وميل الإحدار الثاني ($g_2 = +1.8\%$) إذا علم أن منسوب نقطة تقابل الإحدارين (465.92) قدم وسافة علامة التخطيط عند نقطة التقابل (30 + 30) وكان طول الشريط المستخدم في التخطيط (100) قدم . احسب أيضاً منسوب نقطة أقل منسوب على المنحنى .

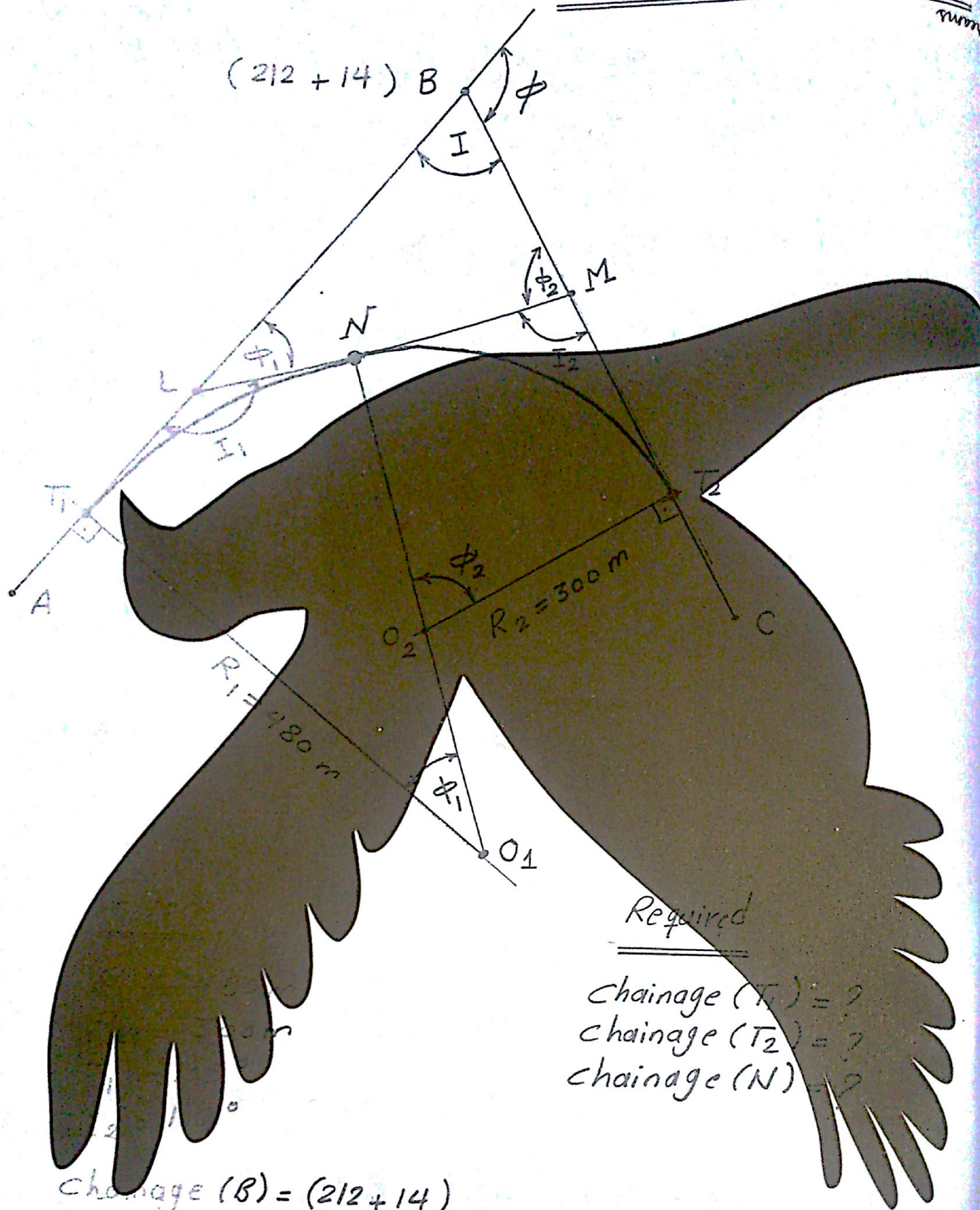
مع أطيب الأمنيات

أ.د. عبد الحميد كمال حسن أبو مريم

أستاذ المساحة والجيوديسيا

كلية الهندسة بالمطرية

جامعة حلوان



Required

Chainage (T_1) = ?

Chainage (T_2) = ?

Chainage (N) = ?

Chainage (B) = $(212 + 14)$

$l = 20\text{ m}$

Solution:

$$\phi_1 = 180^\circ - I_1 = 180^\circ - 105^\circ = 75^\circ$$

$$\phi_2 = 180^\circ - I_2 = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$$

$$I = 180^\circ - (\phi_1 + \phi_2) = 180^\circ - (75 + 70) = 35^\circ$$

$$\phi = 180^\circ - I = 180^\circ - 35^\circ = 145^\circ$$

$$T_1 L = LN = R_1 \tan\left(\frac{\phi_1}{2}\right) = (480) \times \tan\left(\frac{75^\circ}{2}\right)$$

$$= 368.32 \text{ m}$$

$$NM = T_2 = R_2 \tan\left(\frac{\phi_2}{2}\right) = (300) \times \tan\left(\frac{70^\circ}{2}\right)$$

$$= 210.06 \text{ m}$$

$$LM = LN + NM = 368.32 + 210.06 = 578.38 \text{ m}$$

In triangle $\triangle MLB$,

$$\frac{LM}{\sin \phi_1} = \frac{MB}{\sin \phi_2} = \frac{LB}{\sin \phi}$$

$$\frac{578.38}{\sin 75^\circ} = \frac{MB}{\sin 70^\circ} = \frac{LB}{\sin 145^\circ}$$

$$MB = 974.02 \text{ m}, LB = 947.43 \text{ m}$$

$$EB = T_1 L + LB = 368.32 + 947.43$$

$$= 1315.75 \text{ m} = (65 + 15.75)$$

$$T_1 N \text{ (طول القوس الأول)} = \pi \cdot R_1 \cdot \left(\frac{\phi_1}{180^\circ} \right)$$

$$= 3.14 \times 480 \left(\frac{75^\circ}{180^\circ} \right) = 628 \text{ m}$$

$$= (31 + 8)$$

$$T_2 N \text{ (طول القوس الثاني)} = \pi \cdot R_2 \left(\frac{\phi_2}{180^\circ} \right)$$

$$= 3.14 \times 300 \left(\frac{70^\circ}{180^\circ} \right) = 366.33 \text{ m}$$

$$= (18 + 6.33)$$

(N) < (T₂) < (T₁) ← من الأصغر إلى الأكبر

$$\text{Chainage (T)} = \text{Chainage (B)} - (BT_1)$$

$$= (212 + 14) - (65 + 15.75)$$

$$= (211 + 34) - (65 + 15.75)$$

$$= (146 + 18.25)$$

$$\text{Chainage (N)} = \text{Chainage (T)} + (T_1 N)$$

$$= (146 + 18.25) + (31 + 8)$$

$$= (177 + 26.25)$$

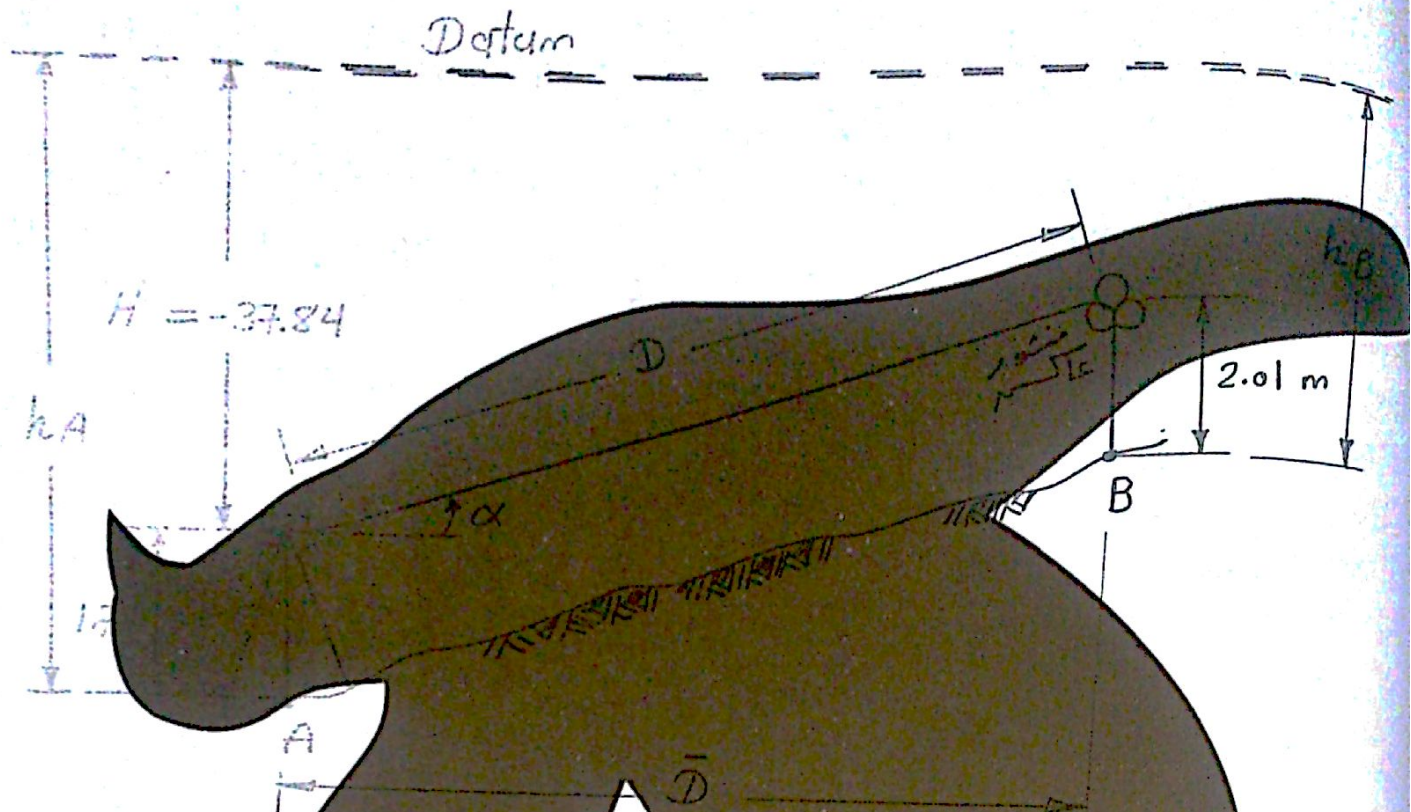
$$= (178 + 6.25)$$

$$= \text{Chainage (N)} + (N T_2)$$

$$= (178 + 6.25) + (18 + 6.33)$$

$$= (196 + 12.58)$$

سوال پنجم (۱۰ درجات) :-



Given:

$$C = 33.7 \times 10^8 \text{ m/sec}$$

$$t = 10^{-8} \text{ sec.}$$

$$\alpha = 56^\circ$$

$$\phi_2 = 321^\circ$$

$$H = 37.84 \text{ m}$$

$$x_1 = 1.77 \text{ m}$$

$$x_2 = 2.01 \text{ m}$$

$$90^\circ - (84^\circ 55' 37'') = 5^\circ 4' 23''$$

$$R = \frac{12614}{2} \text{ Km}$$

Required

$$SAB = \text{الطول الافقي، دایره قطعی، سطحی و غیره}$$

المنشأوی

25

$$\lambda = c \cdot T = (33.7 \times 10^8) (1 \times 10^{-8})$$

$$= 33.7 \text{ m}$$

$$d = \frac{\lambda}{360^\circ} (\phi_2 - \phi_1) = \frac{33.7}{360^\circ} (321^\circ - 56^\circ)$$

$$= 24.807 \text{ m}$$

$$D = \frac{n\lambda + d}{2} = \frac{934 \times 33.7 + 24.807}{2}$$

$$= 15750.304 \text{ m}$$

$$h_A = (-37.84) - (1.77) = -39.61 \text{ m}$$

$$h_B = (-37.84) + \sqrt{D \cdot \sin \theta}$$

$$= (-37.84) + (15750.304 \times \sin 5^\circ 4' 23'') - (2.01)$$

$$= 1352.884 \text{ m}$$

$$H_m = \frac{h_A + h_B}{2} = \frac{-39.61 + 1352.884}{2}$$

$$= 656.637 \text{ m}$$

(مستوى سطح البحر)

$$\Delta A = h_B - h_A$$

$$= 1352.884 - (-39.61) =$$

$$= 1392.494 \text{ m}$$

لايجاد المسافة الاقصية، الواقعة على سطح البحر (SAB)

نريد، تقاطع (CS) و (CR)

$$C_S = \frac{\Delta H^2}{2D}$$

$$= \frac{(1392.494)^2}{(2 \times 15750.304)} = 61.555 \text{ m}$$

$$\bar{D} = D - C_S$$

$$= 15750.304 - 61.555$$

$$= 15688.748 \text{ m}$$

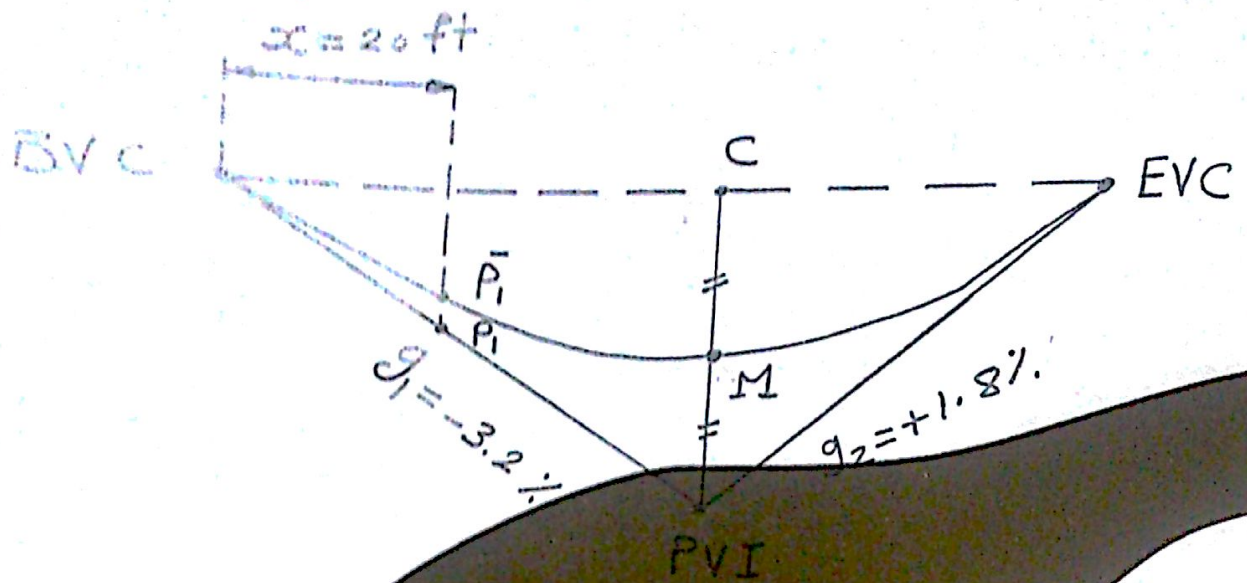
$$C_R = \frac{\bar{D} \cdot H_m}{R} = \frac{15688.748 \times 656.637}{6307 \times 1000}$$

$$= 1.633 \text{ m}$$

$$S_{AB} = \bar{D} - C_R$$

$$= 15688.748 - 1.633$$

$$= 15687.115 \text{ m}$$



$L = 300 \text{ ft}$

$g_1 = -3.2\%$

$g_2 = +1.8\%$

elev. PVI = 465.92 ft

Chainage (PVI) = $(30 + 30)$

top length = 100 ft

طول الشريط

الطول المطلوب

١ حساب عناصر مناسيب نقطة مثل (20)

٢ حساب تدرج نقاط تقاطع التجميع

٣ حساب طول أقل نقطة على المنحنى

(تجميع النتائج في جدول)

الحل

تعيين جنوب النقطة $BVC < EVC < C < M$ كذلك ترقيمهم

$$\begin{aligned} \text{elev. (BVC)} &= \text{elev. (PVI)} + g_1 \left(\frac{L}{2} \right) \\ &= (465.92) + (3.2/100)(300/2) \\ &= (470.72) \text{ ft} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Chainage (BVC)} &= \text{Chainage (PVI)} - (L/2) \\ &= (30 + 30) - (1 + 50) \\ &= (29 + 130) - (1 + 50) \\ &= (28 + 80) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{elev. (EVC)} &= \text{elev. (PVI)} + g_2 \left(\frac{L}{2} \right) \\ &= (465.92) + (1.8/100)(300/2) \\ &= (468.62) \text{ ft} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Chainage (EVC)} &= \text{Chainage (PVI)} + (L/2) \\ &= (30 + 30) + (1 + 50) \\ &= (31 + 80) \end{aligned}$$

جنوب نقطة منتصف الوتر "C"

$$\begin{aligned} \text{elev. (C)} &= \frac{1}{2} [\text{elev. (BVC)} + \text{elev. (EVC)}] \\ &= \frac{1}{2} [(470.72) + (468.62)] = 469.67 \end{aligned}$$

نقطة "M" مستقيمة المنحنى

$$\begin{aligned} \text{elev. (M)} &= \frac{1}{2} [\text{elev. (C)} + \text{elev. (PVI)}] \\ &= \frac{1}{2} [(469.67) + (465.92)] = 467.795 \end{aligned}$$

(2) حسب جنوب النقطة ذات أقل ارتفاع على المنحنى (نقطة ك)

$$A = (g_2 - g_1) = (1.8) - (-3.2) = 5\%$$

$$x_s = \frac{g_1 \times L}{A} = \frac{-(-3.2)(300)}{(5)} = 192 \text{ ft} > \frac{L}{2}$$

∴ كما تقع في منتصف الوتر من المنحنى (بين EVC < M)

الحل

(1) تعيين منسوب النقط $M < C < EVC < BVC$ وكذلك ترقيبهم

$$\begin{aligned} \text{elev. (BVC)} &= \text{elev. (PVI)} + g_1 \left(\frac{L}{2} \right) \\ &= (465.92) + (3.2/100)(300/2) \\ &= (470.72) \text{ ft} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Chainage (BVC)} &= \text{Chainage (PVI)} - (L/2) \\ &= (30 + 30) - (1 + 50) \\ &= (29 + 130) - (1 + 50) \\ &= (28 + 80) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{elev. (EVC)} &= \text{elev. (PVI)} + g_2 \left(\frac{L}{2} \right) \\ &= (465.92) + (1.8/100)(300/2) \\ &= (468.62) \text{ ft} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Chainage (EVC)} &= \text{Chainage (PVI)} + (L/2) \\ &= (30 + 30) + (1 + 50) \\ &= (31 + 80) \end{aligned}$$

حسب منسوب نقطة منتصف الوتر "C"

$$\begin{aligned} \text{elev. (C)} &= \frac{1}{2} [\text{elev. (BVC)} + \text{elev. (EVC)}] \\ &= \frac{1}{2} [(470.72) + (468.62)] = 469.67 \end{aligned}$$

منسوب نقطة منتصف المنحنى "M"

$$\begin{aligned} \text{elev. (M)} &= \frac{1}{2} [\text{elev. (C)} + \text{elev. (PVI)}] \\ &= \frac{1}{2} [(469.67) + (465.92)] = 467.795 \end{aligned}$$

(2) حساب منسوب النقطة ذات أقل ارتفاع على المنحنى (نقطة K)

$$A = (g_2 - g_1) = (1.8) - (-3.2) = 5\%$$

$$x_s = \frac{g_1 \times L}{A} = \frac{-(-3.2)(300)}{(5)} = 192 \text{ ft} > \frac{L}{2}$$

لذلك تقع في منتصف المسافة من المنحنى (بين EVC و M)

الستاق	المسافة بين بئر	المسافة بين بئر	ساعات عمل	ارتفاع	معدل	معدل
Station	Dist. from BVC or EVC	Dist. from BVC or EVC	Chalnage	Target elev.	Target elev. (ft)	Curve st. elev.
BVC	00	00	(28+80)	470.72	0.00	470.72
1	20	20	(29+00)	470.08	0.03	470.11
2	40	40	(29+20)	468.44	0.13	469.57
3	60	60	(29+40)	468.80	0.30	469.10
4	80	80	(29+60)	468.16	0.58	468.69
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6						
7						
PVI						
8						
9						
5						
10						
11						
12						
13						
14						
EVC						

السؤال الرابع : (١٥ درجة)

لقياس طول وميل جزء من محور طريق CD باستخدام ذراع الإنفار الأفقي وضع تيودوليت فوق نقطة S تقع على محور الطريق ثم رصد طرفي الذراع فوق نقطة C ، ونقطة D . احسب طول وميل الطريق من الأرصاد والبيانات التالية ثم احسب قيمة الخطأ الذي يحدث في المسافة الأفقية المقاسة نتيجة حدوث خطأ في قياس الزوايا الأفقية مقداره 5 " .

نقطة التيودوليت بالمتر	ارتفاع ذراع الإنفار بالمتر	الزاوية الرأسية عند منتصف الذراع	الزاوية الأفقية لخط طول الذراع	النقط المرصودة	ارتفاع التيودوليت بالمتر	نقطة التيودوليت
23.98	0.98	+ 09° 56' 25"	01° 12' 45"	طرفي الذراع عند C	1.77	S
	1.43	- 12° 33' 15"	00° 20' 55"	طرفي الذراع عند D		

السؤال الخامس : (١٥ درجات)

لتحديد منسوب روبير درجته أولى B أجريت ميزانيسة دقيقة بميزان دقيق وضع بين الروبيرين A ، منسوبه (34.876) متراً والروبير الجديد B . وضع كيف يمكن التأكد من صحة قراءات القامة ثم احسب منسوب الروبير B ، علماً بأن درجة الحرارة أثناء القياس كانت 32°C وأثناء معايرة القامة 20°C ومنظار الميزان مزود بحسبة تحليلية وثابتة التاكيومتر (100) ومعدل التمدد الحراري للإنفار 10.6×10^{-6} وكانت قراءات الشعرات الثلاثة على قامة إنفار طولها (3) متر وضعت فوق A ، B هي كما يلي :

الشعرة العليا	الشعرة الوسطى	الشعرة السفلى	مكان القامة	مكان الميزان
1.24888	0.86925	0.48972	A	O
2.98768	1.51696	0.03424	B	

السؤال السادس : (١٥ درجات)

الطريق (AB) منحدر لأسفل بنسبة ميل (2.5 %) ، يراد توصيله بواسطة منحني رأسي تقسيبي مع طريق آخر (BC) منحدر لأسفل أيضاً بنسبة ميل (1.5 %) . احسب منسوب نقطة تقاطع المنحني كل (50) متر، إذا علم أن طول المنحني (350) متراً ومنسوب نقطة تقاطع المنحنيين (10.45) متر ، ثم احسب مكان ومنسوب إنشاء غرفة تصريف مياه الأمطار مع إضافة علامات الترقيم وجميع النتائج في جدول .

أطيب التمنيات بالتوفيق والنجاح

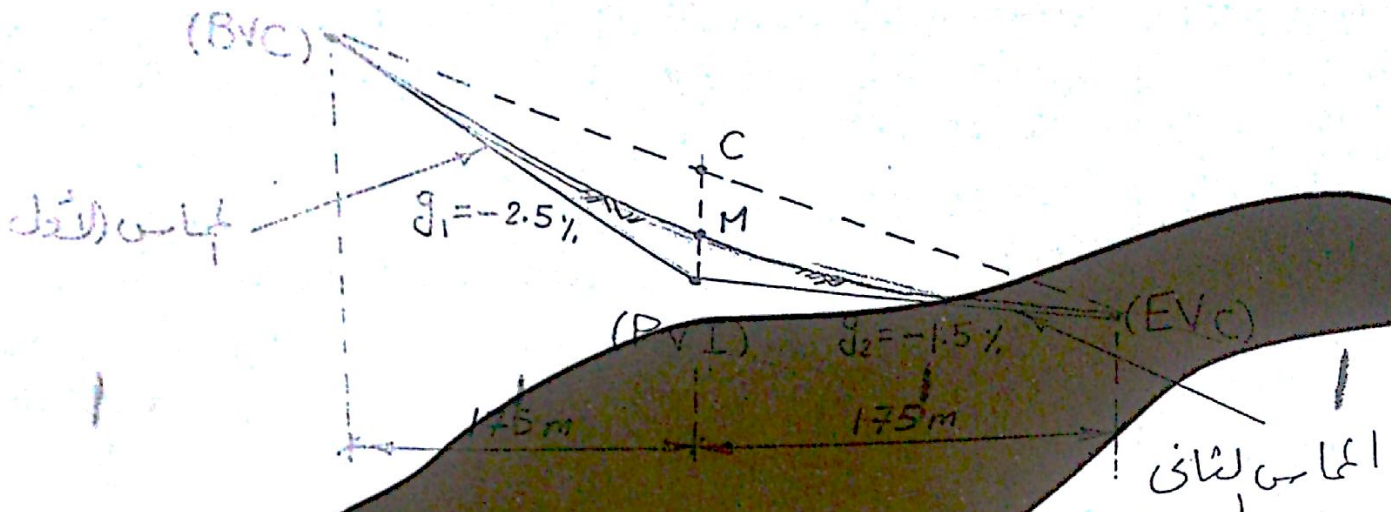
المنشأوى

أ.د. عبد الحميد كمال حسن أبو مريم

أستاذ المساحة والجيوديسيا

كلية الهندسة بالمطرية - جامعة حلوان

السؤال السادس (١٠ درجات)



$$L = 350\text{ m}$$

$$\text{elev. PVI} = 10.45\text{ m}$$

$$g_1 = -2.5\%$$

$$g_2 = -1.5\%$$

$$\text{spacing} = 50\text{ m}$$

Solution:

$$\begin{aligned} \text{elev. (BVC)} &= \text{elev. (PVI)} + g_1 (L/2) \\ &= 10.45 + (-2.5/100) (350/2) = 14.825\text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{elev. (EVC)} &= \text{elev. (PVI)} + g_2 (L/2) \\ &= 10.45 + (-1.5/100) (350/2) = 7.825\text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{elev. (C)} &= \frac{1}{2} [\text{elev. (BVC)} + \text{elev. (EVC)}] \\ &= \frac{1}{2} (14.825 + 7.825) = 11.325\text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{elev. (M)} &= \frac{1}{2} (\text{elev. PVI} + \text{elev. C}) \\ &= \frac{1}{2} (10.45 + 11.325) = 10.888\text{ m} \end{aligned}$$

$$A = |g_2 - g_1| = |-1.5 - (-2.5)| = 1\%$$

تعيين مناسيب لنقطة على الجدار كل 50 m :-

$$\text{elev.}(P_1) = \text{elev.}(BVC) - x_1(g_1)$$

$$= 14.825 - (50)(2.5/100) = 13.575 \text{ m}$$

$$\text{elev.}(P_2) = 14.825 - (100)(2.5/100) = 12.325 \text{ m}$$

$$\text{elev.}(P_3) = 14.825 - (150)(2.5/100) = 11.075 \text{ m}$$

لما من الأول

$$\text{elev.}(P_4) = \text{elev.}(EVC) + x_1(g_2)$$

$$= 7.825 + (50)(1.5/100) = 8.575 \text{ m}$$

$$\text{elev.}(P_5) = 7.825 + (100)(1.5/100) = 9.325 \text{ m}$$

$$\text{elev.}(P_6) = 7.825 + (150)(1.5/100) = 10.075 \text{ m}$$

لما من الثاني

تعيين مناسيب لنقطة على الجدار كل 50 m :-

$$\text{elev.}(\bar{P}_1) = \text{elev.}(P_1) + \frac{A}{2L} (x_1)^2$$

$$= (13.575) + \frac{0.01}{2 \times 350} (50)^2 = 13.611 \text{ m}$$

$$\text{elev.}(\bar{P}_2) = (12.325) + \frac{(0.01/700)(100)^2}{2} = 12.468 \text{ m}$$

$$\text{elev.}(\bar{P}_3) = (11.075) + \frac{(0.01/700)(150)^2}{2} = 11.396 \text{ m}$$

جزء
الجدار
الأول

$$\text{elev.}(\bar{P}_4) = \text{elev.}(P_4) + \frac{A}{2L} (x_1)^2$$

$$= (8.575) + \frac{(0.01/700)(50)^2}{2} = 8.611 \text{ m}$$

$$= (9.325) + \frac{(0.01/700)(100)^2}{2} = 9.468 \text{ m}$$

$$\text{elev.}(\bar{P}_6) = (10.075) + \frac{(0.01/700)(150)^2}{2} = 10.396 \text{ m}$$

جزء
الجدار
الثاني

مكان غرفة تجمع مياه الأمطار (نقطة أقل منسوب على الجدار)

وهي نقطة نهاية الجدار (EVC) ومنسوبها (7.825 m) متراً

جدول نتائج التصميم :-

ملاحظات	لناحية على المنحني	لناحية على المنحني	لأفة من بداية المنحني	النقطة
نقطة بداية المنحني	14.825	14.825	0.00	(BVC)
	13.5	13.575	50	1
	12.2	12.325	100	2
	10.9	11.075	150	3
	9.6	9.825	175	(PVI)
	8.3	8.575	200	4
	7.0	7.325	250	5
	5.7	6.075	300	6
نقطة نهاية المنحني Low point	4.4	5.825	350	(EVC)

امتحان يناير ٢٠١٠ الصفحة الثانية

السؤال الرابع : (٢٠ درجات)

رصدت قمة برج إرسال فضائي (K) ، لتحديد منسوبها ، بتيودوليت وضع فوق النقطة (A) (اسم (B) ، المسافة بينهما (45) متراً ، كما رصدت أيضاً قمة رأسية ، والمنظار أفقي ، وضعت فوق التيودوليت المسام (D) (طوله (12.88) متراً فوق سطح البحر . إحصب باستخدام البيانات التالية منسوب قمة البرج ، ثم إحصب ارتفاع البرج إذا علم أن منسوب مركز قاعدته (37.88) متراً فوق سطح البحر .

زاوية خلافا	زاوية رأسية	زاوية أفقية	زاوية	زاوية الجهد
		145° 17' 20"		
	21° 52' 45"	210° 57' 50"		
		143° 27' 30"		
1.65				
	21° 00' 15"	67° 38' 40"		
		145° 33' 10"		
	21° 00' 25"	67° 35' 30"		
3.90				

السؤال الخامس : (١٥ درجة)

احسب الطول الأفقي المصحح والممقط على سطح البحر للمسافة (CD) فقيمت (40.0 × 10³) متر/الذراع . إذا علم أن ميسرعة انتشار موجات التماس (1 × 10⁻⁸) ثانية - زاوية صدر موجة التماس (33° ، 256°) ، حساب الميسرعات الكامنة (355) موجة - وقطر الأرض (12740) كيلومتر ، منسوب خط المنظر (12) سم ، ارتفاع التيودوليت فوق النقطة (C) = (34.38) متراً فوق سطح البحر ، وارتفاع التيودوليت (12) سم ، ارتفاع النقطة (D) (1.89) متر ، وارتفاع إشارة الرصد (1.76) متر وكان سطح التماس (1.76) متر ، مسود إشارة الرصد بمسافة (5) سم ، والزاوية الرأسية عند النقطة C (13° 17') .

السؤال السادس : (١٥ درجة)

مأزوق (AB) منحدر لأسفل بنسبة ميل (1 %) ، يراد توصيله بواسطة منحني رأسي (BC) منحدر لأسفل أيضاً بنسبة ميل (3 %) . إحصب مناسيب نقط تخطيط هذا المنحني (500) متراً ومنسوب نقطة تقاطع المماسين (24.49) متراً ، والمسافة المنحني الرأس (50) متراً ، ثم إحصب مكان ومنسوب إنشاء غرفة تجميع مياه الأمطار

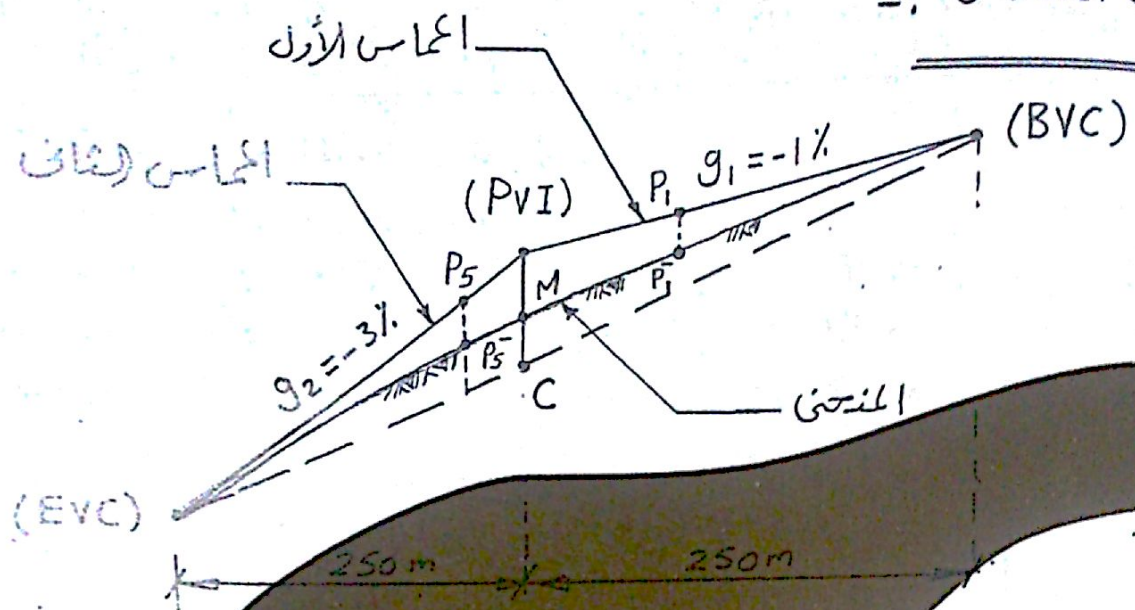
أطيب التحيات بالتوفيق والنجاح

أ.د. عبد الحميد كمال حسن أبو مريم

أستاذ المساحة والجيوديسيا

كلية الهندسة بالمطرية - جامعة حلوان

السؤال السادس :-



$L = 500$ m
 $elev. (PVI) = 24.49$ m
 $g_2 = -3\%$
Solution:

$$\begin{aligned} elev. (BVC) &= elev. (PVI) + g_1 (L/2) \\ &= (24.49) + (1/100) (500/2) = 26.99 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} elev. (EVC) &= elev. (PVI) - g_2 (L/2) \\ &= (24.49) - (3/100) (500/2) = 16.99 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} (elev. BVC + elev. EVC) \\ &= \frac{1}{2} (26.99 + 16.99) = 21.99 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} (elev. C + elev. PVI) \\ &= \frac{1}{2} (21.99 + 24.49) = 23.24 \text{ m} \end{aligned}$$

$$A = |g_2 - g_1| = |-3 - (-1)| = 2\%$$

المنشأوى

37

تحديد مناسيب لنقاط على انحناءات كل 50 m

$$\begin{aligned} \text{elev. } (P_1) &= \text{elev. } (BVC) - x_1 (g_1) \\ &= (26.99) - (50)(1/100) = 26.49 \text{ m} \\ \text{elev. } (P_2) &= (26.99) - (100)(1/100) = 25.99 \text{ m} \\ \text{elev. } (P_3) &= (26.99) - (150)(1/100) = 25.49 \text{ m} \\ \text{elev. } (P_4) &= (26.99) - (200)(1/100) = 24.99 \text{ m} \end{aligned}$$

المماس الاول
(BVC) (PVI)

$$\begin{aligned} \text{elev. } (P_5) &= \text{elev. } (EVC) + x_2 (g_2) \\ &= (16.99) + (50)(3/100) = 18.49 \text{ m} \\ \text{elev. } (P_6) &= (16.99) + (100)(3/100) = 19.99 \text{ m} \\ \text{elev. } (P_7) &= (16.99) + (150)(3/100) = 21.49 \text{ m} \\ \text{elev. } (P_8) &= (16.99) + (200)(3/100) = 22.99 \text{ m} \end{aligned}$$

المماس الثاني
(PVI) (EVC)

تحديد مناسيب لنقاط على انحناءات

الجزء الاول المنحنى (M) (BVC)

$$\begin{aligned} \text{elev. } (\bar{P}_1) &= \text{elev. } (P_1) - \frac{A}{2L} (x_1)^2 \\ &= (26.49) - \frac{(0.02/1000)}{2} (50)^2 = 26.44 \text{ m} \\ \text{elev. } (\bar{P}_2) &= (25.99) - \frac{(0.02/1000)}{2} (100)^2 = 25.79 \text{ m} \\ \text{elev. } (\bar{P}_3) &= (25.49) - \frac{(0.02/1000)}{2} (150)^2 = 25.04 \text{ m} \\ \text{elev. } (\bar{P}_4) &= (24.99) - \frac{(0.02/1000)}{2} (200)^2 = 24.19 \text{ m} \end{aligned}$$

الجزء الثاني المنحنى (M) (EVC)

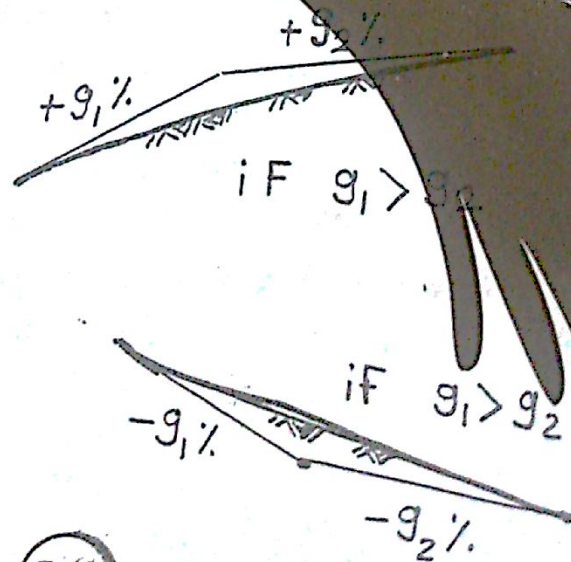
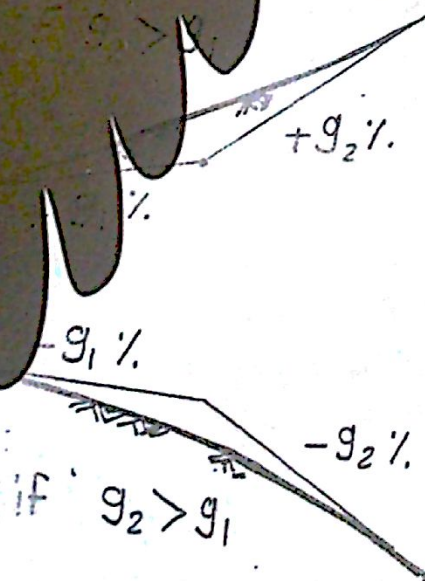
$$\begin{aligned} \text{elev. } (\bar{P}_5) &= \text{elev. } (P_5) - \frac{A}{2L} (x_1)^2 \\ &= (18.49) - \frac{(0.02/1000)}{2} (50)^2 = 18.44 \text{ m} \\ \text{elev. } (\bar{P}_6) &= (19.99) - \frac{(0.02/1000)}{2} (100)^2 = 19.79 \text{ m} \\ \text{elev. } (\bar{P}_7) &= (21.49) - \frac{(0.02/1000)}{2} (150)^2 = 21.04 \text{ m} \\ \text{elev. } (\bar{P}_8) &= (22.99) - \frac{(0.02/1000)}{2} (200)^2 = 22.19 \text{ m} \end{aligned}$$

نقطة تقاطع صياح الانحناء (نقطة أقل منسوب على انحناء)
من نقطة نهاية المنحنى (EVC) ومنسوب (16.99) م

جدول نتائج لتدعيم :-

النقط	المسافة من بداية الخنجر (متر)	المماس على الخنجر (متر)	المماس على الخنجر (متر)	ملاحظات
(BVC)	0.00	26.99	26.99	نقطة بداية الخنجر
1	50	26.43	26.44	
2	100	25.99	25.79	
3	150	25.49	25.04	
4	200	24.99	24.19	
(PVI)	250	24.49	23.24	نقطة تقاطع الخنجر
8	300	22.99	22.19	
7	350	21.49	21.04	
6	400	19.99	19.79	
5	450	18.49	18.44	
(EVC)	500	16.99	16.99	نقطة نهاية الخنجر Low Point

ملاحظات عامة لرسم الخنجر قبل حل المسألة



المساحة الطبوغرافية
الفرقة الثانية
الزمن : ٣ ساعات

بسم الله - الرحمن الرحيم
اختبار نهاية الفصل الأول
دور يناير ٢٠٠٩

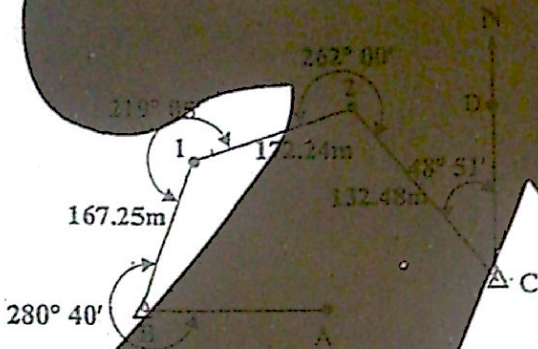
جامعة طوان
كلية الهندسة
قسم الهندسة المدنية

السؤال الأول : (٥ درجات)

تعتبر الطرق المساحية الممكن تطبيقها لتخطيط جزء من محور طريق يتكون من منحنى واحد أو منحنين ، يتم التمسك بوضوح بالرسم إحدى هذه الطرق مع ذكر الأجهزة المساحية والأدوات المستخدمة في التخطيط موضحاً نهاية التمسك من جهة تخطيط المساحة .

السؤال الثاني : (٢٠ درجة)

لتحديد موقع محور طريق يصل بين النقطتين (١ ، ٢) تم توصيله بالمقطع المستقيم المبين بالرسم ، وتمتد أطوال أضلاعاً بالتخطيط الصلب وزواياه بتيودوليت ، دقة (1/6) في اتجاه حركة عقارب الساعة .



احسب الإحداثيات المصححة للنقطتين محور الطريق (١ ، ٢) وطولها
تقريباً وإحداثيه إذا تم أن الخط (AB) يأخذ اتجاه الغرب والخط
(CD) ينطبق على خطي الاتجاه الشمالي (N)
وإحداثيات (563.63 شرقاً ، 461.62 شمالاً)
وإحداثيات (824.89 شرقاً ، 825.75 شمالاً)

السؤال الثالث : (١٥ درجة)

طريق (AB) منحدر لأسفل بنسبة ميل (2 %) ، يراد توصيله بواسطة منحنى منطسي رأسه متساوي بين
طريق (BC) مساعد لأعلى بنسبة ميل (3 %) . احسب مناسيب نقطتي تقاطع المنطسي ، إذا علم
أن منحنى المنطسي (300) متفراً ومنسوب نقطة تقاطع المماسين (18.4) متراً ، والمسافة بين المنطس
على المنطسي (50) متراً ، ثم احسب مكان ومنسوب إنشاء غرفة تجويف لسيارة الأمطار .

السؤال الرابع : (١٠ درجات)

تعتبر الدراسات الجغرافية من تطبيقات التقنيات الإلكترونية المتطورة التي تعتمد على الخرائط المساحية والتي تلبي حاجة
ترتيب المعلومات وحفظ البيانات وإدارة المعلومات . أذكر مثالا لتطبيقها في أحد المجالات موضحاً باختصار الآتي :
متطلبات إعداد المنظومة ، أهم البيانات والمعلومات اللازمة ومصادرها ، مراحل الجدول الزمني لإعداد المنظومة .

باقي الأسئلة في الصفحة الثانية

الصفحة الثانية

السؤال الخامس : (٢٠ درجة)

رصدت قمة برج إرسال فضائي (K) ، لتحديد منسوبها ، بتيودوليت وضع فوق النقطتين (A) ثم (B) . المسافة بينهما (25) متراً ، كما رصدت أيضاً قمة رأسية ، والمنظار أفقي ، وضعت فوق التويبر المنسوب (P) منسوبه (42.63) متراً فوق سطح البحر . احسب باستخدام البيانات التالية منسوب قمة المنارة ، ثم احسب ارتفاع المنارة إذا علم أن منسوب مركز قاعدته (36.93) متراً فوق سطح البحر .

نقطة الجاهز	النقطة المرصودة	قراءة الدائرة الأفقية	الزاوية الرأسية	قراءة التامة
A	B	45° 27' 30"		
	K	110° 57' 50"	21° 52' 45"	
	B	45° 27' 45"		
	P			1.65
B	K	67° 38' 40"	21° 00' 15"	
	A	149° 33' 20"		
	K	67° 38' 10"	21° 00' 25"	
	P			3.90

السؤال السادس : (١٥ درجة)

احسب الطول الأفقي النصحح والمسطح على سطح البحر للمسافة (AB) قياست بجهاز إلكتروني .
 أن سرعة انتشار موجات القياس (33.8×10^7) متر/ الثانية - زمن انتشار الموجة
 - إرثي صدر موجة القياس (90° ، 330°) ، عدد الموجات الكاملة (887) موجة - وقت
 كيلومتر ، ومنسوب خط النظر الأفقي المنظار فوق النقطة (A) = (98.56) متراً فوق
 التويبر (1.66) متر ، ارتفاع وحدة القياس فوق المحور الأفقي للتيودوليت (1.66) متر
 العاكس فوق النقطة (B) ، (2.01) متر ، وارتفاع شارة الرصد (1.90) متر وكان
 زاوية الرصد بمسافة (8) سم ، والزاوية الرأسية عند النقطة A ($12^\circ 56' 29''$)

السؤال السابع : (٥ درجات)

استنتج مستخدماً بالرسم معادلة حساب المسافة الأفقية المسقطة على سطح البحر من أرصاد الجهاز الإلكتروني .
 (10) مع توضيح بيانات الرسم كاملة .

مع أطيب التمنيات بالتوفيق والنجاح

أ.د. عبد الحميد كمال حسن أبو مريم

أستاذ المساحة والجيوديسيا

أ.م.د. محمود ثروت عزمي

كلية الهندسة بالمطرية - جامعة حلوان

241

السؤال الثالث :-


$$g_2 = +3\%$$

John Doe

* یعنی نقطه که در اصل جنوب نقطه علی پنهانی (مکان شرفه)
تجمع ضیاء الامطار.

$$A = |g_2 - g_1| = |+3 + 2| = 5\%$$

النقطة	المسافة من بداية المنحنى (BVC)	المسافة	ملاحظات
BVC	0.00	21.400	نقطة بداية المنحنى
P1	50	20.608	
P2	100	20.233	
P3	120	20.200	غرفة تصفية الأمطار
P4	150	20.275	منتصف المنحنى
P5	200	20.733	
P4	250	21.608	
EVC	300	22.900	نهاية المنحنى

$$x_s = \frac{g_1 \times L}{A} = \frac{2 \times 300}{5} = 120 \text{ m} < \frac{L}{2}$$

∴ نقطة ك تقع في النصف الأول من النصف بين BVC و PVI

تحين مناسباً لنقط على الجاسات كل 50 m

$$\text{elev. } P_1 = \text{elev. (BVC)} - x_1(g_1)$$

$$= (21.4) - (50)(0.02) = 20.4 \text{ m}$$

$$\text{elev. } P_2 = (21.4) - (100)(0.02) = 19.4 \text{ m}$$

$$\text{elev. } S = (21.4) - (120)(0.02) = 19.0 \text{ m}$$

(أقل نقطة)

$$= \text{elev. (EVC)} - x_2(g_2)$$

$$= 22.9 - (50)(0.03) = 21.40 \text{ m}$$

$$S = 22.9 - (100)(0.03) = 19.9 \text{ m}$$

تحين مناسباً للنقط على النصف ∴

$$\bar{P} = \text{elev. (P}_1) + y = \text{elev. (P}_1) + \frac{A}{2L} (x_1)^2$$

$$= 20.4 + \left(\frac{0.05}{2 \times 300}\right) (50)^2 = 20.608 \text{ m}$$

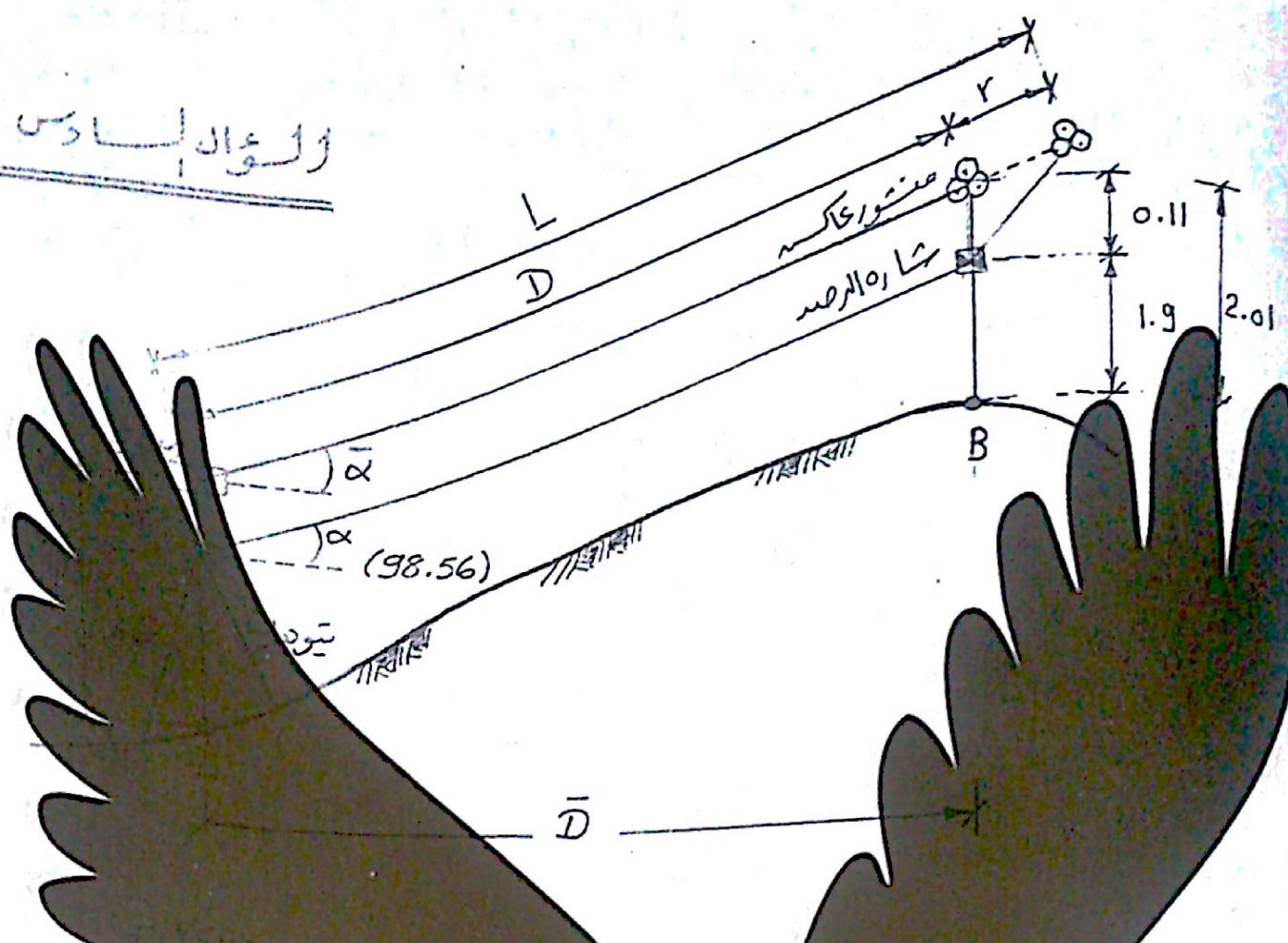
$$= 20.4 + \left(\frac{0.05}{600}\right) (100)^2 = 20.233 \text{ m}$$

$$= 20.4 + \left(\frac{0.05}{600}\right) (120)^2 = 20.200 \text{ m}$$

$$= 21.40 + \left(\frac{0.05}{600}\right) (50)^2 = 21.608 \text{ m}$$

$$P_5 = 19.9 + \left(\frac{0.05}{600}\right) (100)^2 = 20.733 \text{ m}$$

الغواصة



$$33.8 \times 10^7 \text{ m/Sec}$$

$$1 \times 10^{-7} \text{ Sec}$$

$$\phi_1 = 90^\circ$$

$$\phi_2 = 330^\circ$$

$$n = 887$$

$$2R = 12740 \text{ Km}$$

$$(98.56)^\circ =$$

$$\Delta H_I = H_I(\text{EDM}) - H_I(\text{theodolite}) = 0.17 \text{ m}$$

$$H_T(\text{Prism}) = 2.01 \text{ m}$$

$$H_T(\text{Target}) = 1.90 \text{ m}$$

$$\Delta H_T = H_T(\text{Prism}) - H_T(\text{Target})$$

$$= 2.01 - 1.90 = 0.11 \text{ m}$$

$$= 12^\circ 56' 29''$$

$$r = 0.08 \text{ m}$$

Required:-

الطول الافقي المصحح والمقطع على سطح البحر = S_{AB}

Solution:

$$\lambda = c.T = (33.8 \times 10^7) (1 \times 10^{-7}) = 33.8 \text{ m}$$

$$d = \frac{\lambda}{360^\circ} (\phi_2 - \phi_1) = \frac{33.8}{360^\circ} (33^\circ - 9^\circ) = 25.533 \text{ m}$$

$$\frac{\lambda + d}{2} = \frac{887 \times 33.8 + 25.533}{2} = 15003.066 \text{ m}$$

$$r = 15003.066 - 0.08 = 15002.986 \text{ m}$$

$$\Delta H_I = 0.11 - 0.17 = -0.06 \text{ m}$$

$$\alpha = \sin^{-1} \left(\frac{x \cdot \cos \alpha}{D} \right)$$

$$= \sin^{-1} \left(\frac{-0.06 \times \cos 12^\circ 56' 29''}{15002.986} \right)$$

$$= -0^\circ 0' 0.8''$$

$$\alpha \pm \Delta \alpha = 12^\circ 56' 29'' - 0^\circ 0' 0.8''$$

$$= 12^\circ 56' 28.2''$$

$$\bar{D} = D \cdot \cos \bar{\alpha} = (15002.986) (\cos 12^\circ 56' 28.2'')$$

$$= 14621.918 \text{ m}$$

$$HA = 98.56 - 1.66 = 96.9 \text{ m}$$

$$= HA + H_I (EDM) + D \sin \bar{\alpha} - H_T (\text{Prism})$$

$$= (96.9) + (1.66 + 0.17) + (15002.986) (\sin 12^\circ 56' 28.2'')$$

$$- (2.01)$$

$$= 3456.645 \text{ m (منسوب نقطة B)}$$

$$H_m = \frac{H_A + H_B}{2} = \frac{96.9 + 3456.645}{2}$$

$$= 1776.772 \text{ m}$$

$$= \frac{H_m \times \bar{D}}{R} = \frac{(1776.772)(14621.918)}{6370 \times 1000}$$

$$4.078 \text{ m}$$

$$\bar{D} \pm C_R$$

$$(14621.918) - (4.078)$$

$$= 14617.84 \text{ m} \quad (\text{ارتفاع الأرض على سطح البحر})$$

السؤال الثالث

Given:

$$\angle BC = 227^\circ 45'$$

$$BC = 434 \text{ m}$$

$$\text{chaining (B)} = (123 + 27.8)$$

Required:

$$R = ??$$

$$\text{chaining (T}_3) = ??$$

Solution:

$$\angle A = 180^\circ$$

$$\angle C = 180^\circ - 227^\circ 45' = 47^\circ 45'$$

$$\phi_1 = 47^\circ 45'$$

$$\angle T_1 B T_2 = \angle T_1 = 180^\circ - \phi_1 = 132^\circ 15'$$

$$\phi_1 + \phi_2 = 90^\circ$$

$$\phi_2 = 90^\circ - \phi_1 = 42^\circ 15'$$

$$T_2 = R \cdot \tan \left(\frac{\phi_1}{2} \right)$$

$$T_2 = R \cdot \tan \left(\frac{\phi_2}{2} \right)$$

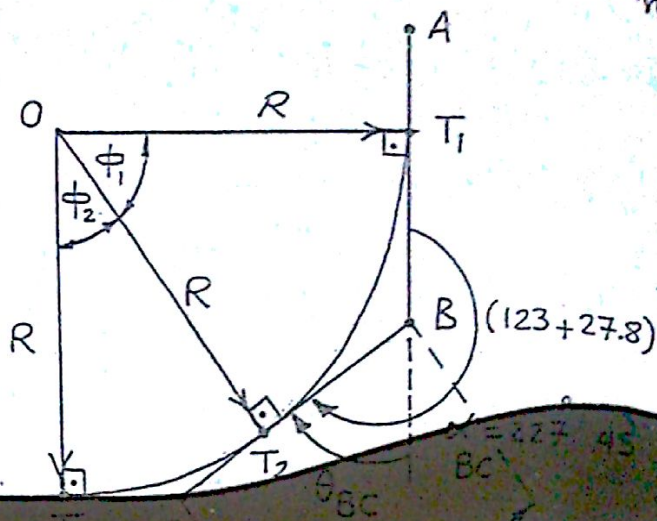
$$BC = BT_2 + CT_2$$

$$= R \left(\tan \frac{\phi_1}{2} + \tan \frac{\phi_2}{2} \right)$$

$$R \left(\tan \frac{47^\circ 45'}{2} + \tan \frac{42^\circ 15'}{2} \right)$$

$$R = 523.23 \text{ m}$$

$$\text{chain (T}_1) + T_1 B = \text{chain (B)}$$



$$\text{Chain}(T_1) + R \cdot \tan\left(\frac{\phi_1}{2}\right) = \text{Chain}(B)$$

$$\begin{aligned}\text{Chain}(T_1) &= \text{Chain}(B) - (523.23) \times \tan\left(\frac{47^\circ 45'}{2}\right) \\ &= (123 + 27.8) - 231.59 \\ &= (123 + 27.8) - (7 + 21.59) \\ &= (116 + 6.21)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Chain}(T_2) &= \text{Chain}(T_1) + \widehat{T_1 T_2} \\ &= \text{Chain}(T_1) + R \cdot \pi \cdot \left(\frac{\phi_1}{180^\circ}\right) \\ &= (116 + 6.21) + (523.23) \left(\frac{22}{7}\right) \left(\frac{47^\circ 45'}{180^\circ}\right) \\ &= (116 + 6.21) + 436.232 \\ &= (130 + 22.442)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Chain}(T_3) &= \text{Chain}(T_2) + \widehat{T_2 T_3} \\ &= \text{Chain}(T_2) + R \cdot \pi \cdot \left(\frac{\phi_2}{180^\circ}\right) \\ &= \text{Chain}(T_2) + (523.23) \left(\frac{22}{7}\right) \left(\frac{42^\circ 15'}{180^\circ}\right) \\ &= (130 + 22.442) + (12 + 25.986) \\ &= \end{aligned}$$

$$\text{Chain}(T_3) = (148 + 18.43)$$

Given

رقم (2)

$$C = 3.27 \times 10^8 \text{ m/sec}$$

$$T = 1 \times 10^{-7} \text{ sec}$$

$$\phi_2 = 200^\circ$$

$$\phi_1 = 150^\circ$$

$$2R = 12741 \text{ K-m}$$

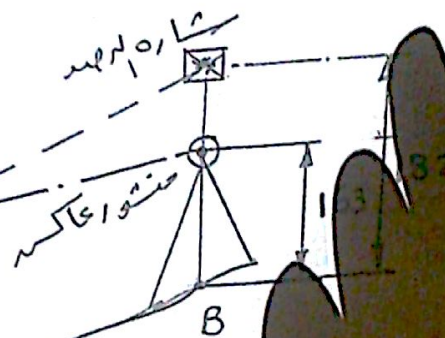
$$\alpha = 10^\circ 48' 58''$$

$$R = 456$$

$$7.84 \text{ m}$$

$$9 \text{ cm}$$

$$9 \text{ cm}$$



Solve

$$\lambda = C \cdot T = (3.27 \times 10^8)(1 \times 10^{-7}) = 32.7 \text{ m}$$

$$d = \frac{\lambda}{360^\circ} (\phi_2 - \phi_1) = \frac{32.7}{360} (200 - 150) = 4.542 \text{ m}$$

$$L = \frac{n\lambda + d}{2} = \frac{(456)(32.7) + 4.542}{2} = 7457.871 \text{ m}$$

$$D = L + \text{Zero} = 7457.871 - 0.149 = 7457.722 \text{ m}$$

$$H = H_{\text{Prism}} - H_{\text{Target}} = 1.63 - 1.82 = -0.19 \text{ m}$$

$$\Delta HI = H_{\text{EDM}} - H_{\text{theod.}} = 1.97 - 1.59 = 0.39 \text{ m}$$

$$X = \Delta H_T \quad \Delta H_T = -0.19 - 0.39 = -0.58 \text{ m}$$

$$\Delta \alpha = \sin^{-1} \left[\frac{X \cdot \cos \alpha}{D} \right] = \sin^{-1} \left(\frac{-0.58 \times \cos 10^\circ 48' 58''}{7457.722} \right)$$

$$= -0^\circ 0' 15.76''$$

$$\bar{\alpha} = \alpha \pm \Delta \alpha = 10^\circ 48' 42.24''$$

$$H_B = H_A + H_{EDM} + D \cdot \sin \bar{\alpha} - H_{prism}$$

$$H_B = H_A + 1.97 + (7457.722)(\sin 10^\circ 48' 42.24'') - 1.63$$

$$= \checkmark$$

$$L(H_A + H_B) = \checkmark$$

$$\frac{D \cdot \sin \alpha}{R} = \checkmark$$

$$S.B = \bar{D} \pm CR = \checkmark$$