

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Université Amar Telidji de Laghouat
Faculté de génie civil et d'architecture
département de génie civil
Laboratoires de génie civil

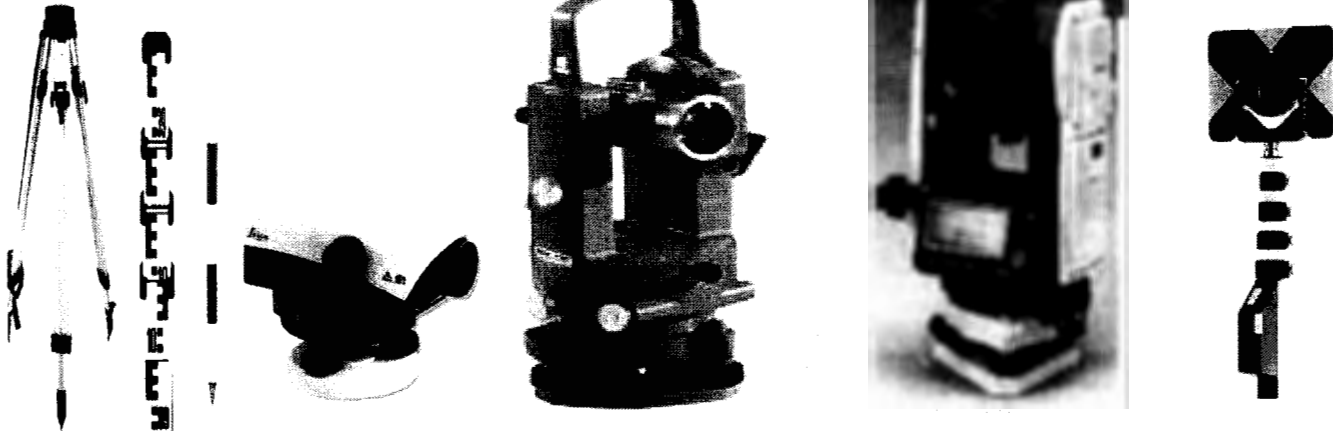


وزارة التعليم العالي والبحث
العلمي

جامعة عمار تليدجي بالأغواط
كلية الهندسة المدنية والهندسة
المعمارية
قسم الهندسة المدنية
مخابر الهندسة المدنية

تطبيقات الطبوغرافيا

الطلبة السنة الثانية والثالثة ليسانس



السنة الجامعية : 2021/2020

إعداد الاستاذ : الزوبرير مخلوفي

تقديم

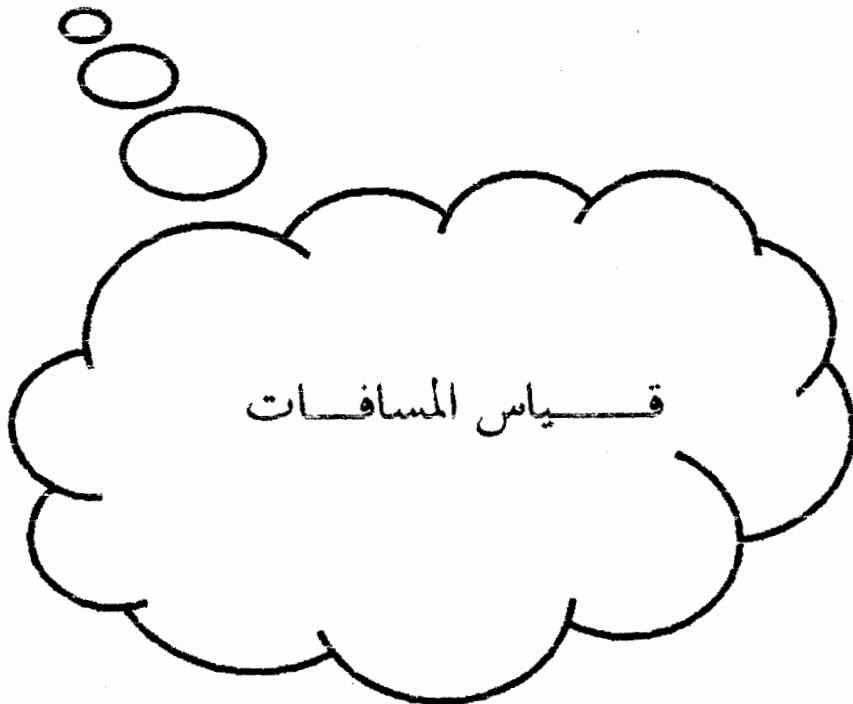
اليك ايها الطالب

نقدم بين يديك هـذه المطبوعة التي تحتوي على كافة الاعمال التطبيقية في مادة التوبوغرافيا ، و التي حرصنا فيها على التقديم الجيد والواضح و على ان تتماشى مع تسلسل الدروس. ولقد ارفقنا كل التجارب بصور عن الاجهزة والوسائل المستعملة وكذا الجداول والمخططات البيانية . وكل ما نتمناه من خلال هذه المطبوعة هو ان تكون عوناً لك على الاعداد الجيد للتجارب شريطة ان تحضى من جانبك بالتحضير الجيد والمعاينة المستمرة للمطبوعة.

الاستاذ : الزبير مخلوفي

التطبيق الأول

القياس المباشر للمسافات



القياس المباشر للمسافات

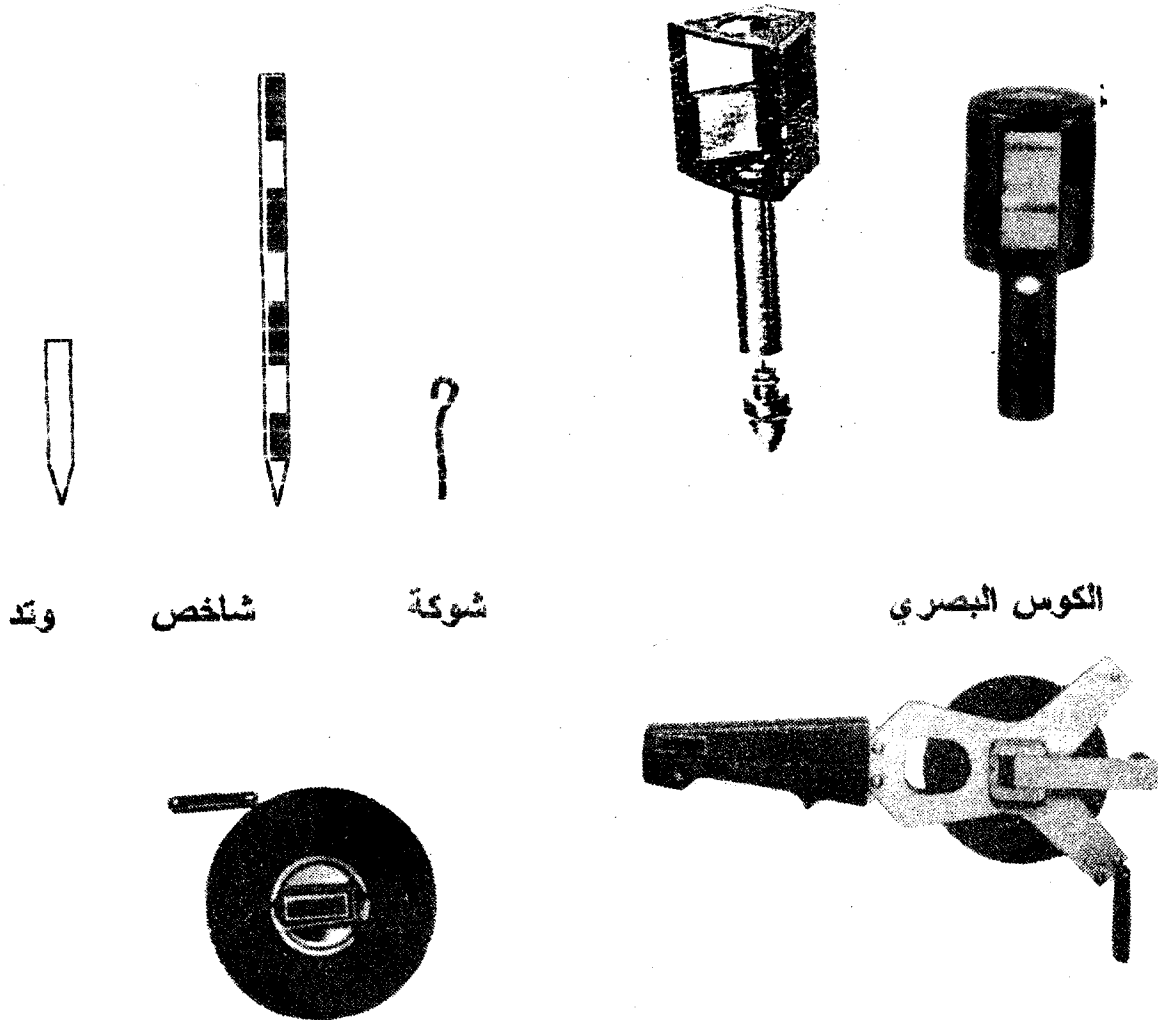
تمهيد

قياس المسافة بين نقطتين أو أكثر مع قطع هذه المسافة باستخدام أدوات بسيطة يفضل هذا النوع من القياسات في المسافات القصيرة (أقل من 100m)

1- الهدف

قياس المسافات بأدوات بسيطة .

2- الأدوات المستعملة : شكل 1-1



وتد

شاخص

شوكة

الكوس البصري

3- مراحل التطبيق :

قبل البدء في عملية القياس يجب القيام بعملية إستطلاع للموقع لتفادي الصعوبات و الإعاقات التي قد تواجهنا (حجارة، أعشاب، وشجيرات ... إلخ).

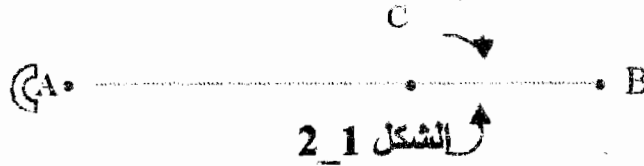
3-1- تجسيد الخط المراد قياسه :

يقصد به تحديد النقطتين A و B بشاخصين أو وتنين .

3-2- رصف النقاط

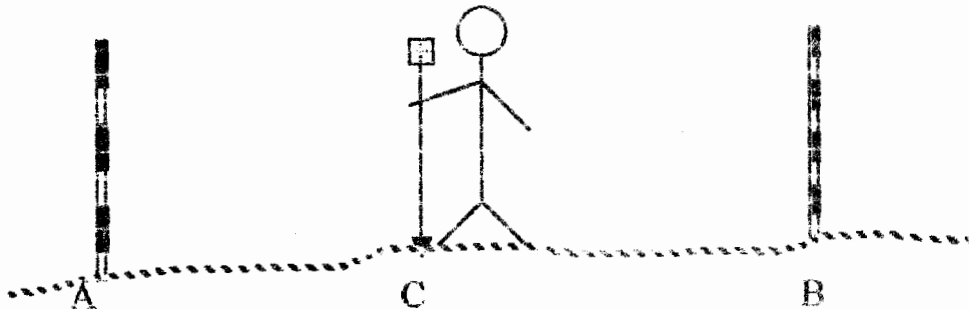
تتلخص هذه العملية في جعل النقاط على استقامة واحدة و تتم بطريقتين :

أ- الرصف بالعين المجردة : يقف المنفذ عند بداية المسافة A وينظر باتجاه النهاية B و يقوم بتوجيه مساعده -الذي يمسك شاخصا C- يمينا أو يسارا حتى يتضح له أن الشواخص A.B.C متطابقة ونفس الطريقة مع بقية النقاط . الشكل -1-2



ب - الرصف بالكوس البصري

يقف المنفذ بين A و B ويتحرك ببطء في اتجاه عمودي ل AB حتى يتسنى له رؤية الشاخصين A و B على استقامة واحدة من خلال الكوس البصري ثم يعين C بواسطة خيط الشاقول . الشكل 1-3 .



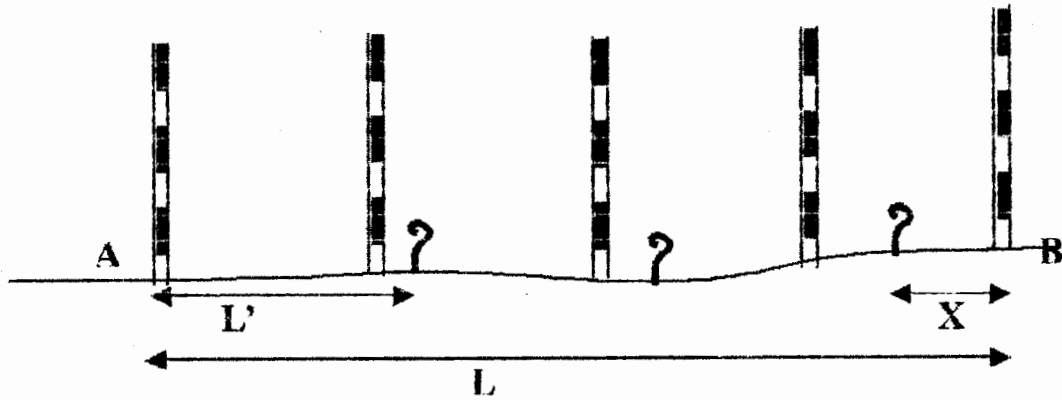
الشكل 3_1

ملاحظة : عند عملية الرصف يجب أن لا تتجاوز المسافة بين شاخصين متتاليين طول الشريط المستعمل .

3-3- طرق القياس :

أ- حالة أرض أفقية (منبسطة)

بعد رصف النقاط يفتح الشريط على الأرض و توضع بدايته عند A ويمدد من الطرف الآخر . بعد عملية التوجيه بالعين المجردة تغرز شوكة عند نهاية الشريط وتعاد العملية على طول المسافة . الشكل 3-1.



الشكل 3-1

$$L = N \cdot L' + X$$

تكون المسافة بين A و B :

حيث N : عدد المسافات الجزئية .

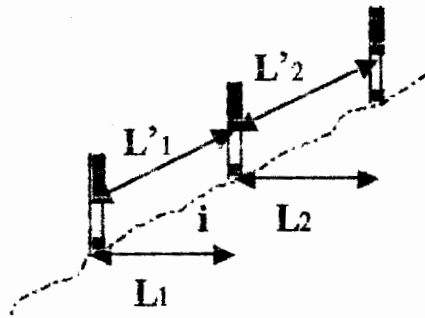
L' : طول الشريط .

X : المسافة المتبقية .

L : المسافة الكلية (الإجمالية) .

ب- حالة أرض مائلة : يجب أن نعلم أن المسافة المقاسة هي المسافة المائلة L' و عليه تكون المسافة الأفقية L هي :

$$L = L' \cdot \cos i$$



حيث i : زاوية الميل.

ملاحظة: يتم تقسيم المسافة الكلية "L" إلى

مسافات جزئية وتتبع نفس الطريقة السابقة.

ج- القياس بوجود عائق (اصطناعي) (بنائية)

نختار نقطة M خارج حدود البناية يمكن منها رؤية A و B.

- يقف المنفذ بين A و M ممسكا بالكوس البصري ثم يتحرك يمينا أو يسارا حتى يظهر له

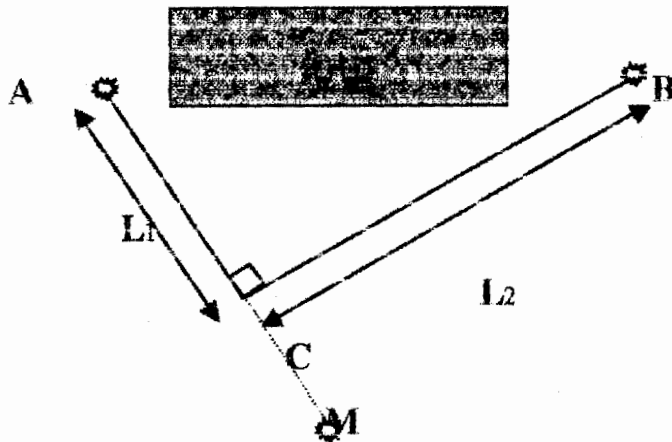
الشخص B في نافذة الكوس البصري متطابقا مع الشخصين A و M. الشكل 4-1

- يعين النقطة C ويكون المثلث ABC قائم في C أي :

$$AB = \sqrt{L_1^2 + L_2^2}$$

حيث L_1 المسافة بين A و C

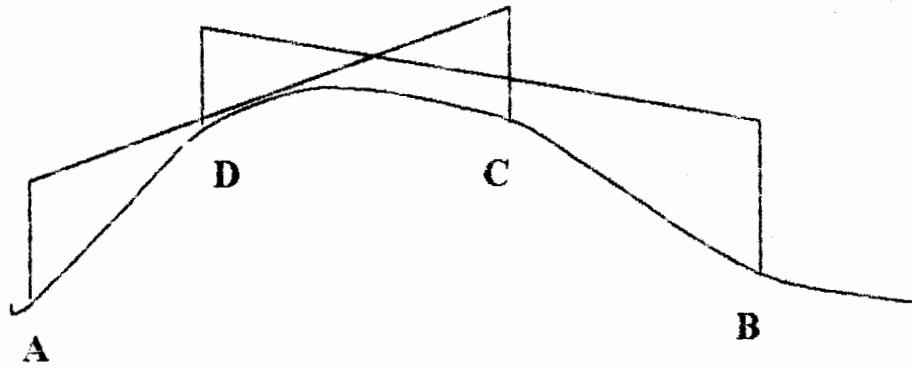
L_2 المسافة بين B و C



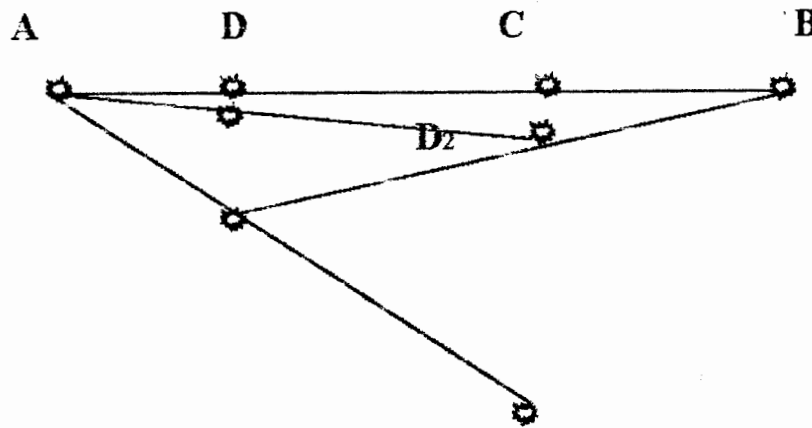
د- القياس بوجود عائق طبيعي

-إذا كانت A لا ترى من B لوجود عائق طبيعي (هضبة) نستعمل طريقة فوري FOURRIER لقياس المسافة AB والتي تتلخص فيما يلي :

- نضع شاخصا C_1 حيث يمكن رؤية النقطة A و B من C_1 .
- نضع شاخصا D_1 على الإمتداد AC_1 حيث يمكن رؤية A و B من D_1 .
- نضع شاخصا C_2 على الإمتداد BD_1 حيث يمكن رؤية A و B من C_2 .
- نضع شاخصا D_2 على استقامة AC_2 حيث يمكن رؤية B من D_2 .
- نواصل نفس العملية إلى أن تكون A.B.C.D على استقامة واحدة. شكل 5-1



مقطع عمودي



منظر علوي

الشكل 5-1

التطبيق الثاني

التسوية



استعمال جهاز التسوية

1- تعريف

جهاز التسوية هو جهاز طوبوغرافي يسمح بتحديد خط أفقي لغرض تعيين فرق الارتفاع بين نقطتين أو أكثر (أعمال التسوية)

2- الهدف

الهدف من العمل التطبيقي هو التمرن على استعمال جهاز التسوية أي كيفية التثبيت و الضبط وأخذ القراءات على القامة بإستعمال الجهاز .

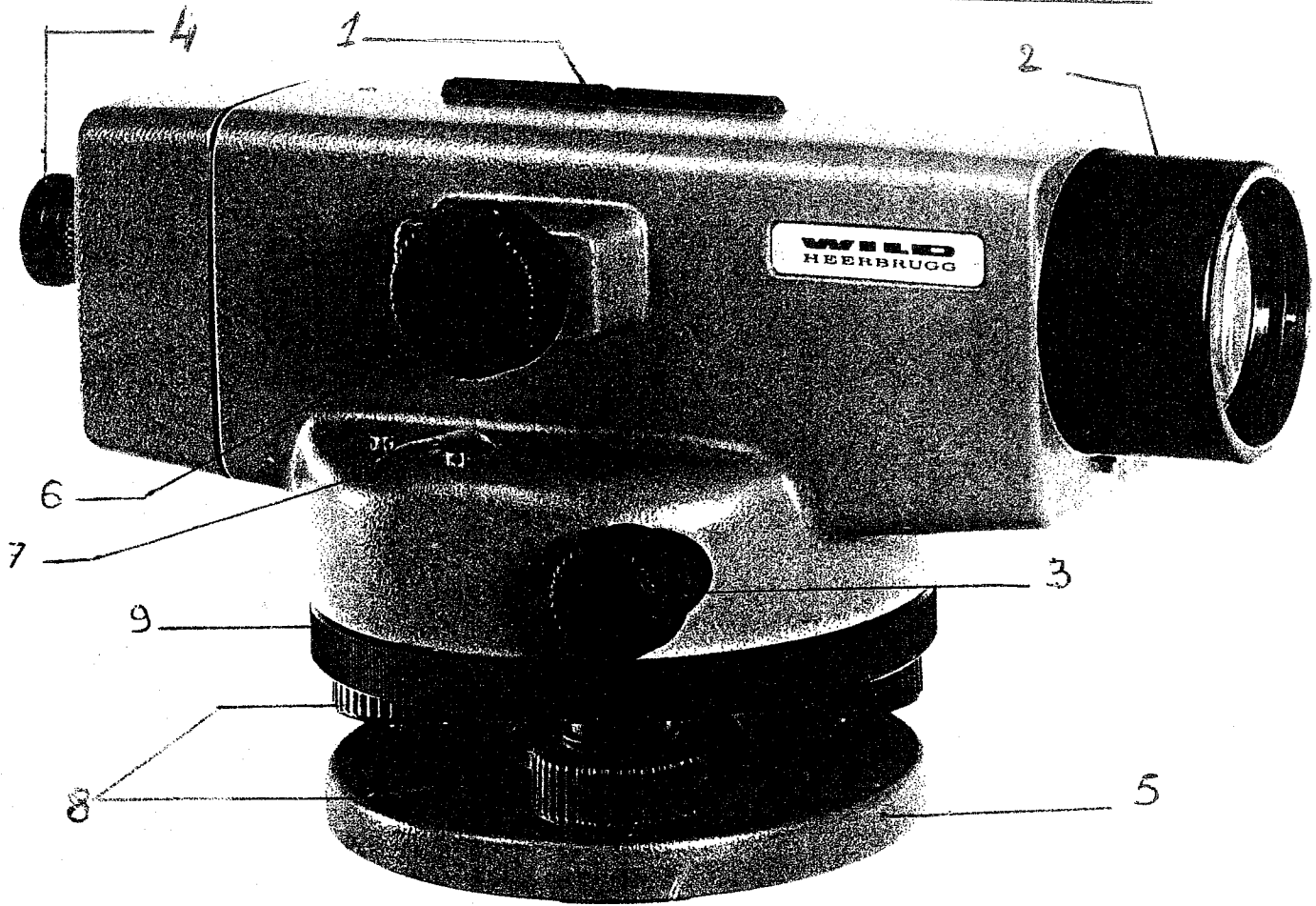
3- الأدوات المستعملة الشكل 2-1

- جهاز التسوية
- ثلاثي الأرجل .
- القامة .
- خيط الشاقول .

4- مراحل التطبيق

4-1- الوضع في المحطة

- فتح ثلاثي الأرجل ثم تعليق خيط الشاقول في لولب التثبيت .
- وضع الجهاز على الصفيحة و يثبت بواسطة لولب التثبيت .
- يجب أن تكون العينية محاذية لعين الناظر و الصفيحة المعدنية أفقية تقريبا .
- غرس رؤوس ثلاثي الأرجل في التربة و ذلك بالضغط عليها بالقدم .



6- لولب توضيح الصورة.

7- المسوات الدائرية.

8- لولب الإسناد.

9- اللامب.

1- المسند.

2- النظارة (الشينية)

3- لولب التحريك البطيء.

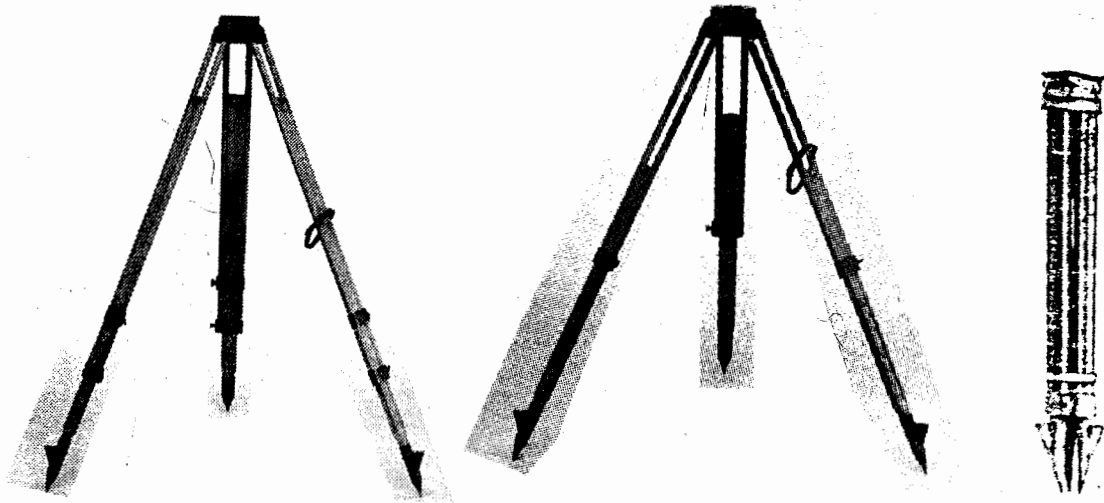
4- العينية.

5- القاعدة.

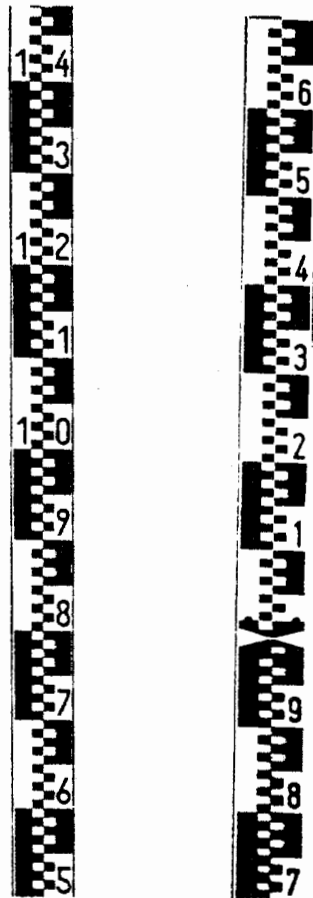
WILD NA2

جهاز التسوية

الشكل 1- 2 (أ)



ثلاثي الأرجل

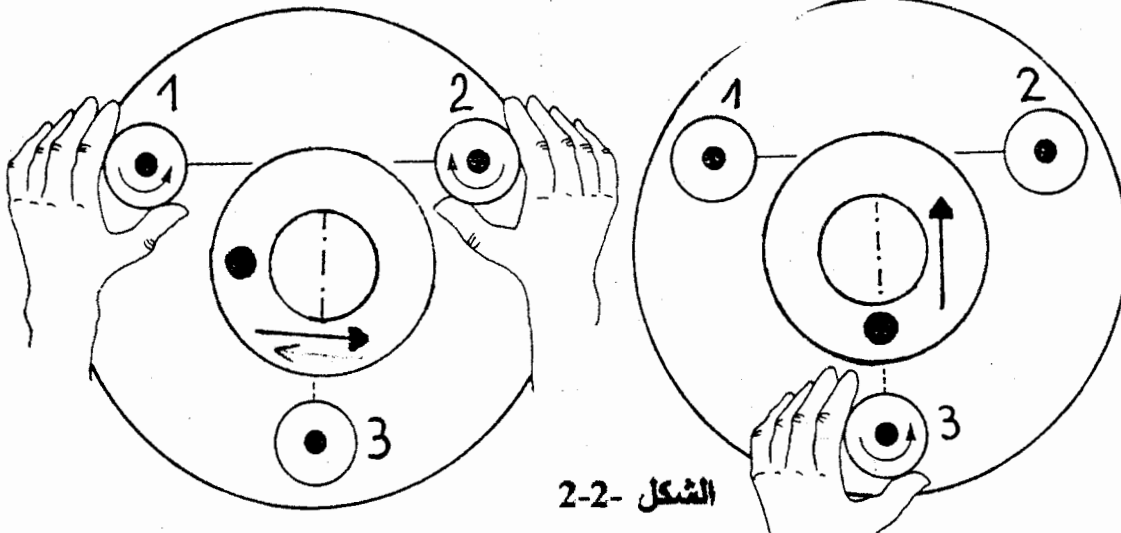


الشكل 1-2- (ب) القامة

2-4- الضبط

يقصد من هذه العملية جعل الفقاعة الهوائية للمسوية داخل معلمها ويتم ذلك باستعمل لولب الضبط حيث :

- ندير اللولين 1 و 2 باتجاهين متعاكسين و بنفس السرعة حتى تقترب الفقاعة الهوائية من الوسط .
- ندير اللولب 3 حتى تدخل الفقاعة الهوائية في معلمها (الدائرة) كما ما هو موضح في الشكل 2-2.



- إذا لم يتحقق ضبط الجهاز تكرر العمليتين السابقتين .

3-4- التوضيح و التسديد

- توجه النظارة إلى جهة ذات لون فاتح وندير برغي العينية حتى تظهر الشعيرات سوداء واضحة .
- توجه النظارة باليد نحو القامة مستعملين في ذلك المسدد .
- ندير برغي الإيضاح حتى تظهر صورة القامة واضحة .
- جعل الخط الشاقولي للشعيرات في وسط القامة باستعمال برغي التحريك البطيء .

4-4- كيفية قراءة القامة

بعد رصد القامة يجب الانتباه إلى وجود الفقاعة الهوائية داخل معلمها .

أ- صحة القراءة : يجب التأكد من صحة القراءة و ذلك بالعلاقة التالية وهذا لدقة عمل معينة :

$$(S' + S) - 2M \leq 2mm$$

حيث S' : القراءة على الخط الستاديمتري العلوي .

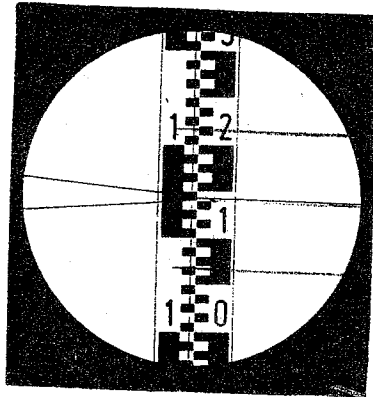
S : القراءة على الخط الستاديمتري السفلي .

M : القراءة على خط التسوية .

ب - حساب المسافة :

لإيجاد المسافة الأفقية التي تفصل الجهاز عن القامة نطبق العلاقة :

$$D = 100.(S' - S)$$



مثال : لدينا $S' = 1.215$

$S = 1.067$

$M = 1.141$

أي $D = 14.8m$

التسوية المباشرة

مقدمة

التسوية هي مجموعة من العمليات الطبوغرافية التي تسمح بتعيين مناسيب النقاط بالنسبة إلى مستوى مرجعي (مستوى مقارنة) و فروق المناسيب بين مختلف النقاط .

هدف أعمال التسوية

- رسم منحنيات التسوية (الخطوط الكنتورية) .
- رسم المقاطع الطولية و العرضية التي تساعد في حساب حجم تربة الحفر و الردم .

أنواع التسوية :

• التسوية المباشرة (الهندسية) تنقسم إلى :

- التسوية بالإشعاع .
- التسوية بالمسارات: ونميز ثلاثة أنواع :

☐ مسار مغلق .

☐ مسار مفتوح .

☐ مسار محدد .

☐ نقطة عقدية .

التسوية المباشرة (المثلثية): التسوية بالإشعاع

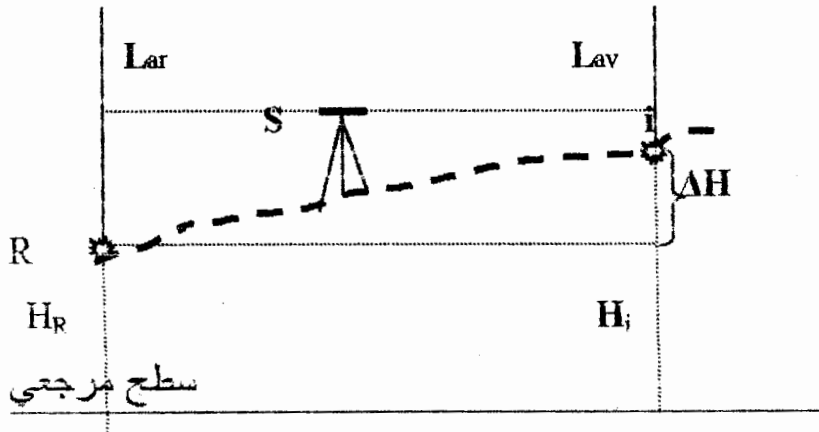
1- تعريف :

هي الطريقة التي يتم فيها رصد أفقي لعدد من النقاط انطلاقاً من محطة واحدة (ثابتة) - نستخدم في هذا التطبيق طريقة فرق المناسيب و فيها تحسب مناسيب النقاط المرصودة بدلالة منسوب المعلم و فرق المنسوب بين المعلم و النقطة المعتبرة .

2- الهدف :

إيجاد مناسيب و فروق المناسيب لعدد من النقاط على سطح الأرض.

3- المبدأ :



الشكل 1-2

$$\Delta H = L_{AR} - L_{AV}$$

حيث : فرق المنسوب ΔH :

$$H_i = H_R + \Delta H$$

منسوب النقطة H_i :

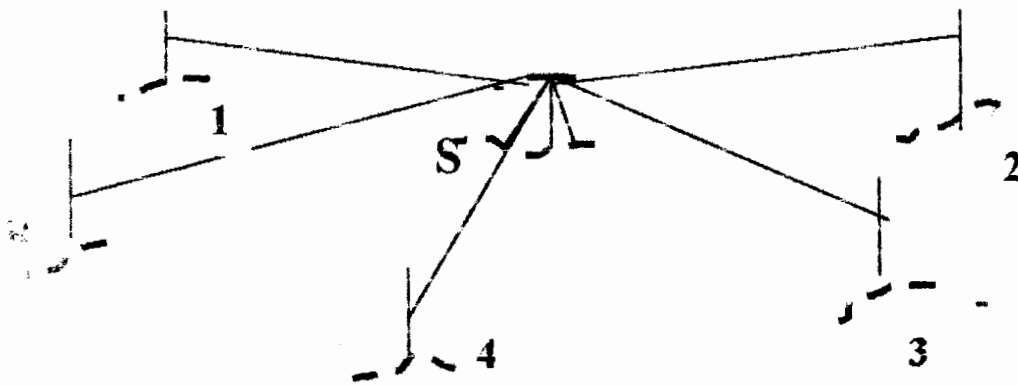
4- الأجهزة المستعملة :

- جهاز التسوية .
- ثلاثي الأرجل .
- القامة .
- خيط الشاقول .

5- مراحل التطبيق

5-1- العمل الميداني

- نختار محطة S تتوسط النقاط المرصدة .
- نثبت و نضبط الجهاز على المحطة S (كما رأينا في العمل التطبيقي السابق).
- نأخذ القراءة على المعلم R و تعتبر قراءة خلفية .
- نرصد باقي نقاط المشروع حيث كل قراءة أمامية تكون قراءة خلفية بما أن موقع المحطة لم يتغير.



الشكل 2-2

2-5 طريقة التدوين

- تدون القراءة على المعلم R كقراءة خلفية L_{AR} في الجدول 1-2.
- تدون القراءات الخلفية والامامية في العمودين الثالث والرابع .
- تسجل فروق المناسيب في العمودين الخامس والسادس .
- تدون مناسيب النقاط في العمود السابع .

الجدول 1-2

العمود	النقاط	القراءات على القامة		فروق المناسيب ΔH		مناسيب النقاط H_i	ملاحظات
		خلفية	امامية	+			
S	R						
	1						
	.						
	.						
	i						
المجموع							
الفروق							

3 5 التحقيق :

لابد من التحقق من أن :

- مجموع القراءات الخلفية - مجموع القراءات الامامية = مجموع فروق المناسيب
- منسوب آخر نقطة - منسوب أول نقطة (R) = مجموع فروق المناسيب.

التسوية المباشرة : مسار مغلق

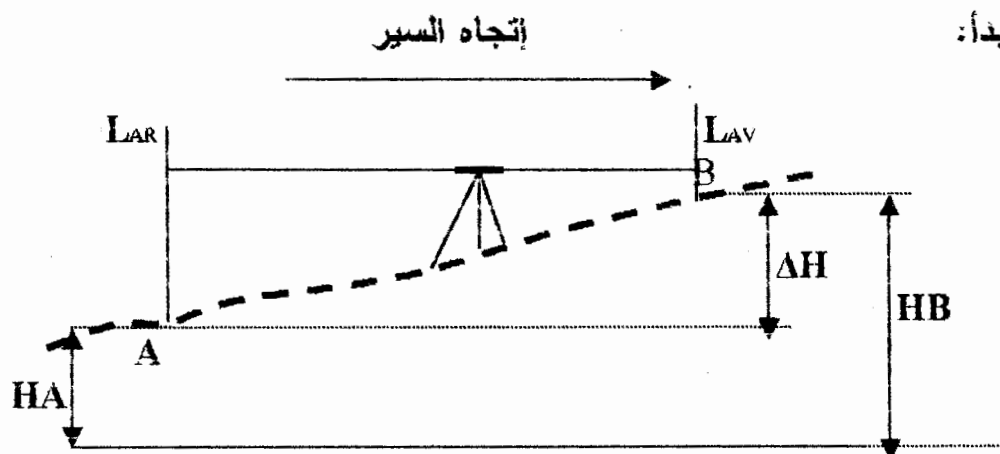
1- تعريف:

التسوية المباشرة بطريقة المسارات تعني إمكانية إيجاد منسوب عدد من النقاط بواسطة سلسلة من القراءات الخلفية و الأمامية على القامة حيث نبدأ بنقطة معلومة المنسوب (معلم) حتى نصل إلى نقطة مجهولة المنسوب (مسار مفتوح) أو إلى معلم آخر (مسار محدد) و أحيانا تكون نقطة البداية هي نقطة النهاية (مسار مغلق).

2- الهدف:

إيجاد مناسيب النقاط بواسطة سلسلة من القراءات الخلفية و الأمامية .

3- المبدأ:



ΔH : فرق المنسوب

$$\Delta H = L_{AR} - L_{AV}$$

H_B : منسوب النقطة B

$$H_B = H_A + \Delta H$$

ملاحظة: ΔH قيمة جبرية يمكن أن تكون موجبة أو سالبة .

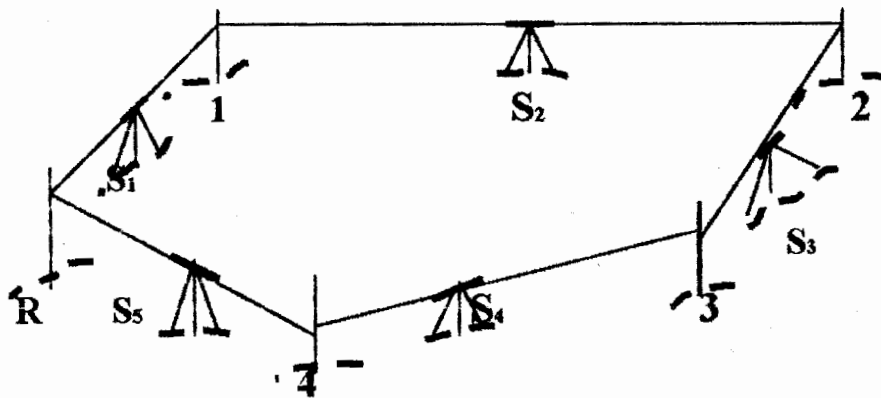
4- الأدوات المستعملة :

- جهاز التسوية .
- ثلاثي الأرجل .
- القامة .
- خيط الشاقول .

5- مراحل التطبيق :

1-5- العمل الميداني

- نمسك القامة شاقوليا على النقطة R و النقطة 1 او يوضع الجهاز في المحطة S_1 تقريبا في منتصف المسافة 1-R .
- نرصد المعلم R (L_{AR1}) ثم النقطة 1 وناخذ القراءة الأمامية L_{AV1} .
- يحول الجهاز إلى المحطة S_2 في منتصف المسافة 1-2 تقريبا .
- نرصد النقطة 1 (L_{AR1}) ثم النقطة 2 (L_{AV2}) .
- نكرر العمليات السابقة في بقية المحطات حتى نصل إلى نقطة البداية (R) .



الشكل 2- 4

- نتحصل في الأخير على مجموعة من القراءات الخلفية و الأمامية حيث تدون في

2-5- العمل المكتبي

♦ طريقة الحساب :

$$\Delta H = L_{AR} - L_{AV} \quad \text{فرق المنسوب } \Delta H :$$

$$EF = \Sigma L_{AR} - \Sigma L_{AV} = \Sigma \Delta H \quad \text{فارق القفل } EF :$$

$$\Delta H_c = \Delta H - EF/n \quad \text{فرق المنسوب المعدل } \Delta H_c :$$

حيث n : عدد فروق المناسيب .

$$H_n = H_R + \Delta H_c \quad \text{منسوب النقطة } n :$$

• لابد من التأكد من أن :

مجموع القراءات الخلفية - مجموع القراءات الأمامية = مجموع فروق المناسيب .

تدون النتائج المحصل عليها ميدانيا و حسابيا في الجدول 3-2 .

الجدول 3-2 .

المحطات	التقاط	القراءات على القامة		فروق المناسيب ΔH		التعديل	فروق المناسيب المعدلة ΔH_c		منسوب النقطة H	ملاحظة
		خلفية AR	أمامية AV	+			+			
S ₁	R									
S ₂	1									
.	.									
.	.									
.	.									
S _i	R									
المجموع		ΣL_{AR}	ΣL_{AV}							
التحقيق		$\Sigma L_{AR} - \Sigma L_{AV}$								

التطبيق الثالث قياس الزوايا

1- استعمال جهاز

التيودوليت WILD T1

2- قياس الزوايا الأفقية

3- قياس الزوايا الشاقولية

إستعمال جهاز التيودليت

1- تعريف :

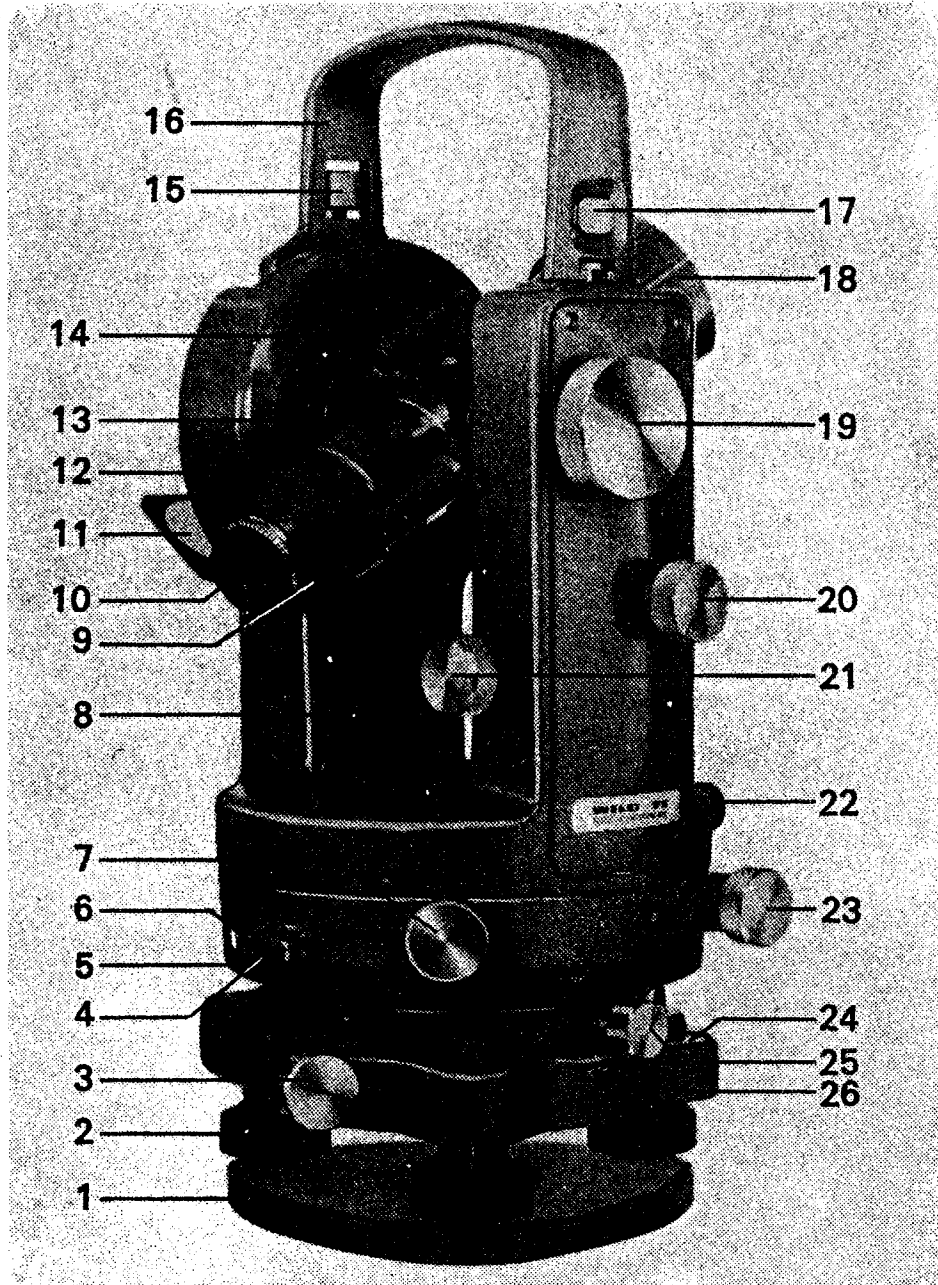
التيودليت (المزولة) جهاز طوبوغرافي يستعمل لقياس الزوايا الأفقية و الشاقولية و كذا المسافات و فروق المناسيب .

2- الهدف :

الغرض من العمل التطبيقي هو التمرن على تثبيت و ضبط الجهاز و كيفية القراءة على الدوائر .

3- الأجهزة المستعملة :

- التيودليت wild T1 (الشكل 3 - 1) .
- ثلاثي الأرجل .
- القامة .
- خيط الشاقول .



الشكل 3 - 1 : التيوداليت wild T1

النيوداليت wild T1

1. صفيحة النابضة.
2. لولب الاستناد (الضبط).
3. استرجاع (استدعاء) اللامب.
4. كلاب (مزلاج).
5. حلقة لتحريك الدائرة.
6. مؤشر (دلالة) للعلامات على الحلقة.
7. تثبيت الدوران (الأفقي).
8. مسواة العضادة.
9. مجهر لقراءة الدوائر.
10. عينية النظارة.
11. مرآة للاضاءة (الانارة).
12. حلقة حربة.
13. حلقة لتوضيح الرؤية.
14. مسدد ضوئي مع رأس تركيز.
15. برغي تثبيت المقبض.
16. مقبض.
17. فرضة الأمن.
18. حاض الشيفتية.
19. قفل المكرومتر.
20. تثبيت التارجع (الحركة الشاقولية).
21. استرجاع (استدعاء) التارجع.
22. عينة شاقول بصري.
23. استرجاع الدوران الأفقي.
24. مسواة دائرية (كرونة).
25. تثبيت اللامب.

4- مراحل التطبيق :

4-1- الوضع في المحطة :

- فتح ثلاثي الأرجل ثم تعليق خيط الشاقول في لولب التثبيت .
- وضع الجهاز على الصفيحة و يثبت بواسطة لولب التثبيت .
- يجب أن تكون العينية محاذية لعين الناظر و الصفيحة أفقية تقريبا
- غرس رؤوس ثلاثي الأرجل في التربة .

4-2- التركيز : هناك عدة طرق للتركيز أهمها

➤ باستعمال خيط الشاقول :

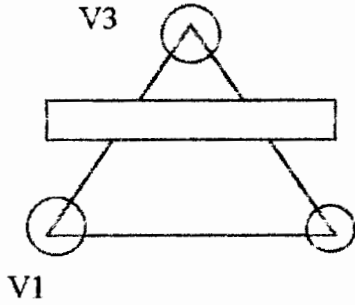
- تحريك ثلاثي الأرجل حتى يكون الرأس المديب لخيط الشاقول فوق النقطة.
- وضع الجهاز فوق الصفيحة المعدنية ثم تحريكه حتى يصبح الرأس المديب فوق النقطة تماما .
- تثبيت الجهاز بإحكام فوق الصفيحة .

➤ التركيز البصري والضبط

- تدوير لولب الضبط حتى تكون نقطة تقاطع الشعيرات منطبقة مع المحطة .
- ننخل الفقاعة الهوائية للمسواة داخل معلمها بتحريك رجلين فقط من ثلاثي الأرجل .
- ضبط المسواة الأنبوبية باستعمال لولب الضبط .

3-4- الضبط:

ويتمثل في جعل المحور الرئيسي للجهاز شاقوليا بإستعمال لوائب الضبط و نتبع في ذلك الخطوات التالية :

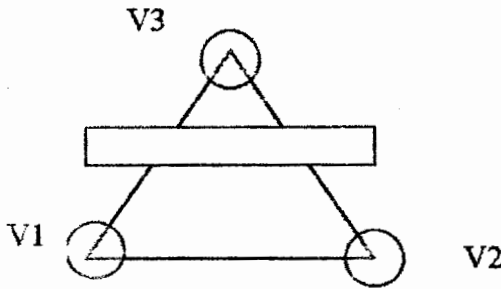


بعد ضبط المسواة الدائرية نبدأ بضبط المسواة الأنبوبية:

- نجعل المسواة الأنبوبية موازية للولبي الضبط V1, V2.

- ندير اللولبين V1, V2 في إتجاهين متعاكسين و في

أن واحد .

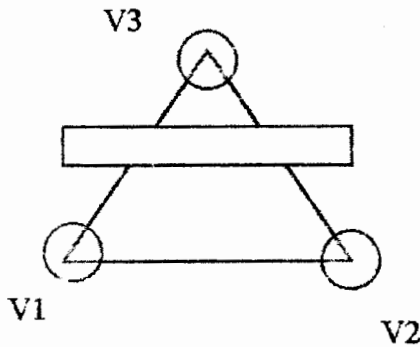


- ندير العضادة بنصف دورة فتزاح الفقاعة

بمقدار X .

- نرجع الفقاعة بنصف البعد الذي أزيحت به

إي $X/2$.

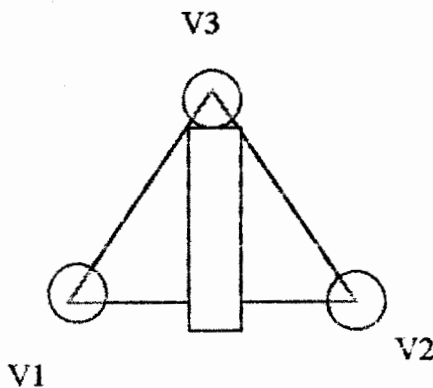


- ندير V1, V2 في إتجاهين متعاكسين

- ندير العضادة بربع دورة أي تكون المسواة عمودية

على V1, V2.

- نرجع الفقاعة إلى معلمها بواسطة اللولب V3



للتأكد من عملية الضبط ندير العضادة في إتجاهات مختلفة .

إذا تحركت الفقاعة من معلمها نعيد العمليات السابقة .

4-4- التوضيح

➤ توضيح خطوط الشعيرات :

نوجه النظارة إلى خلفية ذات لون فاتح (السماء مثلاً) وندير العدسة العينية حتى تظهر الشعيرات سوداء واضحة .

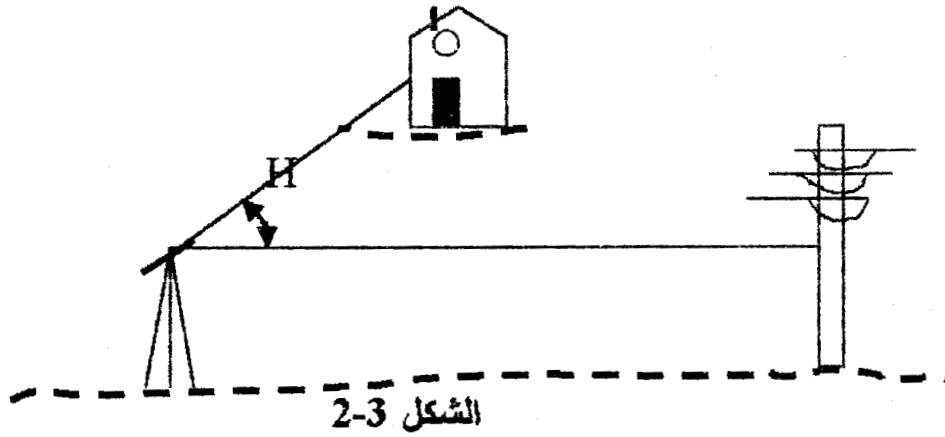
➤ توضيح الرؤية (الصورة) :

- نفتح برغي تثبيت العضادة (الدوران الأفقي رقم 7) و البرغي الخاص لتثبيت النظارة (رقم 5) .
- نرصد الهدف بواسطة المسدد (رقم 1) .
- ثبت البرغيين (7 ، 5) ونجعل نقطة تقاطع الشعيرات تنطبق على الهدف بإستعمال برغي التحريك البطيء للعضادة .
- ندير برغي توضيح الصورة حتى تظهر صورة الهدف المرصود واضحة .

قياس الزاوية الأفقية

تمهيد :

الزاوية الأفقية هي الزاوية المحصورة بين إتجاهين مقاسة في مستوى أفقي
من الشكل 2-3 نلاحظ أن الزاوية الأفقية H محصورة بين ركن البناية ووسط
العمود.



تختلف طرق قياس الزوايا باختلاف الأجهزة المستعملة و الدقة المطلوبة ومن
الطرق الشائعة الإستعمال يمكن ذكر :

- - الطريقة التكرارية .
 - طريقة دورة الأفق .
- نستخدم في هذا العمل التطبيقي طريقة دورة الأفق .

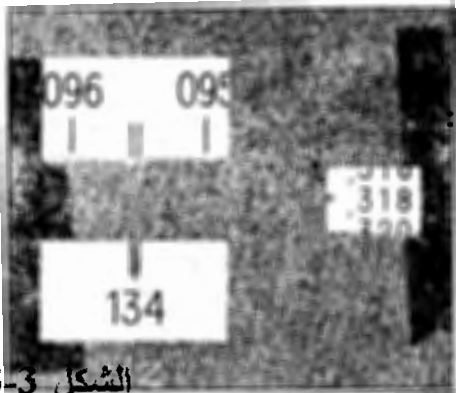
1- الهدف :

الهدف من التطبيق هو القراءة على الدائرة الأفقية وقياس الزوايا الأفقية .

2- مبدأ التطبيق :

عند النظر من خلال المجهر نلاحظ الشكل 3-3

القراءة على الدائرة الأفقية $HZ=134.318gr$



الشكل 3-3

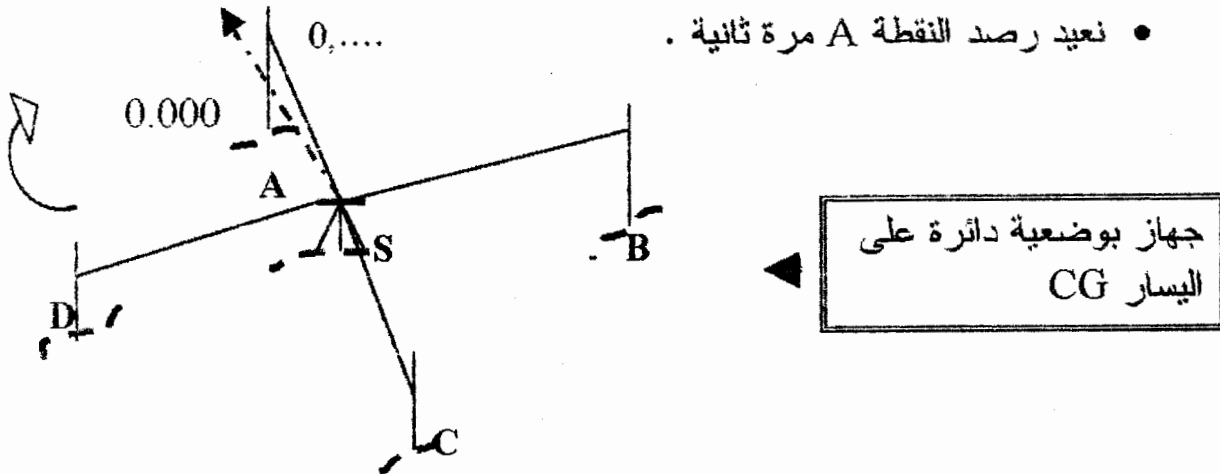
3- الأدوات المستعملة:

- التيودليت
- ثلاثي الأرجل .
- شواخص .
- خيط شاقول .

4- مراحل التطبيق :

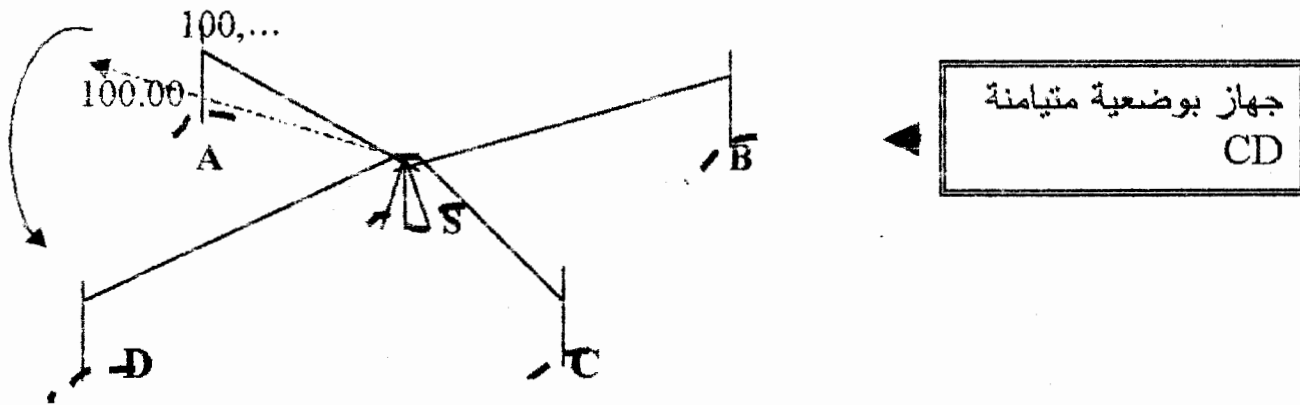
4-1- العمل الميداني:

- نختار محطة S تتوسط النقاط المراد رصدها .
- نثبت و نضبط الجهاز في المحطة S.
- وضعية دائرة متياسرة (CG) نختار قراءة مرجعية على A قريبة من 0 غراد.
- نرصد النقاط B ، C ، ... حيث يكون إتجاه الدوران من اليسار إلى اليمين (في إتجاه عقارب الساعة) .
- نعيد رصد النقطة A مرة ثانية .



- نقوم بعملية الدوران المزدوج للانتقال من CG إلى CD .
- نعيد نفس الخطوات السابقة بحيث تكون القراءة المرجعية على A قريبة من 100 غراد و الدوران عكس عقارب الساعة (من اليمين إلى اليسار)

(الشكل 4-3)



الشكل 4-3

ملاحظة :

الدوران المزدوج هو الانتقال من وضعية CG إلى CD حيث ندير العضادة بنصف دورة (200 غراد) حول المحور الرئيسي ثم ندير النظارة بنصف دورة (200 غراد) حول المحور الثانوي .

- يحسب فارق القفل الزاوي و هو الفرق بين قراءة البداية و النهاية على A.
- إذا كان فارق القفل الزاوي أكبر من مجال السماح (بالنسبة لـ WILD T1 مجال السماح يتراوح بين 3 ، 5 ميليغراد) تعاد عملية الرصد .

4-2- العمل المكتبي:

- تحسب معدل القراءات المرجعية في كلتا الوضعيتين (CG و CD).
- تخفظ القراءتين المرجعيتين على A في كلتا الوضعيتين إلى الصفر (0 غراد).
- نطرح معدل القراءات المرجعية في الوضعية CG من القراءات المتياسرة ومعدل القراءات المرجعية في الوضعية CD من القراءات المتيامنة.
- نحسب معدل القراءات على الدائرة عند كل نقطة بالوضعيتين CG، CD.
- تحسب الزاوية الأفقية بطرح القراءة اللاحقة من القراءة السابقة و تحسب آخر زاوية بطرح آخر قراءة من 400 غراد.

- تدون النتائج الميدانية و الحسابية في الجدول 1-3 .

الجدول 1-3

المحطة	النقاط	القراءات CG	CG Ogr	القراءات CD	CD Ogr	معدل القراءات	الزوايا الأفقية HZ	النقاط
S	A							A
	B							B
	.	↓		↑				.
	.							.
	.							.
	A							A
فارق القفل								
معدل القراءات على المرجع								

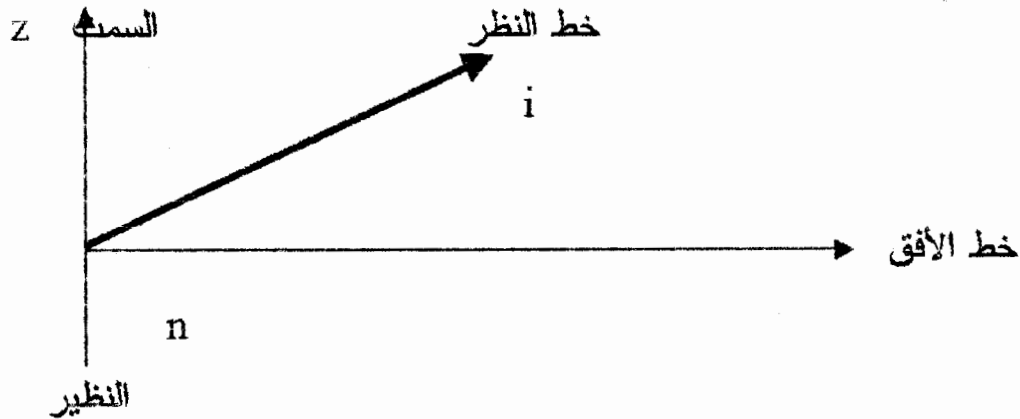
قياس الزوايا الشاقولية

تمهيد :

بالإضافة إلى كونه يستخدم لقياس الزوايا الأفقية يمكن استعمال التيودوليت لقياس الزوايا الشاقولية .

توجد ثلاث أنواع من الزوايا الشاقولية (الشكل-3-5) .

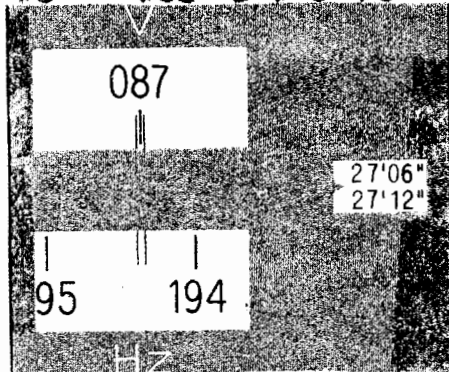
- الزاوية السميتية Z : هي الزاوية المحصورة بين خط النظر وخط الشاقول التصاعدي.
- زاوية الموقع i : هي الزاوية المحصورة بين خط النظر والخط الأفقي (متممة Z)
- زاوية النظير n : هي الزاوية المحصورة بين خط النظر و خط الشاقول التنازلي (مكملة Z).



الشكل 5-3

1- الهدف

الهدف من التطبيق هو القراءة على الدائرة الشاقولية و قياس الزوايا الشاقولية .



الشكل 6-3

2- مبدأ التطبيق

قراءة الزاوية الشاقولية على الدائرة.

$$Z = 87,27.m''0.8''$$

3- الأدوات المستعملة

- جهاز التيودليت .
- ثلاثي الأرجل .
- خيط الشاقول .

4- مراحل التطبيق

1-4- العمل الميداني

- إختيار النقاط المراد رصدها و لتكن أركان بناية .
- تثبيت و ضبط الجهاز في المحطة S بوضعية متياسر CG .
- نرصد النقاط 1,2....الخ و نسجل القراءات .
- نعيد رصد النقاط 1,2 بوضعية متيامن CD .

2-4- العمل المكتبي

خطأ الورنية Z_0 :

$$Z_0 = \frac{CG + CD - 400}{2}$$

الزاوية الشاقولية Z :

$$Z = \frac{CG - CD + 400}{2}$$

زاوية الموقع i :

$$i = 100 - z$$

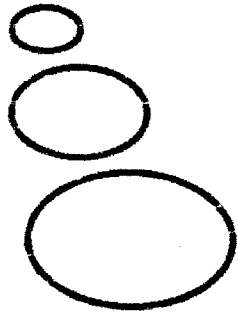
ندون النتائج الميدانية و الحسابية في الجدول 2-3 .

المحطة	النقاط	القراءة على الدوائر		CG+CD	خطأ الورنية Z_0 gr	زاوية السمية z gr	زاوية الموقع i gr	ملاحظات
		CG	CD					
S								

التطبيق الرابع

القياس غير المباشر للمسافات

وفروق المناسيب



1 - القياس غير المباشر للمسافات

يستخدم التودليت T1

2 - التسوية غير المباشرة باستخدام

التودليت T1

القياس غير المباشر للمسافات
باستعمال التيودليت WILDT 1

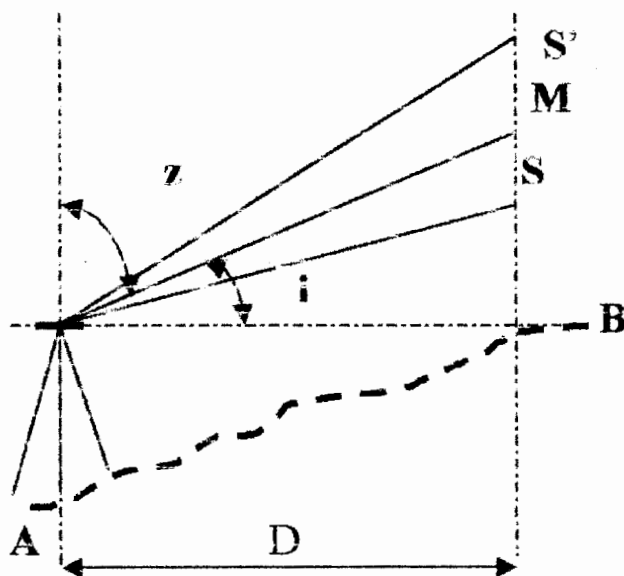
تمهيد :

هناك تضاريس طبيعية يستحيل فيها القياس المباشر للمسافات لذلك نلجأ إلى القياس غير المباشر و الذي يتمثل في قياس مسافة دون اللجوء لقطعها مشياً يستعمل فيها جهاز التيودليت .

1- الهدف :

الهدف من هذا التطبيق هو قياس مسافة أفقية .

2- المبدأ :



المسافة الأفقية

$$D = K(S' - S) \cos^2 i$$

حيث : S' : القراءة على الخط الستاديومتري العلوي .

S : القراءة على الخط الستاديومتري السفلي .

M : القراءة على خط التسوية.

التطبيق الرابع : القياس غير المباشر للمسافات وهو من المناسب

i : زاوية الموقع تعطى بالعلاقة $i=100-z$

K : ثابت الجهاز (بالنسبة ل WILDT 1 $K=100$)

3- الأدوات المستعملة

- التيودليت .
- ثلاثي الأرجل .
- القامة .

4- مراحل التطبيق

- تثبيت و ضبط الجهاز .
- تثبيت القامة شاقوليا على النقطة المراد رصدها .
- تؤخذ القراءات على الخطوط الستاديمترية و خط التسوية .
- نقرأ الزاوية الشاقولية (z) .

تدون النتائج المحصل عليها ميدانيا في الجدول 1-4 ثم تجرى الحسابات :

ملاحظات	المسافة D	زاوية الموقع i	الزاوية السمتية Z	القراءة على خط التسوية m	S' S	النقاط	المحطة
						1	
						2	
						.	
						.	
						.	
						n	

الجدول 1-4

التسوية غير المباشرة

باستعمال WILD T1

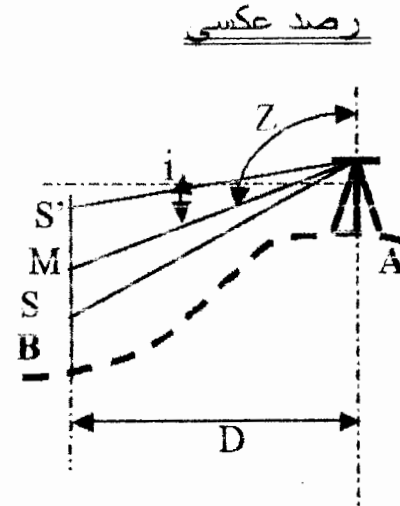
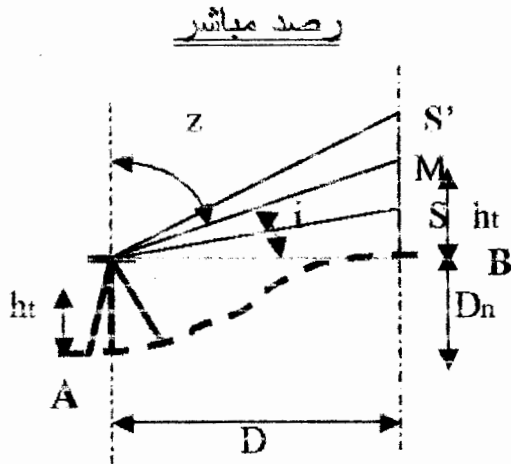
1- تعريف:

التسوية غير المباشرة هي قياس فروق المناسيب ومناسيب النقاط باستعمال التيودوليت أو التاكيومتر.

2- الهدف :

الهدف من هذا التطبيق هو إيجاد مناسيب وفروق مناسيب نقاط موجودة على سطح الأرض .

3- المبدأ :



* المسافة الأفقية :

$$D = 100(S' - S)\cos i^2$$

* الزاوية الشاقولية :

$$z = \frac{CG - CD + 400}{2}$$

* نستنتج زاوية الموقع :

$$i = 100 - z$$

* فارق الارتفاع :

التطبيق الرابع :

القياس غير المباشر للممافات وفروق المناسبات

4- الأدوات المستعملة :

- التيودليت .
- ثلاثي الأرجل .
- القامة .

5- مراحل التطبيق :

- نثبت ونضبط الجهاز في النقطة A بوضعية CG .
- يقاس إرتفاع الجهاز (ht) بإستعمال القامة .
- توضع القامة شاقوليا على النقطة المراد رصدها (B) .
- عند تسديد المنظار على القامة يجب أن تكون القراءة على خط التسوية m تساوي إرتفاع الجهاز لتسهيل العمليات الحسابية (أي $ht-M$) .
- تؤخذ القراءات على الخطوط الستاديمترية (S, S') .
- تؤخذ القراءات لـ z على الدائرة الشاقولية .
- نغير الجهاز عند B ونعيد نفس العمليات السابقة .

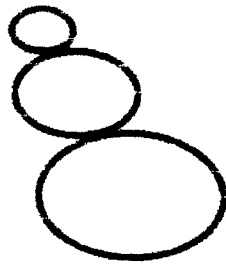
تدون النتائج الميدانية في الجدول 3-4 :

المحطة	النقاط	S' S	M	الزاوية الشاقولية		الزاوية لشاقولية Z	زاوية الموقع i	D	Dn
				CG	CD				
A	A								
.	.								
.	.								
.	.								

الجدول 3-4

التطبيق الخامس

التضليل



1- إستعمال التاكيومتر

2- التضليل

إستعمال التاكيومتر

1- تعريف:

التاكيومتر هو جهاز طوبوغرافي يسمح بقياس الزوايا الأفقية و الشاقولية يعطي المسافة الأفقية بين المحطة و النقطة المرصدة لطريقة سريعة.

2- الهدف:

الهدف من التطبيق هو التمرن على استعمال التاكيومتر.

3- الأدوات المستعملة:

- التاكيومتر (الشكل 1-5)
- ثلاثي الأرجل.
- قامة.

4- مراحل التطبيق:

تتبع نفس مراحل العمل بالنسبة للتيوليت و تتلخص في :

- 1-4- الوضع في المحطة.
- 2-4- التركيز و الضبط.
- 3-4- توضيح الشعيرات و الرؤية.

5- كيفية القراءة على الجهاز :

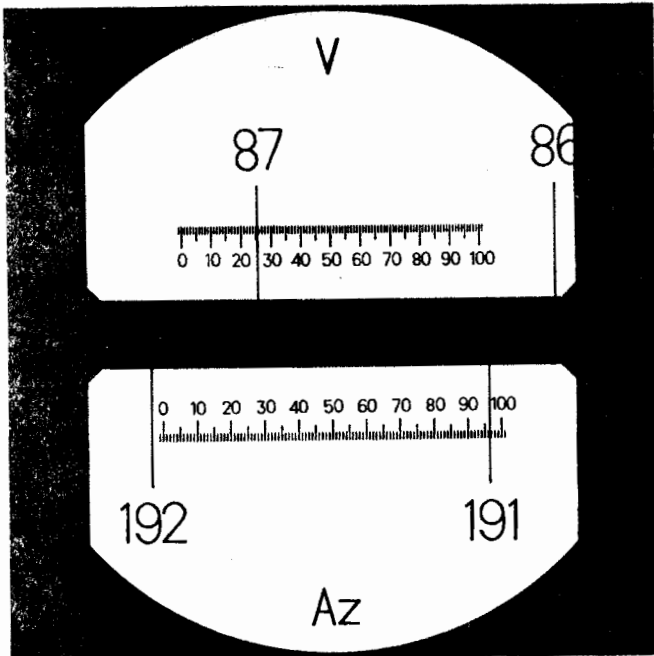
1-5- القراءة على الدوائر:

الزوايا الأفقية ZH.

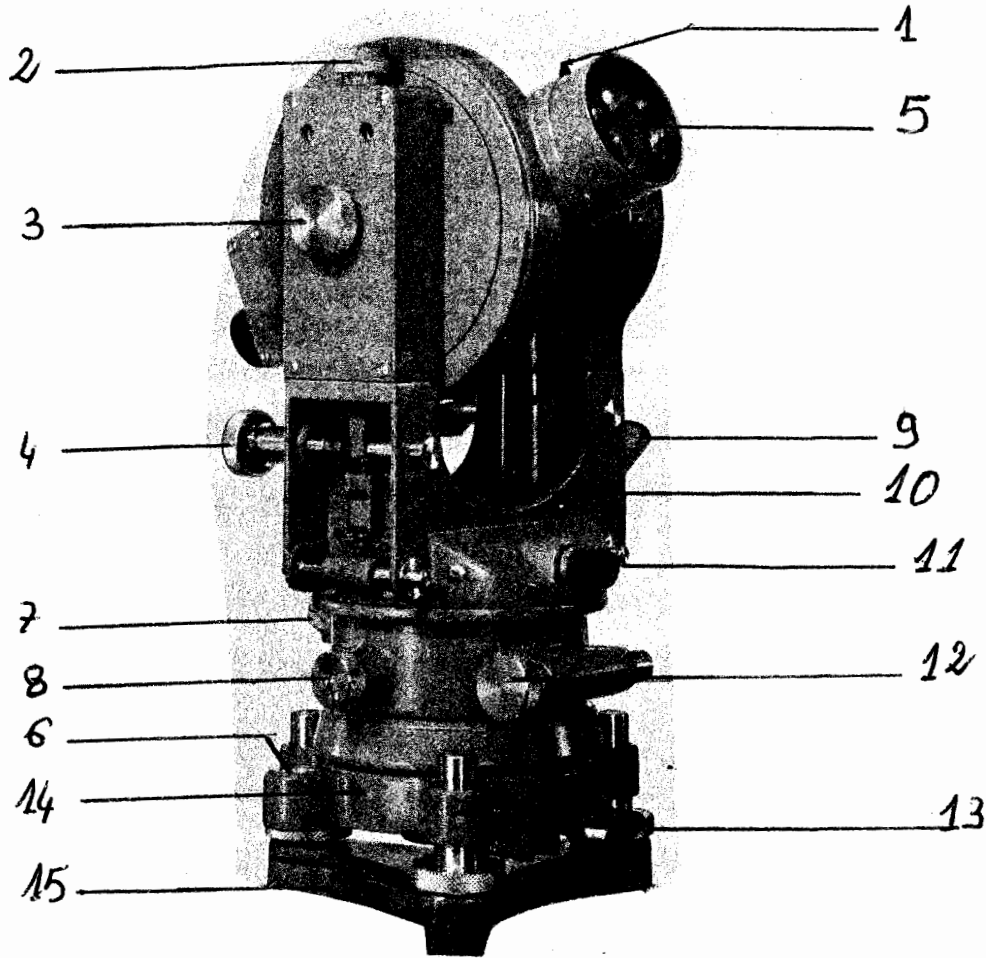
$$ZH = 191.965gr$$

الزوايا الشاقولية Z

$$Z = 87.25gr$$



الشكل : 2-5

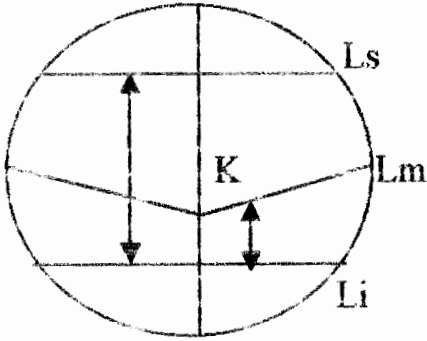


- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| 1- المسدد | 8- لولب تثبيت العضادة |
| 2- برغي تثبيت النظارة | 9- المسواة الدائرية |
| 3- برغي الفاصلة العشرية | 10- المسواة الطولية |
| 4- برغي تحريك النظارة | 11- منظار الشاقول البصري |
| 5- شينية النظارة | 12- برغي التحريك البطيء للعضادة |
| 6- المرأة | 13- لولب التثبيت |
| 7- مقبض التثبيت | 14- القاعدة |
| | 15- لولب الاسناد |

WILD RDS جهاز التاكيومتر

الشكل 1-5

2-5- القراءة على القامة : (خاصة بجهاز WILD RDS) الشكل 3-5



- المسافة الأفقية DH

$$DH = (Ls - Li) \cdot 100 \quad (m)$$

- فرق الارتفاع ΔH

$$\Delta H = K (Lm - Li) \cdot 100$$

الشكل 3-5

حيث :

Ls : القراءة على منحنى المسافة.

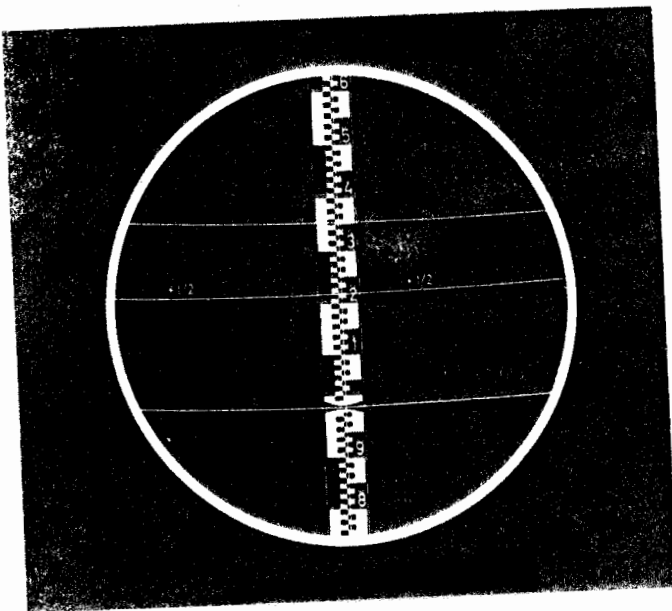
Lm : القراءة على منحنى فرق الارتفاع.

Li : القراءة على المنحنى المرجعي.

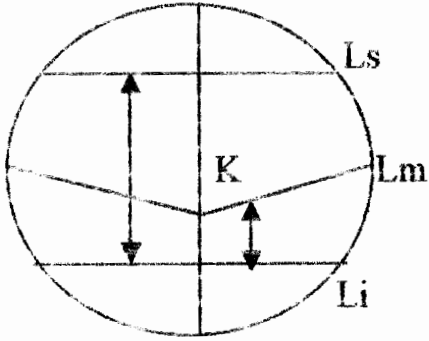
K : معامل يكون سالبا أو موجبا يظهر فوق منحنى فرق الارتفاع.

مثال :

المسافة الأفقية = 53.4 م

فرق الارتفاع = $21.8 \cdot \frac{1}{2} +$ م $\Delta H = 10.9$ م

2-5- القراءة على القامة : (خاصة بجهاز WILD RDS) الشكل 3-5



- المسافة الأفقية DH

$$DH = (Ls - Li) \cdot 100 \quad (m)$$

- فرق الارتفاع ΔH

$$\Delta H = K (Lm - Li) \cdot 100$$

الشكل 3-5

حيث :

Ls : القراءة على منحنى المسافة.

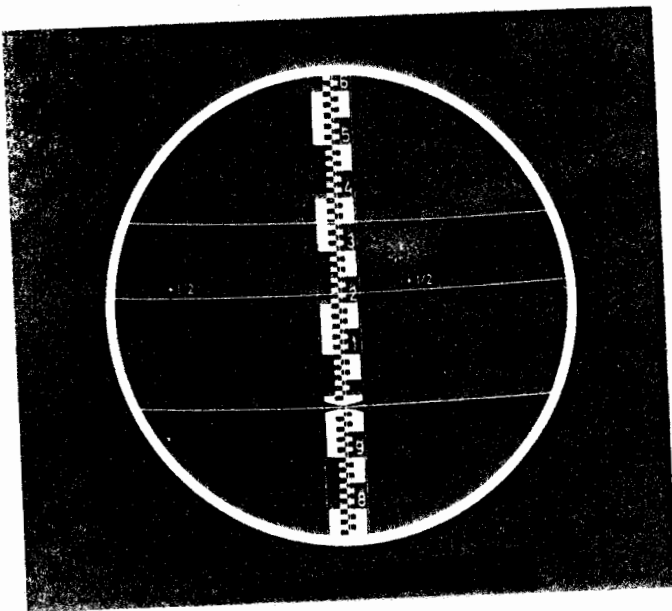
Lm : القراءة على منحنى فرق الارتفاع.

Li : القراءة على المنحنى المرجعي.

K : معامل يكون سالبا أو موجبا يظهر فوق منحنى فرق الارتفاع.

مثال :

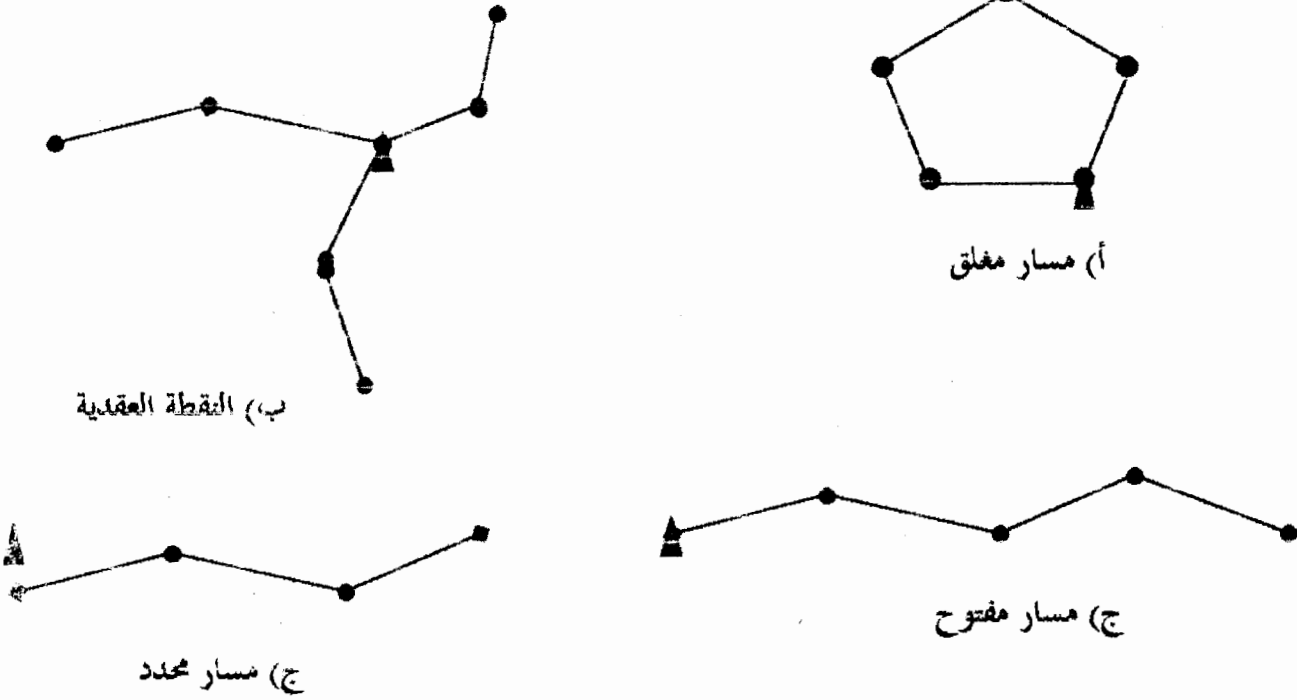
المسافة الأفقية = 53.4 م

فرق الارتفاع = $21.8 \cdot \frac{1}{2} +$ م $\Delta H = 10.9$ م

التضليع

تمهيد :

يتمثل التضليع في قياسات ميدانية لمسافات بين عدة نقاط متصلة فيما بينها مشكلة خطاً منكسراً و لزوايا محصورة بين أضلاع المضلع، و نميز أربعة أنواع:



- ◆ : نقطة معلومة الإحداثيات.
- : نقطة مجهولة الإحداثيات.

1- تعريف المضلع المغلق: (المقفّل)

في هذا المسار ننتقل من نقطة معلومة الإحداثيات و نعود إليها في النهاية.

2- الهدف :

الهدف من هذا العمل التطبيقي هو إيجاد إحداثيات نقاط تمثل رؤوس المسار.

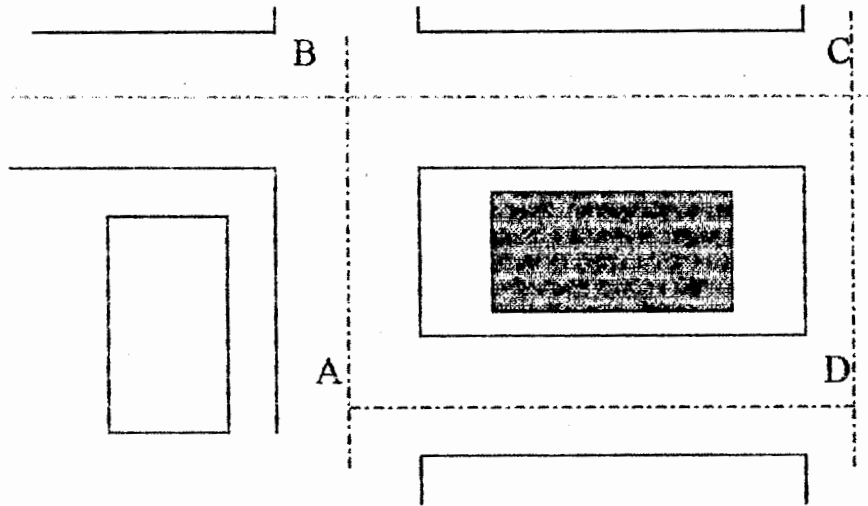
3- الأجهزة المستعملة:

- تيودوليت.
- ثلاثي الأرجل.
- قامة.
- بوصلة.

4- مراحل التطبيق:

4-1- العمل الميداني :

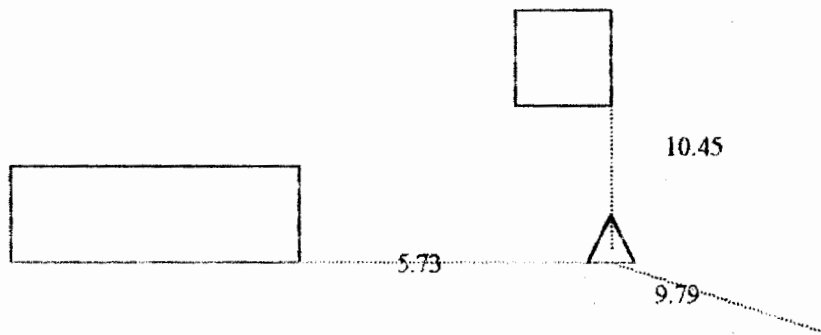
- استطلاع المنطقة لتحديد مواقع رؤوس المضلع.
- رسم كروكي (Croquis) للمنطقة (الشكل -3-5).



الشكل -3-5

- تجسيد رؤوس المضلع بأوتاد و تعليمها (الشكل -4-5).
- ترقيم رؤوس المضلع.
- تثبيت و ضبط الجهاز في المحطة A .
- تحديد إتجاه الشمال المغناطيسي باستعمال البوصلة.
- نقوم بالقياسات التالية :

- المسافات D_i .
- الزوايا الأفقية α_i .
- ننقل الجهاز إلى المحطة الموالية و نكرر القياسات السابقة.



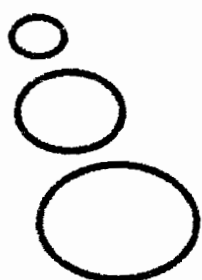
الشكل 4-5- تعليم النقاط (كروكي النقاط) .

النقاط	αI (gr)	αL (gr)	G_i (gr)	D_i	ΔX	ΔX_c (m)	ΔY (m)	ΔY_c (m)	X	Y
A										
B										
C										
D										
A										
المجموع										

مسار مغلق 1-5 الجدول

التطبيقات السادسة

الرفع



1- الرفع البلازمي.

2- الرفع الأثري.

3- الرفع التاثيري.

الرفع البلانيمتري

تمهيد:

الرفع البلانيمتري هو إحدى العمليات الطبوغرافية التي تتم فيها قياس مسافات و زوايا أفقية حيث يتم نقل نقاط التفاصيل من الميدان و رسمها على مخطط.

1- الأدوات المستعملة :

- التيودوليت أو التاكيومتر.
- ثلاثي الأرجل.
- قامة.

2- مراحل التطبيق :

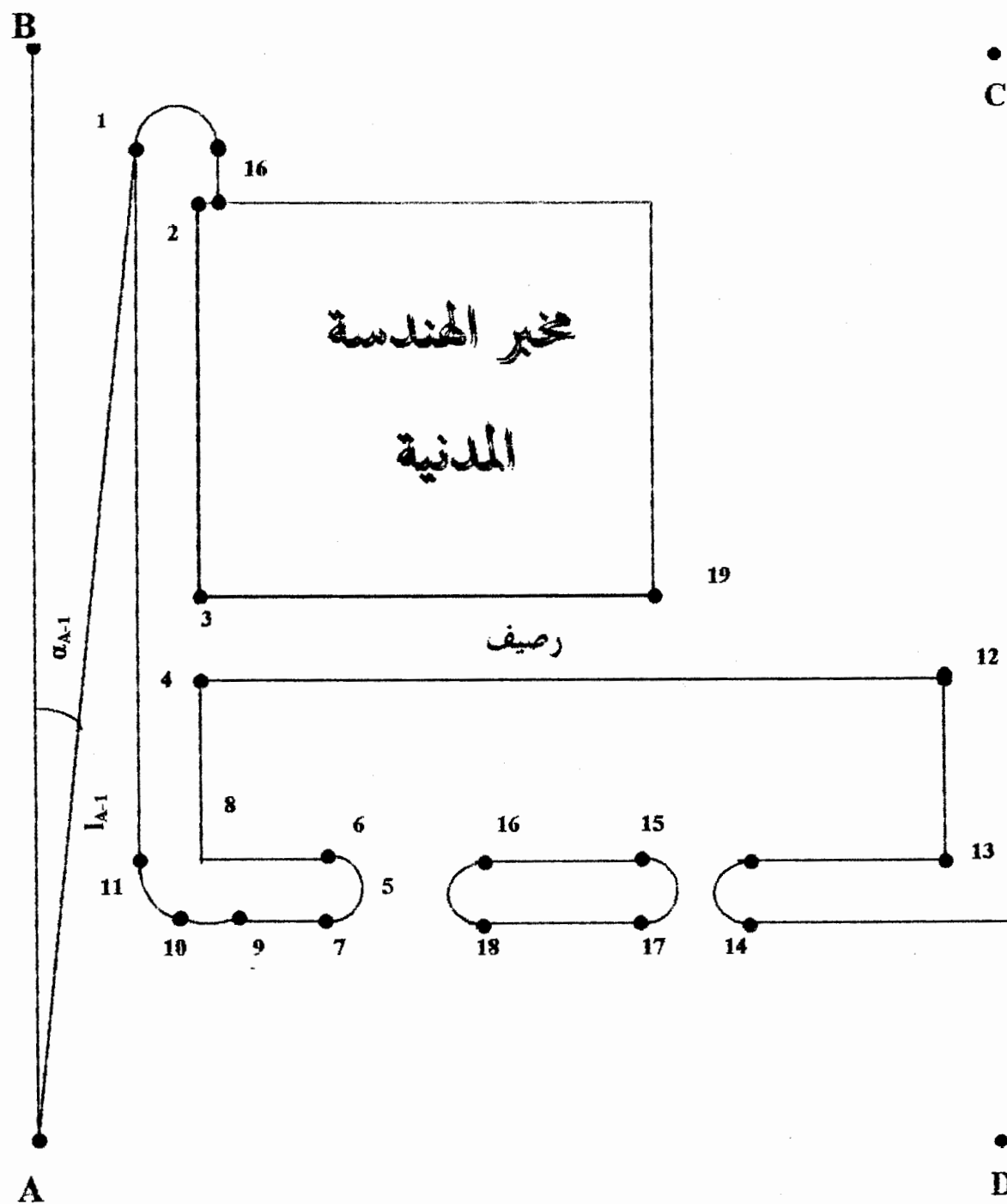
1-2- العمل الميداني :

- رسم كروكي للمنطقة المراد رفعها (الشكل -1-6).
- وضع و ضبط الجهاز بالمحطة A .
- رصد النقاط و أخذ القراءات :
 - على القامة.
 - على الدائرة الأفقية.
 - على الدائرة الشاقولية.
- نعيد نفس العمل مع بقية المحطات.
- ندون النتائج في جدول الرفع البلانيمتري (الجدول -1-6).

2-2- طريقة الحساب :

- الزاوية الشاقولية ثابتة $z = 100 \text{ gr}$
- مسافة الأفقية $D_H = (S^1 - S) \cdot 100$

مخطط الرفع البلازمي



الشكل : 1-6

نتائج الرفع البلانيمتري عند المحطة A .

المحطة	النقاط المرصدة	قراءة علوية S	قراءة سفلية S	الزاوية الأفقية HZ	المسافة D	ملاحظات
A	B					رأس المضلع
	1					نقطة على الرصيف بجوار B
	2					ركن المبنى بجوار B
	3					ركن المبنى بجوار A
	4					حافة رصيف زاوية قائمة قرب A
	8					منعرج الرصيف داخليا
	6					بداية المنعرج
	5					في المنعرج
	7					نهاية المنعرج
	10					حافة الرصيف خارجيا
	11					حافة الرصيف خارجيا
	17					بداية الرصيف 2
	18					منعرج في الرصيف 2
	16					نهاية الرصيف 2
	15					بداية الرصيف 2 جهة مقابلة
	14					منعرج في الرصيف 2 جهة مقابلة
	19					حافة الرصيف زاوية قائمة
	13					حافة الرصيف زاوية قائمة
	12					حافة المبنى قرب D

الجدول 1-6 (جدول الرفع البلانيمتري) .

الرفع الأليمتري

1- تعريف:

يهدف الرفع الأليمتري إلى قياس مناسب نقاط التفاصيل و رسم منحنيات التسوية على مخطط.

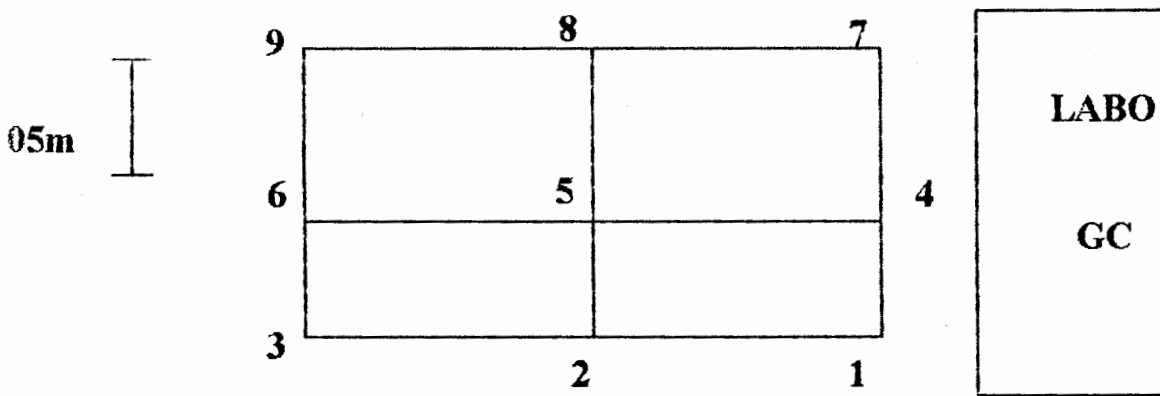
2- الأدوات المستعملة :

- جهاز التسوية.
- ثلاثي الأرجل.
- قامة.

3- مراحل التطبيق :

1-3- العمل الميداني :

- يقسم حيز المشروع إلى شبكة من المربعات أو المستطيلات تتراوح أضلاعها بين 5 إلى 10 أمتار (شكل -6-2).
- يثبت و يضبط الجهاز بالمحطة A و يقاس إرتفاعه h_i .
- رصد جميع النقاط و أخذ القراءات على القامة.



الشكل -6-2

2-3- العمل المكتبي :

- حساب مناسيب النقاط (الجدول 2-6) بالعلاقة $H_i = H_R + ht - M$.
حيث :

H_i : علو النقطة n .

H_R : علو المعلم يعطى .

ht : ارتفاع الجهاز يساوي 1.25 م .

M : القراءة على خط التسوية .

ارتفاع النقاط (m)	القراءة الوسطى (m)	النقاط	المحطة
			A ارتفاع الجهاز
			ht = 1.52 m
			ارتفاع المحطة
			H

الجدول 2-6

الرفع التاكيومتري

1- تعريف :

الرفع التاكيومتري هو رفع سريع لمجموعة من النقاط بلانيومتريا و التيمتريا في أن واحد باستعمال التاكيومتر.

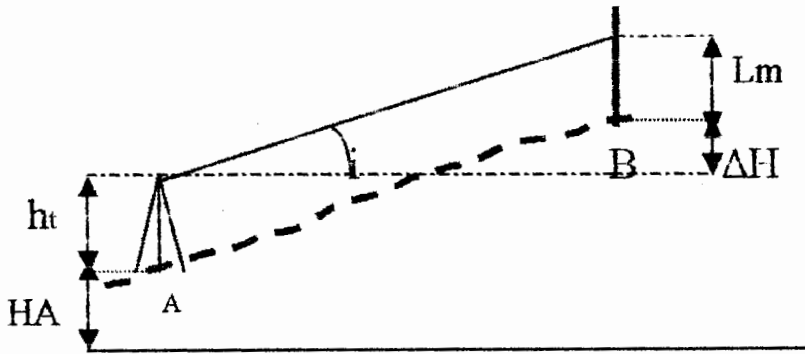
2- الهدف :

الهدف من هذا التطبيق هو رسم منحنيات التسوية لمنطقة ما بعد قياس مناسب عدد هام من النقاط، ورسم كذلك المجموع العمراني.

3- المبدأ :

تقاس ΔH كما سبق أن ذكرنا (الفصل الخامس) .

$$H_B = H_A + \Delta H$$



4- الأدوات المستعملة :

- التاكيومتر.
- ثلاثي الأرجل.
- القامة.

5- مراحل التطبيق :

قبل البدء في العمل الميداني يجب أن تنظم الفرقة التي تقوم بعملية الرفع و تتكون من :

- رئيس الفرقة : و هو المسؤول عن تنظيم عمل الفرقة.
- راسم الكروكي : يرسم المخطط الذي يشمل منطقة الرفع و يرقم النقاط.

- المنفذ : يقوم بتركيز الجهاز و ضبطه و أخذ القراءات.
- حامل الدفتر (الكاتب) : يدون القراءات المأخوذة من طرف المنفذ (الراصد).
- حامل القامة : يقوم بنقل القامة إلى النقاط المراد رفعها.

5-1- العمل الميداني :

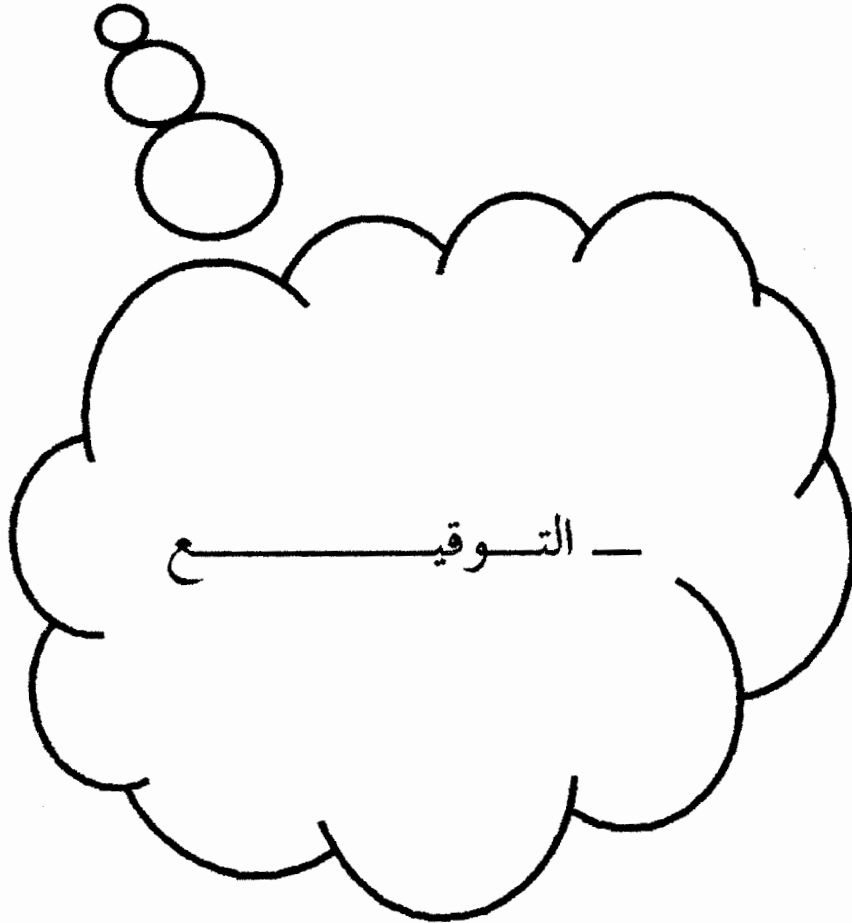
- استكشاف و استطلاع المنطقة.
- رسم تقريبي للمنطقة (كروكي).
- ترصد جميع النقاط و تؤخذ القراءات (Ls , Li , Lm).
- تسجيل القياسات في جدول.

5-2- العمل المكتبي :

بعد أن تنهي الفرقة من عملها يبدأ العمل المكتبي المتمثل في إجراء الحسابات و الرسم.

التطبيق السابع

التوقيـع



التوقيع

1- تعريف :

التوقيع هو نقل (تجسيد) نقاط التفاصيل الموجودة على المخطط ميدانيا (على سطح الأرض) كإسقاط المباني وتخطيط الطرق وغيرها من الإنجازات الهندسية .

2- الهدف :

الهدف من التطبيق هو التمرن الميداني لأساليب التوقيع :

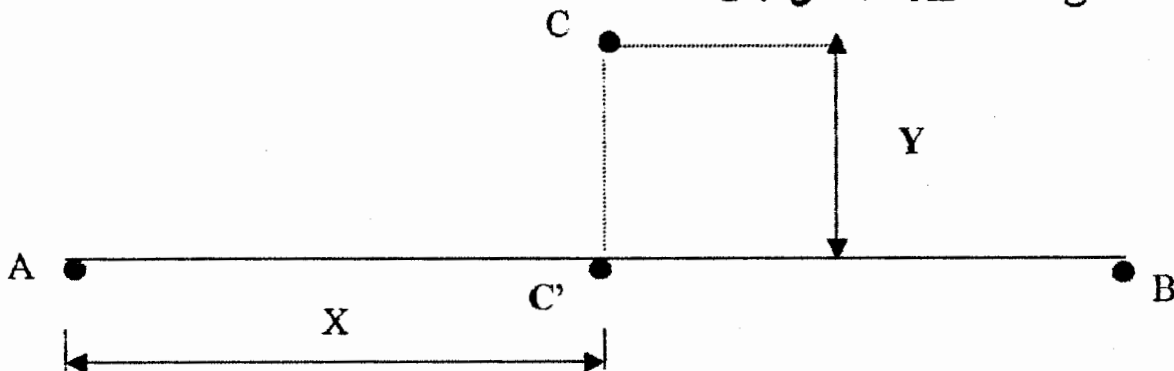
- التوقيع بالإحداثيات القائمة .
- التوقيع بالإحداثيات القطبية (الإشعاعية) .

3- الأدوات المستعملة :

- التاكيمتر أو التيدوليت أو جهاز التسوية .
- ثلاثي الأرجل .
- قامة .
- كوس بصري .
- شواخص .
- شريط .

4- التوقيع بالإحداثيات القائمة

لتكن نقطة C معلومة الإحداثيات (X , Y) في المخطط يراد توقيعها ميدانيا انطلاقا من الخط AB الشكل 1-7



لذلك نقوم بالعمليتين التاليتين :

1-4 رصف النقطة C' مسقط C على الخط AB :

يمسك الراصد الكوس البصري ويتحرك إلى الأمام أو الخلف (في إتجاه عمودي على AB) وإلى اليمين وإلى اليسار حتى تظهر الشواخص A و B و C منطبقة مع بعضها البعض في الكوس البصري ، عند ذلك يعين النقطة C' .

تحدد المسافة X بين A و C' بواسطة الشريط ثم المسافة Y — الشكل 2-7



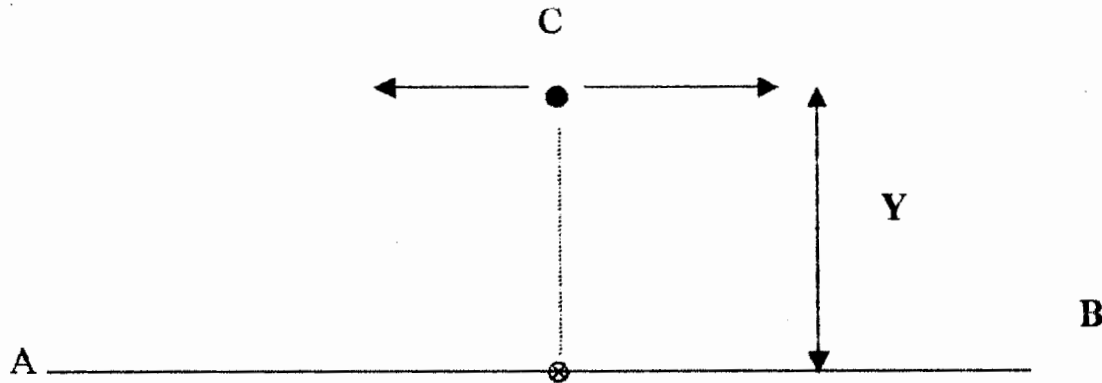
الشكل 2-7

2-4 إقامة عمود على الخط AB من النقطة C' :

- يقف الراصد بالكوس البصري فوق C' ويرى من خلاله الشاخصين A و B متطابقين .

- يوجه مساعده الموجود في C يمينا أو يسارا حتى تنطبق صورة الشاخص C مع الشاخصين A , B .

- يحدد المسافة Y بين C و C' بواسطة الشريط الشكل 3-7



الشكل 3-7

5- التوقيع بالاحداثيات القطبية :

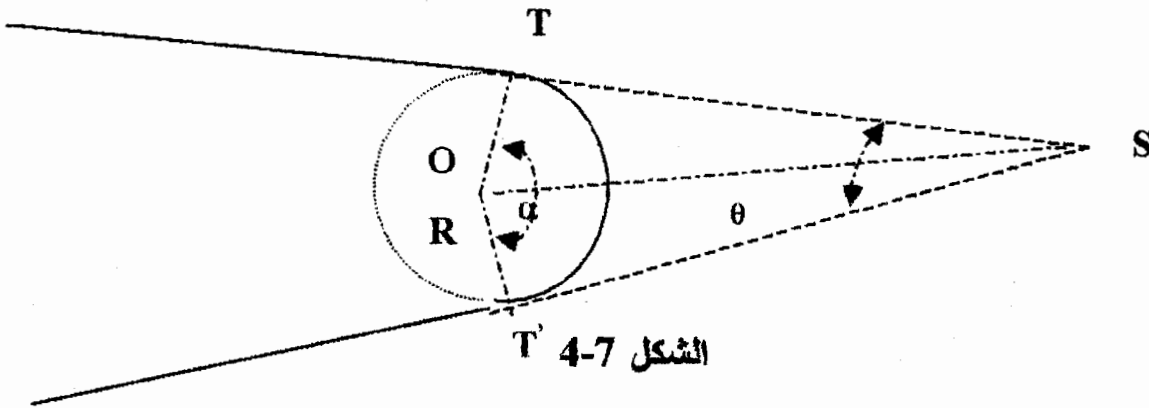
يرتكز هذا التوقيع إلى إتجاه مرجعي معين (مثل ضلع من مضلع) بواسطة التاكيومتر أو التيودليت .

1-5 توقيع بنائية : (المخطط 1)

- يوضع الجهاز فوق المحطة S (رأس من رؤوس المضلع) .
- بضبط صفر الدائرة الأفقية على الإتجاه المرجعي (أحد أضلاع المضلع) .
- نعين بواسطة الجهاز الزاوية الأفقية α_1 .
- نقيس المسافة D1 انطلاقاً من A .
- نقوم بنفس العمل بالنسبة لبقية النقاط .

2-5 توقيع قوس دائري :

يستعمل بكثرة في مشاريع الطرق (المنعرجات) ولتوقيع منعرج يتم تحديد النقاط الأساسية (المعطيات) وهي الشكل 4-7



الشكل 4-7

- الزاوية المركزية α .
- الزاوية الرأسية θ .
- نصف قطر المنعرج R .
- نقطة التماس T .

عناصر التوقيع

لتوقيع نقاط المنعرج نختار زاوية γ كيفية (في أغلب الأحيان ولتسهيل الحساب تؤخذ $\gamma = 10$ غراد ومضاعفاتها $\gamma 2$ ، $\gamma 3$ حسب عدد النقاط المراد تحديدها على القوس) نحسب الأبعاد ℓ . ℓ' . ℓ'' على التوالي انطلاقاً من نقطة التماس T :

$$\ell = TM = 2 R \sin \gamma$$

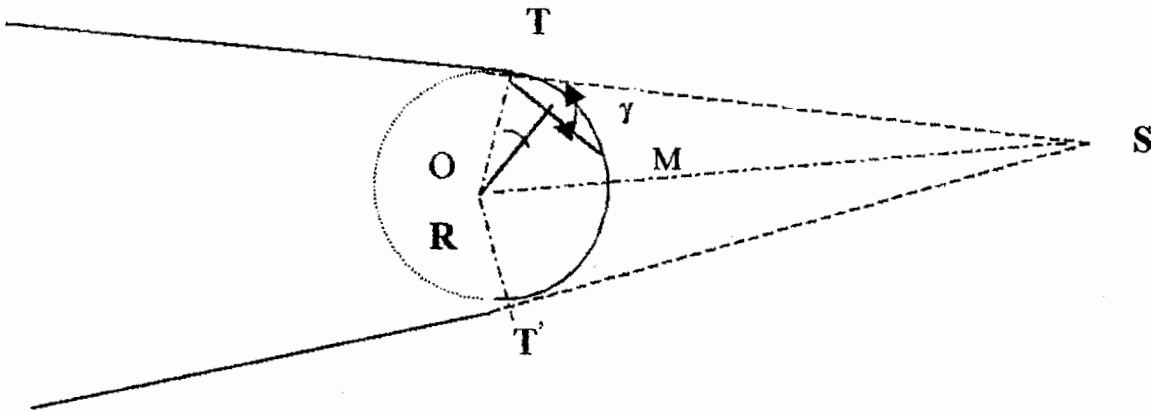
$$\ell' = TM' = 2 R \sin 2 \gamma$$

$$\ell'' = TM'' = 2 R \sin 3 \gamma$$

الطريقة العملية (الميدانية)

لتعيين موقع أي نقطة من المنعرج نتبع المراحل :

- نتخذ نقطة التماس T كمحطة (يؤخذ الخط TS كمرجع) .
- نرصد النقطة S ونضبط الدائرة الأفقية على القيمة 0.000 غراد .
- ندير الجهاز إلى اليمين بقيمة γ ونقيس المسافة .
- نغير قيمة الزاوية γ ($\gamma 2$ ، $\gamma 3$ ) في كل مرة للحصول على نقاط جديدة الشكل 5-7 .



الشكل 5-7