الكلية	الزراعة
القسم	المحاصيل الحقلية
المادة باللغة الانجليزية	Soil Leveling Techniques
المادة باللغة العربية	تقانات تسوية التربة
المرحلة الدراسية	الأولى
اسم التدريسي	م.د سالم محمود احمد
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Perpendiculars
عنوان المحاضرة باللغة العربية	الاعمدة
رقم المحاضرة	7
المصادر والمراجع	عربي | المساحة الجيوديسية | د. سامي حسن | 2017 | الجيوديسيا، قياس الأرض، التسوية واسعة النطاق، نظم الإحداثيات |
	| المساحة الهندسية | د. محمد علي محمد | 2015 | أساسيات المساحة، القياسات الأرضية، التسوية، الخرائط الطبوغرافية |
	القياسات الأرضية والتسوية | د. أحمد عبد الرحمن | 2016 | طرق التسوية التقليدية والحديثة، أجهزة المسح، التطبيقات العملية |

محتوى المحاضرة

UNIVERSITY OF ANBAR

الأعمدة (Perpendiculars):-

تحتاج عملية المسح في مراحلها التنفيذية الة اقامة الاعمدة أو اسقاطها. وهي عملية تهدف الى تكوين زاوية قائمة بين نقطة وخط.

فيكون اقامة عمود أما بين :-

أ- نقطة واقعة على خط باتجاه معين.

ب-إنزال عمود من نقطة خارجة باتجاه خط معلوم.

طرق اقامة الأعمدة:-

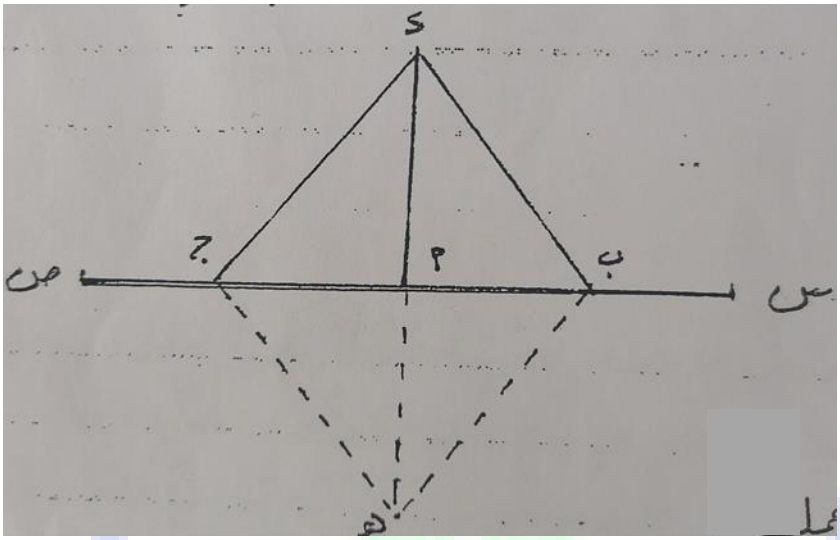
1- **طريقة الشريط والشاخص** :- تتلخص هذه الطريقة بما يلي:-

أ- نختار نقطتين مثل (ب , ج) على خط المسح (س , ص). المطلوب إقامة عمود عليه من نقطة (أ), بحيث تكون ب أ = ج أ .

ب-تثبت بداية الشريط عند نقطة (ب) ونهايته عند نقطة (ج) (باستخدام طول معلوم من الشريط).

ت-يسحب الشريط على الارض من منتصفه تماماً. بحيث يكون متوتراً بوسطه الشاخص فتكون النقطة التي يعينها منتصف الشريط هي نقطة (د) أي هو العمود المطلوب (د أ).

للتاكد من صحة العمل :- نقوم بسحب الشريط من منتصفه الى الجهة الثانية من خط المسح فنثبت نقطة (هـ) التي يجب ان تكون على استقامة واحدة من النقطتين (أ , د) وبعكسه يكون هناك خطأ يستوجب أعادة العمل

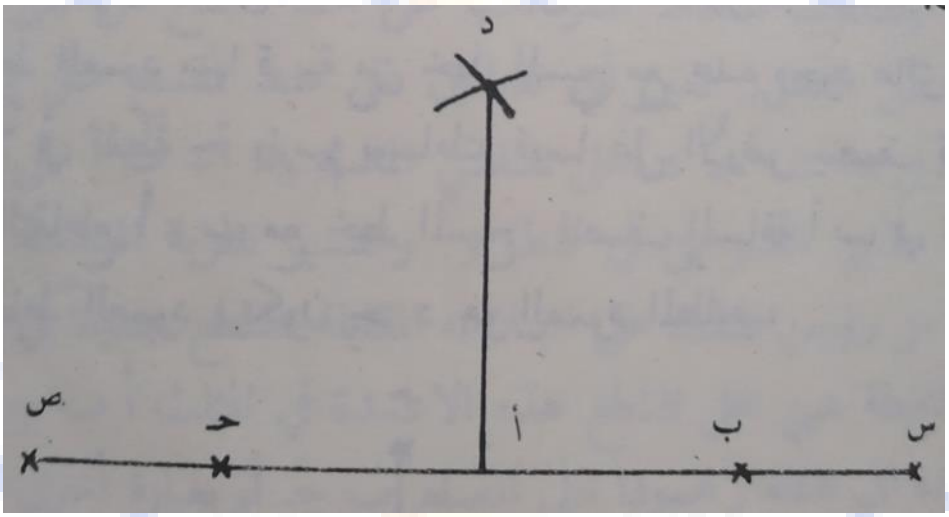


2-طريقة قوس الدائرة:- تتلخص هذه الطريقة بما يلي :-

أ- نختار نقطتين مثل (ب , ج) على خط المسح (س ص) بحيث تكون (ب أ = ج أ).

ب-نرسم من (ب , ج) قوسين متساويين في الطول.

ت-نحدد نقطة تقاطعهما في (د), ثم نصل (د أ) فيكون هو العمود المطلوب.



3-**طريقة المثلث القائم :-** تعتمد هذه الطريقة على تشكيل مثلث قائم الزاوية ذي اضلاع بطول 3 : 4 : 5 أو ما يعادلها.

أ- نحدد طول أحد أضلاع المثلث القائم (4)م على امتداد خط المسح (س, ص) أعتباراً من نقطة (أ).

ب-ناخذ من الشريط مسافة تعادل طول الضلع القائم الثاني (3)م وطول الوتر (5)م ونضع حلقة الشريط عند نقطة (أ) والاشارة التي تدل على المسافة (8)م عند النقطة (ب).

ت–نشد الشريط من أشارة الرقم (3)م نحو جهة اقامة العمود فنحصل على العمود المطلوب (أ ,ج).

- إن نقطة نهاية العمود (ج) يمكن تحديدها من تقاطع قوسين على الارض احدهما من نقطة (أ) بطول (3)م والاخرى بطول (5)م من نقطة (ب).

$(ج\ ب)^2 = (ج\ أ)^2 + (أ\ ب)^2$

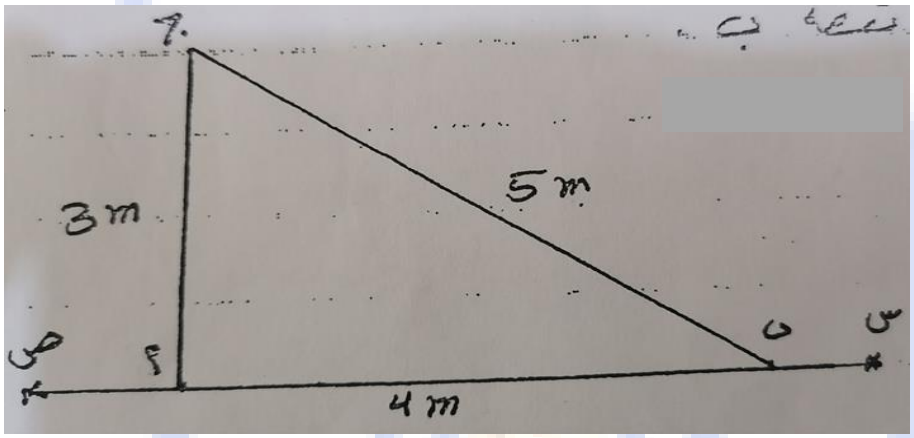
$(ج\ ب)^2 = (4)^2 + (3)^2$

$(ج\ ب)^2 = 9+16$

$(ج\ ب)^2 = 25$

$(ج\ ب) = \sqrt{25}$

(ج ب) = 5 م



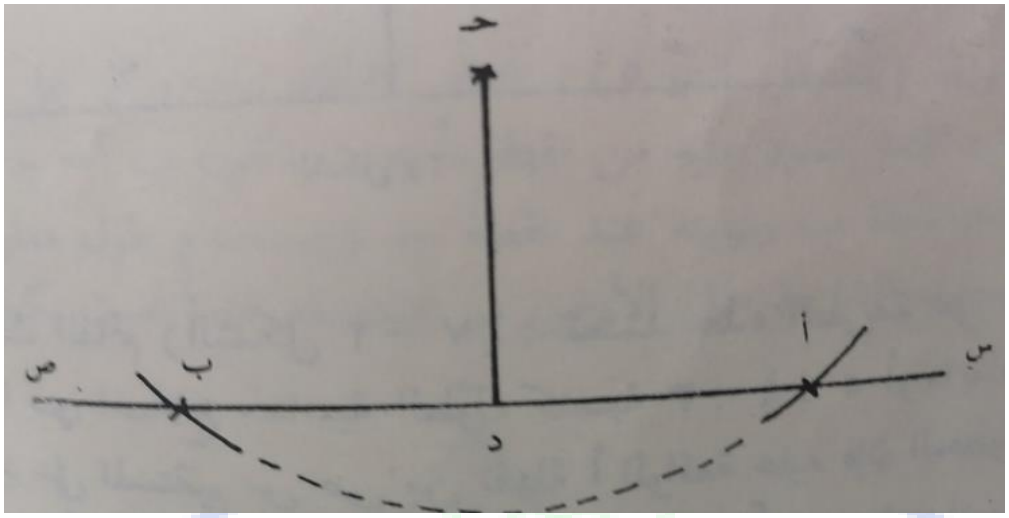
طرق أسقاط الاعمدة:–

1–طريقة نصف القطر :– تستخدم هذه الطريقة عندما تكون النقطة المطلوب أسقاط العمود منها قريبة من خط المسح مع عدم وجود عائق بينهما.

أ– نركز شريطاً او حبلاً في نقطة (ج) ونرسم بوساطته قوساً على الارض بنصف قطر مناسب على خط المسح لتعيين نقطتي التقاطع (أ , ب).

ب–ننصف المسافة (أ, ب) في نقطة (د) التي هي أحد نقاط العمود.

ت–نصل (ج , د) ويكون هو العمود المطلوب.



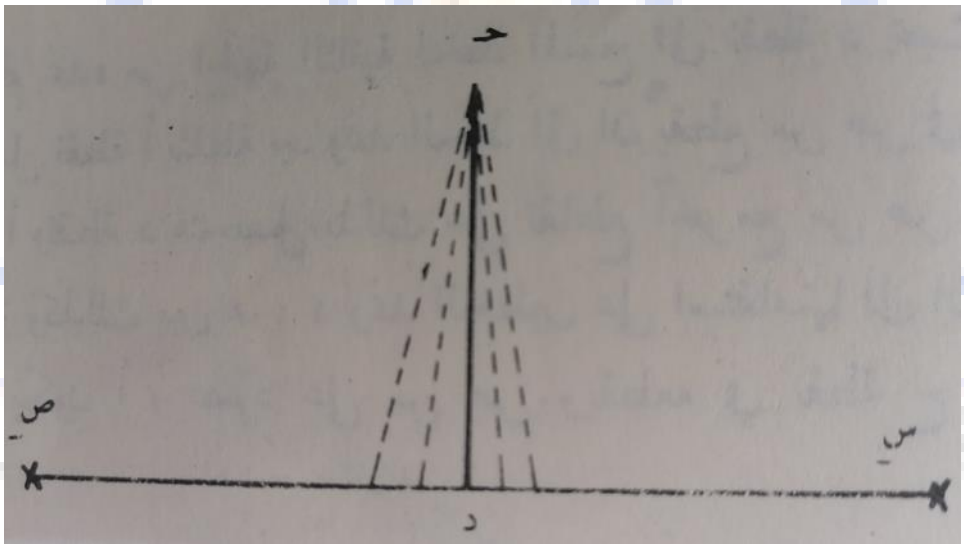
2-طريقة أقصر بعد :- (الرقاص)

عندما يراد إسقاط عمود من نقطة خارج خط المسح ولا يوجد عائق , كما يلي:-

أ- نضع بداية الشريط في نقطة (ج) ونفتح مسافة منه الى خط المسح (س , ص).

ب-نتحرك بالشريط وهو مشدود الى امتداد خط المسح ونلاحظ قراءات الشريط عند تقاطعه مع خط المسح.

ت-أقل قراءة للشريط عند التقاطع هي طول العمود أي أن (د) هي نقطة نهاية العمود النازل من نقطة (ج) على خط المسح (س , ص).



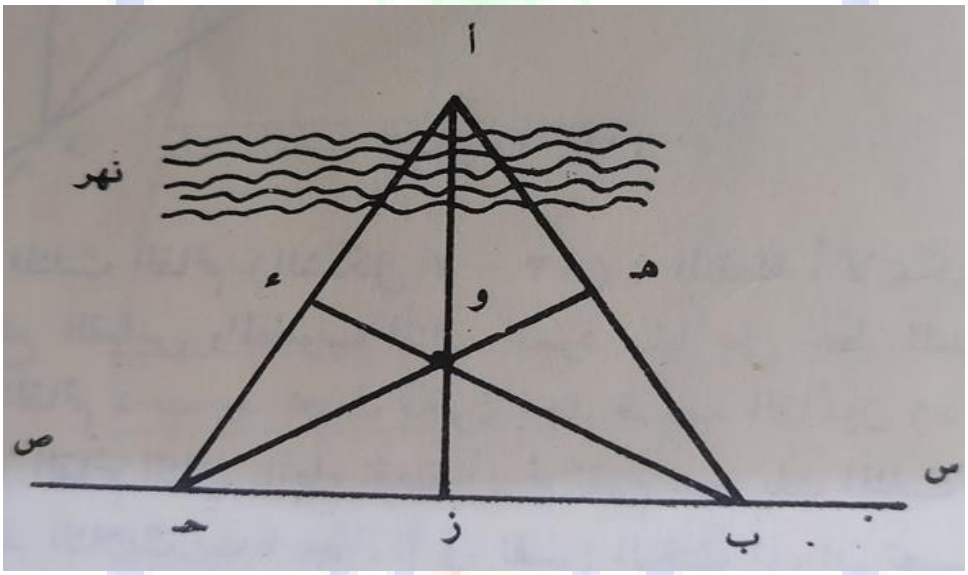
3-**طريقة العمود النازل:-** تتبع هذه الطريقة عندما يراد أسقاط عمود من نقطة على خط المسح ويوجد عائق بينها وبين خط المسح وليكن نهر , تتلخص هذه الطريقة بما يلي:-

أ- النقطة (أ) تقع عبر النهر والمطلوب اسقاط عمود منها على خط المسح (س ص) الموجود على الجهة الثانية من النهر.

ب-نعيين نقطتين على خط المسح مثل (ب , ج).

ت- نسقط العمودين (ب د) , (ج هـ) على ضلعي المثلث (أ ج) , (ب أ) على التوالي. وحسب نظرية الهندسة المستوية, نعين نقطة تقاطع هذين العمودين في نقطة (و).(الاعمدة النازله من رؤوس المثلث على أضلاعة المقابلة تتقاطع جميعاً في نقطة واحدة).

ث- وبذلك يكون (أ و) وامتداده الى نقطة (ز) عموداً على الضلع (ب ج) أو خط المسح.

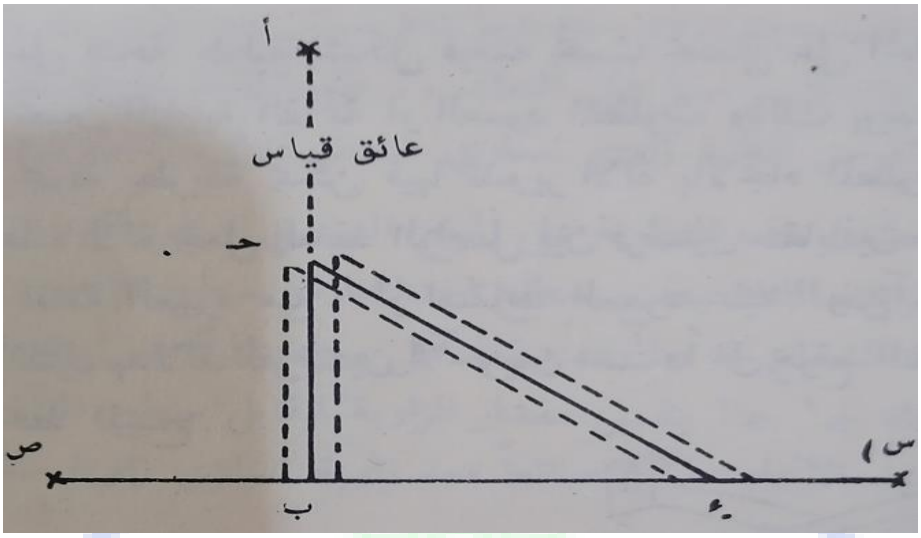


4-طريقة تحريك المثلث القائم :-

وهو عبارة عن مثلث قائم الزاوية أحد ضلعيه ينطبق على خط المسح, تستخدم هذه الطريقة لأسقاط الأعمدة عندما تكون النقطة بعيدة عن خط المسح ويوجد عائق بينها, تتلخص هذه الطريقة بما يلي :-

أ- نشكل المثلث القائم (ب ج د), بحيث يكون أحد ضلعيه القائمين (د ب) على خط المسح (س ص), والضلع القائم الأخر باتجاه النقطة (أ).

ب-نقوم بتحريك المثلث الى اليمين واليسار مع رصد النقاط (ب , ج , أ)في نفس الوقت الى ان تصبح جميعها على استقامة واحدة فيكون (أ ب) عمودياً على (س ص) ويكون هو العمود المطلوب.



الات أقامه و أسقاط الاعمدة:- هناك العديد من الالات المستخدمة في أقامة و أسقاط الاعمدة, مثل :-

1. ألة الراس الخشبي المربع
2. طريقة مسطرة التعامد
3. طريقة المربع العدسي

يستعمل المربع العدسي لـ أ- أقامه الاعمدة , ب- أسقاط الاعمدة

المتوازيات (Parallels):-

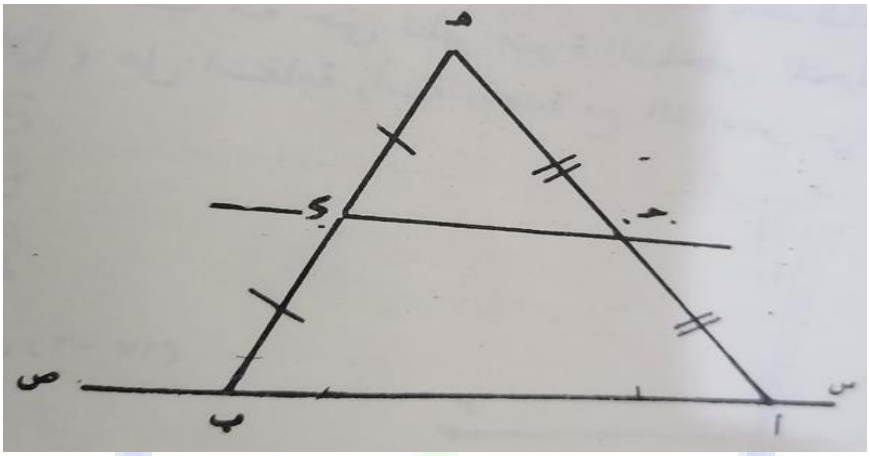
تتطلب عمليات المسح وجمع البيانات اللازمة لرسم الخرائط ان تحديد خطوط موازية لبعض خطوط المسح والقياس, وهذا يتم بواحدة من الطرق الاتية :-

1-طريقة المثلث:-

أ- نختار نقطة (د) ونصلها بنقطة (ب) المنتخبة على خط المسح (س ص).

ب- نمد (ب د) على استقامة الى نقطة ولتكن (هـ) بحيث يكون (د ب = د هـ).

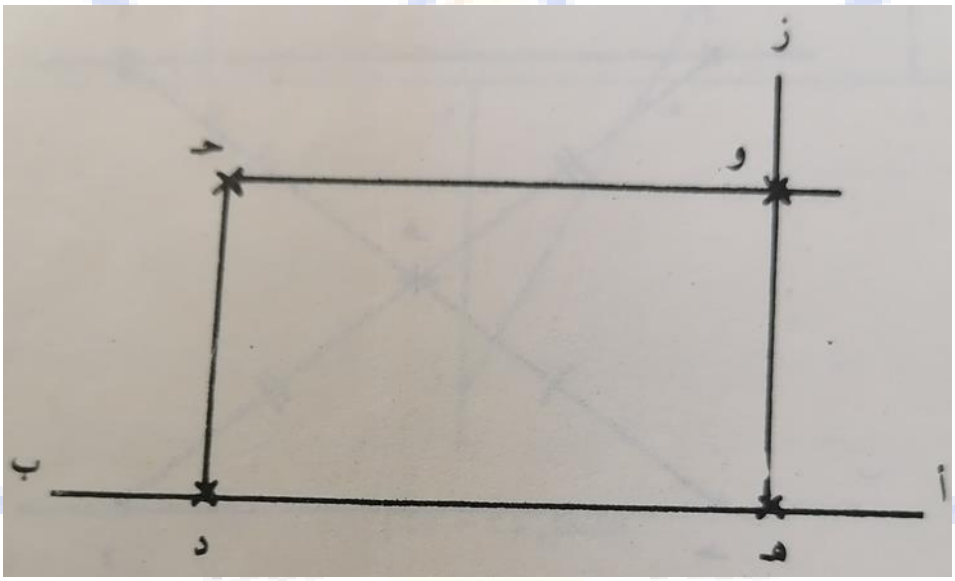
ت-نصل (هـ) بالنقطة (أ) المنتخبة على خط المسح وننصف (أ هـ) في نقطة (ج) فيكون (ج د) هو الخط الموازي المطلوب.



2-طريقة العمودين :- لكي نرسم خط موازي لخط المسح (أ ب) نجري الاتي:-

أ- نختار نقطة مثل (ج) ونسقط منها عموداً على خط المسح فيقطعه في نقطة (د).

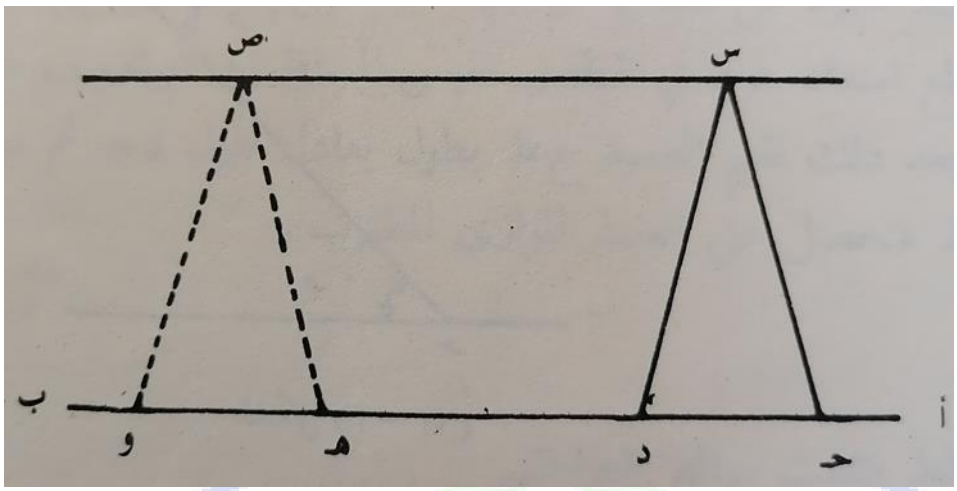
ب-من نقطه (هـ) التي يتم اختيارها على خط المسح وببعد مناسب من نقطة (د) نقيم عموداً أخر هو (هـ ز) وعلى هذا العمود نقطع المسافة (هـ و = ج د) وبذلك يكون (و ج) هو الخط الموازي المطلوب.



3-طريقة المثلثين:-

أ- نختار نقطتين مثل (ج د) على خط المسح (أ ب) ونقطتين أخرتين مثل (هـ و) على نفس الخط بحيث تكون المسافتين (ج د= هـ و).

ب-نقوم بتكوين المثلث (ج س د) ونقيس اضلاعه ثم نعيد رسمه ارتكازاً على المسافة (هـ و) والتي هي بمثابة قاعدة للمثلث في هذه الحالة. وبهذا تحدد النقطة (ص). نصل بين النقطتين (س ص) لنحصل على اتجاه الخط الموازي.

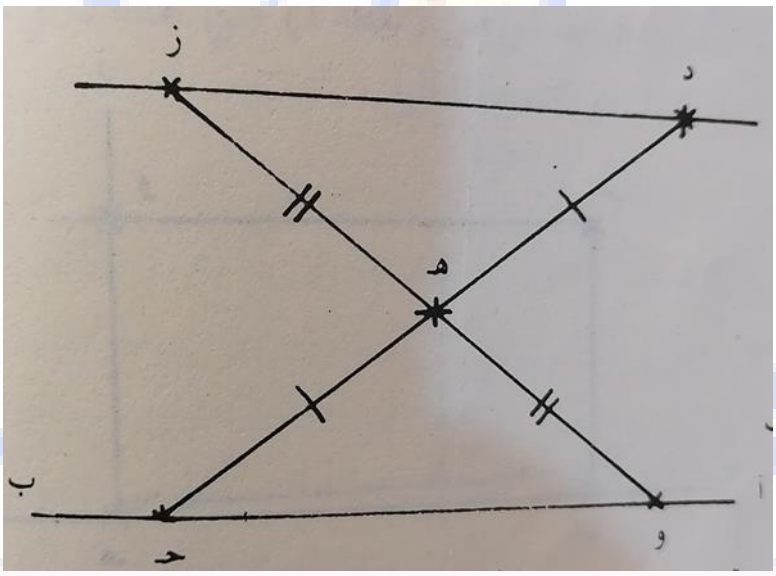


4-طريقة القطرين :-

أ- نختار النقطة (ج) على خط المسح (أ ب) ثم نقيس المسافة (ج د) بطول واتجاه مناسب وننصفها في نقطة (هـ).

ب-من نقطة اخرى على الخط (أ ب) مثل نقطة (و) نرسم خطاً يصل نقطة (و) بنقطة (هـ) ونمده الى النقطة (ز) بحيث تكون المسافة (هـ ز= هـ و).

ت-نصل بين النقطتين (د , ز) فنحصل على الاتجاه الموازي المطلوب.



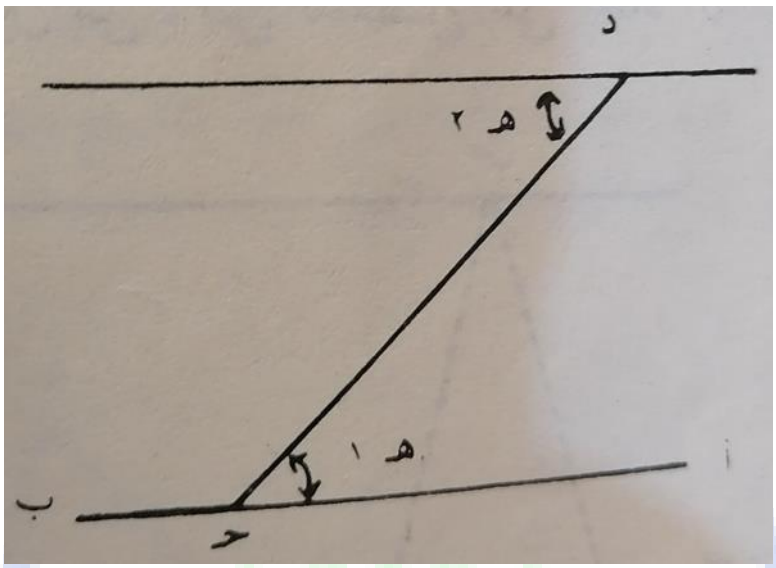
5-طريقة الزاويتين المتبادلتين:-

أ- نختار نقطة مناسبة على الخط (أ ب) مثل نقطة (ج).

ب-نرسم الاتجاه (ج د) ونقيس مقدار الزاوية (هـ1).

ت-من الموقع (د) نحدد اتجاه الخط الذي يكون عنده مقدار الزاوية (هـ2=هـ1).

ث-يكون هذا الاتجاه هو الاتجاه الموازي المطلوب.



6-طريقة النقطة الخارجة عن المتناول:-عندما يتعذر قياس بعض المسافات بسبب وجود العائق المانع للقياس كما في حالة (ج هـ):-

أ- نقوم بتكوين مثلثين متشابهين وذلك بأسقاط عمود من نقطة (ج) على الخط (أ ب). بإحدى الطرق التي سبق ذكرها في موضوع الاعمدة.

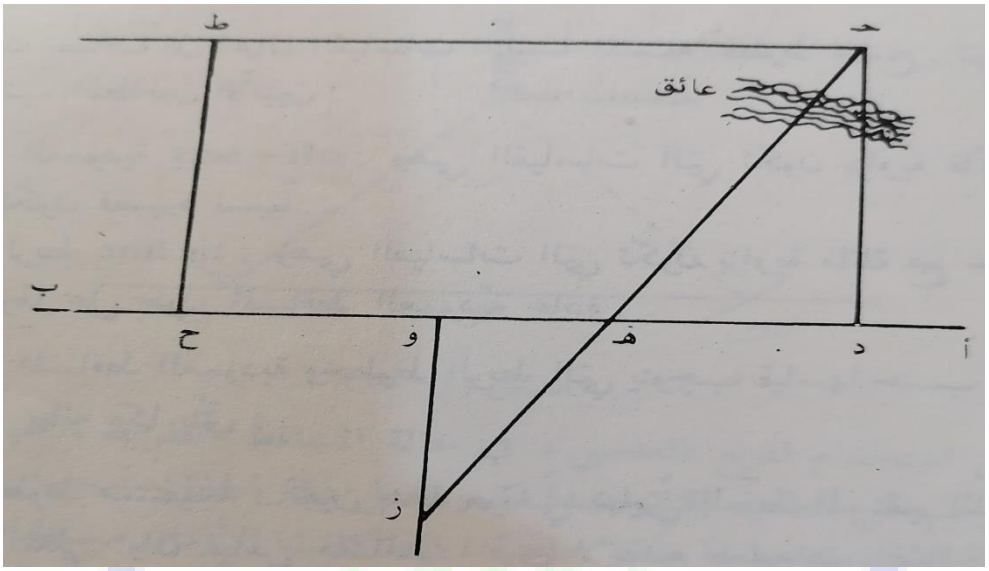
ب-العمود المسقط من نقطة (ج) سيقطع (أ ب) في نقطة (د), ثم نأخذ مسافتين هي(د هـ) و(و هـ) على الخط (أ ب) بحيث تكون النسبة بينهما ثابته أي (د هـ \ و هـ= ث (ثابت)).

ت-نسقط عموداً من نقطة (و) نحو الجهة الثانية من الخط (أ ب) ونمده على استقامته الى ان يقطع امتداد (ج هـ) في نقطة (ز).

ث-نقيس المسافة (ز هـ) ثم نحسب طول (ج د= ث (ز و)).

ج- نقيم العمود (ج ط) بطول يعادل (د ج).

ح- نصل بين النقطتين (ج ط) فنحصل على الخط الموازي المطلوب.



ترسيم المساقط ومواقع العوارض:-

عند اجراء عملية المسح قد يصادفنا وجود بعض المعالم الارضية الطبيعية أو الصناعية التي نريد بيانها على الخارطة. وهذا يتطلب القيام بقياسات تضاف الى اعمال القياسات الرئيسة المتمثلة بخطوط المسح. تتم القياسات الاضافية بموجب النظامين الآتيين.

1- **المساقط العمودية** :- وهي القياسات التي تكون بزاوية قائمة مع خط المسح وتكون قصيرة نسبياً.

2- **خطوط الربط** :- وهي القياسات التي تكون بزاوية مائلة مع خط المسح. ويزيد طولها على طول المساقط العمودية عادة.

*يختلف عدد المساقط العمودية وخطوط الربط التي يتوجب قياسها, حسب طبيعة المعلم الارضي المطلوب بيانه وكما ياتي:-

أ- معلم ذو خطوط مستقيمة :- نعين بدقة موقعي نهايتي الخط المستقيم اللتين ترتبطان معاً لتمثيل المعلم. وان قياس مساقط اخرى لا يقدم معلومات اضافية لكنه يفيد كدليل لتحقق من دقة العمل.

ب-معلم ذو خطوط منكسرة:- يؤخذ قياس واحد نحو كل نقطة تمثل حداً لتغير متميز في اتجاه خط المعلم, فضلاً عن بداية الخط الاول ونهاية الخط الاخير.

ت–معلم ذو خطوط منتظمة الانحناء:– يؤخذ عدد مناسب من القياسات على مسافة منتظمة.

ث–معلم ذو خطوط متعرجة:– إن خبرة وتقدير القائم بالعمل هما اللتان تحددان عدد القياسات الضرورية حسب نوع المعلم.

***يعتمد طول المسقط أو خط الربط على مقياس الرسم وعلى طبيعة المعلم الذي يجري قياسه, ولكن بشكل عام يكون خط الربط اطول من المسقط العمودي.**

***يجب الانتباه والدقة لضمان عدم ارتكاب واحداً أو أكثر من الاخطاء عند نقل البيانات ورسم الخارطة, وكما يأتي:–**

1– رسم النقطة من غير موقعها أو من جهة مغلوطة على خط القياس.
2– حذف أو نسيان عدد من المسافات المقيسة.
3– الرسم من نهاية الخط غير الصحيحة مثل استخدام البداية بدل النهاية والعكس صحيح.

***الحاجز:**– هو اي عارض طبيعي او صناعي يوجد على خط القياس, قد يعيق عملية القياس أو تحديد الاتجاه أو يعيق الاثنين معاً.

قياسات المسافات الارضية عبر الحواجز:– من المعلوم ان ايجاد طول مسافة معينة يكون بتحديد استقامتها أولاً ومن ثم قياسها ثانياً, وعندما يتعذر تنفيذ احدى هاتين الخطوتين, نتيجة لوجود بعض العوائق أو الحواجز بين نقطة بداية المسافة ونهايتها, لذا نلجأ الى قياس مسافة بديلة للمسافة التي يمثلها الحاجز.

تنقسم الحواجز حسب نوعها وطرق العمل الى:–

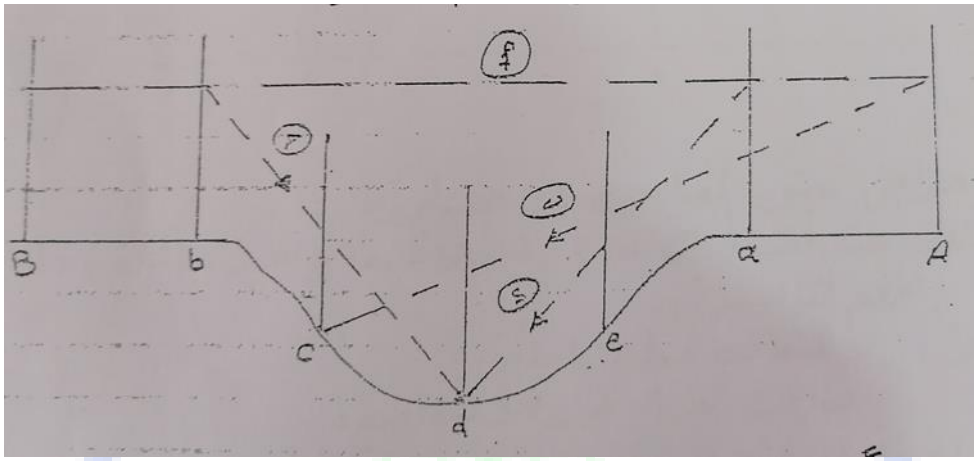
1. حواجز تحجب الرؤيا ولا تعيق القياس:–

أولاً: منخفض أرضي:– في حالة وجود المنخفضات التي تحول دون رؤيه النقاط الوسطية من النقاط الطرفية يجب اتباع طرق مناسبة لتعيين الاستقامة, يجب ان تلائم كل طريقة مستخدمها مع طبيعة المنخفض في موقع العمل:–

أ– عين النقطتين (a , b) بواسطة الشاخصين (A, B).
ب– عين النقطة (c) بواسطة الشاخصين (A , a).

ت- عين النقطة (d) بواسطة الشاخصين (c , b).

ث- عين النقطة (e) بواسطة الشاخصين (a , d).



ثانياً: مرتفع أرضي :- أسلوب العمل لتحديد الاتجاه:-

أ- نثبت شاخصان في بداية ونهاية المسافة في (أ, ب). يصعد شخصان على التل وبيد كل منها شاخص ولنفرض (د , ج) المساح في (ج) والمساعد في (د).

ب- يقوم المساح (ج) بتوجيه حامل الشاخص (د) المساعد حتى يأتي به الى الموضع (د1) بالرصد نحو نقطة (ب).

ت- يقوم المساعد (د) من نقطة (د1) بتوجيه الراصد نحو نقطة (أ) حتى يأتي به الى النقطة (ج1) ليصبح على استقامة (أ , د).

ث- يقوم المساح في (ج) بتوجيه حامل الشاخص المساعد (د1) حتى يأتي به الى الموضع (د2).

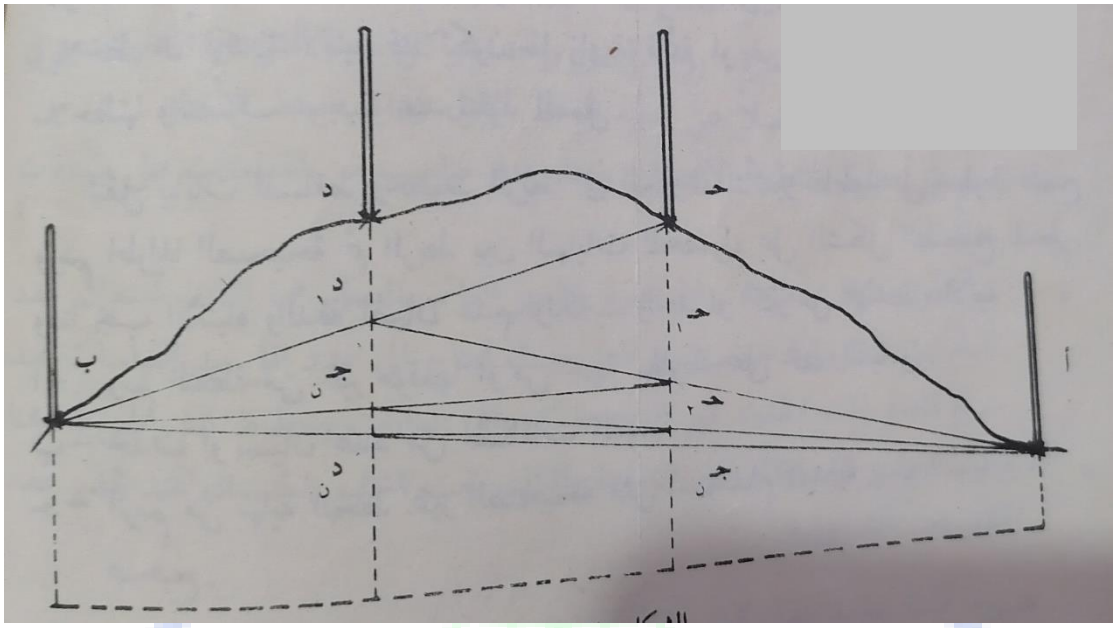
ج- يقوم المساعد في (د2) بتوجيه المساح لتحديد استقامته من (ج1) الى(ج2) الموضع الجديد.

ح- يقوم المساح من (ج2) بتوجيه المساعد باتجاه (ج) من (د2) الى نقطة جديدة.

خ- تسمر هذه العملية الى ان تصبح الشواخص الاربعة على استقامة واحدة,(أ,ج, د, ب).

د- يجري قياس المسافة بالطرق المرفقة باستخدام الشريط.

UNIVERSITY OF ANBAR



2. **حواجز تعيق القياس ولا تحجب الرؤيا:-** مثال هذه الحالة (بركة ماء , الحفرة الواسعة , البحيرات الكبيرة) لذا يمكن معالجتها بالطرق التالية:-

أولاً: الالتفاف حول العائق:- هناك ثلاث طرق للالتفاف:-

الطريقة الاولى:- أقامة الاعمدة وكما يلي:-

أ- نحتار نقطة على الخط (أ ب) قريبة من البحيرة مثل (ج).

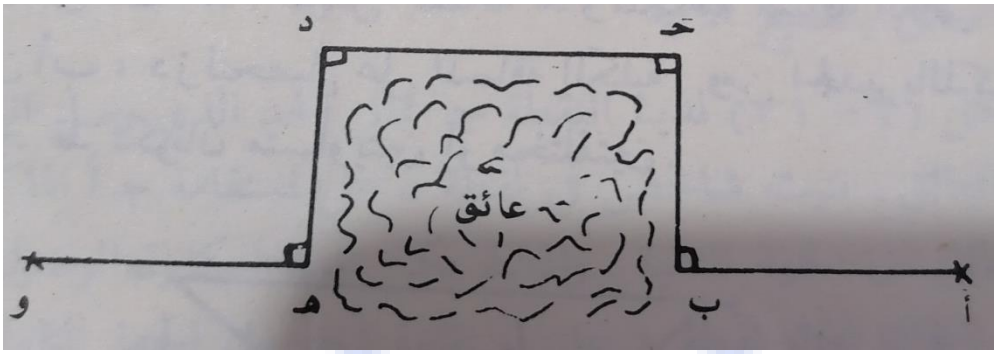
ب- نقيم العمود (د هـ) بطول يكفي لاجتياز جانب البحيرة ثم نقيم عمود أخر من نقطة (د) على المستقيم (د هـ).

ت- نمد العمود على استقامته حتى تنتهي من جانب البحيرة الثاني وليكن في (و).

ث-ننزل من نهايته عمود أخر هو (ج د) بطول يساوي (ب هـ) نقيس المسافة (ج د) تكون هي المسافة (ب هـ).

ج د = ب هـ

المسافة المطلوبة = أ ج + ج د + هـ و



***لتاكد من صحة العمل يجب ان يكون موقع النقطة (د) على استقامة واحدة من نقاط المسافة (أ , ج , ب).**

الطريقة الثانية: طريقة المثلث المكافئ:

تتلخص هذه الطريقة باتباع الخطوات التالية:-

أ- نختار نقطة مثل (ب)على استقامة المسافة (أ ز) قريبة من البحيرة.

ب- ننحرف بالقياس من جانب العائق ونحدد نقطة (ج), بحيث تكون واقعة خارج العائق.

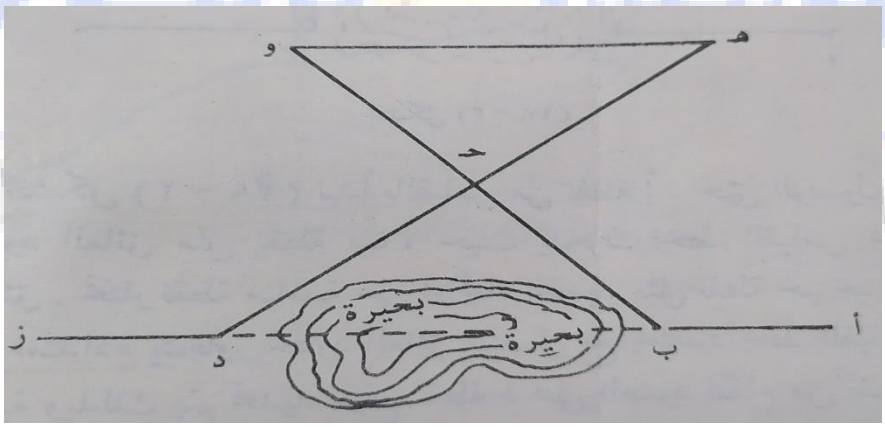
ت- نضاعف المسافة (ب ج) الى (ج و), بحيث ان (ب ج = ج و).

ث- نحدد نقطة (د) على الجانب الاخر للعائق. نصل (ج د), بحيث أن (ج د = ج ب).

ج- نضاعف (ج د) الى (هـ), بحيث أن (ج د = ج هـ).

ح- نصل بين (هـ و) ونقيسها وهي مكافئة لمسافة (ب د).

خ- نقيس المسافة (أ ب , هـ و , د ز) ثم تجمع المسافات بين النقطتين (أ , ز).



الطريقة الثالثة :- تلاقي الاتجاهين:- تتلخص هذه الطريقة بما يلي:-

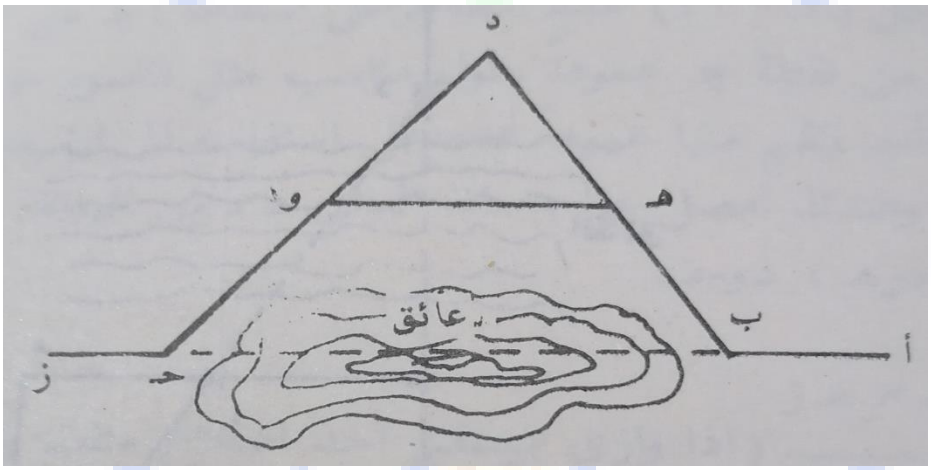
أ- نحدد نقطة (ج) على امتداد (أ ب) وعلى الجهة الثانية من العائق.

ب- نحدد نقطة تلاقي الاتجاهين المتعاكسين, اللذين يلتقيان في نقطة (د) بحيث (د ب = د ج).

ت- ننصف (د ب) في نقطة (هـ) و(د ج) في نقطة (و).

ث- نصل بين النقاط المنصفة للمستقيمين في (هـ , و). يكون المستقيم الناتج(هـ و = 1\2 مسافة ب ج).

ج- المسافة الكلية = أ ب + مضاعف هـ و + ج ز .



ثالثاً: حواز تعيق القياس ولا تحجب الرؤيا ولا يمكن الالتفاف حولها:-

مثل (نهر, المجرى المائي, الحفر الخندقية), يكون معالجتها بالطرق التالية:-

الطريقة الاولى:- طريقة المثلث القائم:- تتلخص بما يلي:-

أ- نختار النقطة (ج) الواقعة على طول المسافة (أ ب) وعلى ضفة النهر القريبة والتي تمثل الحد الذي وصل اليه القياس (بسبب العائق).

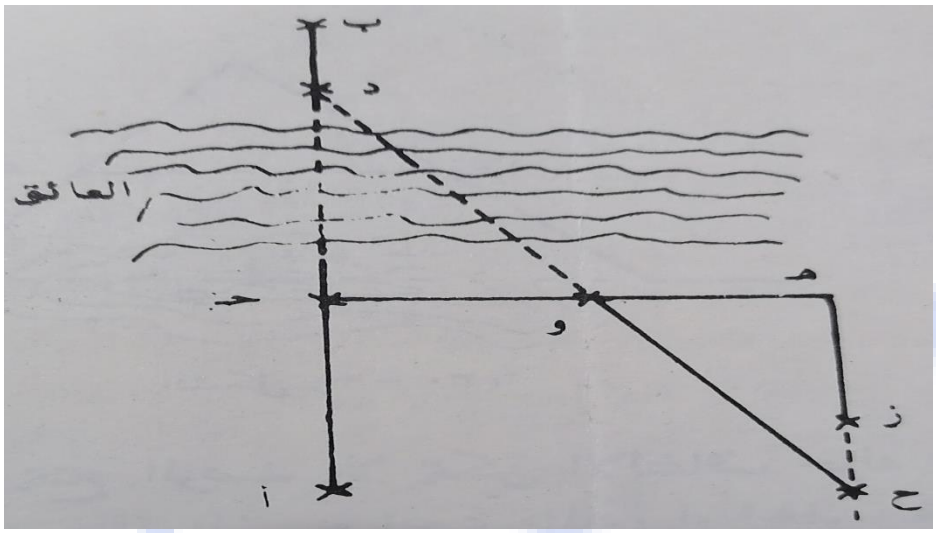
ب- نختار نقطة (د) على استقامة (أ ج) وعلى الجهة الثانية من العائق والتي هي بمثابة صخرة بارزه أو نبات متميز في المنطقة أو أي معلم أخر تنطبق علية استقامة (أ ج).

ت- من نقطة (ج) نقيم العمود (ج هـ) بطول مناسب ننصف المستقيم في نقطة مثل (و).

ث-من نقطة (هـ) نقيم العمود (هـ ز) نحدد نقطة على استقامته تكون في نفس الوقت على استقامة واحدة مع (و د) مثل نقطة (ح). وفي هذه الحالة يكون لدينا مثلثان هما (ج د و ، هـ ح و) وقياس الزاوية 1 = قياس الزاوية 2 (قائمة بالعمل) و قياس الزاوية 3 = قياس الزاوية 4 (متقابلة بالراس) والضلع ج و = هـ و (بالعمل).

اذاً يتطابق المثلثان لتساوي زاويتين وضلع مع زاويتين وضلع من الاخر.

ينتج أن هـ ح = ج د , لذا نقيس المسافة (هـ ح) بديلة لمسافة العائق (ج د).



الطريقة الثانية:- طريقة تشابه المثلثين:- تتلخص بما يلي:-

أ- نحدد نقطة (د) على استقامة (أ ج) ومن الجهة الثانية من العائق.

ب- نقيم من نقطة (ج) عموداً بطول مناسب مثل العمود (ج و).

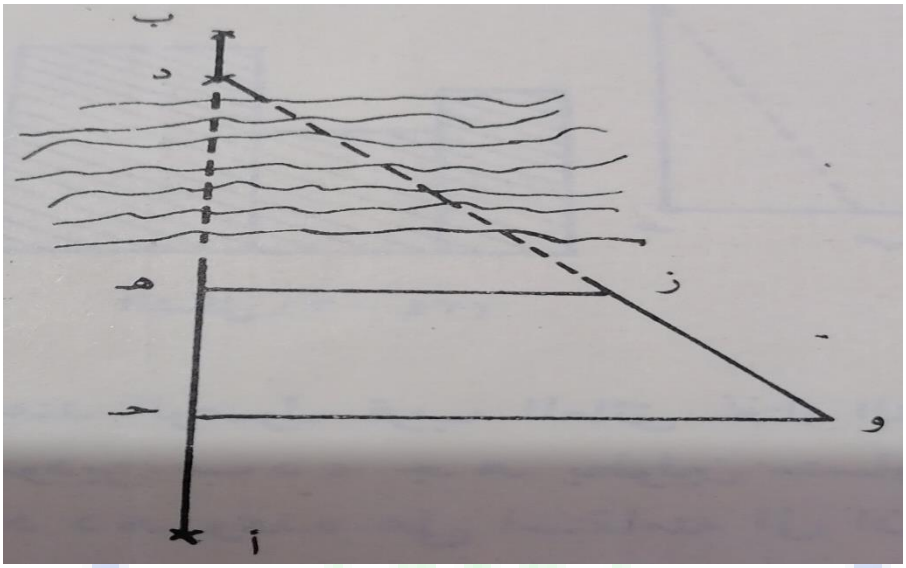
ت-نختار نقطة (هـ) على امتداد (أ ج) ونقيم منه عمود نمده على استقامته الى ان يقطع امتداد (و د) في (ز).

ث-نحصل على مسافة (هـ د) من العلاقة الناتجة عن تشابة المثلثين (د, ز, هـ) و(د, و, ج).

هـ د = (د هـ × هـ ز)\ (ج و _ هـ ز)

(اذا وازى مستقيم احد اضلاع مثلث وقطع الضلعين الاخرين فانه يقسمها الى اجزاء متناسبة ويتشابه المثلثان).

UNIVERSITY OF ANBAR



رابعاً: حاجز يعيق القياس ويحجب الرؤيا:-

مثل بناية أو صخرة بارزة لا يمكن ارتقائها أو السير عليها, وتعالج عملية القياس باحدى الطريقين الاتيتين:-

الطريقة الاولى:- طريقة الاعمدة:- وتتلخص بما يلي:-

أ- نختار نقطة على المسافة (أ) وقريبة من الجهة الاولى للعائق ولتكن نقطة (ب).

ب- نقيم عمود من نقطة (ب) على الخط (أ ب) ونعين على العمود أو امتداده نقطة مثل (ج) ويجب ان تكون بعيدة بمقدار مناسب عن العائق.

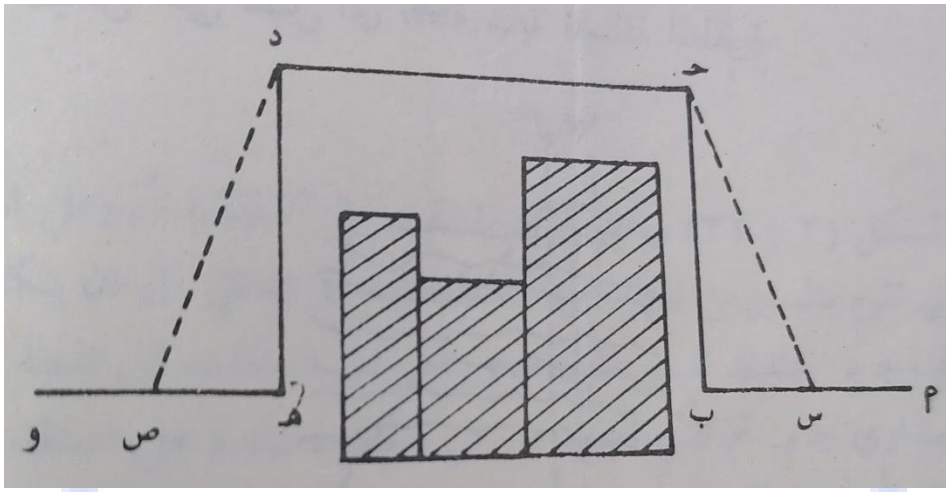
ت- ثم نقيم عمود من (ج)على الخط (ب ج) ونعين عليه أو على امتداده نقطة من (د) بعيدة عن العائق بمقدار مناسب.

ث- من نقطة (د) نقيم عمود (د هـ) وبطول يساوي طول العمود (ب ج) يعني ان (د هـ = ب ج) وبذلك تكون نقطة (هـ) على استقامة الخط (أ ب).

ج- من نقطة (هـ) نقيم العمود (هـ و) ونمده على استقامته الى بقية المسافة المطلوبة.

***مسافة العائق (ب هـ) تقاس عوضاً عنها المسافة (ج د) المكافئة لها.**

للتأكد من صحة العمل يمكن قياس خطي التحقيق (س ج) و(د ص) بعد تحديد كل من (س) و(ص) ببعد ثابت ومتساوي من النقطتين (ب) و(هـ) وعلى استقامتي (أ ب) و(هـ و) على التوالي. فاذا تساوى طول (س ج) مع طول (د ص) كان العمل والاتجاه صحيحين وبعكسه يجب اعادة النظر بالقياس.



الطريقة الثانية:- طريقة العمودين:- وتتلخص بما يلي:-

أ- نختار النقطتين (ب),(ج) عند الوصول الى قرب العائق وعلى امتداد (أ ب).

ب- نقيم العمودين (ب د),(ج هـ) بطولين متساويين ومناسبين لتجاوز حدود العائق.

ت- نرصد امتداد (د هـ) ونمده على استقامته الى ان يتجاوز حدود العائق من الجهة الثانية.

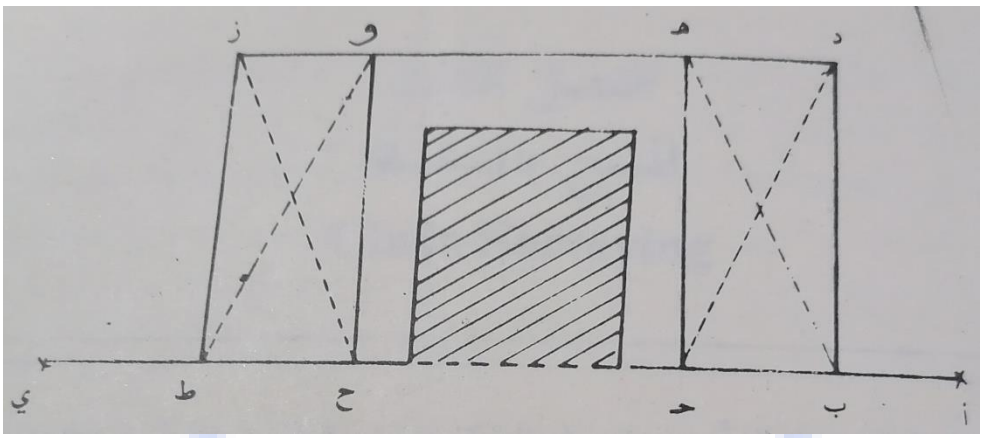
ث- نحدد النقطتين (و),(ز) اللتين تفصلهما مسافة افقية تعادل المسافة (د هـ).

ج- نقيم العمودين (و ح),(ز ط) من (و),(ز) بنفس طول العمودين (ب د),(ج هـ) وبذلك تكون النقطتان (ح),(ط) على استقامة واحدة مع (أ , ب , ج).

ح- نفيس المسافة (هـ و) عوضاً عن مسافة العائق (ج ح).

*للتأكد من صحة العمل نقيس القطرين (د ج),(هـ ب) ونقارن طوليهما بالقطرين (ح ز),(ط و) فاذا تساوت الاطوال كان العمل صحيحاً, وبعكسه يجب مراجعة العملية.

UNIVERSITY OF ANBAR



المصادر :-

- عوض الله , بطرس .1939. كتاب المساحة الجزء الاول.
- حسن مصطفى, احمد خليفة, محمد زكي .1975. المساحة المستوية. دار الفكر العربي- مصر.
- الخفاف, رياض صالح.1975. محاضرات في المساحة العامة. كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل- العراق.
- الخفاف, رياض صالح.2000. أسس المساحة المستوية والطوبوغرافية. كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل- العراق.
- A.L.Higgins.1974."Elementary Surveying"3d edition.
- BrinkerRussel.1955."Elementary Surveying".

UNIVERSITY OF ANBAR